



Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" анықтамалығын бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 8 желтоқсандағы № 1101 қаулысы

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

1. Қоса беріліп отырған ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Түсті металл кендерін (асыл металдарды 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 8 желтоқсандағы
№ 1108 қаулысымен
бекітілген

Ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" анықтамалығы

Мазмұны

Мазмұны

Схемалар/суреттер тізімі

Кестелер тізімі

Глоссарий

Алғысөз

Қолданылу саласы

Қолданылу қағидаттары

1. Жалпы ақпарат

1.1. Саланың құрылымы және технологиялық деңгейі

1.1.1. Технологиялық процестің түрлері бойынша объектілер

1.1.2. Пайдалану мерзімі бойынша объектілер

1.1.3. Географиялық тиістілігі бойынша объектілер

1.1.4. Өндірістік қуаттар және шығарылатын өнім түрлері бойынша объектілер

1.2. Минералды-шикізат базасы

1.3. Саланың техникалық-экономикалық көрсеткіштері

1.4. Энергетикалық, шикізат және су ресурстарын тұтыну

1.5. Негізгі экологиялық проблемалар

1.5.1 Ашық және жерасты игеру және өндіру, байыту кезіндегі негізгі экологиялық проблемалар

1.5.2. Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезіндегі әсер

1.5.3. Флора мен фаунаға әсері

1.5.4. Жою және рекультивациялау кезіндегі әсер

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

2.1. ЕҚТ детерминациясы, таңдау қағидаттары

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

2.3. ЕҚТ-ны өндірудің экономикалық аспектілері

2.3.1 ЕҚТ-ны экономикалық бағалау тәсілдері

2.3.2 ЕҚТ-ны экономикалық бағалау әдістері

2.3.3. Қоршаған ортаға теріс әсер үшін төлемдер мен айыппұлдар

2.3.4. Қондырғыдағы есептеу

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

3.1. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) ашық өндіру

3.1.1. ТҚҚ алу және оны қоймалау

3.1.2. Карьер алаңын ашу

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. Кенді бастапқы ұнтақтау және ұсақтау

3.1.9. Аршу жыныстарымен жұмыс істеу

3.1.10. Карьерлік су ағызу

3.2. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) жерасты өндіру

3.2.1. Аршу жұмыстары

3.2.2. Дайындық

3.2.3. Игеру жүйелері

3.2.4. Қазбаларды бекіту

3.2.5. Кенді бөлшектеу және ұсақтау

3.2.6. Кенді жеткізу және шығару

3.2.7. Тасымалдау және көтеру

3.2.8. Қазылған кеңістікті пайдалану

3.2.9. Бос жыныстармен жұмыс істеу

3.2.10. Шахталық су төккіш

3.2.11. Кенішті желдету

3.3. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндірудің аралас тәсілі

3.4. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту

3.4.1. Дайындық процестері: ұсақтау және елеу, ұсақтау және жіктеу

3.4.2. Байытудың негізгі әдістері

3.4.3. Байытудың аралас схемаларындағы химиялық процестер

3.4.4. Көмекші процестер

3.4.5. Түсті металл кендерін байытуға арналған аппараттар

3.4.6. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту технологиясы

3.4.7. Қоймалау, тасымалдау

3.4.8. Байыту фабрикаларының сарқынды сулары, оларды тазарту және пайдалану

3.4.9. Қалдық қоймасы

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

4.1. Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілін жүргізу

4.2. Экологиялық менеджмент жүйесін енгізу

4.3. Энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу

4.4. Эмиссиялар мониторингі

4.4.1. Атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының мониторингі

4.4.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділерінің мониторингі 4.5. Қондырғылар мен техникаларға жоспарлы-алдын ала жөндеу жүргізу және техникалық қызмет көрсету

4.6. Су ресурстарын басқару

4.7. Қалдықтарды басқару

4.8. Технологиялық қалдықтарды басқару

4.9. Физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі

4.10. Бұзылған жерлерді рекультивациялау

5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар

5.1. Технологиялық процесте автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін енгізу

5.1.1. Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері

5.1.2. Технологиялық процесті автоматтандырылған басқару жүйелері (ТП АБЖ) (пештер, қазандықтар және т. б.)

5.1.3. Байыту процестерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру жүйесі

5.2. Энергия және ресурс үнемдеу саласындағы ЕҚТ

5.2.1. Өртүрлі қондырғылар (конвейер, желдету, сорғы және т. б.) айнымалы жиілікті жетекті қолдану

5.2.2. Энергия тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану

5.2.3. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын қолдану

5.2.4. Кәсіпорындардың электр желілерінде реактивті қуатты теңелтуші құрылғыларды, сондай-ақ көп қабатты сүзгілеу және реактивті қуатты теңелту үшін теңелтуші құрылғыларды қолдану

5.2.5. Жоғары температуралы қондырғыда қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану

5.2.6. Жылуды қалдықтар процесінің жылуы арқылы қалпына келтіру

5.3. Өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз етуге бағытталған ЕҚТ

5.3.1. Кенді өндіру процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету

5.3.2. Түсті металл кендерін байыту процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету

5.4. Атмосфералық ауаға теріс әсерді төмендетуге бағытталған ЕТҚ

5.4.1. Атмосфералық ауаға ұйымдастырылмаған эмиссиялардың алдын алуға бағытталған ЕҚТ

5.4.2. Атмосфералық ауаға ұйымдастырылған эмиссиялардың алдын алуға бағытталған ЕҚТ

5.5. Сарқынды сулардың төгінділерінің алдын алуға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.5.1. Тау-кен кәсіпорнының су балансын басқару

5.5.2. Карьер және шахта суларының төгілуін азайту

5.5.3. Жерүсті инфрақұрылымы аумағының жерүсті ағынын басқару

5.5.4. Сарқынды суларды тазартудың қазіргі заманғы әдістерін қолдану

5.6. Өндіру және байыту процестерінің қалдықтарының әсерін азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.6.1. Өндіру және байыту қалдықтарын шикізат ретінде немесе қайталама өндірісте және құрылыс материалдарында өнімге қоспа ретінде пайдалану

5.6.2. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану

5.6.3. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану

5.6.4. Қазылған кеңістікті толтыру үшін қалдықтарды пайдалану

5.6.5. Тау-кен қазбаларын жою үшін қалдықтарды пайдалану

5.6.6. Негізгі және ілеспе құнды компоненттерді алу мақсатында өндіру және байыту қалдықтарын қайта өңдеу (қайталама минералдық ресурстар, техногендік кен орындары)

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 Су ресурстары басқару

6.1.7. Шу

6.1.8. Иіс

6.2. Ластағыш заттардың эмиссиясын азайту.

6.2.1. Ұйымдастырылмаған көздерден шығарындыларды азайту.

6.2.2. Ұйымдастырылған көздерден шығарындыларды азайту

6.3. Сарқынды сулардың төгінділерін азайту

6.4. Қалдықтарды басқару

6.5. Ремедиация бойынша талаптар

7. Перспективалы техникалар

7.1. Ашық және жерасты тәсілімен түсті кендерді өндіру саласындағы перспективалы техникалар

7.1.1. Пилотсыз техника 7.1.2. Пилотсыз тартушы агрегат

7.1.3. Баламалы энергия көздерімен жұмыс істейтін автосамосвалдар

7.1.4. Бұрғылау жұмыстары мен зарядтау машиналарын басқарудың автоматтандырылған жүйесі

7.1.5. Кенішілік экскаваторларға жоғары дәлдікпен шөмішті орналастыру жүйелерін қолдану

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану

7.1.7. Жерасты жағдайында өндіру процестерін автоматтандыру

7.1.8. Тау-кен қазбаларын жоғары өнімді қазу

7.1.9. Қорытпалар мен тозбайтын материалдарды пайдалану

7.1.10. Оқпанның, көтергіш ыдыстардың, арқандардың қалпын автоматтандырылған аппараттық бақылау

7.1.11. Интеллектуалды карьер

7.1.12. Тау-кен массасын теміржолмен тасымалдауды басқаруды цифрландыру

7.2. Түсті кендерді байыту саласындағы перспективалы техникалар

7.2.1. Цианидсіз сілтісіздендіру әдісі

7.2.2. Жерасты сілтісіздендіру әдісі

7.3. Шығарындылардың алдын алудың және (немесе) қысқартудың перспективалық әдістері

7.3.1. Газ ағындарындағы бөлшектер мен азот оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін керамикалық сүзгілерді пайдалану

7.3.2. SATOX технологиясы

7.3.3. Мультиқұйынды гидросүзгілер (МҚГ)

7.3.4. Байытылған түсті металл кендерінің қалдықтарын құрғақ сақтау үшін паста қоюландыру әдісін қолдану

7.3.5. MEROS адсорбентті үрлейтін құрғақ газ тазарту жүйесі

7.3.6 Полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын пайдалану, содан кейін қалдық пен шлам қоймасының бетімен балқытылғанға дейін температуралық өңдеу

7.3.7. Қалдық қоймаларының беткі қабатына бор суспензиясын жағу арқылы тозаң тазарта отырып, бекіту, содан кейін оны күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Библиография

Схемалар/суреттер тізімі

| | |
|------------|--|
| 1.1-сурет | Қазақстанның металлургия саласы өндірісінің құрылымы |
| 1.2-сурет | Отандық алтын өндірудің үлесі |
| 1.3-сурет | Түсті металлургия тау-кен өндіру кәсіпорындарының саны |
| 1.4-сурет | Өңірлер мен компаниялар бөлінісінде 2020 жылы алтын өндіру көлемі |
| 1.5-сурет | Ақшалай эквиваленттегі металлургия өнімін шығару көлемі, трлн.. тг |
| 1.6-сурет | 2021 жылғы қаңтар – желтоқсан айларына өңірлер бөлінісіндегі өндіріс көлемі, млрд. теңге |
| 1.7-сурет | Металдардың әртүрлі түрлері бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар |
| 1.8-сурет | ҚР тау-кен өнеркәсібі экспортының құрылымы |
| 1.9-сурет | а-карьердің және б-жерасты кенішінің (шахтаның) қоршаған ортамен өзара іс-қимыл схемасы |
| 1.10-сурет | Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде атмосфераның ластануының негізгі көздері мен түрлері |
| 1.11-сурет | Тығыз негізі жоқ қалдық қоймасының бөгет аймағындағы су ағындары |
| 3.1-сурет | Тау-кен кәсіпорнының негізгі технологиялық процестерінің схемасы |
| 3.2-сурет | Ашық тау-кен жұмыстарының технологиялық процесінің схемасы |
| 3.3-сурет | Көлбеу траншея параметрлері |
| 3.4-сурет | Ашық игеру жүйелері |
| 3.5-сурет | Карьерлерінде қолданылатын бұрғылау станоктары |
| 3.6-сурет | Кенді а-темір жол, б-автомобиль және в - конвейер көлігімен тасымалдау |
| 3.7-сурет | Ұнтақтағыш жұмысының қағидатты схемасы |
| 3.8-сурет | а – ашық циклде және б – жабық циклде бір сатылы ұсақтау схемалары |
| 3.9-сурет | Аршымалы жыныстар үйіндісінің сыртқы көрінісі |
| 3.10-сурет | Дәстүрлі су айналымы схемасы |

| | |
|-------------|---|
| 3.11-сурет | КПВ-4А ұңғыма кешені |
| 3.12-сурет | Тазарту жұмыстарының өндірістік сатыдағы жұмыс процестері кешенінің жіктелуі |
| 3.13-сурет | Тау-кен қазбаларын аралас бекіту конструкциясы |
| 3.14-сурет | Анкерлерімен қазбаларды арналған машиналардың сыртқы түрі |
| 3.15-сурет | Кеніштерде қолданылатын бұрғылау станоктарының сыртқы түрі |
| 3.16-сурет | Ысырма шығырларының сыртқы түрі |
| 3.17-сурет | Көліктік-жеткізу тиеу машиналарының сыртқы түрі |
| 3.18-сурет | Шахталық су төгінділерінің сорғы камерасы |
| 3.19-сурет | ҚР кеніштері мен шахталарында қолданылатын жергілікті желдету желдеткіштерінің түрлері |
| 3.20-сурет | Кенді өңдеудің технологиялық кезеңінің схемасы |
| 3.21-сурет | Алтынды шаймалаудың қағидалық схемасы |
| 3.22-сурет | Флотомашиналар |
| 3.23-сурет | В14 № 1 байыту фабрикасындағы кендерді байыту схемасы |
| 3.24-сурет | В14 № 2 байыту фабрикасындағы кендерді байыту схемасы |
| 3.25-сурет | Тотыққан кендерді үймелі сілтісіздендіру әдісімен өңдеудің технологиялық схемасысхемасы |
| 3.26- сурет | Тотыққан кендерді өңдеу жөніндегі зауытының шикізаты мен өнімінің балансы |
| 3.27- сурет | Мысты алудың В14 байыту фабрикасындағы мыс концентратындағы құрамына тәуелділігі |
| 3.28-сурет | Мыс-мырыш кендерін тікелей селективті флотациялау схемасы |
| 3.29-сурет | Мыс-мырыш кендерін байытудың ұжымдық-селективті схемасы |
| 3.30-сурет | Мырыш концентратын мыссыздандыру және темірсіздендіру схемасы |
| 3.31-сурет | Мыс-никель концентраттарын ұжымдық іріктеудің технологиялық схемасы |
| 3.32-сурет | Ферроцианидті қолданатын мыс-молибден кендерінің технологиялық фабрикасы және флотация режимі |
| 3.33-сурет | Декстринді іріктеу және күйдіру кезінде мыс-молибден кендерін флотациялаудың технологиялық схемасы мен режимі |
| 5.1-сурет | Кәдімгі электр қозғалтқышын энергияны үнемдейтін қозғалтқышпен салыстыру |
| 5.2-сурет | Өздігінен ұнтақтайтын диірмендер |
| 5.3-сурет | Мультипитаторлы елек схемасы |
| 5.4-сурет | Бисерлі тік диірмен |
| 5.5-сурет | Бағаналы флотомашиналардың жалпы түрі |

| | |
|------------|--|
| 5.6-сурет | Иондық флокулянттардың жіктелуі |
| 5.7-сурет | Вакуумдық сүзгі жұмыс аймағындағы ағындардың таралу схемасы |
| 5.8-сурет | Керамикалық дискілі вакуумдық сүзгі |
| 5.9-сурет | ҮШ алаңындағы меншікті электр кедергісінің картасы |
| 5.10-сурет | ҮШ алаңы арқылы топырақтың электр кедергісін кесу |
| 5.11-сурет | Дымқыл тозаң басу әдісімен ауа-су қоспасының қозғалысы |
| 5.12-сурет | Қол перфераторларымен ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау кезінде судың қозғалыс схемасы |
| 5.13-сурет | Тозаң жинағыш қондырғының схемасы |
| 5.14-сурет | Сөрелерді пайдалану кезінде баспанадағы ауа–тозаң қоспасының қозғалыс моделі |
| 5.15-сурет | Кенжардағы тозаңды азайту үшін қолданылатын тұман генераторы |
| 5.16-сурет | Желдеткіш ағынының жүрісі бойынша қазба сағасының жанына түйіскен жерге орналастырылған ауа тазартқыш қондырғы |
| 5.17-сурет | Кенжарға орналастырылған ауа тазартқыш қондырғы |
| 5.18-сурет | Жел елегін пайдалану |
| 5.19-сурет | Электр сүзгі құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген) |
| 5.20-сурет | Жең сүзгісінің конструкциясы |
| 5.21-сурет | Радиалды дымқыл скруббер |
| 5.22-сурет | Сарқынды суларды тазарту әдістері |
| 5.23-сурет | Құмды сүзгі схемасы |
| 5.24-сурет | Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы |
| 5.25-сурет | Толтырмалау жұмыстарында тұтқыр (А) және инертті материалдарды (Б) пайдалану диаграммасы (%) |
| 5.26-сурет | Техногендік және табиғи-техногендік кен орындарының қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі автономды мобильді технологиялық кешен аппараттары тізбегінің схемасы |
| 7.1-сурет | Пилотсыз технологияларды Ендірудің әлемдік тәжірибесі |
| 7.2-сурет | САТОХ қағидалық схемасы |
| 7.3-сурет | Қалдық қоймасы |
| 7.4-сурет | Қоюландырғыштардың түрлері |

Кестелер тізімі

| | |
|------------|---|
| 1.1-кесте | Түсті металдар кендерінің негізгі кен орындары (бағалы кен орындарын қоса алғанда) және КТА деректері бойынша оларды пайдаланатын кәсіпорындардың тізбесі |
| 1.2-кесте | 2021 жылы Қазақстан Республикасында заттай мәнде ТМК-да өнеркәсіп өнімін өндіру |
| 1.3-кесте | Қазақстандағы түсті және бағалы кендердің қорлары |
| 1.4-кесте | Қазақстан кәсіпорындарында электр энергиясын тұтыну |
| 1.5-кесте | Қызметтің әртүрлі кезеңдеріндегі тау-кен кәсіпорнының қоршаған ортаға әсері |
| 2.1-кесте | Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндері |
| 2.2-кесте | Ластағыш заттың масса бірлігіне есептегенде технологияны енгізуге арналған болжамды анықтамалық шығындар |
| 3.1-кесте | Энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі |
| 3.2-кесте | Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері |
| 3.3-кесте | Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА мәліметтері бойынша) |
| 3.4-кесте | Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру жөніндегі карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер |
| 3.5-кесте | Аршу жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының көлемі |
| 3.6-кесте | Н. В. Мельников бойынша игеру жүйелерінің жіктелуі |
| 3.7-кесте | Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер |
| 3.8-кесте | Қазақстан Республикасында түсті металдар кендерін өндіру бойынша жұмыс істеп тұрған карьерлерде пайдаланылатын жарылғыш заттар (КТА деректері бойынша) |
| 3.9-кесте | Бұрғылау жару жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының көлемі |
| 3.10-кесте | Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер |
| 3.11-кесте | ҚР тау кен өндіру кәсіпорындарында кенді бастапқы ұсақтаудың жерасты ұсақтау кешендері |
| | |

| | |
|------------|---|
| 3.12-кесте | Түсті кендерді ашық өндіру кезіндегі қалдықтар (КТА деректері бойынша) |
| 3.13-кесте | Түсті металдар кендерін өндіру кезінде негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері |
| 3.14-кесте | Энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі |
| 3.15-кесте | Кен орындарын ашу тәсілдерінің жіктелуі |
| 3.16-кесте | Кен орындарын дайындау тәсілдері мен схемаларының жіктелуі |
| 3.17-кесте | Кен орындарын жерасты игеру жүйелерінің бірыңғай жіктелуі |
| 3.18-кесте | Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша кеніштер мен шахталарда қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер |
| 3.19-кесте | Қазақстан Республикасында түсті металдар кендерін өндіру бойынша жұмыс істеп тұрған кеніштерде пайдаланылатын жарылғыш заттар |
| 3.20-кесте | Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА мәліметтері бойынша) |
| 3.21-кесте | Кенді жеткізу тәсілдерінің жіктелуі |
| 3.22-кесте | Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша кеніштер мен шахталарда қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер |
| 3.23-кесте | Тазарту кеңістігін сақтау жолдары |
| 3.24-кесте | Түсті металдар кендерін жерасты өндіру кезіндегі өндіріс қалдықтары, оларды қолдану және орналастыру әдістері |
| 3.25-кесте | Түсті метал кендерін өндіру кезінде негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері (КТА деректері бойынша) |
| 3.26-кесте | Металлургиялық қайта балқыту үшін талап етілетін кен мен концентраттардағы металдардың құрамы |
| 3.27-кесте | Энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі |
| 3.28-кесте | Ұсақтау және елеу, ұнтақтау, жіктеу кезінде атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА мәліметтері бойынша) |
| 3.29-кесте | Түсті металл кендерінің құрамына кіретін негізгі минералдар |
| 3.30-кесте | Мырыш концентраттары мен өнімдеріне қойылатын техникалық талаптар |
| 5.1-кесте | Тірек қабырғасының жыныстардың жарылу көрсеткіштеріне әсері |
| 5.2-кесте | Теріс ауа температурасында сутығындамаға арналған тұздардың шығыны |
| 5.3-кесте | ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері |

| | |
|-----------|---|
| 5.4-кесте | Циклондағы газды тазарту тиімділігі |
| 5.5-кесте | Электр сүзгілерін пайдаланумен байланысты тазалау тиімділігі және шығарындылар деңгейі |
| 5.6-кесте | Әртүрлі кап сүзгі жүйелерін салыстыру |
| 5.7-кесте | Салаларда тау-кен өнеркәсібі қалдықтарын пайдалану |
| 6.1-кесте | Ұсақтау, жіктеу (елеу), тасымалдау, сақтауға байланысты процестерде тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері |
| 6.2-кесте | Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту кезінде, оның ішінде гидрометаллургия процестері кезінде тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштеріне |
| 6.3-кесте | Жерүсті су объектілеріне түсетін түсті металдар кендерін өндіру кезінде (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру кезінде карьерлік және шахталық сарқынды суларды төгу кезіндегі төгінділердің технологиялық көрсеткіштері |
| 7.1-кесте | Қалдық қоймаларында паста түріндегі қоюландырғыштарын пайдаланудың артықшылықтары |

Глоссарий

Осы глоссарий осы ең үздік қолжетімді техникалар бойынша "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" бойынша анықтамалықта (бұдан әрі – ЕҚТ бойынша анықтамалық) қамтылған ақпаратты түсінуді жеңілдетуге арналған. Осы глоссарийдегі терминдердің анықтамалары (тіпті олардың кейбіреулері Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерінде келтірілген анықтамаларға сәйкес келуі мүмкін болса да) заңды анықтамалар болып табылмайды.

Глоссарийде мынадай бөлімдер бар:

терминдер мен олардың анықтамалары;

аббревиатуралар мен олардың толық жазылуы;

химиялық элементтер;

химиялық формулалар;

өлшем бірліктері.

Терминдер мен олардың анықтамалары

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта мынадай терминдер пайдаланылады:

| | | |
|---------|---|---|
| агрегат | – | жаппай және сарқынды өндіріс жағдайында кешенді металлургиялық процесті жүргізуді қамтамасыз ететін |
|---------|---|---|

| | | |
|----------------------|---|---|
| | | конструктивті байланысты технологиялық қондырғылар мен құрылғылардың жиынтығы; |
| сарқынды сулар | — | адамдардың шаруашылық қызметі нәтижесінде немесе ластанған аумақта пайда болатын сулар; |
| аралық кемер | — | кемердің биіктігі бойынша дербес тиеу және тиеу құралдарымен әзірленетін және бүкіл кемерге ортақ көлікпен қызмет көрсетілетін бөлігі; |
| аршылым | — | кен орнын игеру кезінде алынатын және үйінділерге жіберілетін бос жыныстардың көлемі (әдетте, тау-кен металлургиялық қайта бөлуде пайдаланылмайды); |
| ашық игеру | — | ашық тау-кен қазбаларын қолдана отырып, пайдалы қазбалар кен орнын игеру; |
| ашылған қорлар | — | кен шоғырын немесе оның бір бөлігін ашу бойынша барлық жұмыстар жүргізілген, дренаждық қазбалар өткен және көлік жолдары, съездер мен траншеялар бар және жабын жыныстары жойылған қорлар ашылған деп есептеледі; |
| баланстан тыс қорлар | — | олардың аз құрамы, төмен қуаты, аз мөлшері, игеру және өңдеу жағдайларының күрделілігі салдарынан қазіргі уақытта пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімсіз қорлар; |
| баланстық қорлар | — | пайдаланылуы экономикалық тұрғыдан орынды және оларды жер қойнауында есептеу үшін белгілі бір талаптарды (нарттарды) қанағаттандыратын қорлар; |
| блок | — | берілген уақытта өздігінен уатылған немесе игерілген және өзінің ені, ұзындығы мен биіктігі бар кемердің бөлігі; |
| боксит | — | алюминий оксиді гидраттарынан, темір және кремний оксидтерінен тұратын құрамында алюминий тотығы бар кен, алюминий тотығын және құрамында алюминий тотығы бар отқа төзімді материалдар өндіруге арналған шикізат; |
| | | |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| бір тонна шартты отын (т ш. т.) | — | 29,3 ГДж-ға тең энергияның өлшем бірлігі; 1 тонна көмір жанған кезде бөлінетін энергия мөлшері ретінде анықталады; |
| дайындалған қорлар | — | қуаты 0,5 м – ге дейін, ал бүйірлерінен-1 м-ге дейін кемердің шатыры бойынша экскавациядан кейін тау жыныстарынан тазартылмаған, ашылған қорлар; |
| Доре қорытпасы | — | алтын кен орындарынан алынатын және кейіннен тазарту үшін аффинаждық зауыттарға жіберілетін алтын-күміс қорытпасы; |
| Ендірудің қозғаушы күші | — | технологияны іске асырудың себептері, мысалы, басқа заңнама, өнім сапасын жақсарту; |
| ең үздік қолжетімді техникалар | — | қызмет түрлері мен оларды жүзеге асыру әдістерін дамытудың ең тиімді және озық кезеңі, бұл олардың қоршаған ортаға теріс антропогендік әсерді болдырмауға немесе іс жүзінде мүмкін болмаса, азайтуға бағытталған технологиялық нормативтер мен өзге де экологиялық жағдайларды белгілеудің негізі ретінде қызмет ету үшін практикалық жарамдылығын көрсетеді; |
| жерасты игеру | — | жерасты тау-кен қазбаларын қолдана отырып, пайдалы қазбалар кен орнын игеру; |
| жұмыс алаңының ені | — | ойық, бұрғылау жабдығы, көлік жолдары, сондай-ақ қауіпсіздік бермалары және көкжиекті пысықтау үшін қажетті өзге де алаңдар орналастырылатын көлденең алаң түріндегі кемердің бөлігі; |
| жіктеу | — | бөлшектердің мөлшері бойынша біркелкі емес ұсақталған өнімді жіктеу құрылғысы арқылы белгілі бір мөлшердегі бөлшектердің екі немесе одан да көп фракцияларына бөлу; |
| ЖЭР тұтынудың меншікті шығыны | — | өндірістік (технологиялық) процестің энергетикалық сыйымдылығын анықтау үшін қолданылатын өлшем бірлігі; |
| | | |

| | | |
|--|---|--|
| карьер | — | ашық тау-кен жұмыстарымен пайдалы қазбаларды өндіруді жүзеге асыратын тау-кен кәсіпорнының өндірістік бірлігі; |
| карьер борты | — | карьерді шектейтін бүйір беті беткейлер мен кертпелер жиынтығынан пайда болады; |
| карьер бортының жұмыс бұрышы | — | жұмыс жиектерінің барлық жоғарғы қырларын олардың жұмыс алаңдарымен және жақын көкжиекпен байланыстыратын сызықпен қалыптасады; |
| карьер бортының жұмыс істемейтін бұрышы (бортты өтеу бұрышы) | — | карьер бортының шекті бұрышы, оны соңғы күйге келтіргеннен кейін, яғни карьердің соңғы тереңдігінде, соңғы траншеяның төменгі жиегін барлық үстіңгі жиектермен және соңғы траншеяның табанымен байланыстыратын сызықпен жасалған бұрыш сияқты; |
| карьер кемері | — | карьердің бортының кезең түріндегі бөлігі, өздігінен соғу, тиеу және тасымалдау құралдарымен әзірленеді; |
| кәдеге жарату қазандығы | — | әртүрлі технологиялық қондырғылардың — дизельді немесе газ турбиналы қондырғылардың, барабанды күйдіру және кептіру пештерінің, айналмалы және туннельді технологиялық пештердің шығатын газдарының жылуын пайдаланатын (кәдеге жарататын) қазандық; |
| квершлаг | — | жер бетіне тікелей шығуы жоқ және кеңею қиылысында немесе кен орнының кеңею сызығына белгілі бір бұрышта орналасқан және пайдалы қазбаларды тасымалдау, желдету, адамдардың қозғалысы, су төгу, электр кабельдері мен байланыс желілерін төсеу үшін пайдаланылатын көлденең немесе көлбеу қазба; |
| кен | — | минералды немесе әртүрлі жинақталған пайдалы қазбалар (металдар), олар сапа мен мөлшер бойынша жеткілікті құндылыққа ие, оларды пайдамен өндіруге болады. Көптеген кендер-бұл " |

| | | |
|--|---|---|
| | | бос"деп аталатын металл минералдары мен қоршаушы жыныстардың қоспалары. |
| кен орнын ашу | — | жер бетінен кен орнына немесе оның бір бөлігіне қол жеткізуді ашатын және дайындық тау-кен қазбаларын жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін қазбаларды ұңғылау; |
| кен орнын дайындау | — | ашылғаннан кейін жүзеге асырылатын және тазарту жұмыстарын жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін қазбаларды ұңғылау; |
| кен орнын игеру | — | кен орнын ашу және дайындау және пайдалы қазбаны тазарту бойынша жұмыстардың жиынтығы; |
| кен орындарының қорлары немесе кен шоғырлары | — | тонна немесе м ³ түрінде көрсетілген пайдалы қазбалардың мөлшері; |
| кен шоғырының немесе кен денесінің қуаты | — | ілулі және жатқан жақтар арасындағы қалыпты қашықтық (қалыпты қуат), ал көлденең қуат – бұл қалыпты қуаттың түсу бұрышының косинусына бөлінуінің дербес өсімшесіне тең болатын жақтар арасындағы көлденең қашықтық; |
| кешенді тәсіл | — | бірнеше табиғи ортаны ескеретін тәсіл. Бұл тәсілдің артықшылығы-кәсіпорынның қоршаған ортаға әсерін кешенді бағалау. Бұл осындай ортаның салдарын ескермей, әсерді бір ортадан екіншісіне жай ғана ауыстыру мүмкіндігін азайтады. Кешенді (компонентаралық) тәсіл әртүрлі органдардың (ауа, су, қалдықтарды кәдеге жарату және т.б.) іс-әрекетін байыпты өзара әрекеттесуді және үйлестіруді қажет етеді. |
| кешенді технологиялық аудит (КТА) | — | қоршаған ортаға теріс антропогендік әсердің алдын алуға және (немесе) азайтуға бағытталған, оның ішінде тиісті мәліметтер жинау және (немесе) қолжетімді ең үздік техниканы қолдану салаларына жататын объектілерге бару жолымен кәсіпорындарда қолданылатын |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| | | техникаларды (технологияларды, әдістерді, әдістерді, процестерді, практиканы, тәсілдер мен шешімдерді) сараптамалық бағалау процесі; |
| кондициялар | — | шарттар, қорлар бағаланатын және мазмұны, минималды қуаты, минималды метро пайызы, кеннің минималды коэффициенті және басқалары болатын параметрлердің нақты мәндері; |
| көліксіз игеру жүйесі | — | көліктің қандай да бір түрі жоқ, ал аршылған жыныстардың орнын ауыстыруды қазу жабдығының өзі жүзеге асыратын және жабын жыныстарының қуаты аз болған кезде салыстырмалы түрде жұмсақ жатқан кен орындарын өңдеу кезінде қолданылатын жүйе ; |
| көліктік игеру жүйесі | — | карьер өрісінің ішінде де, одан тыс жерлерде де аршылған жыныстарды жылжыту үшін көліктің бір немесе бірнеше түрін (дөңгелекті, рельсті, конвейерлі, скреперлі және т.б.) пайдаланатын жүйе; |
| кросс-медиа әсерлері | — | экологиялық жүктеменің қоршаған ортаның бір компонентінен екіншісіне ауысуы мүмкін. Технологияны енгізуден туындаған кез-келген жанама әсерлер мен жағымсыз әсерлер. |
| қабат | — | көршілес жылжымалы және желдету көзжиектерінің арасында орналасқан шахта алаңының бөлігі; |
| қазуға дайын қорлар | — | қазып алу техникалық пайдалану және қауіпсіздік қағидаларын бұзбай, сондай-ақ әрбір кемердің биіктігі мен ені бойынша ойықтың толықтығын қамтамасыз ету кезінде мүмкін болатын ашылғандар қатарындағы қорлар; |
| қазылған кеңістік | — | пайдалы қазбаларды тазарту жұмыстарымен қалпына келтіргеннен кейін пайда болатын кеңістік; |
| | | қалдықтарды қайта өңдеуден басқа өзге мақсаттарда, оның ішінде жылу немесе электр энергиясын алу, отынның әртүрлі |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| қалдықтарды кәдеге жарату | — | түрлерін өндіру үшін қайталама энергетикалық ресурс ретінде, сондай-ақ жердегі немесе жер қойнауындағы немесе инженерлік кеңістіктердегі қазылған кеңістіктерді (бос орындарды) салу, толтыру (төсеу, құю) мақсаттары үшін немесе ландшафттарды құру немесе өзгерту кезінде инженерлік мақсаттар үшін қайталама материалдық ресурс ретінде пайдалану процесі; |
| қалдықтарды қайта өңдеу | — | қалдықтардан пайдалы компоненттерді, шикізатты және (немесе) олардың мақсатына карамастан өнімді, материалдарды немесе заттарды өндіруде (дайындауда) одан әрі пайдалануға жарамды өзге де материалдарды алуға бағытталған механикалық, физикалық, химиялық және (немесе) биологиялық процестер; |
| қауіпті заттар | — | уыттылық, төзімділік және биоаккумулятивтілік сияқты бір немесе бірнеше қауіпті қасиеттері бар немесе адамдар немесе қоршаған орта үшін қауіпті деп жіктелген заттар немесе заттар тобы; |
| қол жеткізілген экологиялық пайда | — | технология (процесс немесе күрес) , соның ішінде қол жеткізілген шығарындылар мәндері мен жұмыс тиімділігі арқылы қарастырылуы керек қоршаған ортаға негізгі әсер (лер); |
| қолданыстағы қондырғы | — | қолданыстағы объектіде (кәсіпорында) орналасқан және осы ЕҚТ анықтамалығы қолданысқа енгізілгенге дейін пайдалануға берілген эмиссиялардың стационарлық көзі . Осы ЕҚТ анықтамалығы қолданысқа енгізілгеннен кейін реконструкцияланатын және (немесе) жаңғыртылған қондырғылар қолданыстағы қондырғыға жатпайды. |
| қорларды алу коэффициенті | — | өндірілген пайдалы қазбалар мөлшерінің оның өндірілген кен орнындағы бастапқы белгіленген қорына немесе оның бір бөлігіне қатынасы; |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| қоршаған ортаға әсер | — | ұйымның экологиялық аспектілерінің толық немесе ішінара нәтижесі болып табылатын қоршаған ортадағы кез келген теріс немесе оң өзгеріс; |
| қоюлау | — | қатты бөлшектердің гравитациялық, центрифугалық немесе аралас өрісте тазартылған су қабатын алып тастау (ағызу) арқылы тұндыру алдарынан пульпадағы қатты компоненттің концентрациясын арттыру арқылы сусыздандыру процесі; |
| қуақаз | — | көлденең немесе көлбеу бұрышы әдетте 3° аспайтын, жер бетіне тікелей шығуы жоқ және көлбеу жатқан пайдалы қазбалар кен орнының кеңеюі бойынша немесе кез – келген бағытта-көлденең жатқан кезде жүргізілген қазба; |
| құнарсыздандыру | — | пайдалы қазбалардың құрамындағы пайдалы компоненттердің құрамын оны өндіру процесінде олардың массивтегі құрамымен салыстырғанда азайту; |
| ластағыш зат | — | олардың сапалық немесе сандық сипаттамаларына байланысты қоршаған ортаға түскен кезде табиғи ортаның табиғи тепе-теңдігін бұзатын, табиғи орта компоненттерінің сапасын нашарлататын, қоршаған ортаға зиян келтіретін немесе адам өміріне және (немесе) денсаулығына зиян келтіретін қатты, сұйық, газ тәрізді немесе бу тәрізді күйдегі кез келген заттар; |
| ластағыш заттарды төгу | — | сарқынды сулардағы ластағыш заттардың жерүсті және жерасты су объектілеріне, жер қойнауына немесе жер бетіне түсуі; |
| ластағыш заттардың шығарылуы | — | атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарылу көздерінен түсуі; |
| маркерлік ластағыш заттар | — | өндірістің немесе технологиялық процестің белгілі бір түрінің эмиссиялары үшін ең маңызды ластағыш заттар, олар осындай өндіріске немесе технологиялық процеске тән ластағыш заттар тобынан таңдалады және олардың |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | | көмегімен топқа кіретін барлық ластағыш заттардың эмиссияларының мәндерін бағалауға болады; |
| мониторинг | — | шығарындылардың, төгінділердің, тұтырудың, баламалы параметрлердің немесе техникалық шаралардың және т. б. белгілі бір химиялық немесе физикалық сипаттамаларының өзгеруін жүйелі түрде бақылау; |
| осмос | — | әлсіз ерітіндіден сұйықтықтың жартылай өткізгіш мембрана арқылы концентрацияланған ерітіндіге өтуі; |
| отын-энергетикалық ресурстар | — | техникалар мен технологияларды дамытудың қазіргі деңгейінде сақталған энергиясы шаруашылық қызметте пайдалануға болатын табиғи және өндірістік энергия тасымалдаушылардың жиынтығы; |
| өлшеу | — | санның мәнін анықтауға арналған операциялар жиынтығы; |
| өндірілген пайдалы қазбалардың сапасы | — | шикізаттағы пайдалы компоненттердің белгілі бір мазмұны немесе тұтынушының талаптарына сәйкес келетін оның басқа да тұтынушылық қасиеттері; |
| өрлеме | — | көмір немесе тау жыныстарын төмен орналасқан горизонттарға ауыстыруға, жабдықтарды, төсеу және басқа материалдарды бір горизонттан екіншісіне жеткізуге, адамдардың қозғалысына, желдетуге, құбырлар мен электр кабельдерін орналастыруға және барлау мақсатында қызмет ететін, шөгінділердің немесе сыйымды жыныстардың көтерілісі бойынша жүргізілетін, жер бетіне тікелей шығуы жоқ көлбеу немесе тік тау-кен қазбасы; |
| пайдалану деректері | — | мысалы шикізат, су және энергия сияқты шығарындылар/қалдықтар және тұтыну өнімділігі туралы деректер. Қауіпсіздік аспектілерін, жабдықтың жұмыс қабілеттілігін шектеуді, шығыс сапасын және т. б. қоса алғанда, басқару, қолдау және бақылау туралы кез келген басқа пайдалы ақпарат. |
| | | |

| | | |
|----------------------|---|--|
| алюминий тотығы | — | борпылдақ ақ ұнтақ түріндегі алюминий оксиді Al_2O_3 ; |
| сақтандырғыш бермасы | — | әр көкжиекте немесе биіктікте белгілі бір қашықтық арқылы қалдырылатын, беткейлерден құлаған тау жыныстары жиналуы мүмкін кемер бөлігі, кейде ол көлік коммуникацияларын орналастыруға арналған алаңмен біріктіріледі; |
| сиректету | — | құрылыстар мен техникалық жүйелердің арналарындағы ауа немесе жану өнімдерінің қысымын төмендету, төмен қысымды аймаққа қоршаған ортаның түсуіне ықпал етеді; |
| спиральды траншея | — | ол жиектерді қисық сызықтар бойымен, ал траншеяның өзі спираль түрінде профиль бойымен байланыстырады; |
| су жинағыш | — | суды жинауға арналған тау-кен қазбасы немесе қазбалар тобы; |
| сүзу | — | суспензияны әртүрлі конструкциядағы сүзгілер арқылы сұйық және қатты фазаларға бөлу арқылы сусыздандыру процесі; |
| сынама алу | — | бақыланатын өнімнің өкілдік үлгісін қалыптастыру үшін заттың , материалдың немесе өнімнің бір бөлігі бөлінетін процесс. Сынау-бұл сынама алынған материалдың құрамы мен қасиеттерін зерделеу және зерттеу мақсатында сынамаларды іріктеу мен өңдеуге байланысты операциялардың жиынтығы. |
| сыртқы траншеялар | — | карьердің соңғы контурының артында орналасқан және жер бетінен таяз көкжиектерді ашады. |
| талдау | — | зерттеу, сондай-ақ заттың бір немесе бірнеше сипаттамаларын (құрамын, күйін, құрылымын) тұтастай немесе оның жеке ингредиенттерін анықтауға бағытталған оның әдісі мен процесі; |
| тау-кен өндірісі | — | функционалдық мақсатын орындау және белгілі бір уақыт ішінде сақтау мақсатында тау-кен жұмыстарын жүргізу нәтижесінде құрылған жер қойнауындағы |

| | | |
|---------------|---|--|
| | | немесе оның бетіндегі жасанды құрылыс; |
| теспе | — | диаметрі 75 мм-ге дейін және тереңдігі 5 м-ге дейін және жарылғыш зарядты орналастыруға арналған тау жыныстарындағы жасанды цилиндрлік депрессия, сонымен қатар суды қабатқа айдау және тау-кен динамикалық құбылыстарын болжау, барлау және т. б. үшін қолданылады; |
| техникалар | — | объектіні жобалауға, салуға, күтіп ұстауға, пайдалануға, басқаруға және пайдаланудан шығаруға қолданылатын технологиялар, сондай-ақ тәсілдер, әдістер, процестер, тәжірибелер, жолдар мен шешімдер; |
| траншея | — | ашық тау-кен қазбасы, трапеция тәрізді көлденең қимасы жабық емес контуры бар, ені мен тереңдігімен салыстырғанда ұзындығы едәуір, төменгі жағынан табанмен және бүйірлерінен көлбеу жазықтықтармен: ұзындығы бойынша – борттармен, ені бойынша – ұштарымен шектелген; |
| түгін газы | — | жану камерасынан шығатын және шығатын құбырға бағытталған және шығарылуы керек жану өнімдері мен ауаның қоспасы; |
| тікелей өлшеу | — | көзден шығарылатын қосылыстардың нақты сандық анықтамасы; |
| ұнтақтау | — | ұнтақтау процесі ұсақ түйіршікті өнімді шығарады (<1 мм), мұнда мөлшердің азаюына абразия мен соққылар арқылы қол жеткізіледі, ұсақ ұнтақтау үшін өзекшелер, шарлар және кенді галь қолданылады; |
| ұңғыма | — | жер бетінен кен орнына өткен және пайдалы қазбаларды немесе қосалқы мақсаттарды тасымалдауға арналған ашатын тау-кен қазбасы; |
| ұсақтау | — | кенді қатты беттерге төсеу немесе мәжбүрлі қозғалыстың қозғалмайтын бағытында беттерге әсер ету арқылы жүзеге асырылады; |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| ұсақтау камерасы | — | пайдалы қазбаларды ұнтақтауға арналған тау-кен қазбасы; |
| үйінді шлам | — | бокситтерді қайта өңдеу процесінде алынған, шлам алаңына жіберілетін шлам; |
| флотоконцентрат | — | пайдалы қазбаларды флотация әдісімен байыту арқылы алынған хим.концентрат; |
| сілтісіздендіру | — | қатты фазадан компоненттерді алу үшін еріткіштің кеуекті немесе ұсақталған материал арқылы өтуі. Мысалы, алюминий тотығы боксит пен қақтамды сілтілі концентрацияланған ерітінділермен сілтісіздендіру арқылы алуға болады. |
| сілтісіздендіру өнімі | — | құрамында құнды компонент немесе сілтісіздендіруден кейін тұнба қоқым бар, құрамында қоспалар мен серік металдар бар ерітінді; |
| тозаң | — | газ фазасында шашыраған кез келген пішіндегі, құрылымдағы немесе тығыздықтағы субмикроскопиялықтан макроскопиялыққа дейінгі қатты бөлшектер; |
| шахта | — | жерасты тау-кен жұмыстарымен пайдалы қазбаларды өндіруді жүзеге асыратын тау-кен кәсіпорнының өндірістік бірлігі; |
| шахта оқпаны | — | жер бетіне тікелей шығатын және шахта алаңы, оның қанаты немесе блогы шегінде жерасты жұмыстарына қызмет көрсетуге арналған тік, сирек көлбеу қазба; |
| шихта | — | берілген химиялық құрамы мен қасиеттерінің түпкілікті өнімдерін алу үшін металлургиялық, химиялық және басқа агрегаттарда өңдеуге жататын бастапқы материалдардың белгілі бір пропорциядағы қоспасы. Атап айтқанда, металлургиядағы шихтаның құрамына байытылған кен, концентрат, ағын, шлактар, алынбалар, сондай-ақ тозаң кіруі мүмкін. |
| | | процесс немесе жұмыс нәтижесінде пайда болатын газ/ ауа үшін жалпы термин (|

| | | |
|---------------------|---|---|
| шығатын газ | — | пайдаланылған газдарды, түтін газдарын, пайдаланылған газдарды қараңыз); |
| ішкі траншеялар | — | карьер контурының ішінде орналасқан және карьердің терең көкжиектерін ашу үшін қолданылады, кейде сыртқы траншеялар ішкі траншеяларға ауысады; |
| экономика | — | шығындар туралы (инвестициялар мен операциялар) және кез-келген ықтимал үнемдеу, мысалы, шикізатты тұтынуды азайту, қалдықтарды жинау, сондай-ақ техниканың мүмкіндіктерімен байланысты ақпарат; |
| экскаваторлық енбе | — | өңдеу қазу машиналарының ілгерілеуімен байланысты тау массасының кемер немесе құлау жолағы, оның ені экскаватордың тиеу радиусымен анықталады; |
| энергия менеджменті | — | энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саясатын, іс-шаралар жоспарларын, мониторинг рәсімдері мен әдістемелерін, энергия тұтынуды бағалауды және энергия тиімділігін арттыруға бағытталған басқа да әрекеттерді әзірлеуді және іске асыруды қамтитын басқару объектісінің энергетикалық ресурстарын ұтымды тұтынуды қамтамасыз етуге және энергия тиімділігін арттыруға бағытталған әкімшілік іс-қимылдар кешені; |
| энергия сыйымдылығы | — | өнімді дайындаудың негізгі және қосалқы технологиялық процестеріне, жұмыстарды орындауға, берілген технологиялық жүйе базасында қызметтер көрсетуге энергия және (немесе) отын тұтыну шамасы; |
| энергия тиімділігі | — | энергетикалық ресурстарды тиімді (ұтымды) пайдалану. Объектінің/лердің қызметін энергиямен қамтамасыз етудің бірдей деңгейін қамтамасыз ету үшін аз энергияны пайдалану. |

Аббревиатуралар және олардың толық жазылуы

| Аббревиатуралар | Толық жазылуы |
|-----------------|---------------|
| | |

| | |
|-------------|---|
| АБЖ | автоматтандырылған басқару жүйелері |
| АЗМ | араластырғыш-зарядтау машиналары |
| АМЖ | автоматтандырылған мониторинг жүйесі |
| АРЖ | автоматты реттеу жүйелері |
| АСДО | аммиактық селитраның дизель отынымен қоспасы |
| ББЗ | беттік белсенді заттар |
| БЖЖ | бұрғылау және жару жұмыстары |
| БӨА | бақылау-өлшеу аспаптары |
| ГБЖ | геологиялық барлау жұмыстары |
| ГСҚ | гидромониторлық-сорғы кондырғылары |
| ЕҚТ | ең үздік қолжетімді техника |
| ЕО | Еуропалық одақ |
| ЖАЖ | жоспарлы-алдын ала жөндеу |
| ЖЖМ | жанар-жағармай материалдары |
| ЖҚҰБ | жоғары қысымды ұсақтау біліктері |
| ЖМҚ | жоғары молекулалық қосылыстар |
| ЖӨҰД | жартылай өздігінен ұнтақтау диірмендері |
| ЖРЖ | жиілікті-реттелмелі жетек |
| ІЖҚ | ішкі жану қозғалтқыштары |
| КБКБ | Краснооктябрь боксит кен басқармасы |
| КТА | кешенді технологиялық аудит |
| КУЗ | күшті улы заттар |
| ҚР СЖРА ҰСБ | Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросы |
| ТҚҚ | кұнарлы топырақ қабаты |
| ҚХИ | коспалар химиясы институты |
| ЛМБ | Лондон металдар биржасы |
| МК | металлургия кешені |
| МҚГ | мудьти құйынды гидросүзгілер |
| НЖҚ | негізгі желдеткіш кондырғылар |
| ОЭР | отын-энергетикалық ресурстар. |
| ӨБАБ | өздігінен бекітілетін анкерлі бекіткіш |
| ӨҰД | өздігінен ұнтақтайтын диірмендер |
| ПАФ | полиакриламид флокулянттары |
| ПӘК | пайдалы әсер коэффициенті |
| РҚӨҚ | реактивті қуатты өтеу құрылғылары |
| т ш.о | бір тонна шартты отын |
| ТЖМ | тиеу-жеткізу машинасы |
| ТПБАЖ | технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері |
| ҰҚШ | ұзақ қашықтыққа шашыратқыш |

| | |
|-------|--|
| ҰОҚ | ұшпа органикалық қосылыстар |
| ЦАТ | циклдік ағын технологиясы |
| ШБМ | шұқыл бұрғылау машиналары |
| ЭЕЖБЖ | электрлік емес жарылысты бастау жүйелері |
| ЭЖЗ | эмульсиялық жарылғыш заттар |
| ЭҚЖЖ | экономикалық қызмет түрлерінің жалпы жіктеуіші |
| ЭМЖ | экологиялық менеджмент жүйесі |
| ЭМЖ | энергетикалық менеджмент жүйелері |
| ЭЫДҰ | Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы |

Химиялық элементтер

| Таңбасы | Атауы | Таңбасы | Атауы |
|---------|----------|---------|----------|
| Ag | күміс | Mg | магний |
| Al | алюминий | Mn | марганец |
| As | мышьяк | Mo | молибден |
| Au | алтын | N | азот |
| B | бор | Na | натрий |
| Ba | барий | Nb | ниобий |
| Be | бериллий | Ni | никель |
| Bi | висмут | O | оттегі |
| C | көміртек | Os | осмий |
| Ca | кальций | P | фосфор |
| Cd | кадмий | Pb | қорғасын |
| Cl | хлор | Pd | палладий |
| Co | кобальт | Pt | платина |
| Cr | хром | Re | рений |
| Cs | цезий | Rh | родий |
| Cu | мыс | Ru | рутений |
| F | фтор | S | күкірт |
| Fe | темір | Sb | сүрме |
| Ga | галлий | Se | селен |
| Ge | германий | Si | кремний |
| H | сутегі | Sn | қалайы |
| He | гелий | Ta | тантал |
| Hg | сынап | Te | теллур |
| I | йод | Ti | титан |
| In | индий | Tl | таллий |
| Ir | иридий | V | ванадий |
| K | калий | W | вольфрам |
| Li | литий | Zn | мырыш |

Химиялық формулалар

| Химиялық формула | Атауы (сипаттамасы) |
|------------------|--|
| Al_2O_3 | алюминий оксиді |
| CO | көміртегі монооксиді |
| CO_2 | көмірқышқыл диоксиді |
| CaO | кальций оксиді |
| FeO | темір оксиді |
| Fe_2O_3 | темір оксиді үш валентті |
| NaOH | натрий гидроксиді |
| NaCl | натрий хлориді |
| Na_2CO_3 | натрий карбонаты |
| Na_2SO_4 | натрий сульфаты |
| NO_2 | азот қостотығы |
| NO_x | NO_2 түрінде көрсетілген азот оксиді (NO) мен азот диоксиді (NO_2) қоспасы |
| SiO_2 | кремний диоксиді, кремний оксиді |
| SO_2 | күкірт диоксиді |
| SO_3 | күкірт үш тотығы |
| SO_x | күкірт оксидтері- SO_2 және SO_3 |

Өлшем бірліктері

| Өлшем бірлігінің таңбасы | Өлшем бірлігінің атауы | Өлшем атауы (өлшем таңбасы) | Түрлендіру және түсіндірмесі |
|--------------------------|------------------------|---|------------------------------|
| бар | бар | қысым (К) | 1.013 бар = 100 кПа = 1 атм |
| °C | цельсий градусы | температура (Т), температура айырмашылығы (ТА) | |
| г | грамм | салмақ | |
| ч | сағат | уақыт | |
| К | Келвин | температура (Т), температура айырмашылығы (ТА) | 0 °C = 273.15 К |
| кг | килограмм | салмақ | |
| кДж | килоджоуль | энергия | |
| кПа | килопаскаль | қысым | |
| кВт ч | киловатт-сағат | энергия | 1 кВт ч = 3 600 кДж |
| л | литр | көлем | |
| м | метр | ұзындық | |
| м ² | шаршы метр | аудан | |
| | | | |

| | | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|
| м ³ | текше метр | көлем | |
| мг | миллиграмм | салмақ | 1 мг = 10 ⁻³ г |
| мм | миллиметр | ұзындық | 1 мм = 10 ⁻³ м |
| МВт | мегаватт жылу қуаты | жылу қуаты, жылу энергиясы | |
| Нм ³ | қалыпты текше метр | көлем | 101.325 кПа болғанда, 273.15 К |
| Па | паскаль | қысым | 1 Па = 1 Н/м ² |
| част/млрд.. (ppb) | бір миллиардқа шаққандағы бөліктер | қоспалардың құрамы | 1 бөл/млрд.. = 10 ⁻⁹ |
| част/млн.. (ppm) | бір миллионға шаққандағы бөліктер | қоспалардың құрамы | 1 бөл/млн.. = 10 ⁻⁶ |
| об/мин | минутына айналым саны | айналу жылдамдығы, жиілік | |
| Т | метрикалық тонна | салмақ | 1 т = 1 000 кг немесе 10 ⁶ г |
| т/сут | тәулігіне тонна | массалық шығын, массалық шығын | |
| т/жыл | жылына тонна | массалық шығын, массалық шығын | |
| об % | көлем бойынша пайыздық қатынас | қоспалардың құрамы | |
| кг- % | салмақ бойынша пайыздық қатынас | қоспалардың құрамы | |
| Вт | ватт | қуат | 1 Вт = 1 Дж/с |

Алғысөз

ЕҚТ бойынша анықтамалық мазмұнының қысқаша сипаттамасы: халықаралық аналогтармен өзара байланысы.

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

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

ЕҚТ-ны қолдану салаларының тізбесі Экология кодексіне 3-қосымшаында бекітілген.

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың құрылымы мақсаттарды, негізгі қағидастарды, әзірлеу тәртібін, ЕҚТ қолданылу саласын қамтитын Қағидалардың ережелеріне сәйкес келеді. ЕҚТ бойынша анықтамалық түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту кезінде қолданылатын, оның ішінде қоршаған ортаға

эмиссияларды, су тұтынуды азайтуға, энергия тиімділігін арттыруға, ЕҚТ-ны қолдану салаларына жататын кәсіпорындарда ресурстарды үнемдеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін технологиялық процестердің, жабдықтардың, техникалық тәсілдердің, әдістердің сипаттамасын қамтиды. Сипатталған технологиялық процестердің, техникалық тәсілдердің, әдістердің ішінен ЕҚТ-ға жатқызылған шешімдер бөлінді, сондай-ақ ЕҚТ-ны қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштер белгіленді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу кезінде осы саладағы халықаралық тәжірибе ескерілді, оның ішінде экономиканың қалыптасқан құрылымының ерекшелігін және климаттық, сондай-ақ оларды қолданудың нақты салаларындағы ЕҚТ-ның техникалық және экономикалық қолжетімділігін шарттайтын Қазақстан Республикасының экологиялық жағдайларына негізделген бейімделу қажеттілігін ескере отырып, ЭЫДҰ, ЕО мүше мемлекеттерде, Ресей Федерациясында, басқа елдер мен ұйымдарда ресми түрде қолданылатын ұқсас және салыстырмалы анықтамалықтар қолданылды:

1. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC Elena Garbarino, Glenn Orveillon, Hans G. M. Saveyn, Pascal Barthe, Peter Eder 2018 (Ең үздік қолжетімді әдістер (ЕҚТ) Қалдықтарды басқару бойынша анықтамалық құжат 2006/21/ЕС директивасына сәйкес Өндіруші салалар Елена Гарбарино, Гленн Ревейон, Ханс Г. М. Севен, Паскаль Барт, Питер Эдер 2018;

2. ИТС 23-2017 "Түсті металл кендерін өндіру және байыту" ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық;

3. ИТС 49-2017 "Түсті металл кендерін өндіру" ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық;

4. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, 2009. Энергия тиімділігін қамтамасыз етудің ең үздік қолжетімді технологиялары бойынша анықтамалық құжат. – М.: Эколайн, 2012 ж.;

5. Ең 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 нұсқаулық/ЭЫДҰ қоршаған орта дирекциясының қоршаған орта, денсаулық және қауіпсіздік басқармасы. Ағылшын тілінен аударма. Мәскеу, 2020.

Технологиялық процеске ЕҚТ-ның біреуін немесе бірнешеуінің жиынтығын қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалығын әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы айқындады.

Түсті және бағалы металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі өнеркәсіптік кәсіпорындарынан атмосфераға шығарылатын эмиссиялардың ағымдағы мөлшері жылына шамамен 20 мың тоннаны құрайды. ЕО-ның салыстырмалы анықтамалық

құжаттарында белгіленген эмиссиялар деңгейлеріне сәйкес келмеген жағдайда сала кәсіпорындарының ЕҚТ қағидаттарына көшуге дайындығы шамамен 70 %-ды құрайды.

ЕҚТ қағидаттарына көшкен кезде қоршаған ортаға эмиссиялар шамамен 70 – 90 %-ға немесе түсті және бағалы металдарды байыту фабрикаларында жылына шамамен 1 400 тонна тозақ шығарындыларының азаюын құрайды.

Инвестицияның болжамды көлемі – 130,6 млрд. теңге. ЕҚТ өндіру нақты кәсіпорынның экономикасын және кәсіпорынның ЕҚТ қағидаттарына көшуге дайындығын, ЕҚТ өндіруші елді таңдауды, ЕҚТ-ның қуаттылық көрсеткіштерін, габариттерін және ЕҚТ оқшаулау дәрежесін ескере отырып, ЕҚТ таңдауға жеке көзқарасты көздейді.

Өндірістік қуаттарды қазіргі заманғы және тиімді техниканы қолдана отырып жаңғырту ЭЫДҰ елдерінің эмиссияларына сәйкес келетін тиісті деңгейлерге дейін ресурс үнемдеуге және қоршаған ортаны сауықтыруға ықпал ететін болады.

Деректерді жинау туралы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықта ЕҚТ жөніндегі бюросының (бұдан әрі – ЕҚТ бюросы) функцияларын жүзеге асыратын қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның ведомстволық бағынысты ұйымы жүргізген КТА және сауалнама нәтижелері бойынша алынған 2015 – 2019 жылдары Қазақстан Республикасында түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіруді және байытуды жүзеге асыратын кәсіпорындардың техникалық-экономикалық көрсеткіштері, ауаға ластағыш заттардың шығарындылары және су ортасына төгінділері бойынша нақты деректер пайдаланылды.

КТА-ға арналған объектілердің тізбесін "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы бекітті.

Сондай-ақ, ЕҚТ бойынша анықтамалықта ҚР СЖРА ҰСБ, түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіруді және байытуды жүзеге асыратын компаниялардың деректері пайдаланылды.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылатын технологиялық процестер, жабдықтар, қоршаған ортаның ластану көздері, қоршаған ортаның ластануын төмендетуге және энергия тиімділігі мен ресурс үнемдеуді арттыруға бағытталған технологиялық, техникалық және ұйымдастырушылық іс-шаралар туралы ақпарат ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу барысында Қағидаларға сәйкес жиналды.

ЕҚТ бойынша басқа анықтамалармен өзара байланыс

ЕҚТ бойынша анықтамалық Экология кодексінің талаптарына сәйкес әзірленетін ЕҚТ анықтамалықтарының бірі болып табылады.

ЕҚТ бойынша анықтамалық мынадай анықтамалықтармен байланысты:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

| P/c № | ЕҚТ бойынша анықтамалықтың атауы | Байланысты процестер |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Шаруашылық және (немесе) өзге де қызметті жүзеге асыру кезіндегі энергетикалық тиімділік | Энергетикалық тиімділік |
| 2 | Темір кендерін (қара металдардың өзге де кендерін қоса алғанда) өндіру және байыту | Кендерді өндіру және дайындау процестері |
| 3 | Көмірді өндіру және байыту | Кендерді өндіру және дайындау процестері |
| 4 | Алюминий өндірісі | Кендерді өндіру және дайындау процестері |
| 5 | Қалдықтарды залалсыздандыру | Қалдықтарды басқару |
| 6 | Елді мекендердің орталықтандырылған су бұру жүйелерінің сарқынды суларын тазарту | Сарқынды суларды тазарту процестері |
| 7 | Атмосфералық ауаға және су объектілеріне ластағыш заттардың эмиссияларын мониторингтеу | Эмиссиялар мониторингі |

Қолданылу саласы

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

түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту.

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласын, сондай-ақ технологиялық процестерді, жабдықтарды, техникалық тәсілдер мен әдістерді осы ЕҚТ бойынша анықтамалықтың қолданылу саласы үшін ЕҚТ ретінде "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу жөніндегі техникалық жұмыс тобы айқындады.

ЕҚТ бойынша анықтамалық эмиссия көлеміне немесе қоршаған ортаның ластану деңгейіне әсер етуі мүмкін негізгі қызмет түрлерімен байланысты мынадай процестерге қолданылады:

тау-кен өндірудің (дайындық жұмыстары – қазбаларды ұңғылау және бекіту, тазарту қазбалары және көмекші процестер-тасымалдау және кендердің сапасын басқару, желдету, су ағызу және т.б.) және байытудың (дайындық-ұсақтау, ұнтақтау, ауа және су орталарында жіктеу, түсті металдар кендері (бағалы металдарды қоса алғанда) үшін байытудың негізгі процестері – гравитациялық, флотациялық байыту, шаймалаумен аралас процестер, көмекші-кендерді қоюлату, сүзу және кептіру) өндірістік процестері;

қалдықтардың эмиссиялары мен түзілуінің алдын алу және азайту әдістері;

аршымалы жыныстармен жұмыс істеу әдістері, карьерлік және сарқынды суларды ағызу, кеніштік желдету;

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

жерді қалпына келтіру әдістері.

Бастапқы өндіріспен тікелей байланысты емес өндіріс процестері осы ЕҚТ бойынша анықтамалықта қарастырылмайды.

ЕҚТ бойынша анықтамалық мыналарға қолданылмайды:

түсті металдар өндірісі (металлургия);

өнеркәсіптік қауіпсіздікті немесе еңбекті қорғауды қамтамасыз ету;

өндірісті үздіксіз пайдалану үшін қажетті көмекші процестер;

жоспарлы-алдын алу және жөндеу жұмыстарына байланысты штаттан тыс пайдалану режимдері.

Еңбекті қорғау мәселелері ішінара және осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолданылу саласына енгізілген қызмет түрлеріне әсер ететін жағдайларда ғана қаралады.

Көмекші технологиялық процестердің қалдықтарын басқару жүйесі ЕҚТ бойынша тиісті анықтамалықтарда қаралады.

Қолданылу қағидаттары

Құжаттың мәртебесі

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

ЕҚТ-ны анықтау салалар (ЕҚТ қолданылу салалары) үшін бірқатар халықаралық қабылданған өлшемдер негізінде жүзеге асырылады, олар:

аз қалдықты технологиялық процестерді қолдану;

өндірістің жоғары ресурстық және энергетикалық тиімділігі;

суды ұтымды пайдалану, су айналымы циклдарын құру;

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

заттар мен энергияны қайта пайдалануды ұйымдастыру (мүмкіндігінше);

экономикалық орындылығы (ЕҚТ қолданылу 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 ЕҚТ бойынша қорытындыларды әзірлеу кезінде қолдануға міндетті болып табылады.

ЕҚТ бойынша қорытындының 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 ережелер

Ұсынымдық ережелер сипаттамалық сипатқа ие және ЕҚТ-ны қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді белгілеу процесін талдауға және ЕҚТ бойынша анықтамалықты қайта қарау кезінде талдауға ұсынылады.

1-бөлім: түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту, саланың құрылымы, түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту бойынша пайдаланылатын өнеркәсіптік процестер және технологиялар туралы жалпы ақпарат берілген.

2-бөлім: ЕҚТ-ға жатқызу әдістемесі, ЕҚТ-ны сәйкестендіру тәсілдері, экономикалық құрамдастары сипатталған.

3-бөлім: түсті металдар кендерін өндіру мен байытудың негізгі кезеңдері сипатталған, ағымдағы шығарындылар, шикізатты тұтыну мен сипаты, суды тұтыну, энергияны пайдалану және қалдықтардың түзілуі тұрғысынан түсті металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі қондырғылардың экологиялық сипаттамалары туралы деректер мен ақпарат ұсынылған.

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

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

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

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

9 бөлім: библиография.

1. Жалпы ақпарат

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру және тау-кен байыту саласының сипаттамасын қоса алғанда, нақты қолданылу

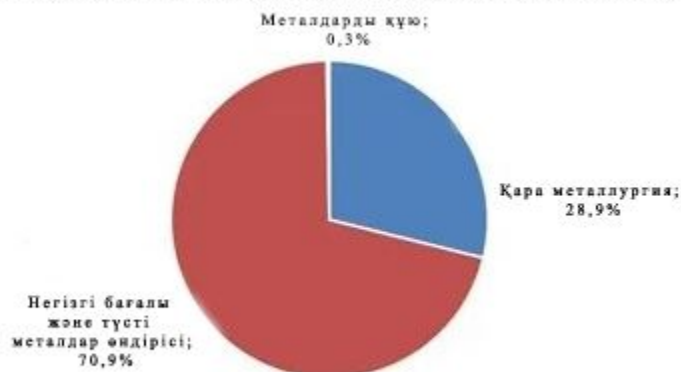
саласы туралы жалпы ақпарат, сондай-ақ эмиссиялардың ағымдағы деңгейлерін, сондай-ақ энергетикалық, су және шикізат ресурстарын тұтынуды қоса алғанда, осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолданылу саласына тән негізгі экологиялық проблемалардың сипаттамасы қамтылады.

1.1. Саланың құрылымы және технологиялық деңгейі

Қазақстан Республикасында тау-кен металлургия саласы экономиканың маңызды және стратегиялық салаларының бірі болып табылады, өйткені ол ел экономикасының әртүрлі секторларында қажетті өнімдерді одан әрі өндіру үшін шикізат жеткізуге бағытталған.

Қазақстанның металлургия саласы өндірісінің құрылымы

Қазақстанның металлургиялық саласы өндірісінің құрылымы



Дереккөз: автор ҚР СЖРА ҮСЕ деректері негізінде құрастырған

1.1-сурет. Қазақстанның металлургия саласы өндірісінің құрылымы

Қазақстанның түсті металлургиясы өнеркәсіптің ең көне және жетекші саласы болып табылады, оның дамуы пайдалы қазбалардың орасан зор ресурстарына негізделеді және мыс кенін, қорғасын-мырыш, полиметалл, алюминий кендерін және бағалы металдар кендерін өндіру мен өндеуге негізделеді, Қазақстан Республикасының бүкіл өнеркәсіптік кешенін қалыптастыруға зор әсер етеді.

Түсті металлургиядағы Қазақстанның негізгі ірі металлургиялық кәсіпорындары: "Қазақмыс" корпорациясы" ЖШС, "КАЗЦИНК" ЖШС, "Қазақстан алюминийі" АҚ, "Қазақстан электролиз зауыты" АҚ, "Өскемен титан-магний комбинаты" АҚ болып табылады.

Шетелдік сарапшылардың бағалауы бойынша, Қазақстан түсті металдардың халықаралық нарығында мықты орын алады. Қазақстанның түсті металдары жоғары

сапалы. Мәселен, Өскемен мырышы, Балқаш және Жезқазған мысы ЛМБ эталон ретінде тіркелген. Өндіріс деңгейі бойынша Қазақстан әлемдегі ірі тазартылған мыс өндірушілер мен экспорттаушылардың қатарына кіреді.

Қазақстанның түсті металлургиясының негізгі салалары мыс, қорғасын-мырыш, сондай-ақ алюминий және титан-магний болып табылады. Бұл салалардың әрқайсысы үлкен мемлекетаралық маңызға ие және кеніштер мен карьерлерден, байыту фабрикаларынан және металлургия зауыттарынан тұрады, олар бірге ірі комбинаттарды құрайды. Қазақстанда түсті металдар өндірісін ұйымдастырудың бұл нысаны олардың кендерінің ерекшелігімен, таза металдың 1-ден 5 – 6 % - ға дейінгі төмен құрамымен, ал шашыраңқы металдардың 1 %-дан кем болуымен байланысты. Сондықтан түсті металдардың кендері бірнеше рет байытылады, содан кейін ғана жоғары металл концентраттары түзіледі. Сонымен қатар, әдетте кенде бірнеше пайдалы элементтер бар және олардың әрқайсысы шикізатты кешенді өңдеу принципі бойынша әртүрлі цехтарда бөлек алынады.

Қазақстанда мыс және полиметалл кендерінің, никельдің, вольфрамның, молибденнің және басқа да сирек кездесетін және сирек кездесетін металдардың әлемдік қорларының едәуір бөлігі орналасқан.

Түсті кіші топ ретінде бағалы металдар агрессивті ортада жоғары химиялық төзімділікпен, баяу балқығыштықпен, созымдылықпен және тұтқырлықпен сипатталады.

Алтын мен күміс кеннің шоғырлану тәсілі бойынша ерекшеленеді: күміс негізгі металдың жанама өнімі ретінде өндіріледі, сондықтан бұл бөлімде егжей-тегжейлі айтылмайды. Алтын бос алтын түрінде немесе түсті металл сульфидтерімен байланысқан алтын түрінде болады.

Түсті металл кендері алтын, күміс, кадмий, индий, селен, теллур, рений, таллий, галлий, сирек кездесетін топырақтар, күкірт, барит, флюорит, кварц және басқа минералдар мен элементтер бар кешенді шикізат болып табылады. Кендердегі түсті металдардың негізгі массасы (80-85 %) сульфидті минералдармен ұсынылған. Бағалы металдар мен қоспалар кендерде негізінен изоморфты қоспалар және минералдарға негізгі және ілеспе пайдалы компоненттердің жұқа қосындылары түрінде болады.

Дүниежүзілік Алтын Кеңесінің (WGC) мәліметтері бойынша, әлемдік алтын өндірісі 2021 жылы 3580,7 тоннаны құрап, 2019 жылғы деңгейге дейін аздап өсті. Өндірілетін алтынның қазақстандық көлемінің үлесі әлемдік өндірістің 2 % -ын құрайды.



1.2-сурет. Отандық алтын өндірудің үлесі

Қазақстан геология комитетінің деректеріне сәйкес, мыстың болжамды ресурстары 195,3 млн.. тоннаны; полиметалдар – 193,6 млн.. тоннаны; темір кендері – 12,7 млрд. тоннаны; хром кендері – 396 млн.. тоннаны; бокситтер, титан-цирконий шөгінділері және сирек металдар – 227 млн.. тоннаны құрайды. Әлемдік сазбалшық (алюминий оксиді) нарығында жеткізуші елдер арасында International Metallurgical Research Group үлесі 46,36 % Аустралияны, үлесі 20,02 % Бразилияны, үлесі 4,47 % Ирландияны, сондай-ақ: боксит қорларының көлеміне елдердің әлемдік рейтингінде 12-орынды иеленген Қазақстанды, Үндістанды, Индонезияны, Германияны, Испанияны, АҚШ-ты бөліп көрсетеді.

Геология комитетінің деректері бойынша Қазақстанның барланған алтын кен орындарының баланстық қорлары 2,3 мың тоннадан астам алтынды құрайды, оның 75 %-ы пайдаланылуда. Расталған және өнеркәсіптік қорлардың саны бойынша Қазақстан әлемде 17-ші орында. Соңғы алты жылда Қазақстанда алтын өндіру көлемі 2016 жылғы 58,7 тоннадан 2021 жылы 77,6 тоннаға дейін өсті. World Gold Council мәліметтері бойынша әлемде алтын өндіру 2019 жылы шамамен 3581 тоннаны құрады, өндіру бойынша әлемде бірінші орынды Қытай алады, ол әлемдік өндірістің 9,3 %-ын (332 т) құрайды.

Соңғы жылдары ГБЖ жеткіліксіз көлемі жағдайында өтелетін қорларды толтырмау, олардың санының жалпы азаюы және сапасының нашарлау үрдістері байқалды және өсуде. Алтын, қорғасын, мырыш бойынша қорларды толықтыру коэффициенті шамалы. Кен орнын анықтау сәтінен бастап игеру сатысына дейін барлау үшін талап етілетін уақытты ескере отырып, 10-15 жылдан кейін Қазақстан мыс, қорғасын және басқа да металдардың тапшылығын сезіне бастайды.

1.1.1. Технологиялық процестің түрлері бойынша объектілер

Кен орындарының шоғырлану жағдайларына және кен шоғырларының қуаттылығына байланысты оларды игеру ашық (карьерлер), жерасты (шахталар) немесе аралас ашық-жерасты тәсілдерімен жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта қара

және түсті металл кендерінің шамамен 70 %-ы ашық әдіспен өндіріледі. Пайдалы қазбаларды өндіру тәсілін таңдау - ашық немесе жерасты - пайдалы қазбалардың пайда болуының тау-кен-геологиялық жағдайларымен айқындалады және техникалық-экономикалық есептеулермен негізделеді. Егер кен орны қазіргі рельефтің бетіне жетсе немесе таяз болса, онда ашық игеру жүргізіледі.

Жерасты тәсілімен 3 – 4 км тереңдікке дейінгі кен орындары игеріледі. Пайдалы қазбалардың үлкен тереңдікте шоғырлануы, жер бетінің күрделі рельефі, ерекше климаттық жағдайлар – жерасты игеру әдісін таңдауда шешуші болып табылатын негізгі факторлар. Аралас әдіс, әдетте, шөгінділердің салыстырмалы түрде аз қалыңдығымен жабылған қуатты тік терең жатқан кен орындарын игеруде қолданылады.

КТА мәліметтері бойынша қазіргі уақытта Қазақстан кәсіпорындарында түсті металл кендерін өндірудің екі әдісі қолданылады. Түсті кен орындарын (бағалы кен орындарын қоса алғанда) негізгі өндіру ашық игеру тәсілдерімен – карьерлермен жүргізіледі. Түсті кен өндіру карьерлері нарықтық бағаның төмендеуін ескере отырып, кендердің салыстырмалы түрде төмен құнына ие болу үшін айтарлықтай өлшемдер мен өнімділікпен сипатталады. Түсті кендерді өндірудің жерасты әдісінің үлесі төмен, өйткені ол жеткілікті инвестициялық қызығушылық тудырмайды, өйткені оның құны, сирек жағдайларды қоспағанда, ашық әдіспен өндірілген кен құнынан 2 – 4 есе артық. Кейбір кен орындарында аралас өндіру әдісі қолданылады.

"Қазақмыс корпорациясы" ЖШС-де мыс және кешенді кендерді өндіру келесідей жүзеге асырылады:

Жезқазған ("Шығыс-Жезқазған", "Оңтүстік-Жезқазған" және "Батыс" кеніштері), Шығыс Сары-Оба және Батыс Сары-Оба ("Жыланды" кеніші), Жаманайбат ("Жомарт" кеніші), "Жезқазғانتүстімет" ӨБ кеніштері; Нұрқазған ("Нұрқазған" кеніші), Абыз ("Абыз" кеніші) "Қарағандытүстімет" ӨБ; Саяқ және Тастау ("Саяқ" кеніші), Шатыркөл ("Шатыркөл" кеніші) "Балқаштүстімет" ӨБ кен орындарында жерасты тәсілімен;

Жезқазған ("Солтүстік Жезқазған" кеніші) "Жезқазғانتүстімет" ӨБ, Құсмұрын ("Құсмұрын" кеніші), Ақбастау ("Ақбастау" кеніші) "Қарағандытүстімет" ӨБ, Қоңырат ("Қоңырат" кеніші) "Балқаштүстімет" ӨБ кен орындарында ашық тәсілмен.

KAZ Minerals тобының құрамына: ашық үлгідегі Павлодар облысындағы Бозшакөл және Шығыс Қазақстан облысындағы Ақтоғай кеніштері, Шығыс Қазақстандағы үш жерасты кеніші-Орел, Артемьев және Ертіс кеніштері кіреді.

"Жәйрем тау-кен байыту комбинаты" АҚ "Батыс" және "Қиыр батыс" учаскелерімен және Шығыс учаскесімен ұсынылған "Жәйрем" кен орнында барий-полиметалл және полиметалл кендерін ашық тәсілмен өндіру және байыту процестерін жүзеге асырады (кендердің терең шоғырлануын ескере отырып, өндіру жұмыстары жүргізілмеген). Жәйрем ТБК "КАЗЦИНК" ЖШС еншілес кәсіпорны болып табылады.

"Алтай" тау-кен байыту кешені – Малеев жерасты кеніші және Риддер тау-кен байыту кешені – Риддер-Сокольный кеніші, Тишин кеніші және Долинный кеніші "КАЗЦИНК" ЖШС құрамына жерасты тәсілімен полиметалл кендерін өндіруді жүзеге асыратын дербес бөлімшелер ретінде кіреді.

Polymetal International PLC "Бақыршық тау-кен өндіру кәсіпорны" ЖШС, "Варваринское" АҚ және "Комаровское тау-кен кәсіпорны" ЖШС кәсіпорындарымен үш кен орнында ашық әдіспен игеруде.

"АҚ Алтыналмас" АҚ алтын кен орындарын өндіруді жүргізеді және Ақтоғай өндірістік жобасы: Пустынное және Долинное карьерлерін және Ақбақай өндірістік жобасы - Ақбақай, Бескемпір шахталарын және Карьерное карьерін қамтиды.

"Алтынтау Көкшетау" АҚ "КАЗЦИНК" ЖШС компаниясының алтын өндіруші бөлімшесі болып табылады, онда өндіру ашық тәсілмен жүргізіледі.

"Қазақалтын ТМК" АҚ жер қойнауын пайдалану келісімшартына сәйкес кен орындарын үш кенішпен игереді: аралас тәсілмен "Ақсу" және "Жолымбет" кеніштері және жерасты тәсілімен "Бестөбе" кеніші.

"Алел" ҚИК" АҚ Суздаль кен орнында құрамында алтын бар кендерді жерасты тәсілімен өндіру бойынша қызметті жүзеге асырады.

Неғұрлым терең көкжиектерге көшкен сайын тау-кен жұмыстарын өндірудің тау-кен техникалық шарттары күрт күрделене түседі, жабдықтың өнімділігі төмендейді, өндірілген кеннің өзіндік құны арта түседі.

1.1.2. Пайдалану мерзімі бойынша объектілер

1.1-кесте. Түсті металдар кендерінің (бағалы кендерді қоса алғанда) негізгі кен орындары және КТА деректері бойынша оларды пайдаланатын кәсіпорындардың тізбесі

| P/c № | Кәсіпорын, құрылымдық бөлімше/кен орны | Аумақтық орналасуы | Игеру тәсілі | Жобалық қуаттылығы, т/жыл | Өнім | Кен орнындағы минералдардың орташа құрамы, %, г/т | Жылдық өндіріс көлемі, т/жыл (макс.) | Пайдалану басталған жыл | Өндіру 2019 жыл |
|-------|--|--------------------|--------------|---------------------------|------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|-------|--|--------------------|--------------|---------------------------|------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|-----|---------------------------------------|-----------------------------|------|-----------|---|---|-----------|------|---------|--|
| 1 | | "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС | | | | | | | | |
| 1.1 | Солтүстік Жезқазған кеніші / Жезқазға | | Ашық | 1 024 973 | | | 1 019 900 | 1960 | 905 900 | |

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------------------|------------------------|---------|-----------|-------------------|---|------------|---|-----------|
| | н және Жыланды кен орны | Ұлытау облысы | | | Мыс-сульфидті кен | мыс - 0,97 % | | | |
| 1.2 | Құсмұрын кеніші / Құсмұрын | Шығыс Қазақстан облысы | Ашық | 482 400 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 2,93 % | 738 360 | 2006 | 738 360 |
| 1.3 | Ақбастау Кеніші / Ақбастау | Шығыс Қазақстан облысы | Ашық | 1 400 000 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 3,37 %, мырыш - 1,77 %, қорғасын - 0,12 %, алтын - 0,6 г/т, күміс - 15,1 г/т. | 2 299 700 | 2007 | 949 300 |
| 1.4 | Қоңырат кеніші / Қоңырат | Қарағанды облысы | Ашық | 1 676 880 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 0,36 % | 1 735 700 | 1934 | 1 321 900 |
| 1.5 | Шығыс Жезқазған кеніші / Жезқазған | Ұлытау облысы | Жерасты | 5 150 878 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 0,86 % | 7 085 200 | 1964 г – № 55 шахта, 1967 г - № 57 шахта, 1996 г – Анненск шахтасы | 5 688 600 |
| 1.6 | Оңтүстік Жезқазған кеніші / Жезқазған | Ұлытау облысы | Жерасты | 5 298 323 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 0,74 % | 16 604 100 | 1965 | 5 264 800 |
| 1.7 | Батыс кеніші / Жезқазған | Ұлытау облысы | Жерасты | 4 590 405 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 0,73 % | 4 403 000 | 2005 | 4 403 000 |
| 1.8 | Жыланды кеніші / Жыланды | Ұлытау облысы | Жерасты | 2 000 082 | Мыс-сульфидті кен | мыс - 1 % | 1 690 000 | 1998 г – "Итауыз" шахтасы, 2008 г – Шығыс Сары-Оба шахтасы, 2008 г – Қарашошақ шахтасы, | 1 060 700 |

| | | | | | | | | | |
|------|---|-------------------------------|---------|---------------|---|--|-----------|--|---------------|
| | | | | | | | | 2010 г – Қыпшақба й шахтасы | |
| 1.9 | Жомарт кеніші / Жезқазға н | Ұлытау облысы | Жерасты | 3 934 700 | Мыс-сул ьфидті кен | мыс - 1,21 % | 4 287 100 | 2006 | 3 929 000 |
| 1.10 | Нұрқазға н Кеніші / Нұрқазға н | Қарағанд ы облысы | Жерасты | 4 060 300 | Мыс-сул ьфидті кен | мыс - 0,96 % | 4 612 400 | 2009 | 4 283 900 |
| 1.11 | Абыз кеніші / Абыз | Қарағанд ы облысы | Жерасты | 600 000 | Мыс-кол чеданды кен | мыс - 0,69 % | 273 500 | 2004 г - ашық, 2012 г - жерасты | 205 900 |
| 1.12 | Саяқ кеніші / Саяқ Саяқ-3, Тастау" учаскесі, "Саяқ-1" учаскесі | Қарағанд ы облысы | Жерасты | 1 700 00 | Мыс-сул ьфидті кен | мыс - 1,02 % | 1 938 000 | 1998 | 1 772 400 |
| 1.13 | Шатыркө л кеніші / Шатыркө л | Жамбыл облысы | Жерасты | 650 000 | Мыс-сул ьфидті кен | мыс - 3,59 %, молибден және уран - 0,1 -0,2 %, алтын 1 г /т, күміс 20 г/т. | 670 400 | 2000 | 611 500 |
| 2 | | KAZ Minerals | | | | | | | |
| 2.1 | Ақтоғай карьері/ | Шығыс Қазақста н облысы | Ашық | 25 000 000 | Мыс - оксидті және мыс-суль фидті кендер | мыс - 0,35 % | | 2015 | 25 200 000 |
| 2.2 | Бозшакөл карьері/ | Павлодар облысы | Ашық | 30 000 000 | Мыс-сул ьфидті кен | мыс - 0,36 %, алтын - 0,14 г/т, күміс - 1,00 г/т, молибден - 0,007 % | | 2016 | 29 500 000 |
| 3 | | "КАЗЦИНК" ЖШС | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|-------------------------------|---------|-----------|---------------------------------|---|-----------|------|-----------|
| 3.1 | Жәйрем ТБК –/ Жәйрем | Ұлытау облысы | Аралас | 5 000 000 | Барит-по лиметалл кендері | | | 1964 | |
| 3.2 | Алтай ТБК– Малеев кеніші/ Малеевск ое | Шығыс Қазақста н облысы | Жерасты | 2 000 000 | Полимет ал л кендері | мырыш – 7,72 %, қорғасын – 1,24 %, мыс – 2,38 %, күміс – 76,97 г/т, алтын – 0,52 г/т | 2 351 000 | 2000 | |
| 3.3 | Риддер ТБК - Тишин кеніші/ Тишинск ое | Шығыс Қазақста н облысы | Жерасты | 1 400 000 | Полимет ал л кендері | мырыш – 6,54 %, қорғасын – 1,06 %, мыс – 0,60 %, күміс – 12,76 г/т, алтын – 0,79 г/т | | 1965 | |
| 3.4 | Риддер ТБК - Долинны й кеніші/ Долинно е | Шығыс Қазақста н облысы | Жерасты | 300 000 | Полимет ал л кендері | мырыш – 5,3 %, мыс және қорғасын – 1 %. | | 2015 | |
| 3.5 | Риддер ТБК – Риддер-С окольный / Риддер-С окольное кеніші | Шығыс Қазақста н облысы | Жерасты | 2 600 000 | Полимет ал л кендері | мырыш – 1,12 %, қорғасын – 0,50 %, мыс – 0,59 %, күміс – 13,84 г/т, алтын – 1,67 г/т | | 1789 | |
| 4 | Polymeta International PLC | | | | | | | | |
| 4.1 | " Варварин ское" АҚ / Варварин ское, Комаровс кое және Элеватор ное | Қостанай облысы | Ашық | 3 600 000 | Алтын мы с кендері | алтын – 2,8 г/т | 4 667 000 | 2006 | 3 943 000 |
| | " Бакыршы | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|------------------------|---------|-----------|--------------------------|---|-----------|------|-----------|
| 4.2 | қ тау-кен өндіру кәсіпорны" ЖШС / Бақыршық және Большевик | Шығыс Қазақстан облысы | Ашық | 2 200 000 | Алтынмыскендері | алтын – 5,4 г/т | 2 034 200 | 1956 | 2 000 000 |
| 5 | "АК Алтыналмас" АҚ | | | | | | | | |
| 5.1 | Ақбақай жобасы Ақбақай, Бескемпір шахталары және Карьерное карьері | Жамбыл облысы | Аралас | 1 200 000 | Құрамында алтынбаркендер | алтын – 5,65 г/т | 917 736 | 2011 | 806 000 |
| 5.2 | Ақтоғай жобасы: Пустынное және Долинное карьерлері | Қарағанды облысы | Ашық | 2 500 000 | Құрамында алтынбаркендер | алтын – 3,22 г/т | 4 483 00 | 2014 | 4 483 00 |
| 6 | "Алтынтау Көкшетау" АҚ | | | | | | | | |
| 6.1 | Васильев кен орны | Ақмола облысы | Ашық | 8 000 000 | Алтынмыскендері | алтын – 2,68 г/т | 8 514 800 | 1979 | |
| 7 | "Казахалтын ТКМК" АҚ | | | | | | | | |
| 7.1 | Бестобе кеніші / Бестөбе | Ақмола облысы | Жерасты | 420 000 | Құрамында алтынбаркендер | алтын – 4,36 г/т | | 1932 | 322 000 |
| 7.2 | Ақсу кеніші/ Ақсу және Кварциттік таулар | Ақмола облысы | Аралас | 500 000 | Құрамында алтынбаркендер | алтын – карьерлік кенде 1,15 г/т, жжерасты кенінде 3,35 г/т | | 1932 | 668 000 |
| 7.3 | Жолымбет кеніші/ Жолымбет | Ақмола облысы | Аралас | 500 000 | Құрамында алтынбаркендер | алтын – карьерлік кенде 1,60 г/т, жерасты кенінде 3,78 г/т | | 1932 | 564 000 |
| 8 | "АЛЕЛ"" ҚИК" АҚ | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|--|---------|------|
| 8.1 | Суздаль кен орны | Абай облысы | Жерасты | 550 000 | Құрамында алтын бар кендер | сульфидтер: 2—4 % кен, алтынның орташа құрамы —8 г/т | 550 000 | 1985 |
|-----|------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|--|---------|------|

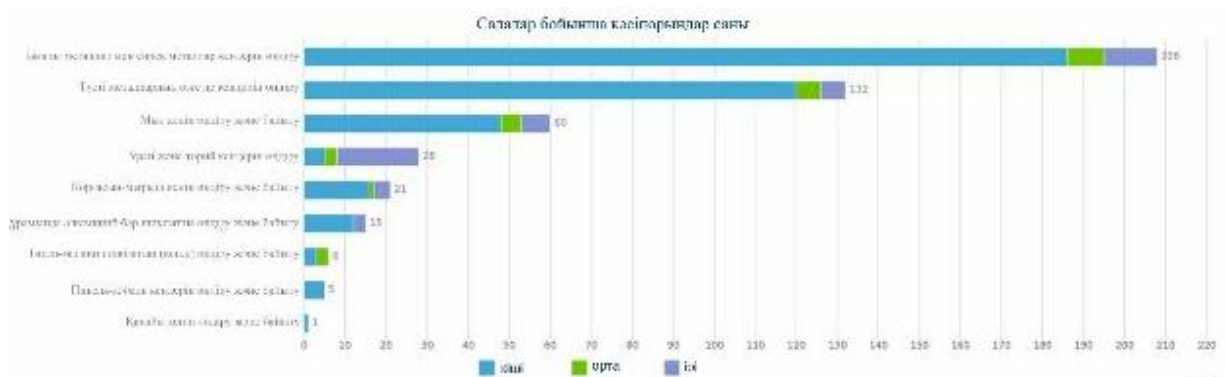
1.1.3. Географиялық тиістілігі бойынша объектілер

Түсті металл кендерін өндіру және байыту кәсіпорындарын орналастырудың маңызды факторы әдетте шикізат көзіне – кенге жақындығы болып табылады. Байыту фабрикаларын орналастыру ең алдымен шикізат көздері мен арзан электр энергиясының, сондай-ақ қолда бар өндірістік қуаттардың, инфрақұрылымның және білікті еңбек ресурстарының жанында жүзеге асырылады.

Түсті металдар тобына мыс, мырыш, алюминий, қалайы, қорғасын, мышьяк, сурьма, сынап және т.б. кен орындары кіреді.

Қазақстанда басқа түсті металдардың кендерін өндірумен ЭҚЖЖ мынадай кодтарымен тіркелген компаниялар айналысады (жақшада кәсіпорындардың саны көрсетілген):

- 07298 – бағалы металдар мен сирек металдар кендерін өндіру (208)
- 07291 – құрамында алюминий бар шикізатты өндіру және байыту (15)
- 07292 – мыс кенін өндіру және байыту (60)
- 07294 – никель-кобальт кендерін өндіру және байыту (5)
- 07296 – қалайы кенін өндіру және байыту (1)
- 07293 – қорғасын-мырыш кенін өндіру және байыту (21)
- 07295 – титан-магний шикізатын (кенді) өндіру және байыту (6)
- 07299 – түсті металдардың өзге де кендерін өндіру (132)



1.3-сурет. Түсті металлургия тау-кен кәсіпорындарының саны

Қазақстан Республикасында мыс өндіру жөніндегі негізгі шикізат базалары елдің орталық және солтүстік-шығыс бөліктерінде орналасқан.

Қорғасын мен мырыш әдетте табиғатта бірге кездеседі және әртүрлі геологиялық және өнеркәсіптік типтегі кен орындарында күрделі қорғасын-мырыш кендерімен ұсынылған. Олар негізінен елдің шығыс, оңтүстік, орталық және батыс аймақтарында шоғырланған.

Рудный Алтай – қорғасын, титан, магний және басқа да химиялық элементтерді өндіруге маманданған түсті металлургияның қалыптасқан ауданы. Алтайдың полиметалл кендері көп компонентті, сондықтан оларды өңдеу технологиясын тереңдету проблемасын тудырады. Қорғасын концентраттарында 50 % қорғасын және 15 % мырыш, ал мырышта 45 % мырыш және 5 % темір бар.

Прибалхашье – 1937 жылы барланған Қоңырад кен орны негізінде дамыған мыс өнеркәсібінің маңызды ауданы. Мұнда ТМД-дағы ең ірі Балқаш мыс балқыту зауыты жұмыс істейді. Балқаш мыс зауытының шикізат базасын нығайту үшін Саяқ, Бозшакөл, Шатыркөл, Ақтоғай мыс кен орындары игерілді.

Жезқазған ауданы – мыс өнеркәсібінің ірі орталығы, онда сапасы жағынан бірегей ТМД-ның барланған мыс қорларының едәуір бөлігі шоғырланған.

Оңтүстік Қазақстан – полиметалл кендерін өндірудің және қорғасын балқытудың ірі ауданы.

Қарағанды ауданы – соғыстан кейін игеріле бастаған полиметалл кендерін өндіретін салыстырмалы түрде жаңа аудан. Мұнда орналасқан Қарағайлы тау-кен байыту комбинаты Шығыс және Оңтүстік Қазақстанның металлургиялық кәсіпорындарына қорғасын, мырыш және басқа да концентраттарды жеткізеді.

Павлодар ауданы Торғай боксит кеніштері мен ұсынылған.

Асыл металдар күміс, алтын және платина тобының басқа металдарымен (осмий, палладий, иридий, родий) ұсынылған. Алтын мен күмісті өнеркәсіптік өндіру Солтүстік, Оңтүстік, Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстанда жүргізіледі.

"Қазақмыс корпорациясы" ЖШС – 2014 жылдың қазан айында "Қазақмыс" тобын қайта құру нәтижесінде пайда болған екі компанияның бірі. "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС қызметінің негізгі түрлері мыс кенін өндіру және қайта өңдеу, сондай-ақ Қарағанды, Ұлытау және Жамбыл облыстарының кен орындарында алтын мен күмісті ілеспе алу болып табылады.

KAZ Minerals Тобының Павлодар және Абай облыстарында активтері бар.

"Ақтөбе Мыс компаниясы" ЖШС мыс және мыс-мырыш кендерін өндіруге және өңдеуге маманданған. Компанияның өндірістік объектілері Қазақстан Республикасы Ақтөбе облысының Хромтау ауданында орналасқан.

"Казцинк" ЖШС Шығыс Қазақстан, Ақмола және Ұлытау облыстарында орналасқан кен орындарында мырыш, қорғасын, мыс және бағалы металдар өндіруді жүргізеді.

"АК Алтыналмас" АҚ – толық геологиялық, тау-кен өндіру және алтын өңдеу циклінің компаниясы. Құрамында алтын бар кенді өндіру Қазақстанның 4 өңіріндегі 5 кен орнында жүргізіледі: Жамбыл, Қарағанды, Шығыс Қазақстан және Ақмола облыстары. Пайдалы қазбалар "Ақбақай", "Долинное", "Пустинное" байыту фабрикаларында және "Алтыналмас Technology" бағалы металдарды өндіру зауытында өңделеді.

"Майкаинзолото" АҚ - 1932 жылы құрылған, құрамында алтыны бар колчедан-полиметалл кендерін өндіру және қайта өңдеу жөніндегі Орталық Қазақстанның жетекші кәсіпорындарының бірі. Кәсіпорын Павлодар Ертіс өңірінде орналасқан "В" және Алпыс Майқайың кен орындарының барланған қорлары негізінде табысты жұмыс істейді.

RG Gold – Қазақстандағы алтын қоры бойынша ірі және үшінші ірі кен орындарының бірінде қызметін жүзеге асыратын қазақстандық алтын өндіруші компания. Кен орны Ақмола облысы, Бурабай ауданында орналасқан, ауданы 67,7 шаршы км.

"ШалқияЦинк ЛТД" ақ негізгі қызметі Қызылорда облысының Жаңақорған ауданында орналасқан Шалқия кен орнында құрамында мырыш пен қорғасын бар полиметалл кенін барлау болып табылады.

"Nova Цинк" ЖШС Қарағанды облысының Шет ауданында Қарағанды қаласынан 230 км және Балқаш қаласынан 130 км қашықтықта орналасқан. Кәсіпорын Орал тау-кен металлургиялық компаниясының металлургиялық кешеніне кіреді және Ақжал мырыш-қорғасын кен орнын игеруді жүзеге асырады.

"Алел" ҚИК" АҚ Көкентау ауылдық округіндегі аз қоныстанған дала ауданында Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 50 км жерде орналасқан Суздаль алтын кен орнын игеруде.

1.1.4. Өндірістік қуаттар және шығарылатын өнім түрлері бойынша объектілер

"Kazakh Invest "ҰК" АҚ және ҚР АӘК бнс деректеріне сәйкес 2021 жылы тау-кен өндіру саласында заттай мәнде төмендегі кестеде көрсетілген негізгі өнеркәсіптік өнімнің мынадай саны өндірілді.

1.2-кесте. 2021 жылы Қазақстан Республикасында заттай мәнде ТМК-да өнеркәсіп өнімін өндіру

| Р/с № | Көрсеткіш | Көлем |
|-------|--|-----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Мыс кендері, мың тонна | 123 554,1 |
| 2 | Тазартылған өңделмеген, қоспаланбаған мыс, мың тонна | 401,8 |
| 3 | Мыс-мырыш кендері, мың тонна | 5 903,6 |

| | | |
|----|--|----------|
| 4 | Қорғасын-мырыш кендері, мың тонна | 8 290 |
| 5 | Тазартылған өңделмеген қорғасын, мың тонна | 111,3 |
| 6 | Өңделмеген мырыш, мың тонна | 300,8 |
| 7 | Марганец кендері, мың тонна | 1 247,8 |
| 8 | Құрамында алтыны бар кендер, мың тонна | 32 563,5 |
| 9 | Өңделмеген немесе жартылай өңделген алтын, тонна | 114,8 |
| 10 | Тазартылған алтын, тонна | 64,9 |
| 11 | Доре қорытпасындағы алтын, тонна | 35 |
| 12 | Өңделмеген немесе жартылай өңделген күміс, тонна | 1 004,8 |
| 13 | Тазартылған күміс, тонна | 982,5 |

2021 жылы Қазақстан Республикасында 123,5 млн.. тонна мыс кендері өндірілді, 2020 жылға қарағанда 2,8 %-ға артық өндірудің ең көп көлемі үш өңірге тиесілі: Шығыс Қазақстан облысында – 55,9 млн.. тонна, (өндірілген мыс кендерінің жалпы көлемінің 45,3 %), Қарағанды облысында – 36,0 млн.. тонна (29,2 %) және Павлодар облысы – 30,3 млн.. тонна (24,5 %). Ақмола облысында республикада өндірілген мыс кендерінің жалпы көлемінің 1 %-ы өндірілді - 1,28 млн.. тонна.

2020 жылы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС компаниясының үлесіне Қазақстанда өндірілген мыс кенінің 24,4 % - ы тиесілі болды. 2020 жылғы жұмыс нәтижелері бойынша "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС кен өндіру бойынша 100,76 % өндірістік жоспарды орындады. Барлығы 29 миллион 356 мың тонна кен өндірілді (2019 жылы – 30 миллион 696 мың тонна). Жыл қорытындысы бойынша өндірілген кендегі мыстың орташа мөлшері 1,0 %, жоспар бойынша 0,94 % құрады. 2020 жылы "Қазақмыс" байыту фабрикалары 31,3 миллион тонна кен өңдеді. 2020 жылы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС өндірілді:

катодты мыс – 258,360 мың тонна, жоспарлы көрсеткіштердің 745 тоннаға артуы, өткен жылдың ұқсас кезеңінде – 245,924 мың тонна, 12,436 мың тоннаға ұлғайды (+ 5,06 %);

құймалардағы алтын 5 950 кг, 2019 жылдың ұқсас кезеңінде 4 428 кг, 1 522 кг-ға (+ 34,4 %) ұлғайды;

құймалар мен түйіршіктердегі күміс 262 184 кг, 2019 жылдың ұқсас кезеңінде - 223 469 кг, 38 714 кг (+17,32 %) ұлғайды.

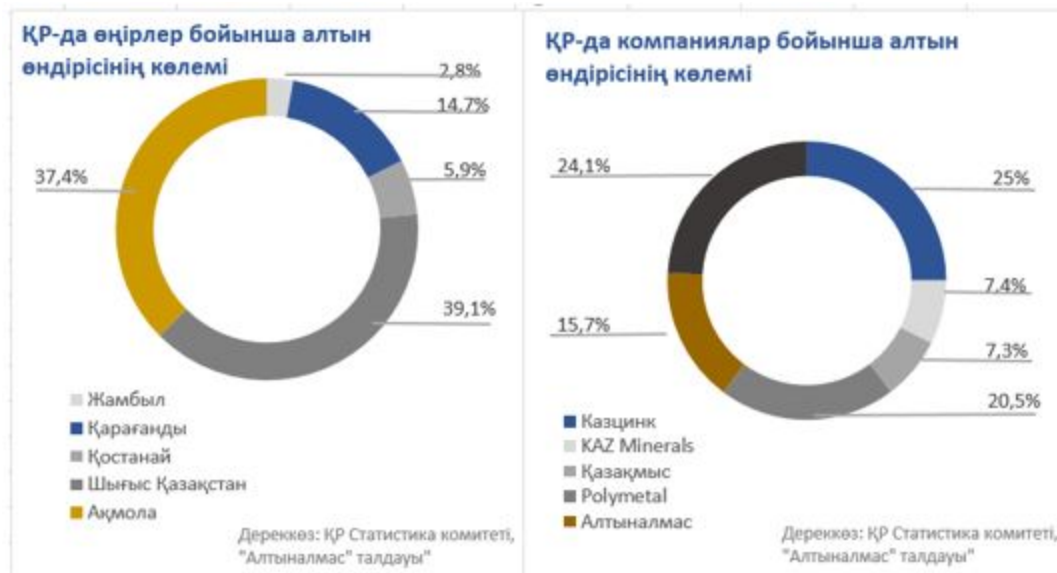
2020 жылы Шығыс өңірде KAZ Minerals үш шахтасында шамамен 2,7 млн.. тонна мыс кені өндіріліп, қайта өңделді және 47 мың тонна мыс өндірілді. Жол бойында кенді өңдеу кезінде 49,7 мың тонна мырыш, 13,5 мың унция алтын және 1 746 мың унция күміс алынды. KAZ Minerals бизнесінің негізін өсу жобалары деп аталатын

мыс-молибден кендері бойынша екі ірі жоба құрайды. Бұл 2020 жылы 122 және 131 мың тонна мыс өндірілген және өндірілген Бозшакөл және Ақтоғай кен орындары. 2020 жылы мыс өндірісінің жалпы көлемі 306 мың тоннаны құрады, ілеспе өнім ретінде 196 мың унция алтын, 3,374 миллион унция күміс және концентратта 50 мың тонна мырыш өндірілді.

Қорғасын мен мырыш өндіру "Казцинк" ЖШС, "Nova мырыш" ЖШС, "ШалқияЦинк ЛТД" АҚ, KAZ Minerals кеніштері мен карьерлерінде өндірілетін полиметалл және кешенді қорғасын-мырыш, мыс-мырыш кендерінің кен орындарын игеру кезінде жүргізіледі. 2021 жылы республика бойынша өндіру көлемі 8 290 мың тонна қорғасын-мырыш кендерін құрады, бұл өткен жылдың көрсеткіштерінен 6,3 %-ға артық. Өндірудің ең үлкен көлемі шамамен 72,8 % екі өңірге тиесілі: Шығыс Қазақстан облысы – 4 408 мың тонна, (өндірілген кендердің жалпы көлемінің 53,2 %), Қарағанды облысы – 1 628 мың тонна (19,6 %). Мыс-мырыш кендерін өндіру Шығыс Қазақстан облысында 5 903,6 мың тоннаны, 2 600 мың тоннаны құрады.

Еліміздегі алюминий кендерін өндірудің жалғыз орталығы Қостанай облысы болып табылады. Қостанай облысындағы Торғай боксит кен басқармасында (ТБКБ) және бокситтерді өндірумен және байытумен айналысатын саланың ірі кәсіпорны ҚБКБ – "Қазақстан алюминий" АҚ. Бұл Қазақстанда алюминий өндіруге арналған шикізат – сазбалшық шығаратын жалғыз компания. 2021 жылы боксит өндіру көлемі 4,058 млн.. тоннаны құрады [1].

2021 жылы Қазақстанда құрамында алтын бар кендерді өндіру 32,5 млн.. тоннаны құрады. Алтын өндіретін негізгі өңірлер орталық және Шығыс Қазақстан болып табылады. Алтынның негізгі өндірушілері: "Казцинк" ЖШС, "Алтыналмас АҚ" АҚ, "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС, Kaz Minerals PLC және Polymetal International PLC. Өндіріс көлемінің шамамен 35-40 %-ы "Казцинк" ЖШС және KAZ Minerals PLC әзірлейтін колчедан кен орындарына тиесілі, онда алтын полиметалл шикізатының құрамдас бөлігі ретінде өндіріледі.



1.4-сурет. Өңірлер мен компаниялар бөлінісінде 2020 жылы алтын өндіру көлемі

2021 жылы Polymetal International PLC екі кен орнында "Бақыршық тау-кен өндіру кәсіпорны" ЖШС және "Варваринское" АҚ кәсіпорындары тиісінше 2,17 және 3,62 млн .. тонна құрамында алтын бар кен өндірді және жалпы 557 мың унция алтын алды.

2020 жылы "АК Алтыналмас" АҚ компаниялар тобы (еншілес кәсіпорындарды қоса алғанда) 414 мың унциядан астам алтын немесе 14,5 млн.. тонна кен өндіру кезінде 12,9 тонна шығарды. Топқа кіретін "Қазақалтын" ТМК АҚ 2020 жылдың қорытындысы бойынша 3,934 тонна алтын өндірді, бұл өткен жылмен салыстырғанда 15,6 % - ға артық.

Суздаль кен орнында Кен өндіру жерасты тәсілімен жүргізіледі, кен орны көліктік еңістермен, едендік стрек әдісімен ашылады. "Алел" ФИК" АҚ кенішінің өндіріс көлемі 2019 жылдың қорытындысы бойынша 75,8 мың унция тазартылған алтынды құрады.

1.2. Минералды-шикізат базасы

Қазақстанның түсті металлургиясының артықшылығы - өзінің минералды-шикізат базасының болуы. Қазақстандық кендердің құрылымы, физикалық, химиялық және басқа сипаттамалары өндіру, байыту және металлургиялық өңдеу кезінде әр кен орны үшін жеке технологияны қажет етеді.

1.3-кесте. Қазақстандағы түсті және бағалы кендердің қорлары *

| Р/с № | Минерал | Баланстық қорлар, мың тонна | Әлемдік рейтинг, қорлар | Кеніштегі металдың мөлшері бойынша әлемдегі орны | Әлемдік рейтинг, өндіріс | Әлемдік көлемдегі үлесі |
|-------|---------|-----------------------------|-------------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----------|---------|----|-----|----|-------|
| 1 | Бокситтер | 365 400 | 10 | н/д | 8 | 1,7 % |
| 2 | Қорғасын | 17 200 | 5 | 41 | 11 | 0,7 % |
| 3 | Мырыш | 39 800 | 5 | 40 | 8 | 2,5 % |
| 4 | Мыс | 39 300 | 12 | 63 | 11 | 2,6 % |
| 5 | Титан | 24 100 | 10 | 15 | 19 | 0,4 % |
| 6 | Вольфрам | 2 100 | 2 | 25 | - | - |
| 7 | Алтын | 2,2 | 15 | 2 | 21 | 1,7 % |
| 8 | Күміс | 53,2 | 4 | 31 | 10 | 3,6 % |
| 9 | Қалайы | 69,3 | 10 | 23 | - | - |

*дереккөздер: қазақстандық тау-кен-өнеркәсіп порталы (<http://www.mining.kz>); АҚШ геологиялық қызметі USGS 2018, "Kazakh Invest "ҰК" АҚ, 2021 жылға арналған деректер.

Мыс

Қазақстанда мыс кенінің орасан зор қоры бар. Қазақстан Республикасының аумағында 100-ден астам мыс кен орны барланған, олардың жартысынан астамы пайдалануда. Мыс қорымен қамтамасыз ету шамамен 30 жылға жетеді. Кендердің негізгі өнеркәсіптік түрлері – мыс құмтастары (71 %) және мыс порфирлі (24 %). Ең ірілерінің қатарына Қазақстанда өндірілетін мыс кені көлемінің шамамен 70 %-ды құрайтын Жезқазған мыс құмтас кен орны және Ақтоғай және Айдарлы мыс-порфирлі типті кен орындары жатады. Шикізаттың осы түрінің баланстық қорларының негізгі бөлігі Шығыс Қазақстан облысына-47 %, Қарағанды және Ұлытау облыстарына – 27 %, Павлодар облысына – 13 %, Алматы облысына – 6 %, Ақтөбе облысына – 4 %, Жамбыл облысына – 2 %, Қостанай облысына – 1 %, Түркістан облысына – 1 % тиесілі.

Мырыш

Мемлекеттік баланс бойынша 87 кен орны бойынша қорлар ескерілді. Саланың ресурстармен қамтамасыз етілуі шамамен 25 жылды құрайды. Шалқия кен орны (Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданы) Қазақстандағы ең ірі белгілі мырыш кен орны болып табылады және әлемдегі бесінші ірі мырыш кен орны болып табылады. Қорлар 4,07 млн.. тоннаға бағаланады.

Қорғасын

Қазақстан қорғасынының расталған қорлары шамамен 17 млн.. тоннаға бағаланады, бұл көрсеткіш бойынша республика әлемде 5-ші орында тұр. Мемлекеттік теңгерімде 82 кен орны бойынша қорлар ескерілді. Ең көп кен орны Қарағанды облысына тиесілі – 61 %. Сондай-ақ, кен орындары Шығыс Қазақстан (21 %), Қызылорда (13 %), Алматы (3 %), Жамбыл (1 %), Павлодар (1 %) облыстарында орналасқан. Негізгі кен орындары – Риддер-Сокольное және Тишинское. Қазіргі тұтыну деңгейінде саланың ресурстармен қамтамасыз етілуі 25 жылға бағаланады.

Алюминий

Қазақстанда 20-дан астам боксит кен орны барланды, бұл ретте 10-ы игерілуде. Республика қорларының негізгі бөлігі (шамамен 90 %) Қостанай облысының аумағындағы Торғай боксит провинциясындағы кен орындарында шоғырланған. Онда үш боксит аймақтары ерекшеленеді: батыс, шығыс және орталық Торғай, оларда қорларының сәйкесінше 86,9 %, 5,3 % және 7,8 % қамтылған.

Торғай боксит кеніші (ТБКБ) Шығыс Торғай тобының бокситтерін (Арқалық, Солтүстік, төменгі-Ашут, Жоғарғы-Ашут, Үштөбе кен орындары) игерді. Қазіргі уақытта барлық қорлардың өндірілуіне байланысты ТБК-дағы барлық жұмыстар тоқтатылды.

ҚБКБ – Батыс Торғай тобының бокситтері (Белинское, Аятское, Краснооктябрьское, Увалинское және Красногорское кен орындары).

Карьерлердің кен денелеріндегі сазбалшық бокситтерінің ең көп саны 89,0 %, ең азы 47,1 % құрайды.

Алтын

Қазіргі уақытта Қазақстанда еліміздің барлық өңірлерінде 199 өнеркәсіптік алтын кен орны барланды, оның ішінде 127 жергілікті кен орны, 40 кешенді, 32 бос кен орны бар. Алтынның баланстық қоры 2,2 мың тоннаны құрайды (75 % – пайдалануда, 21 % – барлауда, 3 % – лицензияланбаған), оның 85 % - ы елдің шығыс, солтүстік және орталық өңірлерінде орналасқан. Қалған 15 %-ы оңтүстік және батыс Қазақстан облыстарына бөлінген.

Алтын өндіру саласының шикізат базасының негізін құрайтын алтын кен орындарының жетекші геологиялық-өнеркәсіптік түрлері нақты алтын кені (баланстық қорлардың 60 % және алтын өндірудің 67 %) және кешенді (тиісінше 36 % және 32 %) болып табылады. Алтын кен орындарының ішіндегі ең ірілері-Васильковское (барланған қорлар – 360 тонна алтын) және Бақыршық (277 тонна).

Күміс

Қазақстанның күміс қоры 100-ден астам кен орнында барланған, бұл ретте негізгі үлесі (шамамен 60 %) полиметалл (мыс-қорғасын-мырыш) кен орындарына тиесілі. Бұл кен орындарының кендеріндегі күмістің мөлшері 40- тан 100 г/т-ға дейінгі шамасында. Республиканың күміс қорының шамамен 25 %-ы мыс құмтас кен орындарында шоғырланған (Жезқазған және т.б.), мұнда күміс мөлшері 10-20 г/т құрайды.

Қалайы

Қалайы Қазақстан кен орындарында қорлары шектеулі сирек кездесетін және вольфрам-молибден кендерінің ілеспе құрамдас бөлігі болып табылады. 1995 жылға дейін концентраттағы қалайы өндірісін Белогорск КБК жүзеге асырды.

Қазіргі уақытта Қазақстанда "Tin One Mining" АҚ Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданында Орталық Азиядағы ірі Сырымбет қалайы кен орнында орналасқан "Tin One Mining" тау-кен металлургия комбинаты құрылысының жобасын әзірлейді және іске асырады, ол полиметалл болып табылады және негізгі қалайы металынан

басқа, құрамында вольфрам, мыс, флюорит және одан да көп 70 түрлі минералдар. Өңірдегі қалайы кен орындары Қазақстандағы жалпы расталған қорлардың шамамен 65 %-ды құрайды. Сырымбетте олар 153 мың тоннаға бағаланады.

Кадмий

Кадмий полиметалл және қорғасын-мырыш кендерінің кен орындарында ілеспе компонент болып табылады. Оны шығару "КАЗЦИНК" ЖШС құрамына кіретін Өскемен қорғасын зауытында жүзеге асырылады. Бұл металл мырыш шикізатын өңдеудің жанама өнімі болып табылады. 2005 жылдан бастап ҚР АӘК БНС кадмий шығару жөніндегі деректерді ашпайды. Өндірілген кадмийдің барлық дерлік көлемі экспортталады.

Титан

Қазақстанда титан қоры аз 7 циркон-рутил-ильменит шөгінділері барланды. Титанның минералды-шикізат базасының негізін ильменит-циркон шөгінділері құрайды. Кен орындары негізінен Батыс Қазақстанда (Шоқаш, Ащысай, Сабындыкөл және т.б.), Шығыс Қазақстанда (Бектімір, Қараөткел) және Солтүстік Қазақстанда (Обуховское және т. б.) орналасқан. Ескерілген титанның баланстық қорлары (50 млн. т) Бектімір, Қараөткел, Шоқаш, Обухов, Үстірт, Құмкөл, Жарсор, болжамды кен орындарында шоғырланған. Әлемде өндірілетін барлық титанның 11 %-ды "Өскемен титан-магний комбинаты" АҚ шығарады. Титан өнімдерінің 100 % жоғары дамыған елдерге экспортталады. Аэроғарыш саласындағы кәсіпорын өнімдерінің үлесі 18 % - дан асады. Бүгінгі таңда кәсіпорын губка тәрізді титанды, титан құймалары мен қорытпаларын шығарады.

Вольфрам және молибден

Қазақстанның вольфрам қорлары 12 кен орнында шоғырланған, олар 2 млн. тонна деңгейінде бағаланады. Молибден қоры 30-дан астам кен орындарында шоғырланған, шамамен 1 млн. тонна деңгейінде бағаланады.

Қазақстанда молибден өндіру республиканың орталық және солтүстік-шығыс өңірлеріндегі кешенді мыс-молибден және вольфрам - Молибден кендерінен өндіріледі.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында Қарағанды облысындағы Жоғарғы Қайрақты және Солтүстік Қатпар кен орындарының вольфрам-молибден кендерін барлау және өндіру жөніндегі жоба іске асырылуда. Жоба операторы "Солтүстік Қатпар" ЖШС, "Тау-Кен Самұрық"ҰТК" АҚ еншілес компаниясы болып табылады. Негізгі элемент: вольфрам; ілеспе өнеркәсіптік элементтер: молибден, мыс, висмут. 2011 жылдың деректері бойынша Жоғарғы Қайрақты кен орнының вольфрам кенінің қоры 1 216,3 мың тоннаны, молибденнің қоры – 39,6 мың тоннаны құрайды.

Indicated+Inferred санатындағы JORC стандарттары бойынша Солтүстік Катпар кен орнының ресурстар көлемі 71,4 млн. тонна вольфрам кенін (142 мың тонна вольфрам триоксиді, 80 мың тонна мыс, 23,6 мың тонна молибден, 13,7 мың тонна бериллий кенінде) құрайды. Вольфрам триоксидінің орташа мөлшері 0,231 % құрайды.

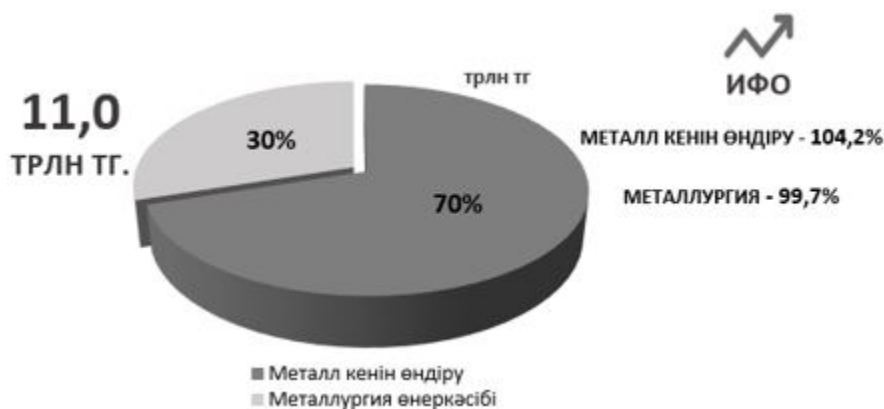
Солтүстік Қатпар кен орны бойынша жыл сайын 5,1 мың тонна аммоний паравольфраматын өндірумен жылына 3 млн. тонна кен өндіру күтіледі. Жоғарғы Қайрақты бойынша бұл көрсеткіштер жылына 7 млн. тоннаны және тиісінше 6 мың тонна аммоний паравольфраматын құрайды.

Қазақстанда түсті металлургияның минералдық-шикізат базасын кеңейтуде жаңа ашылулар үшін айтарлықтай перспективалар бар. Қазақстанда минералдық шикізат қоры шын мәнінде үлкен, бірақ нысаналы металдың аздығына, кендердің қаттылығына, сондай-ақ аумақтық, көліктік және басқа да шектеулерге байланысты әрқашан бәсекеге қабілетті емес екенін атап өту қажет. Қазақстанда түсті және сирек металдар өндірісінің қолданыстағы технологиялары экологияның, экономиканың және минералдық шикізатты кешенді пайдаланудың қазіргі заманғы талаптарына толық сәйкес келмейді.

1.3. Саланың техникалық-экономикалық көрсеткіштері

ТМК өндірістік көрсеткіштері

"QazIndustry" қазақстандық индустрия және экспорт орталығы" АҚ деректері бойынша 2021 жылы металл кендерін өндіру саласындағы өндіріс көлемі 12 айда 3,3 трлн. теңгеге жетті, осыған ұқсас кезеңде бір жыл бұрынғы 2,2 трлн. теңгеге қарсы. Қайта өңдеу сегментінде металлургия өнеркәсібі шығарылымының көлемі ақшалай баламада өткен жылы 5,7 трлн. теңгеге қарағанда 7,7 трлн. теңгені құрады (сурет 1.5).



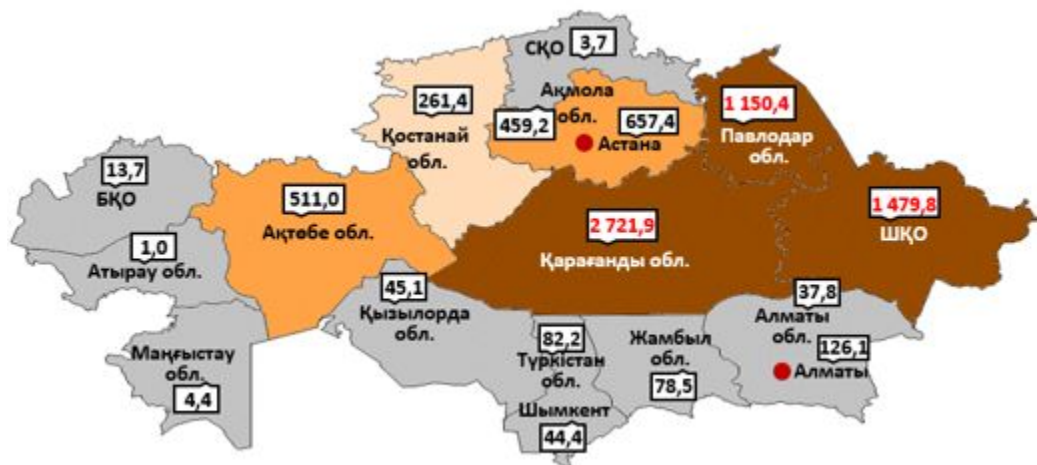
1.5-сурет. Ақшалай эквиваленттегі металлургия өнімін шығару көлемі, трлн. тг

Металл кендерін өндіру құрылымында шығарудың 70,4 %-ы түсті металл кендерін өндірумен, 29,6 %-ы темір кенін өндірумен қамтамасыз етілген. Металлургия өнеркәсібінің құрылымында 62,2 % негізгі асыл және түсті металдар өндірісіне, 37,6 % – қара металлургияға (және тағы 0,2 % – металл құюға) тиесілі болды.

Металл кендерін өндіру тау-кен өнеркәсібі мен карьерлерді қазу саласындағы өндірістің 18,4 %-ға және республика бойынша барлық өнеркәсіптік өндірістің 8,8 %-ға қамтамасыз етті.

Өз кезегінде, өңдеу өнеркәсібіндегі металлургияның салмағы 45,7 %, өнеркәсіптік өндірістің жалпы көлемінде – 20,7 % құрады.

Осылайша, Қазақстан Республикасының тау-кен металлургия кешені 2021 жылғы 12 айдың қорытындысы бойынша ел бойынша өнеркәсіптік өндірістің жиынтық көлемінің шамамен 30 %-ға немесе құндық мәнде 11 трлн.. теңгені қамтамасыз етті.

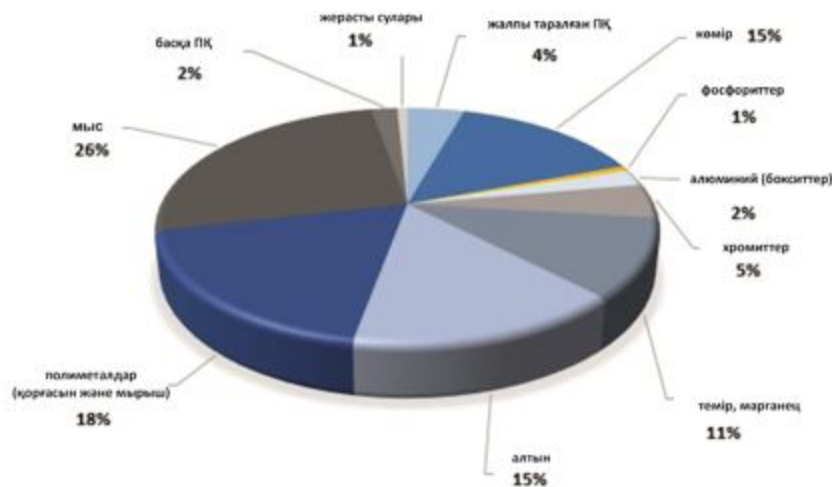


1.6-сурет. 2021 жылғы қаңтар – желтоқсан айларына өңірлер бөлінісіндегі өндіріс көлемі, млрд. теңге

Жер қойнауын пайдалануға инвестициялар

ҚР СЖРА ҰСБ деректері бойынша жер қойнауын пайдалану коми тетінің деректеріне сілтеме жасай отырып, 2019 жылы минералды-шикізат кешенін жер қойнауын пайдалануға (КСШ, уранға инвестицияларды есепке алмағанда) 2 292,1 млрд. . теңге инвестицияланды, бұл 2018 жылғы деңгейден 22,8 %-ға жоғары.

Металдардың әртүрлі түрлері бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар төмендегі суретте келтірілген.



1.7-сурет. Металдардың әртүрлі түрлері бойынша жер қойнауын пайдалануға инвестициялар

Жоғарыдағы суреттен қара металдармен салыстырғанда түсті және бағалы металдардың кендерін өндіруге инвестициялар басым болып табылатындығын көруге болады, мұнда инвестициялардың негізгі көлемі 60 %-дан астам бағытталған.

Негізгі капиталға инвестициялар

2019 жылдың қорытындысы бойынша тау-кен металлургия кешенінің негізгі капиталына салынған инвестициялар көлемі 1060 млрд. теңгені құрады, бұл 2018 жылмен салыстырғанда 31,3 %-ға артық.

Мәселен, металл кендерін өндіруге салынған инвестициялар көлемі 629,9 млрд. теңгені құрады, бұл 2018 жылмен салыстырғанда 35,8 %-ға артық. Бұл ретте өндіруші кәсіпорындардың меншікті қаражатынан инвестициялар үлесі 90 % - дан 98,7 % - ға дейін ұлғайды.

Металлургия өнеркәсібіне салынған инвестициялар көлемі 309,7 млрд. теңгені құрады, бұл өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 27,5 %-ға артық.

Сондай-ақ, машиналар мен жабдықтардан басқа, дайын металл бұйымдарын өндіруге салынған инвестициялар көлемі 21,3 млрд. теңгеге жеткенін атап өткен жөн, бұл 2018 жылы 35,6 %-ға артық.

Экспорт

Тау-кен металлургия кешені Қазақстан Республикасының негізгі экспорттық секторларының бірі болып табылады-оның ел экспортының жалпы көлеміндегі үлесі шамамен 20 %-ды. құрайды. Жоғарыда айтылғандай, экспорт құрылымында шикізат басым, атап айтқанда өндірілген кендер мен кен концентраттары шамамен 80 % құрайды. Қазақстандық металдардың негізгі тұтынушылары Ресей, Қытай және Түркия нарықтары болып табылады.

Еліміздің тау-кен металлургия кешенінің экспорты бойынша бастапқы деректер ҚР СЖРА ҰСБ және Мемлекеттік кірістер комитетінің, Қазақстан Республикасының сыртқы сауда жөніндегі талдау порталының және Республикалық тау-кен өндіру және тау-кен металлургия кәсіпорындарының қауымдастығының (ТМКК) сайтынан алынды.

2019 жылы ТМКА өнімі экспортының құны 9 249,4 млн.. АҚШ долларын құрап, өткен жылмен салыстырғанда 3 %-ға өсті.

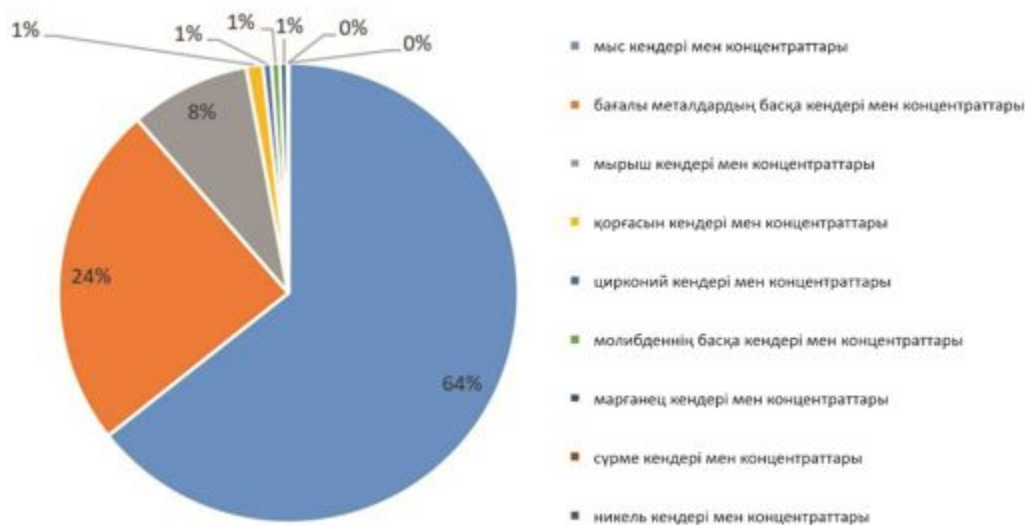
2019 жылы ТМКА өнімі экспортының құны 9 249,4 млн.. АҚШ долларын құрап, өткен жылмен салыстырғанда 3 %-ға өсті.

Жеке тауарлар бойынша айтарлықтай өсім болды. Осылайша, өңделмеген мырыш, тазартылған мыс және өңделмеген мыс қорытпалары, бағалы металдар кендері мен концентраттары, күйдірілген пиритті қоса алғанда, темір кендері мен концентраттары экспортының құндық көлемі ұлғайды. 2019 жылы ТМК өнімі экспортының үлесі Қазақстан экспортының жалпы құнының 18 % -ды құрады.

Өндірілетін мыс концентратының негізгі мөлшері тазартылған мыс шығару үшін пайдаланылады, республикада шығарылған мыс концентратының бір бөлігі экспортталады.

2019 жылы металлургия өнеркәсібінің экспорт құрылымында тазартылған мыс – 24,7 %, ферроқорытпалар – 19,2 %, химиялық радиоактивті элементтер және радиоактивті изотоптар – 12,1 %, түсті металдар кендері мен концентраттары – 10,0 %, бағалы металдар кендері мен концентраттары – 2,8 % басым.

2021 жылы Қазақстанның түрлі-түсті кендер экспортынан түскен жалпы табысы 2 2,5 млрд. астам құрады, біздің елден өнімнің негізгі импорттаушылары 68,8 % үлесі бар Қытай, 26,0 % Ресей және 3,8 % көлемі бар Өзбекстан болып табылады.



1.8-сурет. ҚР тау-кен өнеркәсібі экспортының құрылымы

1.4. Энергетикалық, шикізат және су ресурстарын тұтыну

Энергетикалық ресурстарды тұтыну

Тау-кен кәсіпорнының отынды пайдаланумен байланысты негізгі өндірістік процестері-аршу және өндіру жұмыстары.

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

Технологиялық және экономикалық қажеттіліктер үшін ресурстардың мынадай түрлері қолданылады:

электр энергиясы;

жылу энергиясы (ыстық су және бу);

қазандық-пеш отыны (тас көмір, табиғи газ);

мотор отыны (дизель отыны және бензин);

керосин КС-1 (бензин түріндегі реактивті отын);

су (техникалық, шаруашылық-ауыз су);

сығылған ауа;

ауаны бөлу өнімдері (оттегі және азот).

Кәсіпорында қазандық-пеш отыны ретінде мынадай ЖЭР түрлері пайдаланылады:

тас көмір (Екібастұз және Шұбаркөл);

табиғи газ.

Қазандық-пеш отыны жылу және электр энергиясын өндіру үшін, сондай-ақ кәсіпорынның технологиялық қажеттіліктері үшін қолданылады.

Кәсіпорынның құрылымдық бөлімшелерін қазандық-пеш отынымен жабдықтау үшінші тарап көздерінен жүзеге асырылады.

Энергияны тұтыну кеннің ерекшеліктеріне және қажетті технологиялық процеске байланысты. Егер кен қатты болса, онда оны бөлу, ұнтақтау және ұнтақтау жұмсақ кенді өңдеуге қарағанда әлдеқайда көп энергияны қажет етеді.

Ірі технологиялық қондырғылар мен өндірістердің энергетикалық тиімділігінің көрсеткіші шығарылатын өнім бірлігіне шаққандағы энергетикалық ресурстардың үлестік шығыны болып табылады. Шығарылатын өнім бірлігіне шаққандағы энергетикалық ресурстардың үлестік шығынын айқындау үшін өнім өндірудің жылдық көлемі және энергетикалық ресурстарды тұтыну қажет.

Тау кен өндірісінде қолданылатын электр жабдықтарын мынадай топтарға бөлуге болады:

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

электр жабдықтары: Электр қозғалтқыштары, жарықтандырғыштар және қол құралдары;

басқару, бақылау, байланыс және автоматтандыруға арналған жабдық.

Кен өндіру және тасымалдау процесінде электр энергиясы мынадай объектілерге жұмсалады:

электрогидравликалық жұмыс машиналары (мысалы. бұрғылау қондырғылары, қазбалардың шатыры мен қабырғаларын бекіту, бетонмен торкреттеуге арналған машиналар);

тасымалдаушылар;

кенді көтергіштер;

сығылған ауа өндірісі,

желдету.

Сонымен қатар, тиеу және тасымалдау жабдықтары, кеніш учаскелерін жылыту отынды пайдаланады.

Байыту процестеріндегі энергияны тұтыну, ең алдымен, өңделетін кеннің көлемімен, пайдаланылатын байыту процестерімен және оған қажетті жабдықтармен анықталады. Әдетте, ең қуатты электр қозғалтқыштары кенді ұнтақтау кезінде қолданылады, әсіресе егер кен флотация әдісімен байытылған болса.

Сондай-ақ, кенді ұсақтау, скрининг және флотация энергияны қажет ететін кезеңдер болып табылады, бірақ жұмыста қолданылатын жеке электр қозғалтқыштары мен сорғылары қуаттылығы жағынан аз. Флотация кезінде көп энергия пайдаланылады, әсіресе егер схема күрделі болса және көптеген машиналар мен жабдықтар болса. 1.4-кестеде Қазақстан кеніштерінде энергия тұтынудың мысалдары келтірілген.

Кеніштегі энергияны тұтыну кеннің тоннасына 12 – 25 кВтсағ құрайды, кеннің тоннасына 30 – 50 кВтсағ байыту арқылы (КТБ деректері). Қалған электр энергиясын тұтыну бір тонна кенге 2-ден 4 кВт / сағ құрайды.

КТБ жүргізу нәтижесінде алынған Қазақстан кәсіпорындары бойынша негізгі деректер төмендегі кестеде келтірілген.

1.4-кесте. Қазақстан кәсіпорындарында электр энергиясын тұтыну

| Р/с № | Кеніш / кәсіпорын | Жалпы энергия шығыны, МВт-сағ / жыл (2020 ж.) | Кен тоннасына энергия шығыны, кВт-сағ/т (2019 - 2020ж.) |
|-------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Ашық өндіру | | |
| 1.1 | "Қазақмыс корпорациясы" " ЖШС СЖР | 10 094,114 | 11,14 |
| 1.2 | "Қазақмыс корпорациясы" " ЖШС Құсмұрын | 2 214,902 | 4,81 |
| | | | |

| | | | |
|------|--|-------------|---------------|
| 1.3 | "Kaz Minerals" ЖШС Ақтоғай кеніші | 207 566,534 | 3,24 – 10,54 |
| 1.4 | "Kaz Minerals" ЖШС Бозшакөл кеніші | | |
| 1.5 | "Полиметал" АҚ Варваринское | 25 122,038 | 5,38 – 59,39 |
| 1.6 | "Полиметал" АҚ Бақыршық | 19 197,890 | |
| 1.7 | "Алтынтау Көкшетау " Васильковское" АҚ | 6 874,000 | 0,81 – 0,94 |
| 1.8 | Ақсу кеніші "Қазақалтын ТМК" АҚ | 393,900 | 0,08 – 1,21 |
| 1.9 | Жолымбет кеніші " Қазақалтын ТМК" АҚ | 51,130 | 0,13 – 0,22 |
| 2 | Жерасты өндіру | | |
| 2.1 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС ЖЖР | 96 723,294 | 18,77 |
| 2.2 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Оңтүстік | 69 527,436 | 13,34 |
| 2.3 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Батыс кеніші | 83 624,287 | 18,49 |
| 2.4 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Жыланды кеніші | 12 309,788 | 7,28 |
| 2.5 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Жомарт кеніші | 65 013,703 | 17,00 |
| 2.6 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Нұрқазған кеніші | 53 342,796 | 12,85 |
| 2.7 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Абыз кеніші | 4 242,390 | 15,51 |
| 2.8 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Саяқ кеніші | 7 467,879 | 4,16 |
| 2.9 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Шатыркөл кеніші | 9 142,312 | 13,64 |
| 2.10 | "Казцинк" ЖШС Малеев кеніші | 16 773,590 | 7,13 – 8,51 |
| 2.11 | "Казцинк" ЖШС Риддер-Сокольный кеніші | 12 323,0 | |
| 2.12 | "Қазақалтын ТМК" АҚ Бестөбе кеніші | 12 055,600 | 34,90 – 51,61 |
| 2.13 | Ақсу кеніші "Қазақалтын ТМК" АҚ | 10 567,900 | 39,43 – 60,44 |
| 2.14 | "Қазақалтын ТМК" АҚ Жолымбет кеніші | 6 542,700 | 26,07 – 50,33 |
| 2.15 | "ФИК Алел" АҚ | 104 648,085 | - |
| 3 | Аралас өндіру | | |
| | | | |

| | | | |
|------|---|-------------|-----------------------|
| 3.1 | "Казцинк" ЖШС Үшқатын кеніші | 6 670,460 | 5,56 – 8,34 |
| 3.2 | Ақбақай кеніші "АҚ Алтыналмас" АҚ | 21 590,595 | 23,53 – 33,55 |
| 4 | Байыту | | |
| 4.1 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Жезқазған № 1,2,3 ҚҚ | 661 972,259 | 31,41 |
| 4.2 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Нұрқазған ҚҚ | 92 838,367 | 26,48 |
| 4.3 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Қарағайлы ҚҚ | 86 402,210 | 57,75 |
| 4.4 | "Қазақмыс корпорациясы " ЖШС Балқаш ҚҚ | 209 587,638 | 38,83 |
| 4.5 | "Kaz Minerals" ЖШС Актоғай ҚҚ | 710 281,000 | 1 291,56 – 2 379,01 |
| 4.6 | "KAZ Minerals" ЖШС Бозшакөл ҚҚ | 88 309,722 | 191,32 – 414,60 |
| 4.7 | "Kaz Minerals" ЖШС Бозшакөл зауыты | 143 106,304 | 1 633,91 – 1 991,24 |
| 4.8 | "Казцинк" ЖШС ЖГОК | 17 568,200 | 14,64 – 21,96 |
| 4.9 | "Казцинк" ЖШС Алтай КБК ОФ | 138 638,230 | 303,02 – 397,78 |
| 4.10 | "Казцинк" ЖШС Риддер КБК ҚҚ | 268 850,000 | 1 058,46 – 1 669,88 |
| 4.11 | "Полиметал" АҚ Варварин ҚҚ | 129 895,749 | 26 899,10 – 55 558,49 |
| 4.12 | "Полиметал" АҚ Бақыршы ҚҚ | 77 192,600 | 4 853,97 – 14 904,92 |
| 4.13 | "Алтыналмас АК" АҚ Ақбақай ҚҚ | 20 906,542 | 8 711,06 – 14 428,26 |
| 4.14 | "Алтынтау Көкшетау" АҚ ЗИФ | 431 334,900 | 30 192,84 – 36 292,38 |
| 4.15 | "Қазақалтын ТМК" АҚ Бестөбе ҚҚ | 12 571,920 | 8 688,27 – 8 916,26 |
| 4.16 | Ақсу ҚҚ "ТМК Қазақалтын" АҚ | 25 051,670 | 26 259,61 – 27 712,02 |

Электр энергиясын тұтынудың көп бөлігі әртүрлі қондырғылардың электр жетегіне түсетіндіктен, электр қозғалтқыштарын таңдағанда күрделі шығындарды, қуат пен тиімділікті ескеру қажет. Қуатты қозғалтқыштар қажет және олар қарқынды пайдаланылатын тау-кен өндірісінде энергетикалық тиімді жоғары сапалы қозғалтқышты таңдау маңызды. Тиімді қозғалтқыштың жоғары бағасы 1-2 жыл ішінде энергия шығындарын үнемдеу арқылы өтеледі [3].

Су тұтыну

Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу кезінде суды тұтыну әдетте тұрмыстық және коммуналдық қажеттіліктермен, өндірістік және техникалық қажеттіліктермен, сондай-ақ өрт сөндірумен байланысты. Ол үшін сумен жабдықтау жүйелері қолданылады, олардың құрамына су қабылдау қондырғылары, сорғы станциялары, суды тазарту және дайындау станциялары, магистральдық немесе таратушы құбырлар немесе арналар, резервуарлар мен су мұнаралары, сондай-ақ қосалқы құрылыстар: зертханалар, қоймалар және т. б.

Су тұтыну түрлеріне сәйкес сумен жабдықтау жүйелері шаруашылық-ауыз су, техникалық (өндірістік) және өртке қарсы болып бөлінеді. Олар бөлек немесе біріктірілген болуы мүмкін, сумен қамтамасыз ету тәсілі бойынша - өздігінен ағатын, механикалық және аймақтық, ал оны пайдалану әдісі бойынша - тікелей, айналмалы, қайта пайдалану.

Тікелей сарқындық жүйелерде барлық алынатын су технологиялық немесе басқа процестерге бір рет қатысады, содан кейін ол тазалауға және төгуге жіберіледі. Айналым жүйелерінде суды табиғи су объектілеріне ағызбай бірнеше рет пайдалану көзделеді, бірақ пайдаланудың әрбір циклі қажет болған жағдайда тазартуды (кондиционерлеуді) көздеуге тиіс. Қайтарымсыз шығындардың орнын толтыру үшін айналымдағы сумен жабдықтау жүйелерін тұрақты немесе мезгіл-мезгіл тамақтандыру жүргізіледі. Суды қайта-қайта пайдалану бірнеше технологиялық процестерді, содан кейін суды тазартуды және ағызуды қамтамасыз етеді.

Қажетті судың көп бөлігі әдетте әртүрлі технологиялық процестерде айналым арқылы толтырылады, бірақ жұмыс істеу үшін жеткілікті таза таза су қажет. Су айналымының мүмкіндіктері белгілі бір технологиялық процеске, соның ішінде онда қолданылатын химиялық реагенттерге байланысты. Тұщы су әдетте жақын маңдағы көлден немесе өзеннен алынады. Кейбір жағдайларда Карьер суы таза су ретінде немесе өңдеусіз немесе өңдеуден кейін қолданылуы мүмкін (мысалы, суды Тұндыру және ағарту, металдарды тұндыру). Көптеген байыту зауыттарында суға деген қажеттілікті Карьер суын қайта өңдеу және пайдалану арқылы толығымен дерлік қамтамасыз етуге болады. Жобалар бойынша байыту фабрикалары техникалық судың 100 % айналымымен жұмыс істейді. Қоюландырғыштардың ағызылуы және қалдық қоймасынан тазартылған су қайтарылуға жатады. Қалдық қоймасындағы булану шығындары жазғы кезеңде 10 % құрайды. Екінші жағынан, кәсіпорыннан тыс жерде үлкен көлемдегі таза суды алу мүмкін емес. Шахтада пайдаланылатын шаруашылық-ауыз су әдетте шарт бойынша сыртқы жеткізушіден бөлек сатып алынады. Кейбір процестерде (мысалы, сүзгі маталарын жуу, компрессорларды салқындату) кәсіпорында тазартылған суды өзінің тазартқыш құрылғыларымен (мысалы, құм сүзгілерімен) қолдануға болады.

Тау-кен кәсіпорындарының су тұтынуын жетілдірудің негізгі бағыттары-өзендерден, көлдерден және қалалық су құбырларынан ауыз су сапасын тұтынуды азайту,

сондай-ақ шаруашылық-тұрмыстық және техникалық қажеттіліктер үшін шахта және карьер суларын пайдалануды кеңейту.

Қосалқы өндірістік материалдарды тұтыну

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

1.5. Негізгі экологиялық проблемалар

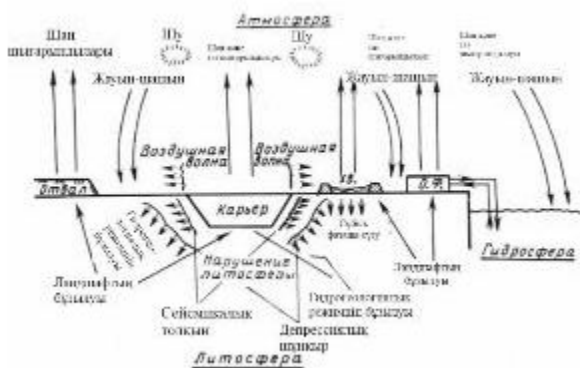
1.5.1 Ашық және жерасты игеру және өндіру, байыту кезіндегі негізгі экологиялық проблемалар

Тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсері геологиялық ерекшеліктерге, кен орнының мөлшеріне, формасына және пайдалы компоненттің концентрациясына, орналасқан жердің табиғи-климаттық ерекшеліктеріне, сондай-ақ қолданылатын өндіру және байыту әдістеріне, таңдалған техникалық және технологиялық шешімдерге, табиғатты қорғау шараларына және т.б. байланысты.

Тау-кен қызметі қоршаған ортаның барлық компоненттеріне әсер етеді: жер қойнауы, жер, топырақ, жерүсті және жерасты сулары, атмосфералық ауа, өсімдіктер мен жануарлар әлемі.

Түсті металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың негізгі экологиялық аспектілері атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары, кеніш және шахта суларының, қалдықтардың түзілуі, жерді пайдалану болып табылады.

а



б



1.9-сурет. а - карьердің және б - жерасты кенішінің (шахтаның) қоршаған ортамен өзара іс-қимыл схемасы

1.5-кесте. Қызметтің әртүрлі кезеңдеріндегі тау-кен кәсіпорнының қоршаған ортаға әсері

| Р/с № | Әсер ету | Ашық өндіру | | | | | Жерасты өндіру | | | Байыту | | Өндіру және байыту қалдықтарының орналасуы | Геологиялық барлау жұмыстары |
|-------|---------------------------------------|--|----------------|------------------------------|------------------|------------|----------------|----------|------------------|---------------|---|--|------------------------------|
| | | Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау және сақтау | Аршу жұмыстары | Бұрғылау және жару жұмыстары | Өндіру жұмыстары | Тасымалдау | Ашу | Дайындық | Өндіру жұмыстары | Кенді ұсақтау | Магниттік және электрлік бөлу; флотация | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Қоршаған ортаның компоненттеріне әсер | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Атмосфералық ауаға шығарындылар | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.1 | Қатты (тозаң) | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | | ▼ | ▼ |
| 1.1.2 | Газ тәрізділер | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | | | | ▼ |
| 1.2 | Сарқынды сулардың төгінділері | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.1 | Шахта және карьер | | ▼ | | ▼ | | ▼ | ▼ | ▼ | | | | |
| 1.2.2 | Байыту процесінен | | | | | | | | | | ▼ | | |
| 1.3 | Қалдықтардың түзілуі | | | | | | | | | | | | |
| 1.3.1 | Аршылған және сыйымды жыныстар | ▼ | ▼ | ▼ | | | ▼ | | | | | | |
| 1.3.2 | Байыту | | | | | | | | | | ▼ | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | қалдықтары | | | | | | | | | | | | |
| 1.3.3 | Физикалық әсер ету факторлары (шу және діріл) | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| 1.4 | Табиғи ортаның жоғалуы | | | | | | | | | | | | |
| 1.4.1 | Жер ресурстары және жер жамылғысы | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | | ▼ | | | | | ▼ | ▼ |
| 1.4.2 | Ландшафт | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | | | | | ▼ | ▼ |
| 1.4.3 | Флора және фауна | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | | | | | ▼ | ▼ |

1.5.2. Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезіндегі әсер

Кен орнының аумағындағы ГБЖ әсерінің негізгі түрлері ландшафттың механикалық бұзылуы және қоршаған орта элементтерінің техногендік көздермен ластануы болып табылады. ГБЖ қоршаған ортаға аз әсер етеді, бұл қоршаған ортаға теріс әсер ететін жұмыстардың қысқа мерзімділігі мен орналасуына байланысты.

ГБЖ кезеңінің негізгі эмиссиялары:

қатты ластағыш заттар (тозаң) шығарындылары-жолдарды және басқа да коммуникацияларды салу, тау-кен бұрғылау жұмыстарын жүргізу, тау-кен массасын сынамалық өндіру, тиеу және тасымалдау кезінде, сондай-ақ техниканы пайдалану кезінде;

газ тәрізді заттардың шығарындылары (пайдаланылған газдар) – техниканы пайдалану;

су объектілеріне ластанған сарқынды суларды ағызу – барлау тау-кен қазбаларын құрғату кезінде, жерасты суларына, жерүсті су ағындары мен су айдындарына гидродинамикалық және гидрохимиялық әсер ету;

тау-кен-бұрғылау жұмыстарын жүргізу және сынамалық өндіру кезінде аршылған және сыйатын жыныстардың қалдықтарын қалыптастыру және орналастыру;

шу, діріл – жолдар мен басқа да коммуникацияларды салу, БЖЖ жүргізу, тау-кен массасын тиеу, техниканы пайдалану кезінде.

ландшафт пен геологиялық массивтің тұтастығын бұзу, жер жамылғысының ластануы – тау-кен бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде, геологиялық барлау партияларының қалған базаларынан және бұрғылау жұмыстарының жұмыс алаңдарынан.

1.5.2.1. Атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары

Пайдалы қазбаларды өндіру кезінде атмосфералық ауаға шығарындылар жарылыс жұмыстарынан, тау жыныстарын қазу мен экскавациялаудан, кенді ұсақтаудан, тасымалдау мен тиеу-түсіру жұмыстарынан, ұсақ ұнтақтау мен байытудан, концентратты кептіруден, жылумен жабдықтаудан, көлік пен өндірістік машиналардан, сондай-ақ қалдықтар мен сыйымды жыныстарды төгуден түседі. Ең маңызды шығарындылар - жарылғыш газдар (CO_2 , N_2 , CO , NO_x), пайдаланылған газдар (CO_2 , CO , көмірсутектер, NO_x , SO_2 , жұқа тозаң), өндірістік газдар (соның ішінде биологиялық шаймалаудан, био-шаймалау ерітінділерін өңдеуден, қысыммен концентратты тотықтырудан: H_2S , C_2S , SO_2 , CO_2 , SO және кептіру: SO_2), тоқтатылған заттар мен минералды тозаң . Тозаңның шығарындылары (қалқыма бөлшектер) әртүрлі қызмет түрлері кезінде пайда болады, мысалы, кен өндіру, тасымалдау, тиеу, ұсақтау, ұнтақтау, кептіру, негізгі жыныстарды төгу, концентрат пен байыту қалдықтарын сақтау. Тозаң құрамы бойынша ұсақ ұнтақталған кенге және оның негізгі жынысына сәйкес келеді, сондықтан құрамында зиянды металдар болуы мүмкін. Тозаң ның қауіптілігі кеннің минералды құрамына және ұнтақтау қабілетіне байланысты. Кейбір минералдар, әсіресе талшықты минералдар, мысалы, асбест, тозаң басқан кезде өздігінен зиянды болуы мүмкін.

| | |
|--|--|
| Тау жыныстарын қазуға дайындау | Ұңғымалар мен шруптарды бұрғылау кезіндегі шаң Шаң-газ бұлтынан және жарылған тау массасы газдардарынан шыққан шаң мен ұлы заттар Беткейлер мен аландардың беттерінен шаң |
| Қазу-тиеу жұмыстары | Тау-кен массасын әртүрлі қазу машиналарымен қазу кезіндегі пұль Тау-кен массасын көлік құралдарына тиеу және түсіру (қайта тиеу) кезіндегі шаң, үйінді немесе бункер |
| Әр түрлі карьерлік жүктерді тасымалдау | Технологиялық автомобиль жолдарындағы шаң Пайдалы қазбаларды бос жыныстарды және байыту қалдықтарын жылжыту кезінде шаң мен көлік ыдыстарын үрлеу Шамадан тыс жүктеме нүктелеріндегі шаң Кенді карьерден конвейерлік көлікпен тасымалдау кезіндегі шаң Іштен жану қозғалтқыштары бар теміржол көлігінің автокөлік құралдары мен тартқыш құралдарының жұмысы кезіндегі пайдаланылған газдар |
| Аршылған (бос) жыныстарды, байыту қалдықтары мен кендерді үйінділеу және жинау | Үйіндірлер мен қоймаларға тау жынысы массасын қою кезіндегі шаң Бос жыныстар үйінділерінің, пайдалы қазбалар қоймаларының шлам қоймаларының жаланаш беттерін тозаңдандыру |
| Кенді қайта өңдеу | Ұсақтау және елеуден шығарындылар Ұсақталған кенді буферлік қоймаларға сақтау кезінде шаң |

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

Кенді өндіру және тасымалдау

Кен өндіру және тасымалдау кезінде кен орнын өңдеу әдісіне қарамастан тозаң , пайдаланылған газдар мен жарылғыш газдар шығарындылары түзіледі. Кенді жүк көлігімен тасымалдау кезінде тозаң мен пайдаланылған газдардың әдеттегі шығарындылары ашық және жерасты өндіру әдісімен де пайда болады, әсіресе кен қоймалау үшін жер бетіне шығарылған кезде. Тозаң кендерден, жол беттерінен, дөңгелектерден және жүк платформаларынан ауаға шығарылады.

Қоршаған ортаның ластануы зиянды газдар мен тозаң ды Тозаң -газ бұлтынан және жарылған тау массасынан газдарды шығару арқылы жүреді. Кен өндіру үшін пайдаланылатын жарылғыш заттар (мысалы, ЭЖЗ, АСДТ) жарылыс кезінде су буына, оксидке және көмірқышқыл газы, және азот оксидтері. Сонымен қатар, жарылғыш газдарда көміртегі тотығы мен азот оксидтері сияқты зиянды газдар аз болады. Жарылыс кезінде түтін де пайда болады. Бұл газдардың көлемі жарылғыш заттың килограммына $0,7-1 \text{ м}^3$ газды құрайды.

Жарылыс кезінде пайда болған ыстық газ өзімен бірге атмосфераға тау жыныстарының тозаң ын алады. Бұл жағдайда атмосфераға көтерілетін тозаң ның көлемі заряд пен жарылатын материалға байланысты. Тау жыныстарының материалы негізінен шахтаға жақын жерде тұнбаға түседі, бірақ жұқа тозаң шахтадан алыс қашықтыққа тасымалдануы мүмкін. Мысалы, графит тозаң ы үлкен аумаққа таралады және ластану қабілетіне байланысты аз мөлшерде де оңай көрінеді.

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

Кенді өндірудің жерасты әдісімен атмосфераға кеніштің желдету жүйесінің ауасымен түсетін шығарындылар еңбекті қорғау ережелерімен шектеледі, сондықтан шығарындылар деңгейі әдетте төмен. Шахтадағы ауаның ылғалдылығы атмосфераға шығатын ауамен тозаңның таралуын азайтуға көмектеседі. Ашық әдіспен тозаң мен пайдаланылған газдар шығарындылары жерасты әдісіне қарағанда, ең алдымен көлік қозғалысына байланысты айтарлықтай көп.

Кен дайындау (ұсақтау, елеу)

Ұсақтау және елеу кезінде шығатын шығарындылар көбінесе жабдықтың орналасуына байланысты. Үй - жайда немесе жерасты қазбаларында орналастырылған ұсақтау және елеу блогының шығарындылары әдетте қоршаған ортаға үлкен жүктеме әкелмейді. Машиналар тау массасын ұнтақтағыштың тиеу тесігіне айналдырады, әдетте ашық кеңістікте, сондықтан тазалау үшін тозаң шығарындыларын толығымен жинау мүмкін емес. Толығымен немесе ішінара ашық ауада орналасқан блоктан, әдетте, үй ішінде орналасқан жабдыққа қарағанда көбірек тозаң шығарындылары пайда болады. Тозаң шығарындыларының көлемі мен құрамы ауа-райына, кен түріне, қолданылатын технологияға байланысты. Ұнтақтау сатысында ұсақталғаннан және елеуден кейін атмосфераға көп мөлшерде шығарындылар түспейді, өйткені ұнтақтау әдетте жабық блокта, сулы ортада – қойыртпада жүзеге асырылады.

Байыту

Байыту процесінде газ және тозаң шығарындылары пайда болуы мүмкін, мысалы, концентратты кептіру, флотореагенттер мен химиялық реагенттерді дайындау және пайдалану немесе байыту процесінің өзі. Жылытуды қажет ететін технологиялық процестерде газ шығарындылары бөлінеді, олардың құрамында пайдаланылған газдар және технологияға байланысты азот оксидтері, көмірқышқыл газы, күкірт диоксиді және тоқтатылған заттар бар. Байыту процесінде пайда болған газдар, мысалы, күкіртті сутегі (H_2S) сияқты жағымсыз иіске ие болуы мүмкін.

Концентратты дәстүрлі мазутпен қыздырылған кептіру барабанында кептіру атмосфералық шығарындылардың көзі болып табылады. Кептіру барабанының газ шығарындылары кәдімгі түтін шығарындыларынан басқа, әдетте тозаң мен күкірт диоксиді бар. Кеніш аумағында байыту реактивтерін дайындау атмосфераға газ

шығарындыларын тудыруы мүмкін. Мысалы, сөндірілмеген әк өндірісінде көмірқышқыл газының шығарындылары пайда болады, ал сөндірілген әк өндірісінде жылу мен су буы бөлінеді.

Тұндыру және флотация процестерінде, сондай-ақ сүзгілерді жуу кезінде химиялық реагенттерді қолдану күкірт газы мен азот диоксиді сияқты газ шығарындыларын тудыруы мүмкін. Күкірт диоксиді (тотықсыздану) қолданылатын тұндыру процестерінде, сондай-ақ концентрацияланған күкірт қышқылы сульфидті минералдармен (әсіресе магниттік колчеданмен) әрекеттесетін флотация процестерінде күкіртсутек оңай бөлінеді. Сондай-ақ, үйінді бактериялық шаймалау кезінде атмосфераға көмірқышқыл газы мен күкіртсутек бөлінуі мүмкін. Күкіртті сутегі улы, жанғыш газ.

Сынап шығарындыларын анықтайтын негізгі факторлар әртүрлі шикізаттардағы, әсіресе Кендегі/концентраттағы және әктегі сынаптың бастапқы концентрациясы және Қолданылатын кен/концентрат мөлшері болып табылады. Кенді байыту кезінде сынаптың едәуір бөлігі одан әрі орналастырылатын қалдықтарда қалады деп болжанады [4].

Тау-кен массасын (аршыма тау жыныстары немесе концентратты) қоймалау және тасымалдау

Тау-кен массасын қоймалау, тиеу және тасымалдау кезінде отынды карьерлік көлікпен жағу кезінде бөлінетін көлік құралдарының тозаң ы мен пайдаланылған газдарынан шығарындылар түзіледі.

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

Тау-кен массасын немесе дайын концентратты ашық кеңістікте қоймалау әдетте тозаңды тудырады, жауын-шашын тозаң ы жерүсті және жерасты су объектілеріне түсуі мүмкін. Тоzaң шығарындылары аршылған жыныстардың үйінділері мен жиналатын дайын өнімнің қатарларының бетінен немесе жерге ояматын құрғақ материалды тиеу кезінде бөлінуі мүмкін. Қойма кезіндегі тозаң шығарындыларының көлемі ауа-райына, сондай-ақ қолданылатын технологияларға байланысты. Концентраттың жеткілікті ылғалдылығы сақталса және оның құрамында абсолютті құрғақ материалдың ең аз мөлшері болса, үйінділер мен үйінділердің бетінен тозаң азаяды. Егер концентрат жабық қоймаларда сақталса, онда шығарындылар тиеу және тасымалдау кезінде көлік құралдарының пайдаланылған газдарымен шектеледі.

КТА нәтижесінде алынған ластағыш заттардың үлестік көрсеткіштері туралы ақпарат ішінара болып табылады және түсті металдар кендерін өндіру және байыту кезінде атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары бойынша толық көріністі көрсетпейді, өйткені тіркелген 57 өнеркәсіптік кәсіпорынның ішінен КТА тек 3 кәсіпорында жүргізілді.

1.5.2.2. Ластағыш заттардың су объектілеріне төгінділері

Тау-кен кәсіпорнының өмірлік циклі кезінде су ортасына әсер етудің негізгі факторы суспензияланған бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған жерүсті және шахта суларының төгілуі болып табылады, сонымен қатар, жерасты жағдайында дренаждық шахталармен карьерлерді құрғату кезінде дренажды жерасты сулары ластанады, ал шахта суын айдау кезінде радиусы ондаған шақырымға жететін депрессиялық шұңқырлар пайда болады. Су қоймаларына жүктеме көздері байыту процестері, сондай-ақ тау жыныстары мен кен үйінділерінен және қалдық қоймаларынан табиғи ағын болуы мүмкін. Сонымен қатар, су объектілері тозаң мен, сондай-ақ су жинау бетінен жерүсті ағынымен ластануы мүмкін. Төменде кен өндіру және байыту процестерінен су объектілеріне жүктеме толығырақ сипатталған.

Кен өндіру кезіндегі әсер

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

Кенді өндіру кезінде оның түріне байланысты ауыр металдар, жартылай металдар және сульфаттар суға ене алады. Мысалы, сульфидті кендерді өндіру кезінде айдалатын сулар, әдетте, сульфидті минералдардың тотығуына байланысты қышқыл және құрамында металл бар.

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

Кен өндіру кезінде жарылмаған жарылғыш зат кенмен байыту цехына немесе бос жыныспен үйінділерге түседі. Жарылғыш заттың құрамындағы аммиак селитрасы байыту кезінде, тұндырғыш тоғандардың немесе қалдық қоймалардың суында ериді және су қоймаларының нитрат және аммиак азотымен ластануын тудырады.

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

Жерасты қазбаларында өздігінен жүретін жабдықтарды, ал ашық тау-кен қазбаларында ІЖҚ бар қуатты көлік және технологиялық жабдықтарды қолдануды кеңейту шахта және карьер суларының мұнай өнімдерімен ластануының артуына әкелді. Кенді өндіру кезінде су объектілері мен топырақ жағдайының сапалық нашарлауы Технологиялық жабдықта пайдаланылатын майлардың және оларды сақтау орындарынан химиялық реагенттердің ағып кетуінің салдары болуы мүмкін. Сондай-ақ, кеніш суларында тау-кен жабдықтарынан ЖЖМ едәуір концентрациясы болуы мүмкін. Өндірістік қызмет кезеңінде мұнай өнімдерінің су қоймаларына ағуы тау-кен техникасының гидравликалық және отын жүйелерінің зақымдалуына байланысты мүмкін болады. Мұнай өнімдері немесе кенмен араласып, байыту цехына түседі немесе қазбалардан айдалатын шахта суына енеді.

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

Кендерді байыту кезіндегі әсер

Байыту кезінде ластағыш заттар кеннің өзінен немесе байытуда қолданылатын реагенттерден су объектілеріне ене алады. Байыту процесінде кен механикалық түрде ұсақ минералды фракцияларға дейін ұнтақталады. Кен дайындау процесінде минералды кристалдардың беттері зақымдалады, Минералдардың химиялық тепе-теңдігі өзгереді, содан кейін олардың бетінен, мысалы, металдар мен күкірт технологиялық процеске шығарылуы мүмкін.

Флотациялық реагенттерден жинағыштар, көбіктендіргіштер, қоршаған ортаны реттегіштер және флокулянттар су объектілерінің айтарлықтай ластануын тудырмайды, өйткені реагенттердің көп бөлігі концентратқа дұрыс дозада бекітіледі. Артық дозалану артық реагенттің целлюлозаға және одан әрі қалдық қоймаға түсуіне әкелуі мүмкін, онда бөлік ыдырайды немесе айналмалы сумен технологиялық процеске енеді. Жинаушылар тобына жататын ксантогенаттар су объектілерінің айтарлықтай ластануын тудырмай, сулы ерітінділерде оңай ыдырайды (реагенттердің қалдықтары:

На және/немесе К). Сондай-ақ, активатор реагенттерінің көп бөлігі концентрат бетіне бекітіледі және олардың аз ғана бөлігі технологиялық судың айналымында қалдықтарымен айналады.

Төменде су ресурстарына әсер етудің негізгі аспектілері келтірілген.

Қышқыл шахта суларының дренажы және шаймалау өнімдерімен ластануы (тотыққан мыс кендерін күкірт қышқылымен шаймалау және Алтынды цианидтермен шаймалау кезінде). Тау жыныстары (карьерлер мен жерасты қазбаларының қабырғалары, қалдықтар, бос жыныстардың үйінділері, үйінділерден үйінділерді шаймалау және шаймалау материалдары) оттегі мен суға ұшыраған кезде темір сульфидтері минералдарының көп мөлшері (әсіресе пирит) және бейтараптандырғыштардың жеткіліксіз мөлшері болған кезде қышқыл түзілуі мүмкін. Өз кезегінде қышқыл өндірілген тау жыныстарынан металдарды және басқа ластағыш заттарды шайып немесе ерітіп, жоғары қышқылды, сульфаты жоғары және металдармен қаныққан ерітінділер түзеді (соның ішінде кадмий, мыс, қорғасын, мырыш, мышьяк және т.б.) [5].

Топырақ пен тау-кен қызметінің қалдықтарын жерүсті суларына шаю. Көптеген тау-кен жобалары үшін топырақ пен тау жыныстарының эрозияға ұшырау мүмкіндігі маңызды мәселе болып табылады, нәтижесінде жерүсті суларының сапасы нашарлайды. Сондықтан эрозияға қарсы күрес шахтаны пайдалану басталғаннан бастап қалпына келтіру аяқталғанға дейін жүргізілуі керек. Эрозия жақын маңдағы су айдындарында, әсіресе қатты нөсер кезінде және белсенді қар еріген кезде жауын-шашынның (және кез келген ілеспе химиялық ластанудың) айтарлықтай шөгуіне әкелуі мүмкін. Тау-кен жұмыстары учаскелеріндегі эрозия/шөгінділердің негізгі көздеріне карьерлер, үймелі сілтісіздендіру учаскелері, бос және аршылған жыныстардың үйінділері, қалдық шаруашылығы, кірме және тасымалдау жолдары, кен үйінділері, техникаға қызмет көрсету орындары, ГБЖ учаскелері, сондай-ақ рекультивация сатысындағы учаскелер кіруі мүмкін. Сондай-ақ, бұзылған жерлерден алынған материалдар (тау-кен жұмыстарынан, бос жыныстардың үйінділерінен, ластанған топырақтан және т.б.) тұнбамен бірге химиялық ластағыш заттарды, негізінен ауыр металдарды тасымалдай алады.

Кеніштің төгілуінің әсері. Кеніш суларын тау-кен жұмыстарынан шығару және ағызу қоршаған ортаға әсердің жиынтығы болып табылады. Сулы горизонт жерасты тау-кен қазбаларынан немесе Карьер түбінен жоғары болған кезде, тау-кен қазбаларында су жиналады. Бұл жағдайда тау-кен қазбаларынан суды сорып алу керек. Тау-кен байыту кешендерін жобалау кезінде жалпы кеніш-фабриканың су балансын есептеген жөн, бұл ретте тұндырғыш тоғандағы кеніш сулары мен қалдық қоймасынан тазартылған суды біріктірген жөн. Осылайша, табиғи көздерден су алу алынып тасталады және концентрат пен қалдықты сусыздандыру кезінде судың жоғалуы толтырылады. Сонымен қатар, суды шахтаны (карьерді) қоршап тұрған ұңғымалардан

сорып алуға болады, бұл сулы горизонтта депрессиялық шұңқыр жасайды, осылайша судың қазбаларға енуін азайтады. Кеніш жұмыс істеп тұрған кезде, кеніш сулары үнемі сорылып, кен өндіруді қамтамасыз етуі керек. Алайда, кен өндіру аяқталған кезде, кеніш суларын айдау жиі тоқтайды, бұл жарықтарда, шахталарда, көлденең қазбаларда, карьерлерде судың жиналуына және қоршаған ортаға бақылаусыз түсуіне әкелуі мүмкін. Кейбір аудандарда жерасты суларының сарқылуы және жерүсті сулары мен жақын маңдағы сулы-батпақты жерлерге әсер етуі үлкен проблема болуы мүмкін.

Жерасты сулары деңгейінің төмендеуі нәтижесінде әсер ету түрлері жерүсті суларының азаюын немесе толық сарқылуын қамтуы мүмкін; олардың сапасының төмендеуі және сумен байланысты шаруашылық қызметтің бұзылуы; тіршілік ету ортасының деграляциясы (жағалау аймақтары, бұлақтар мен сулы-батпақты жерлер ғана емес, сонымен қатар жерасты суларының деңгейі аймақтан төмен болған жағдайда биіктіктерде бұталар терең тамырларға әсер етуі мүмкін); үй құдықтарындағы судың азаюы немесе толық жоғалуы; жерасты суларын айдау (ағызу) орнынан төмен қарай жерүсті суларына қайта айдауға байланысты судың саны мен сапасына қатысты проблемалар.

Егер су ағызу жүргізілсе, көктемнен сорылған су тиісті тазартудан кейін жерүсті суларына жағымсыз әсерді азайту үшін пайдаланылуы мүмкін. Алайда, дренаж тоқтаған кезде, депрессиялық шұңқырлар ондаған жылдар бойы қалпына келтіріліп, жерүсті ағынының көлемін үнемі төмендетіп отыруы мүмкін.

Сулы-батпақты жерлерді құру үшін сорылған суды пайдалануға негізделген ластану деңгейін төмендету жөніндегі шаралар тек су төгетін кезеңде ғана жүзеге асырылуы мүмкін [6].

1.5.2.3. Өндіріс қалдықтарының түзілуі және оларды басқару

Металл кенін өндірудегі әдеттегі қалдықтар – бұл кен өндіру кезінде бөлінетін тау жыныстары, байыту процесінде түзілген қалдықтар және құрылыс кезеңінде алынатын топырақтың беткі қабаты (әсіресе кен орнын игерудің ашық әдісімен).

Сонымен қатар, өндірістік процестерде қалдықтарға тең тұнба немесе тұнба пайда болуы мүмкін, мысалы, еріту процесінің қалдық материалы немесе химиялық тұндыру реакциялары (мысалы, гипс пен металл гидроксидтерінің қоспасынан тұратын тұнба) немесе кеніш суларының тоқтатылған бөлшектерін тұндыру түрінде (мысалы, қазбалардан айдалатын суларды ағарту кезінде).

Жанас жыныстар

Жанас жыныстары кен өндіруді қамтамасыз ету үшін ашық және жерасты тәсілдерімен алынады және жойылады. Жерасты тау-кен жұмыстарында, әдетте, жанас жыныстарының үлесі ашық тау жыныстарына қарағанда аз болады, мұнда алынатын аршылған және жанас жыныстарының көлемі өндірілген кен көлемінен бірнеше есе көп болуы мүмкін. Кен орны жерасты әдісімен игерілгенде, әдетте, негізгі тау жынысы

қалау қоспаларында өндірілген кеңістікті толтыру үшін, құлау шұңқырлары мен шұңқырларды толтыру үшін дереу пайдаланылады немесе өндірілген кеңістіктерді төсеу қажеттілігі болмаған кезде кеніш салу кезеңінде жер бетіне қойылады.

Негізгі жыныстарды пайдалану мүмкіндігі олардың геотехникалық ерекшеліктеріне және қоршаған ортаға жарамдылығына байланысты. Үздік сапалы тау жыныстары құрылыс материалы ретінде шахтадан тыс сатуға жарамды болуы мүмкін.

Кеніш аумағында уақытша немесе тұрақты сақтауға орналастырылған бос жыныстардың үйінділері минералды тозаң шығарындыларын және су объектілерінің ластануын тудыруы мүмкін. Бос жыныс ірі кесек материал түрінде жиналады, сондықтан қатты тозаң болмайды. Ірі кесектердің арасында ұсақ ұнтақталған минералды материал болуы мүмкін, ол тозаңды оңай тудырады. Минералды материалдың ықтимал ауа-райының бұзылуы, пышақтың бетін көгалдандыруды қамтамасыз ететін қарашірік қабатының болмауы, пышақтың үлкен биіктігі жел эрозиясы мен оның әсерінен болатын тозаң жүктемесінің қаупін арттырады.

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

Байыту қалдықтары

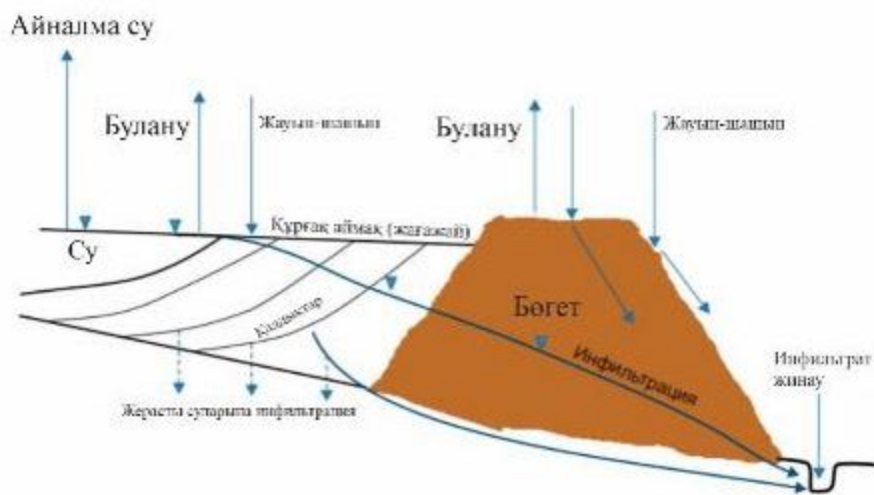
Түсті металл кендерін байыту процесінде пайда болған қалдықтар немесе үйінді қалдықтары ұсақ ұнтақталған кен минералдары мен негізгі жыныстардан, сондай-ақ байыту реагенттерінің қалдықтарынан тұрады. Қалдықтар қойыртпақ түрінде тұрақты сақтауға қойылады, онда қатты материал бассейннің түбіне түседі, ал тазартылған су өңдеуге, техникалық су айналымына беріледі. Қалдық қоймасын пайдалану жобасы бойынша жағажайларды қалдықтармен жуу кезінде бөгет қалдық қоймасының сыйымдылығын арттыру үшін үнемі тас жыныстарымен ұлғайтылады.

Қалдықтарды қолдану олардың физикалық қасиеттерін (мысалы, ұсақ түйіршіктілік, беріктік) және химиялық қасиеттерін (мысалы, сульфидті қалдықтар: қышқылдық потенциал, экологиялық зиянды металдар) шектейді. Тұрақты сақтауға орналастырылған қалдықтардың көлемін жерасты шахтасының бос жерлерін толтыру үшін фракцияларды немесе "құрғақ қалдықты сақтау" әдістерін қолдану арқылы азайтуға болады. Жерасты қуыстарын төсеу үшін сусыздандырылған қалдықтарды пайдалану көптеген шахталардағы өндірістік қызмет тұрғысынан маңызды. Паста бетбелгісінің жаңа технологиясы жерасты шахтасының бос жерлерін толтыру үшін барлық дерлік қалдықтарды пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда қалдықтар шоғырланып, олардан дайындалған кеңістікке құйылатын паста тәрізді материал дайындалады [3].

Қалдық қоймасы тозаң шығарындыларын, су объектілерінің ластануын тудыруы мүмкін және кейде жағымсыз иіс таратады. Қалдық қоймасына қойыртпақ түрінде келетін байыту қалдықтары ұсақ түйіршікті болып табылады және құрғаған кезде қатты тозаңды тудыруы мүмкін. Тозаңдануға қалдық қоймасының үлкен ауданы және жер деңгейінен жоғары орналасуы да ықпал етеді. Байыту фабрикасы жұмыс істеп тұрған кезде қалдықтарды қалдық қоймасының айналасына орналастыру олардың кебуіне жол бермейді. Қойыртпаны қалдық қоймасының бүйірінен беру кезінде ұсақ түйіршікті қалдық бөлшектері тоғанның ортасына қарай жылжиды, ал үлкендері түсіру орнына жақын қалады. Тозаңдану жаз мезгілінде, әсіресе құрғақ және желді ауа-райында, қоршау бөгеттерінің құрғақ бүйірлерінен, сондай-ақ үйінді бөгетімен және тұндырғыш тоған суының ойығымен шектелген учаскелерден болуы мүмкін. Тұндырғыш тоғанда пайда болатын химиялық және биологиялық реакциялар кезінде иіс (мысалы, флотореагенттер) сирек пайда болуы мүмкін.

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

Қалдық қоймасындағы су көлемі су төгетін құдық арқылы тоғаннан суды шығару арқылы реттеледі. Су әдетте тұндырғышқа түседі, ол жарықтандырылғаннан кейін қайтадан технологиялық процеске оралады. Бөгет құйылған Пионер бөгетінен тұрады, қалдықтарды жуған кезде бөгеттің ішкі периметрі бойынша гидротехникалық құрылыстың тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін бөгет пен тұндырғыш тоған суының ойығы арасында кең құрғақ жолақ (жағажай деп аталады) пайда болады. Кәдімгі сарқынды суларды ағызудан басқа, инфильтрат бөгет арқылы ағып кетуі мүмкін (1.11-сурет).



1.11-сурет. Тығыз негізі жоқ қалдық қоймасының бөгет аймағындағы су ағындары

Инфильтрат әдетте айналма каналға жиналады, егер оның сапасы су қоймасына төгуге жарамсыз болса, оны қайтадан қалдық қоймасына беруге болады. Егер тоғанның негізі су өткізгіш топырақтан жасалған болса, тоғанның түбінен жерасты суларына инфильтрация да мүмкін. Әдетте, қалдық қоймасының құрылыс кезеңінде топырақтың қасиеттері зерттеледі, қажет болған жағдайда негіз жасанды сүзгіге қарсы материалдармен тығыздалады (мысалы, полимерлі пленка жабыны, бентонит және т.б.)

Алынатын жер массалары

Тау-кен кәсіпорны қызметінің бастапқы кезеңінде, әсіресе ашық карьерді салу кезінде кен кен орнының беті жердің беткі қабатынан тазартылады. Бұл жер массалары жақын жерде жиналады және мүмкіндігінше шахтаның жер жұмыстарында қолданылады. Сақталған өсімдік қабатын кеніш жабылғаннан кейін учаскені қалпына келтіру үшін қолдануға болады. Бұл жағдайда біз топырақты ұзақ уақыт сақтау туралы айтып отырмыз. Егер бұл топырақ геотехникалық ерекшеліктеріне немесе экологиялық қолайсыздығына байланысты құрылыс кезінде немесе кеніш жабылғаннан кейін жер қазу жұмыстарында қолдануға жарамсыз болса, онда ол тұрақты сақтауға арналған учаскеде орналастырылады. Алынатын жер массаларының көлемі мен құрамы жерүсті топырақтарының даму ауқымына, қалыңдығына және құрылымына байланысты.

Жауын-шашын мен шламдар

Кеніштің қызметінде байыту процесінде немесе суды өңдеу кезінде әртүрлі жауын-шашын немесе шламдар пайда болуы мүмкін. Байыту кезінде шөгінділер шаймалау процесінің артық ерітінділерін немесе шаю суларын химиялық өңдеу арқылы түзіледі.

Кеніш суларын өңдеу кезінде жауын-шашын да, шламдар да (шламдар) пайда болуы мүмкін. Минералды гидроксид тұнбасы суды химиялық өңдеу кезінде пайда болады, мысалы, бейтараптандыру немесе тұндыру. Гидроксид тұнбасы қалдық қоймасында темірі бар судың аэрациясы нәтижесінде де түзіледі. Тұнбаның құрамы Судың химиялық құрамына және пайдаланылған реагенттерге байланысты.

Суды өңдеу кезінде шлам (тұнба) түзіледі, оның ішінде кеніш және технологиялық Судан суспензияланған заттарды алып тастау кезінде. Суспензиялар Судан әдетте ағартқыш бассейнде тұндыру, тұндыру немесе тұндыру арқылы шығарылады. Жерасты қазу кезінде жарықтандырғыштар жерастындағы тазарту кеңістігінде де, жер бетінде де болуы мүмкін. Ашық өндіру әдісімен бассейндер жер бетіндегі карьерге жақын орналасқан. Технологиялық суды тазарту көбінесе қалдық қоймасының аумағында оны өндірістік циклге қайтарғанға дейін жүзеге асырылады. Тазартқыш бассейндердің түбінде ұсақ ұнтақталған кен минералдары мен еленген материалдан тұратын шлам (тұнба) жиналады және құрамында жарылғыш заттардың (шахта және карьер

суларының тұнбалары) немесе байыту реагенттерінің (технологиялық сулардың тұнбалары) қалдықтары болуы мүмкін. Тұнба мен тұнба кеніш аумағында немесе ол үшін арнайы құрылған полигондарда немесе кеніштің басқа қалдықтарымен бірге тұрақты сақтауға орналастырылады. Тұрақты орналасуға қойылатын талаптар тұнба мен тұнбаның құрамына байланысты. Тұнба мен тұнбаның құрамы мен орналасуына байланысты тозаң шығарындылары және кеніштің су айдындарына түсетін ағындары олармен байланысты болуы мүмкін.

Басқа да қалдықтар

Жоғарыда аталған тау-кен және байыту өндірісінің қалдықтарынан басқа, тау-кен байыту кәсіпорындарында:

- металл скрап (жұмсалған тегістеу шарлары немесе шыбықтар)
- флотореагенттер ыдысының қалдықтары
- картон және қағаз қалдықтары;
- пайдаланылған майлар мен мұнай өнімдері;
- металл сынықтары;
- электр және электрондық аспаптардың қалдықтары;
- резеңке және пластик қалдықтары;
- проблемалық қалдықтар;
- кәріз ағындары;
- басқалар.

Қалдықтар сұрыпталады және қайта өңдеуге немесе сақтау орындарына жіберіледі. Полигондарға шығарылатын қалдықтардың көлемі ең аз болуы тиіс.

1.5.2.4. Шу және діріл

Тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында жерасты және ашық пайдалы қазбаларды өндіру технологиясының ерекшеліктеріне байланысты өндірістік ортаның әртүрлі қолайсыз факторлары (тозаң, шу, діріл, қолайсыз микроклимат және т.б.) бір уақытта жұмыс істейді, олардың ауырлығы көбінесе кәсіпорындардағы нақты климатогеографиялық және тау-кен геологиялық жағдайларына байланысты.

Тау-кен кәсіпорындарының қызметінде шу мен дірілдің негізгі көздері жарылыс жұмыстары, бұрғылау жұмыстары, тау-кен массасын тиеу және тасымалдау процестері, көлік қозғалтқыштарынан шыққан шу, конвейер және теміржол көлігі, желдеткіш қондырғылар, ұсақтау, ұсақтауға байланысты тым үлкен тас блоктардың бөлінуі болып табылады. сұрыптау, ұнтақтау. Жұмыс істейтін экскаваторлардың, бульдозерлердің, жарылыс жұмыстарының, көліктің, кенді ұсақтаудың және ұнтақтаудың, сондай-ақ материалды үйінділерге жинаудың жиынтық әсері жабайы табиғат пен жақын маңдағы тұрғындарға айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Байыту зауыттарында шу мен діріл ұнтақтау және ұнтақтау цехтарында, сондай-ақ үрлегіштер бөлімінде кен дайындаумен байланысты. Ұсақтаудан бастап өндірістік цикл процестері негізінен жабық

бөлмелерде өтеді. Бұл ретте шудың қоршаған ортаға әсері жобалау шешімдерінің көмегімен шектелуі мүмкін. Кейбір жағдайларда байыту цехының және қосалқы операциялардың шу көздері (үрлегіштер және т.б.) олардың тар жолақтығына байланысты маңызды болуы мүмкін.

Діріл тау-кен жұмыстарында қолданылатын әртүрлі техниканың жұмысымен байланысты, бірақ жарылыс оның негізгі көзі болып саналады. Діріл ауқымды тау-кен кәсіпорындарының жанындағы инфрақұрылымның, ғимараттардың, адам тұрғын үйінің тұрақтылығына әсер етеді. Жарылыс кезінде дірілден басқа ауаның ауытқуы байқалады, ол ішінара адамның есту жиілігінің диапазонында, ал ішінара одан төмен. Жарылыс кезінде пайда болатын бұл төмен жиілікті ауа тербелісі атмосфералық қысым толқыны деп аталады. Толқын күшіне әсер ететін факторлар жарылысқа байланысты өзгереді, бұл атмосфералық қысымның толқын Күшін бағалауды қиындатады. Атмосфералық қысым толқынының қоршаған ортаға таралуына және оның зақымдану қаупіне ауа-райы, рельеф, кедергілер және толқын бағыты әсер етеді. Атмосфералық қысым толқынының пайда болуының басқа себептері атмосфералық қысым импульстары мен жердің тербелісі болып табылады. Жарылыс ауада немесе беттік зарядта болған кезде атмосфералық қысым толқыны үлкен болады.

1.5.2.5. Жер ресурстары мен жер жамылғысына әсер

Тау-кен жұмыстары әдетте қоршаған ландшафтты өзгертеді, өйткені олар бұрын қол тигізбеген борпылдақ материалдарды ашады.

Шахталардың төгілуінен химиялық ластанған топырақтар, егер бұл материалдар үйінділер салу, сәндік антропогендік ландшафт жасау немесе топырақ қоспалары ретінде пайдаланылса, тікелей және тікелей қауіп төндіруі мүмкін [5].

Флотациялық байыту фабрикаларының үйінді қалдықтарын жинау кезінде қалдық қоймаларына арналған үлкен жер учаскелері тартылады. Қалдықтардың көлемі концентрат шығымдылығының 2-3 % шегере отырып, өндірілген кен көлеміне тең. Қалдық шаруашылығы гидротехникалық құрылым болып табылады, оған қалдық қоймасы, тоған тұндырғыш, қоршау бөгеттерімен қоршалған апаттық тоған, сондай-ақ қалдықтар мен суды айдауға арналған сорғы станцияларының кешені кіреді. Өндірілген кен көлемі жыл сайын өсіп келеді. Жер ресурстары мен жер жамылғысы үшін негізгі қауіп гектар жер учаскелерін су басатын бөгеттің немесе құбырдың жарылуы болуы мүмкін.

1.5.3. Флора мен фаунаға әсері

Тау-кен жұмыстары өсімдіктер мен топырақтың ЖҚҚ жою, фаунаны жылжыту, ластағыш заттардың шығарындылары және шу әсерінен қоршаған ортаға және онымен байланысты биотиптерге әсер етеді. Экспозицияның кейбір түрлері қысқа мерзімді

болып табылады және тау бөгетінің аумағымен шектеледі; басқалары ұзақ мерзімді әсер етуі мүмкін.

Қарастырылып отырған аумақтардағы жануарлар әлеміне әсер ету адамдардың болуына, техниканың жұмысына және көлік қозғалысына байланысты алаңдаушылық факторында тіршілік ету ортасы ретінде жерді бөлу алаңын алып тастаудан көрінеді.

Жер бетіндегі тау-кен жұмыстары су мекендейтін жерлердің деградациясына әкелуі мүмкін, ал әсер кәсіпорынның едәуір аймағында сезіледі.

1.5.4. Жою және рекультивациялау кезіндегі әсер

Өндіруші кәсіпорынның жабылуы және қалпына келтіру жұмыстары кеннің экономикалық тиімді қорлары таусылғанда немесе тау-кен жұмыстары біржола тоқтаған кезде өзекті болады. Тау-кен өндіру кәсіпорнының өндірістік қызметінің салдарын қалпына келтіру және жою мақсаты әртүрлі өндірістік объектілерден улы ластағыш заттардың бөлінуін болдырмау мақсатында жер учаскесін бастапқы күйіне барынша ұқсас күйге қайтару болуға тиіс.

Жою және рекультивациялық жұмыстарды орындау кезінде, өндірістік қызмет сияқты, атмосфералық ауаның қатты (тозаң) және газ тәрізді (пайдаланылған газдар) заттармен ластануы, ғимараттар мен құрылыстарды бөлшектеуден қалдықтардың пайда болуы және орналастырылуы, ластанған жерүсті ағынының пайда болуы және шахта суларының су объектілеріне төгілуі, физикалық әсер ету факторлары болуы мүмкін.

Жою жұмыстарын тиісінше орындау ластанған ағындардың пайда болуына, бөгеттердің тұтастығын бұзуға жол бермейді.

Тау-кен өндіру кәсіпорны қызметінің салдарын жою және қалпына келтіру жөніндегі жұмыстар тарату жоспарын жасау жөніндегі нұсқаулықтың талаптарына сәйкес жүргізілуге тиіс (Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2018 жылғы 24 мамырдағы № 386 бұйрығы) және зерттеу нәтижелерін қабылдау және жер қойнауын пайдалану жөніндегі операциялардың салдарларын жою жөніндегі жұмыстардың қағидалары.

2. Ең үздік қолжетімді техникаларды анықтау әдіснамасы

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалықты қолдану саласы үшін ЕҚТ-ны айқындау рәсімін Қағидаларға сәйкес "Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы" КЕАҚ атынан ЕҚТ бюросы (бұдан әрі – Орталық) және "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу мәселелері жөніндегі техникалық жұмыс тобы ұйымдастырды.

Осы рәсім шеңберінде ЕҚТ-ны айқындаудың халықаралық практикасы мен тәсілдері, оның ішінде ЕҚТ-ны айқындау және ЕҚТ негізінде экологиялық рұқсаттар

алу шарттарын орындау үшін экологиялық тиімділік деңгейлерін белгілеу жөніндегі нұсқаулыққа негізделген тәсілдер ескерілді [7].

2.1. ЕҚТ детерминациясы, таңдау қағидаттары

ЕҚТ-ны анықтау Экология кодексінің талаптарына сәйкес қағидаттар мен өлшемдерге, сондай-ақ "Түсті металл кендерін (асыл металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту" ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеу мәселелері жөніндегі техникалық жұмыс тобының іс-қимылдарының реттілігін сақтауға негізделеді:

1. Эмиссиялардың маркерлік ластағыш заттарын ескере отырып, сала үшін негізгі экологиялық проблемаларды айқындау.

Түсті металдар кендерін өндірудің, байытудың әрбір технологиялық процесі үшін маркерлік заттардың тізбесі айқындалған (неғұрлым егжей-тегжейлі ақпарат осы ЕҚТ анықтамалығының 6-бөлімінде келтірілген).

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

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

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

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

2. Саланың экологиялық проблемаларын кешенді шешуге бағытталған техник-кандидаттарды айқындау және сипаттау.

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

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

3. Техникалық қолдану, экологиялық нәтижелілік және экономикалық тиімділік көрсеткіштеріне сәйкес техник-кандидаттарды талдау және салыстыру.

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

1. Технологиялық қолдану параметрлері бойынша үміткер техниканы бағалау;
2. Үміткер техниканы экологиялық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

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

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

су тұтыну: жалпы су тұтынуды азайту;

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

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

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

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

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

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

Кросс-медиа эффектілерінің болмауы немесе болуы да ескерілді.

Кандидат техникасының жоғарыда аталған көрсеткіштердің әрқайсысына сәйкестігі немесе сәйкес келмеуі КТА нәтижесінде алынған мәліметтерге негізделді;

3. Кандидат техниканы экономикалық тиімділік параметрлері бойынша бағалау.

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

Өнеркәсіптік енгізу фактісі КТА нәтижесінде анықталған мәліметтерді талдау нәтижесінде анықталды.

4. ЕҚТ қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді анықтау.

ЕҚТ қолдануға байланысты эмиссиялар деңгейлерін және өзге де технологиялық көрсеткіштерді айқындау көп жағдайда өндірістік процестің соңғы сатысында теріс

антропогендік әсерді төмендетуді және ластануды бақылауды қамтамасыз ететін техникаларға қатысты қолданылған.

2.2. Техникаларды ЕҚТ-ға жатқызу өлшемшарттары

Экология кодексінің 113-бабының 3-тармағына сәйкес ЕҚТ мынадай өлшемшарттардың үйлесімі негізінде айқындалады:

- 1) аз қалдықты технологияны пайдалану;
- 2) қауіптілігі неғұрлым аз заттарды пайдалану;
- 3) технологиялық процесте түзілетін және пайдаланылатын заттардың, сондай-ақ қалдықтардың қолданылуға келетіндей шамада қалпына келтірілуі мен рециклингiне ықпал ету;
- 4) өнеркәсіптік деңгейде табысты сыналған процестердің, құрылғылардың және операциялық әдістердің салыстырмалылығы;
- 5) ғылыми білімдегі технологиялық серпілістер мен өзгерістер;
- 6) қоршаған ортаға тиісті эмиссиялардың табиғаты, ықпалы мен көлемі;
- 7) жаңа және жұмыс істеп тұрған объектілер үшін пайдалануға берілу күні;
- 8) ЕҚТ ендіруге қажетті мерзімдердің ұзақтығы;
- 9) процестерде пайдаланылатын шикізат пен ресурстардың (суды қоса алғанда) тұтынылу деңгейі мен қасиеттері және энергия тиімділігі;
- 10) қоршаған ортаға эмиссиялардың жағымсыз әсері мен қоршаған орта үшін тәуекелдерді болғызбау немесе олардың жалпы деңгейін барынша қысқарту қажеттігі;
- 11) аварияларды болғызбау және қоршаған ортаға жағымсыз салдарларды барынша азайту қажеттігі;
- 12) халықаралық ұйымдар жариялаған ақпарат;
- 13) Қазақстан Республикасында немесе одан тыс жерлерде екі және одан да көп объектілерде өнеркәсіптік ендіру.

2.3. ЕҚТ-ны ендірудің экономикалық аспектілері

2.3.1 ЕҚТ-ны экономикалық бағалау тәсілдері

ЕҚТ, әдетте, бүкіл әлемде кеңінен танымал, ал экономикалық бағалау ЕҚТ енгізу 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 енгізу мерзімдерін және басқа да көптеген факторларды пайдаланудың инвестициялық негізділігімен анықталатынын түсіну керек. ЕҚТ жалпы экономикалық тиімділігі нақты кәсіпорынның қаржылық-экономикалық жағдайымен анықталады және кәсіпорынның жоспарлы-экономикалық қаржылық қызметтері ЕҚТ орындалуы үшін дербес техникалық-экономикалық негіздеме жүргізеді.

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

шығындардың инвестициялық негізділігі бойынша;

шығындар мен пайданы талдау бойынша;

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

қол жеткізілген экологиялық нәтижеге және т б шығындар бойынша.

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

Жалпы экономикалық бағалау нәтижелері бойынша ЕҚТ мынадай 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 енгізу үшін жеткілікті ауқымда расталса, ЕҚТ салалық деңгейде экономикалық тұрғыдан қолайлы деп танылуы мүмкін.

Елеулі инвестициялық күрделі салымдарды талап ететін ЕҚТ үшін қоршаған ортаға теріс әсерді азайту мақсатында азаматтық қоғамның табиғат қорғау іс-шараларын іске асыруға сұрау салуы мен объект операторының инвестициялық мүмкіндіктері арасындағы дұрыс теңгерім айқындалуға тиіс. Бұл ретте ЕҚТ енгізу процесіне ерекше режим қолданылуы тиіс шарттарды дәлелдеу үшін объектінің операторы жауапты болады.

2.3.2 ЕҚТ-ны экономикалық бағалау әдістері

Пайдалылық пен үнемділік тұрғысынан ЕҚТ-ға инвестициялар мынадай бағаланады :

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

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

өзінің қаржылық шығындары бойынша пайдасыз және рұқсат етілмеген;

шығындармен салыстырғанда дұрыс экологиялық пайдаға қол жеткізген;

қол жеткізілген экологиялық әсермен салыстырғанда негізсіз жоғары шығындарға ие.

2.3.2.1 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 қол жетімді болған кезде).

Осы бағалау кезінде мәнгерді үш санатқа бөлетін ЕО кәсіпорындардың (Голландия) сауалнамасы бойынша алынған анықтамалық мәнгер 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.

2.1-кесте. Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жүзеге асырылуының болжамды анықтамалық мәндер [8]

| P/c № | 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/косылған 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 % |

Анықтамалық мәндер шкаласы нақты жоғары шығындармен технологияларды тез жоюға немесе енгізу 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 енгізу жөніндегі жобаны іске асыру кезеңі, Қоршаған ортаны қорғауға инвестициялардың жалпы деңгейі, ағымдағы нарықтық және қаржылық жағдай және т. б. сияқты қосымша салалық аспектілерді ескере отырып бағалануы тиіс.

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

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

2.3.2.2 Өнім бірлігіне өзіндік құнның өсуі

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

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

Мысалы, жанармай құю станцияларындағы еуропалық зерттеу көрсеткендей, буды 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.

2.3.2.3 Шығындар мен экологиялық нәтиженің арақатынасы

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

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Шығындар 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:

$$\text{Жылдық шығындар} = I_0 \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] + OC$$

бұл жерде:

I_0 - сатып алу жылындағы жалпы инвестициялық шығыстар,

OC - жылдық таза операциялық шығыстар,

r - дисконттау мөлшерлемесі,

n - күтілетін қызмет мерзімі.

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

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

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

Әртүрлі 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 [9].

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

| Р/с № | Ластағыш зат | Ластағыш заттар шығарындыларын азайтуға 1 кг Евро |
|-------|-----------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | ЛОС | 5 |
| 2 | Тозаң | 2,5 |
| 3 | NO _x | 5 |
| 4 | SO ₂ | 2,5 |

2.3.3. Қоршаған ортаға теріс әсер үшін төлемдер мен айыппұлдар

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

Қазіргі уақытта мемлекеттік деңгейде ЕҚТ енгізуді ынталандыру бойынша шаралар қабылдануда, атап айтқанда, ЕҚТ енгізетін кәсіпорындар үшін қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төленетін бюджетке төленетін төлем ставкаларына нөлдік коэффициент белгіленеді және қаражаттың қол жеткізілген үнемделуі ЕҚТ енгізу туралы шешім қабылдау үшін шешуші фактор болуы мүмкін. Бұдан басқа, 2025 жылдан бастап қоршаған ортаны қорғау және ЕҚТ қолдану жөніндегі шараларды белсенді іске асыру мақсатында I топтағы кәсіпорындар қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлемақының қолданыстағы ставкаларына 2 – арттыру коэффициенті (төлемдердің екі есе ұлғаюы), 2028 жылдан бастап – 4-коэффициент және 2031 жылдан бастап-8-коэффициент қолданылатын болады [10].

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 [11].

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 [12].

2.3.4. Қондырғыдағы есептеу

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

Объектінің операторы өзінің әдеттегі өндірістік қызметі немесе басқа инвестициялық жобаларды іске асыру барысында көтеретін басқа инвестициялық және операциялық шығыстардың әсерін 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 есептеулер шығындардың жалпы сомасына мыналарды қамтиды:

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

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

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

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

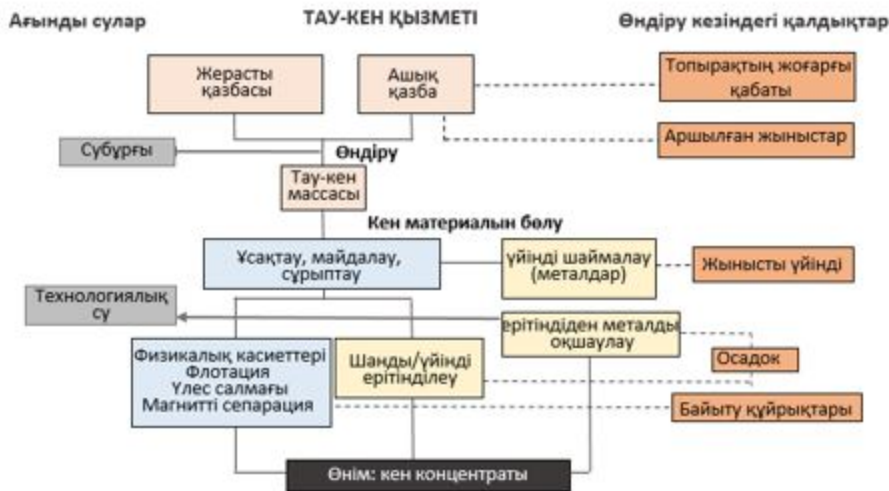
Техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН) шеңберінде әрбір сала үшін ЕҚТ экономикалық бағалау бойынша есептеулердің нақты мысалдары есептеледі.

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

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде Негізгі технологиялық процестердің сипаттамасы, оның ішінде ашық және жерасты тәсілдерімен кендерді өндіру, түсті және бағалы металдардың кендерін байыту қамтылған.

Түсті металдар кен орындарын игеру (бағалы металдарды қоса алғанда) – өзара байланысты технологиялық процестердің жиынтығы. Түсті кендердің кен орындарын игеру лицензиялық учаске шегінде бекітілген қор хаттамасының негізінде және әзірленген және мемлекеттік сараптамадан өткен жобаға сәйкес жүргізіледі.

Кен орындарын игеру кезінде өнімді кен кен орындарын ашу, пайдалы қазбаны алу және оны одан әрі қайта өңдеу немесе пайдалы пайдалану орындарына тасымалдау жүргізіледі. Мынадай бөлімдерде тау-кен жұмыстарының кезеңдері толығырақ сипатталған.



3.1-сурет. Тау-кен кәсіпорнының негізгі технологиялық процестерінің схемасы [3]

3.1. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) ашық өндіру

Ашық өндіру әдісінің жерасты әдісінен артықшылығы мыналар болып табылады: жоғары еңбек өнімділігін және пайдалы қазбаларды өндіруге аз шығындарды қамтамасыз ететін тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру мен автоматтандырудың жоғары деңгейін қамтамасыз ету мүмкіндігі; қауіпсіз және ыңғайлы еңбек жағдайлары; пайдалы қазбаларды неғұрлым толық алу; тау-кен кәсіпорнын салуға аз үлестік күрделі шығындар.

Кен орнының қорларын игерудің ашық әдісінің негізгі кемшіліктеріне мыналар жатады: карьерден аршылған жыныстардың едәуір көлемін алу (немесе оның контурында қозғалу) қажеттілігі (жойылатын аршылған жыныстардың көлемі, әдетте, өндірілген пайдалы қазбалардың көлемінен едәуір асып түседі); қабаттарды игерудің белгілі бір реттілігін сақтау қажеттілігі (тау жыныстарының төменгі қабатын қазу тек уақыт бойынша біршама артта қалудан басталуы мүмкін); жердің едәуір аудандарын уақытша иеліктен шығару қажеттілігі, ландшафттың айтарлықтай өзгеруі; өндіру жұмыстарын жүргізу ауданындағы гидрологиялық жағдайдың айтарлықтай өзгеруі. Сонымен қатар, терең тереңдіктегі карьерлерде жарылыс жұмыстарынан кейін газдар мен тозаңды кетіру қиынға соғады, бұл тау-кен жұмысшыларының санитарлық-гигиеналық жағдайын нашарлатады және қоршаған ортаны ластайды.

Ашық тау-кен жұмыстарының негізгі процестері (3.2-сурет): ТҚҚ алу, тұтыну жұмыстарын жүргізу, БЖЖ, кен өндіру, тасымалдау, бастапқы ұсақтау, үйінді жыныстарды жинау.

Кендерді ашық өндіру кезінде атмосфералық ауаға әсер етудің негізгі көздері ТҚҚ алу және сақтау жөніндегі жұмыстарды жүргізу кезінде, тұтыну, өндіру жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындылары, бұрғылау-жару жұмыстары мен тау-кен көлік

| P/c № | Объектінің атауы | Тұтынылатын ресурс | Пайдаланудың нысаналы мақсаты | Жылдық тұтыну, т.у.т | Меншікті тұтыну, бір тонна ш.о. /т |
|-------|------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | B1 | Электр энергиясы | Аршу және өндіру | 1 339,589 | 0,00140 – 0,00200 |
| 2 | B2 | | | 86,592 | 0,00018 – 0,00037 |
| 3 | B3 | | | 554,796 | 0,00040 – 0,00058 |
| 4 | B4 | | | 312,920 | 0,00006 – 0,00024 |
| 5 | C1 | | | 25 530,683 | 0,00040 – 0,00130 |
| 6 | E1 | | | 3 090,011 | 0,00066 – 0,00731 |
| 7 | F1 | | | 91,373 | 0,00028 – 0,00038 |
| 8 | G1 | | | 845,502 | 0,00010 – 0,00012 |
| 9 | H2 | | | 48,450 | 0,00001 – 0,00015 |
| 10 | H3 | | | 6,289 | 0,00002 – 0,00003 |
| 11 | B2 | Мотор отыны | Аршу және өндіру | 3 428,202 | 0,00358 – 0,00513 |
| 12 | B3 | | | 2 773,735 | 0,00198 – 0,00292 |
| 13 | B4 | | | 1 581,018 | 0,00029 – 0,00120 |
| 14 | E1 | | | 9 984,830 | 0,00214 – 0,02360 |
| 15 | E2 | | | 21 721,174 | |
| 16 | F1 | | | 301,019 | 0,00091 – 0,00125 |
| 17 | F2 | | | 5 425,809 | 0,00018 – 0,00042 |
| 18 | G1 | | | 14 067,320 | 0 00165 – 0,00191 |
| 19 | H2 | | | 94,383 | 0,00002 – 0,00029 |
| 20 | H3 | | | 417,006 | 0,00102 – 0,00179 |

Ұсынылған кестеден ашық әдіспен өндірілген кенге электр энергиясының меншікті шығыны өндірілген кеннің тоннасына 0,00001-ден 0,00731 ш.о. тоннаға дейін өзгеруі

мүмкін екенін көруге болады. Үлестік шығындардағы мұндай үлкен алшақтық, ең алдымен, әртүрлі кәсіпорындарда энергия ресурстарын тұтынуды есепке алу және бөлу ерекшеліктерімен байланысты. Әртүрлі кәсіпорындардың электр энергиясын тұтынуы энергия беруші кәсіпорындардың тарату желілеріне қол жетімділікке де байланысты, көбінесе кеніштердің орналасуы энергия беруші ұйымдардың электр желілерінен және электр және жылу энергиясының көздерінен едәуір қашықтықта болады.

Ашық әдіспен өндірілген кенге арналған мотор отындарының үлестік шығыны өндірілген кеннің тоннасына 0,00002-ден 0,02360 тоннаға дейін ш.о.ға дейін өзгереді. Әртүрлі кәсіпорындардағы үлестік шығындардағы мұндай алшақтық қарастырылып отырған кәсіпорындардың ерекшеліктерімен, сондай-ақ ашу және өндіру процесінде қолданылатын қондырғылар мен техникамен байланысты (мотор отынымен жұмыс істейтін карьерлік автокөлік пен арнайы техниканы тасымалдау және экскавациялау үшін пайдалану).

3.1.1. ТҚҚ алу және оны қоймалау

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

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

Автокөлік болған жағдайда оны құнарлы топырақты тасымалдау үшін қолданған жөн. Бұл жағдайда бульдозермен алынған ТҚҚ-ға жиналады, содан кейін жүк тиегіш көлікке тиейді. Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау және оны автокөлікке тиеу шынжыр табанды немесе пневматикалық доңғалақты тиегіштермен жүзеге асырылуы мүмкін. Тиегіштер үлкен ептілікке, жоғары өнімділікке ие және карьердегі қазу-тиеу жұмыстарында қолданылады. Техникалық параметрлерге сәйкес, тиегіш ТҚҚ-ны алып тастап, оларды кейіннен көлікке тиеу арқылы қатарға қоя алады. Тиегіштерді

пайдаланған кезде топырақты жинауға бөлінген алаң жеке учаскелерде әзірленеді. Әдетте учаскенің ұзындығы 100 м-ден аспайды. ТҚҚ сақтау уақытша үйінділерде жүзеге асырылады.

3.2-кесте. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері

| Р/с № | Кәсіпорынның / құрылымдық бөлімшенің атауы | Көмекші процестердің жабдығы (құнарлы қабатты алу, кенжарларды тазалау, жолдарды дайындау, үйінді қалыптастыру) |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | B1 | Cat-D9R бульдозерлер, Cat-16M автогрейдер, Cat-773E автожолдары мен кенжарларын суару |
| 2 | B2 | CAT бульдозер, Cat-16H автогрейдер, Cat-980H тиегіш, БелАЗ автожолдары мен кенжарларын суару |
| 3 | B3 | T-25.01 және ТК25.02 бульдозерлер, ДЗ-98 В автогрейдерлер, БелАЗ автожолдары мен кенжарларын суару |
| 4 | C2 | Cat-980H тиегіш, Hitachi EX1200-6 гидробалға |
| 5 | D1 | БелАЗ автожолдары мен кенжарларын суару -7846А |
| 6 | E1 | CAT D-9R бульдозерлер |
| 7 | E2 | Бутобой ProfBreaker PB300S |
| 8 | H2 | Шантуй 22, Шантуй 32 |
| 9 | H3 | бульдозерлер, ДЗ-98 автогрейдерлер |

ТҚҚ-ны алу және жинау қолданыстағы құқықтық актілер мен ұлттық стандарттардың талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. ТҚҚ-ның уақытша үйінділері негізінен беткейлерге орналастырылады, бұл ТҚҚ-ны дауыл ағындарымен сайттан мың шығаруға, қойма учаскесін жууға және шайып кетуге жол бермейді. ТҚҚ-ны алу, тасымалдау және сақтау тозаңды болдырмайтын топырақтың табиғи ылғалдануы кезінде жүзеге асырылады. Ұзақ мерзімді сақтау жағдайында үйінді бетіне көпжылдық шөптердің тұқымдары себіледі.

КТА жүргізу нәтижесінде төмендегі кестеде келтірілген тозаң шығарындылары бойынша деректер алынды.

3.3-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА деректері бойынша)

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

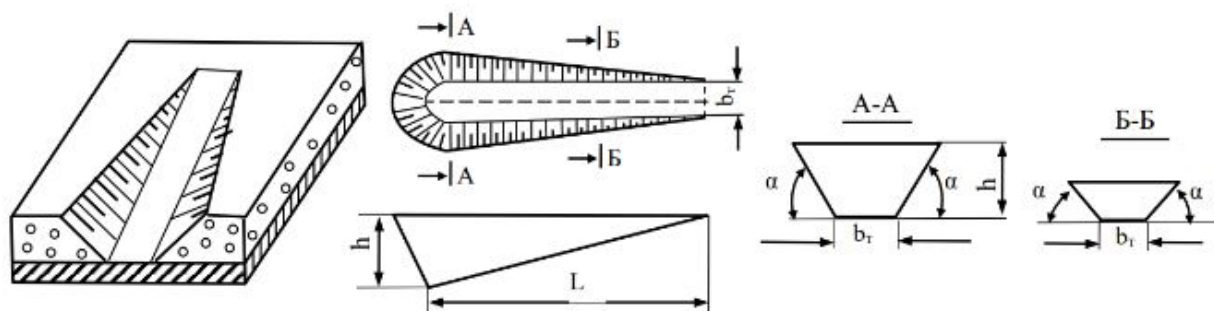
| P/c № | Объектінің атауы | Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т | |
|-------|------------------|---|-----------|
| | | макс | мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B3 | 0,5431 | 0,54298 |
| 2 | B8 | 158,531076 | 95,357327 |
| 3 | C1 | 560,2161 | 322,457 |
| 4 | E1 | 1725,0935 | 339,9629 |

3.3-кестеден ашық өндіру процесінде ТҚҚ-ны алу кезінде ластағыш заттар шығарындыларының жалпы көрсеткіштері максималды көрсеткіштерден аспай, 0,5431-ден 560,2161 тоннаға дейін өзгертіні шығады. Өртүрлі кәсіпорындардағы шығарындылардың жалпы көрсеткіштеріндегі бұл алшақтық қарастырылып отырған кәсіпорындардың ерекшеліктерімен, сондай-ақ ТҚҚ-ны алу және сақтау процесінде қолданылатын жабдықтар мен техникамен байланысты.

3.1.2. Карьер алаңын ашу

Аутопсия әдісі бірқатар белгілермен, ең алдымен ашылатын қазбалардың түрімен анықталады. Жұмыс горизонттарын ашу сатылы нысандағы көлденең қимасы бар көлбеу (күрделі) ашық қазбаларды салу арқылы немесе жүк ағындарының жиектерінде қалыптасқан жүктерді жұмыс горизонттарынан жер бетіндегі немесе аралық горизонттардағы қабылдау пункттеріне дейін ауыстыруға мүмкіндік беретін көлік коммуникацияларымен қамтамасыз ету үшін трапеция (траншеялар) немесе үшбұрыш (жартылай траншеялар) түрінде жүзеге асырылады. Ашылатын қазбалар бетінен немесе қазірдің өзінде ашылған аралық жұмыс көкжиегінен басталады және ашылатын көкжиектің жұмыс алаңының белгісінде аяқталады.

Әдетте, көлбеу траншеяларды ашу кен орнын пайдаланудың барлық уақытында болады және бос жыныстар мен пайдалы қазбалар карьерінен қозғалуға қызмет етеді. Сондықтан бұл траншеялар капитал деп аталады. Доңғалақты көлік құралдарының (теміржол және автомобиль көлігі) қозғалысына арналған траншеялар көлбеу болуы керек. Жалпы трассалық траншеялар қызмет ететін жиектердің санына (бір, топ немесе барлық Карьер жиектері) байланысты сәйкесінше жеке, топтық және жалпы траншеялар ажыратылады [13].



3.3-сурет. Көлбеу траншея параметрлері

КТА негізінде көп жағдайда Қазақстан кәсіпорындарында карьердің жұмыс көкжиектері траншеялық тәсілмен (күрделі траншеялармен немесе жартылай траншеялармен) ашылады. Мысалы, В4 кен орнын ашу жалпы түзу трассасы және карьердің Оңтүстік бортына шығатын көлбеу траншеялармен жүзеге асырылады. Көкжиекті ашу кіру траншеясымен жүзеге асырылады. Кертпенің белгісіне жеткенде, горизонтты тазарту ойығына дайындайтын көлденең бөлінген траншея жасалады. Тау-кен жұмыстарының дамуына қарай жоғарғы горизонтта төменгі горизонтқа кіру траншеясы өтеді, бұл ретте өтетін траншея траншеяның бөліктері арасында көлденең алаң болған кезде жоғары жатқан траншеяның жалғасы ретінде қызмет етеді.

Жерасты қазбаларын пайдалана отырып ашу игерудің ерекше жағдайларында қолданылады.

3.1.3. Аршымалы жұмыстар

Аршымалы жұмыстары-үйінді жабатын бос (аршылған) жыныстарды алып тастау бойынша тау-кен жұмыстары жыныстарды қазуға дайындау процестерін, қазу-тиеу жұмыстарын, тасымалдауды және үйінді түзуді қамтиды. Тұтыну жұмыстары карьерлер салу кезінде және пайдалану кезеңінде осы майданның сақталуы мен дамуы үшін бастапқы өндіру Майданын құру үшін жүргізіледі. Пайдалы компоненттері жоқ аршылған жыныстар сыртқы немесе ішкі үйінділерге шығарылады. Егер аршылған жыныстар құрылыс саласында (кұм, саз, әктас және т. б.) жарамды болса, онда олар ұсақтау және сұрыптау түрінде одан әрі өңдеуге жіберілуі немесе үшінші тарап тұтынушыларына өткізілуі мүмкін [14].

Тұтыну жұмыстары Тау-кен-күрделі және ағымдағы болып бөлінеді.

Тау-кен-күрделі тұтыну жұмыстары негізінен карьерде іске қосу қуатына пайдалануға берілгенге дейін орындалады және оларға тұтыну жыныстарын алып тастауға байланысты жұмыстар жатады, сондай-ақ бастапқы үйінді үйінділерді тұрғызуды қамтиды. Пайдалануға берілгеннен кейін тау-кен-күрделі тұтыну жұмыстарына күрделі траншеялар мен жартылай траншеяларды, туннельдерді, кен түсірулерді және т. б. қазу жұмыстары да жатады. Карьерді реконструкциялау және

кеңейту кезінде тау-кен-күрделі тұтыну жұмыстарына техникалық-экономикалық есептеулермен айқындалған көлемде тұрақты ашатын қазбаларды үңгілеу және бос жыныстарды жою жатады.

Ағымдағы тұтыну жұмыстары кәсіпорында оны пайдалану кезеңінде жүргізіледі. Бұл пайдалы қазбалардың ашылған қорларын тазарту, ашылған кертпелерде бөлінген траншеялардың кезекті учаскелерін жүргізу (Жұмыс майданының ұзындығын ұлғайту үшін), жабатын және үйінділерге сыйатын бос жыныстарды жою жөніндегі жұмыстар [15].

3.4-кесте. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру жөніндегі карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер

| Р/с № | Кәсіпорынның / құрылымдық бөлімшенің атауы | Тұтыну және өндіру жұмыстарындағы алу машиналарының түрлері | Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық сипаттамалар |
|-------|--|---|---|
|-------|--|---|---|

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|---|---|
| 1 | B1 | Экскаваторлар CAT-5130B, Hitachi EX 1200-6, Volvo EC750D, тиегіш CAT-992G | 1. Массалық өлшемдер 2. Жерге қысым 3. ДЖҚ түрі, көлемі және қуаты 4. Қолданылатын отын түрі 5. Жанармай шығыны 6. Экскаватордың бұрылу бұрышы 7. Шөміш көлемі 8. Қозғалыс механизмі (шынжыр табанды немесе доңғалақты) 9. Тозаң ды басу жүйесі 10. Жұмыс циклінің ұзақтығы 11. Гидравликалық жүйе 12. Электр қозғалтқыштарының қуатын тұтыну 13. Күрделі жөндеуге дейінгі Ресурс 14. Шу, діріл бойынша көрсеткіштер |
| 2 | B2 | Экскаватор CAT-5130B, тиегіш CAT-992G | |
| 3 | B3 | Экскаватор ЭКГ-5А | |
| 4 | C2 | Экскаваторлар Hitachi EX3600E-6LD, Hitachi EX5600E-6LD, Hitachi ZX870-5G | |
| 5 | D1 | Экскаваторлар ЭКГ-5А, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, Hitachi ZX-2500, TEREX RH-40, Hitachi ZX-1200 | |
| 6 | E1 | Бульдозерлер CAT D-9R, тиегіші CAT 992K CAT 992G, CAT 966G. экскаваторлар Komatsu PC-1250, CAT330, ЭКГ-8И | |
| 7 | E2 | Экскаваторлар ЭКГ-8, ЭКГ-15, Komatsu PC-1250, Komatsu PC-2000, тиегіш Komatsu WA-800 | |
| 8 | H2 | RH30V, Hitachi 1200 | |
| 9 | H3 | RH30V, Hitachi 1200 | |

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

Аршу жұмыстары кезінде тозаң бөлінеді. Құрғақ мезгілде экскаваторлық союды суару қолданылады. 35 кестеде аршу және өндіру жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының көлемі көрсетілген.

3.5-кесте. Аршу жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының көлемі

| P/c № | Объектінің атауы | Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т | |
|-------|------------------|---|------------|
| | | макс | мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B1 | 636,896 | 616,937588 |
| 2 | B2 | 134,59784 | 75,090035 |
| 3 | B3 | 485,7701 | 485,73998 |
| 4 | B4 | 174,01485 | 168,18285 |
| 5 | C1 | 854,711 | 503,465 |
| 6 | C2 | 1185,55429 | 198,715166 |
| 7 | E1 | 661,0265 | 273,8034 |
| 8 | D1 | 276,73 | 101,42 |

Ластағыш заттардың жалпы шығарындыларының көрсеткіштері 75,090035-тен 1185,55429 тоннаға дейін, тозаң шығарудың қарқындылығына пайдаланылатын экскаваторлар, олардың шөмішінің ауданы, арнайы техниканың жұмыс істеу ұзақтығы, құрғақ мезгілде экскаватор кенжарын суаруды пайдалану әсер етеді.

3.1.4. Игеру жүйелері

Ашу әдістері мен ашу жұмыстары жүйесі қолданбалы игеру жүйесімен және оның параметрлерімен органикалық түрде байланысты. Басқаша айтқанда, белгілі бір даму жүйесін қолдану, әдетте, ашылу әдісіне және ашылатын қазбалар жүйесінің техникалық мүмкін және экономикалық тұрғыдан тиімді нұсқаларының шектеулі санына байланысты. Оларды таңдау мүмкіндіктеріне тек даму жүйесінің өзі ғана емес, сонымен қатар оның параметрлері де әсер етеді: жұмыс жиектерінің биіктігі мен саны, олардың жұмысының алдыңғы ұзындығы, карьердің жұмыс аймағының жағдайы, тау-кен жұмыстарының қажетті қарқындылығы және т.б. Керісінше, ашық қазбалардың нақты әдістерін, жүйелері мен схемаларын қолдану тұтастай алғанда даму жүйесін және оның параметрлерін таңдауға белгілі бір талаптарды анықтайды.

Кен орнын ашық игеру жүйесі деп Карьер алаңы немесе оның учаскесі шегінде тау-кен дайындау, аршу және өндіру жұмыстарын уақыт пен кеңістікте орындаудың белгіленген тәртібі түсініледі. Ашық даму жүйелері тау-кен көлігі жабдықтарының түрін, карьердің негізгі параметрлерін және оның негізгі элементтерін, сондай-ақ жалпы карьердің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Игеру жүйесін дұрыс таңдау кен орнының қорларын ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау кезінде үнемді және қауіпсіз игеруді қамтамасыз етеді [13].

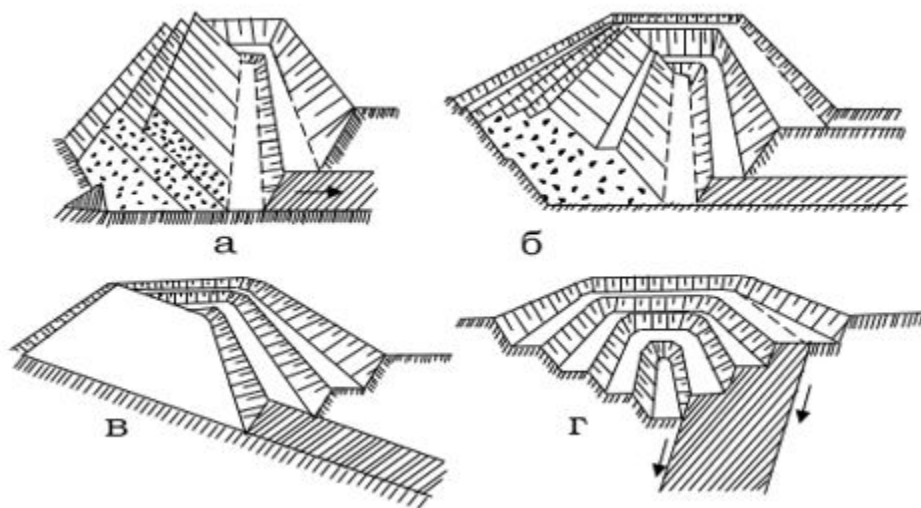
Даму жүйесінің элементтеріне кертпелер, кертпеш пен карьердің алдыңғы жұмыстары, карьердің жұмыс аймағы, жұмыс алаңдары, Көлік және қауіпсіздік бермалары жатады. Игеру жүйесі элементтерінің параметрлері (кертпелердің биіктігі, жұмыс және жұмыс істемейтін алаңдардың ені, жұмыс фронтының ұзындығы, жұмыс фронтының қозғалу жылдамдығы, панельдер мен кіреберістердің өлшемдері және т.б.) жабдық кешенінің жұмыс параметрлерімен және қуатымен өзара байланысты. Игеру жүйесінің негізгі көрсеткіштері: кертпелердің қозғалу жылдамдығы, карьерді тереңдету жылдамдығы, жұмыстың кенді және жынысты фронттарының бірлігінен өнімділік, жұмыс аймағының 1 м² өнімділігі (аршу, өндіру) [14].

Ашық даму теориясында бірнеше ашық даму жүйелері бар. ТМД елдерінде Н.В.Мельников кен орындарын ашық игеру жүйелерінің классификациясы кең таралды, ол бос аршылған жыныстарды үйінділерге жылжыту әдісіне және қолданылатын жабдық түріне негізделген және 5 топтан тұрады [15].

3.6-кесте. Н.В. Мельников бойынша игеру жүйелерінің жіктелуі

| Р/с № | Сынып | Топ | Тән белгілері |
|-------|---------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | I. Көліксіз | А. Қарапайым Б. Бірнеше рет ауыстырып тиеумен | Экскаваторлар барлық даму операцияларын орындайды: ойық, бос жынысты ішкі үйінділерге ауыстыру |
| 2 | II. Көліктік-үйінді | А. Консольді үйінділерді қолдану арқылы Б. Көліктік-үйінді көпірлерді қолдану арқылы В. Мұнара экскаваторларын қолдану | Қазу - тиеу жұмыстары көп қабатты экскаваторлармен жүргізіледі; бос жыныстарды ішкі үйінділерге-консольді үйінділермен немесе көліктік-үйінді көпірлермен немесе мұнара экскаваторларымен алып тастау |
| 3 | III. Арнайы | | Бос жыныстарды кабельдік крандармен, мұнара экскаваторларымен ауыстырып тиейтін немесе Гидромеханизация құралдарымен немесе доңғалақты ысырмалармен |

| | | | |
|---|--------------|---|--|
| | | | жыныстарды алып тастайтын жүйелер |
| 4 | IV. Көліктік | <p>А. Тау жыныстарын ішкі үйінділерге тасымалдаумен</p> <p>Б. Тау жыныстарын сыртқы үйінділерге тасымалдаумен</p> <p>В. Тау жыныстарын сыртқы және ішкі үйінділерге тасымалдаумен</p> | Барлық тиеу жұмыстары экскаваторлармен, ал тасымалдау - локомотивтермен немесе рельссіз көлік құралдарымен сыртқы немесе ішкі үйінділерге жүргізіледі |
| 5 | V. Аралас | А. I және III сыныптардың тіркесімімен | Аршылған жыныстардың қалыңдығы тігінен екі аймаққа бөлінеді. Жоғарғы тау жыныстарын думпкаларға немесе автомобильдерге тиейтін, сыртқы үйінділерге тасымалдайтын экскаваторлармен жасалады. Төменгі аймақтың жыныстары аршу экскаваторларымен, көліктік-үйінді көпірлерімен немесе консольдық үйінділермен тікелей үйіндіге ауыстырылады |



а — көліксіз; б — көліктік-үйінді; в, г-көліктік (көрсеткілер тау кен жұмыстарының даму бағытын көрсетеді)

3.4-сурет. Ашық игеру жүйелері

Біздің еліміздің тау-кен кәсіпорындарында тау жыныстарының ішкі (өндірілген кеңістікте орналасқан) немесе сыртқы (карьердің шекарасынан мың орналасқан) үйінділерге жылжуы теміржол, автомобиль, конвейер және аралас көлікпен жүргізілетін карьерлерді игерудің көлік жүйелері кеңінен таралды.

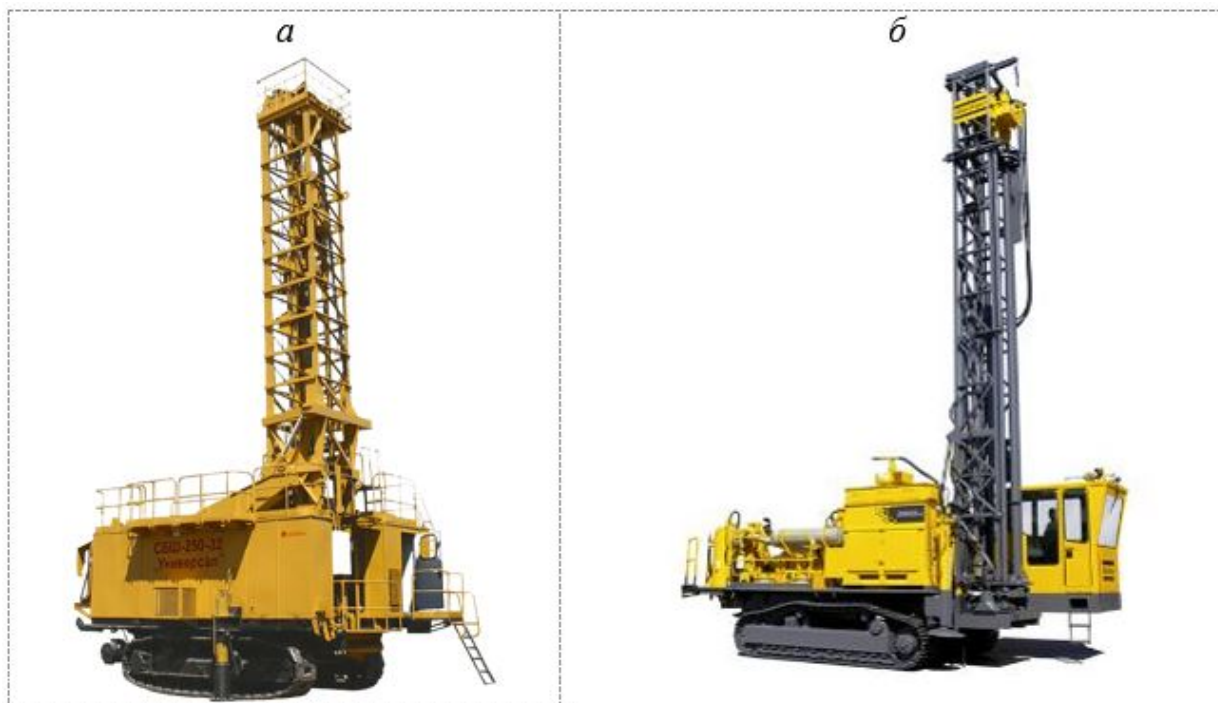
3.1.5. Бұрғылау-жару жұмыстары

БЖЖ – бұл тау жыныстарының массивін экскавацияға дайындаумен байланысты жұмыстар жиынтығы. Тау жыныстарының беріктігіне байланысты оларды алдын-ала бұрғылау-жару немесе механикалық қопсытусыз экскавациялау мүмкін емес: қазіргі заманғы арқан, тірек немесе гидравликалық экскаваторларда тау жыныстарының массивін бұзу үшін шөміште күш жоқ. Сондықтан тығыз, борпылдақ, қатып қалған немесе тасты жыныстарды экскавациялауға дайындау үшін қазбаға алдын ала қопсыту немесе механикалық әдіспен (фрезерлер, қопсытқыштар) немесе бұрғылау-жару тәсілімен қолданылады [16].

Кенжардың биіктігі 15 м-ге дейін, түрлі-түсті кендерді өндіруге арналған карьерлер сияқты үлкен өнімділік пен құрылымдық параметрлерге байланысты массивті механикалық дайындау Практикалық емес және тиімсіз, кейде техникалық жағынан мүмкін емес. Карьерлердегі БЖЖ-ның дамуы жарылғыш заттарды салуға арналған жару құралдары мен Ұңғымаларды бұрғылау әдістерін жетілдіруге байланысты болды. Жарылғыш қопсыту параметрлерін есептеу белгілі бір жыныстың бұзылған көлемінің жарылғыш зарядтың массасына пропорционалды тәуелділігіне негізделген. Бұл есептеудегі массивтің қасиеттері жарылғыш заттың меншікті шығыны арқылы ескеріледі, оның мөлшері есептеу әдістерімен немесе эмпирикалық түрде белгіленеді. Қазіргі уақытта барлық карьерлерде ұңғымалық зарядтау әдісіне негізделген массивті қопсытудың бұрғылау-жару әдісі қолданылады. Жарылғыш зат тау жыныстары массивінде бұрғылау станоктарымен бұрғыланған ұңғымаларға тікелей салынады. Тек Е1 карьерінде аллювиалды және тозған тау жыныстарынан тұратын жабынды жыныстар БЖЖ-сыз негізгі экскаваторлармен 80 %-ға, ал 20 %-ға-қопсытылып, доңғалақты тиегіштерге тиеу үшін бульдозерлермен беріледі.

Тау-кен кәсіпорындары БЖЖ және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу тәжірибесіне сүйене отырып, өздері үшін бұрғылаудың онтайлы диаметрін анықтайды. Көбінесе кәсіпорында белгілі бір жағдайларда және тау жыныстарының белгілі бір түрін бұрғылау үшін қолданылатын әртүрлі бұрғылау диаметрі бар машиналар бар.

Кен орны жыныстарының физика-механикалық қасиеттерін ескере отырып, тау жыныстары мен кендерді бұрғылау үшін негізінен түсті кендерді өндіру кезінде ашық тау-кен жұмыстарында кеңінен таралған 250 мм бұрғылау диаметрі бар ШБС жүргізіледі. AtlasCopco, Sandvik шығарған дизельді бұрғылау машиналары да қолданылады.



а - ШБС-250МНА32, б - DM75

3.5-сурет. Карьерлерде пайдаланылатын бұрғылау станоктары

БЖЖ-ның тиімділігі көбінесе жарылыстың нақты тау-кен геологиялық жағдайлары үшін ЖЗ-ны дұрыс таңдауға байланысты. Жарылғыш зат түрін таңдау бірқатар өндірістік, геологиялық, гидрогеологиялық, техникалық және экономикалық факторларды ескере отырып жүргізілуі керек. Тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері, олардың минералогиялық құрамы мен құрылымы тау жыныстарының беріктігі мен жарылғыштығын анықтайды. Тау жыныстарының тығыздығы, қаттылығы мен тұтқырлығы неғұрлым жоғары болса, оны бұзу және жылжыту үшін соғұрлым көп энергия қажет болады. Нақты қолдану жағдайында жарылғыш заттар осы ойларды, сондай-ақ тау-кен кәсіпорнының практикалық тәжірибесін және жарылғыш жұмыстарды механикаландырудың қабылданған схемасына сәйкес ЖЗ технологиялылығын ескере отырып таңдалады.

3.7-кесте. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру жөніндегі карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер

| Р/с № | Кәсіпорынның / құрылымдық бөлімшенің атауы | Бұрғылау - жару жұмыстары | Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық сипаттамалар |
|-------|--|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

| | | | |
|---|----|--|---|
| 1 | B1 | Бұрғылау станоктары DML-45LP | 1. Массалық өлшемдер 2. Жерге қысым 3. ІЖҚ түрі, көлемі және қуаты 4. Қолданылатын отын түрі 5. Жанармай шығыны 6. Күрделі жөндеуге дейінгі Ресурс 7. Шу, діріл бойынша көрсеткіштер 8. Тозаң ды басу жүйесі 9. Қозғалыс механизмі (шынжыр табанды немесе доңғалақты) 10. Тозаң ды басу жүйесінің болуы 11. Гидравликалық жүйе 12. Күрделі жөндеуге дейінгі Ресурс |
| 2 | B2 | Бұрғылау станоктары DML-45LP | |
| 3 | B3 | Бұрғылау станоктары Minimatic D07-260, Axsera 5-14 | |
| 4 | C2 | Бұрғылау станоктары Sandvik D55SP, Sandvik DI550. | |
| 5 | D1 | Бұрғылау станоктары ШБС-250МН, СМ-659D | |
| 6 | E1 | Без ББР | |
| 7 | E2 | Бұрғылау станоктары AtlasCorso PitViper 275, FlexiROC D50, SmartROC D65, DM және DML, IVECO AMTTrakker AD380T42W шассиіндегі "TDR 17/13" типті араластырғыш зарядтағыш | |
| 8 | H2 | Бұрғылау станоктары SWDE-120, KT8 | |
| 9 | H3 | Бұрғылау станоктары SWDE-120, KT8 | |

Карьерлердегі жарылыс жұмыстары БЖЖ-ның үлгілік жобасы негізінде жүзеге асырылады. Ұңғыма қатарлары әдісінің мәні жарылғыш затты көлбеу немесе тік ұңғымаларға орналастырудан тұрады, оның жоғарғы бөлігін құмнан, бұрғылау ұсақ-түйегінен немесе арнайы құрамдағы кенжар материалынан жасалған инертті материалдармен толтырады (толтырады). Ұңғымалар кертпенің жоғарғы қасына параллель бір немесе бірнеше қатарда орналасады және бір бірінен есептік қашықтықта тікбұрышты тор бойынша немесе шахмат тәртібімен орналастырылады.

Ұңғымаларды жару үшін жарылғыш заттар ретінде негізінен сусымалы түйіршікті ЖЗ (гранулиттер) және эмульсиялық ЖЗ (интериттер) қолданылады. Жарылыс көп қатарлы зарядтар әдісімен детонациялаушы шнурдың немесе ЭЕЖБЖ көмегімен желінің қайталануымен және жарылыстың қысқа баяулау тәсілін қолданумен жүргізіледі. Карьерлердегі жаппай жарылыстар күндізгі уақытта, көбінесе аптасына бір рет жасалады. Бір жыл ішінде карьерде көптеген жаппай жарылыстар болады, жарылыстардың жиілігі карьердің өнімділігі мен жұмысты ұйымдастыруға, бұрғылау алаңдары мен жарылыс блоктарын дайындауға байланысты өзгереді.

3.8-кесте. Қазақстан Республикасында түсті металдар кендерін өндіру бойынша жұмыс істеп тұрған карьерлерде пайдаланылатын жарылғыш заттар (КТА деректері бойынша)

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

| P/c № | Құрылымдық бөлімшенің атауы | Жарылғыш зат (ЖЗ) | Химиялық құрамы, % |
|-------|-----------------------------|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B2 | Интерит-20 Интерит-40 | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 60-80 % және су-май эмульсиясы 20-40 % |
| 2 | B3 | | |
| 3 | B4 | | |
| 4 | D1 | ЭЖЗ Fortis Extra Игданит | Сенсибилизацияланған эмульсиялық жарылғыш зат. Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 95 % және дизель отыны 5 % |
| 5 | E2 | Аммонит 6ЖВ | Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) суға төзімді 79 % және тротил 21 %. |
| 6 | G1 | Rioham ST, AL2 %, AL4 % | Кеукті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) дизель майы және алюминий ұнтағы. |
| 7 | H2 | Гранулит АС-8 Гранулит А6 | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % |
| 8 | H3 | | |

Карьерде БЖЖ жүргізу кезінде тозаң -газ түзілуінің қарқындылығы көптеген факторларға байланысты, олардың негізгілеріне тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері мен олардың сулануы, жарылғыш ұңғымаларды бұрғылау тәсілдері, қолданылатын ЖЗ ассортименті, пайдаланылатын кенжар материалдарының түрлері, жару әдістері (кертпенің таңдалған еңісі немесе қысылған ортада), жаппай жарылысты өндіру уақыты жатады, жаппай жарылыс кезіндегі метеожағдайлар және т. б.

БЖЖ-дағы негізгі эмиссиялар газ тәрізді заттардың (азот оксидтері, көміртегі оксиді, күкірт диоксиді) және бейорганикалық SiO₂ тозаң ының 20 % - дан аз шығарындылары болып табылады. Бұрғылау өнімдерінің үлкен бөлшектері ұңғыманың аузына қонады, ал ұсақ (оның ішінде тозаң) 10-14 м қашықтыққа тасымалданады. Бұрғылау ұсақ-түйектерін жою және шығару өнімдерінен ұңғымалардың кенжарын тозаң ды басу және тазарту ауа-су қоспасының көмегімен жүзеге асырылады, өйткені БЖЖ-ның технологиялық процесінде тозаң ды басу кезінде суды пайдалану

атмосфералық ауаның ластануын азайтудың ең тиімді және қол жетімді әдісі болып табылады. Бұл әдіс бейорганикалық SiO₂ тозаң ының көлемін 20 % - дан 5-7 есе азайтуға мүмкіндік береді [17].

Тозаңның күшті шығарындылары жаппай жарылыстар кезінде болады және 100 – 250 тоннаға жетеді. Жаппай жарылыс кезінде тозаң бұлты 150 – 300 м биіктікке шығарылады, оның дамуында ол 16 км биіктікке жетіп, жел бағыты бойынша айтарлықтай қашықтыққа (10 – 14 км) таралуы мүмкін [18]. Жарылыс жұмыстары кезінде зиянды қоспалардың бөлінуін және таралуын азайту үшін гидроокшаулау су бөгетінің (су бөгетінің) көмегімен жүзеге асырылады. Су бөгеті сумен толтырылған полиэтилен ыдыстарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Су бөгетін қолдану Тозаң - газ бұлтында пайда болатын тозаң көлемін 20 – 30 % - ға азайтуға мүмкіндік береді, ал түзілетін азот оксидтерінің көлемі 1,5 – 2 есе азаяды.

3.9-кестеде БЖЖ жүргізу кезіндегі тозаң шығарындыларының көлемі көрсетілген (КТА деректері бойынша).

3.9-кесте. БЖЖ жүргізу кезіндегі тозаң шығарындыларының көлемі

| Р/с № | Объектінің атауы | Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т | |
|-------|------------------|---|------------|
| | | макс | мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B2 | 118,38073 | 58,98923 |
| 2 | B4 | 25,14296 | 2,9838 |
| 3 | C1 | 185,741 | 31,9258 |
| 4 | C2 | 302,182753 | 193,544584 |
| 5 | E1 | 240,0149 | 99,9389 |
| 6 | F1 | 322,4138 | 154,3358 |
| 7 | F2 | 7,1936 | 3,974 |
| 8 | H2 | 27,1383 | 27,1383 |

Жүргізілген КТА барысында Қазақстан Республикасының аумағында жұмыс істейтін түсті металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі ірі кәсіпорындардың жалпы әсері бағаланды. Кәсіпорындардан жалпы тозаң шығарындылары 2,9838-ден 322,4138 тоннаға дейін ауытқиды. Бұл алшақтық тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне және олардың сулануына, жарылыс әдістеріне, жарылыс уақытына, жаппай жарылыс кезіндегі метеожағдайларға, қолданылатын жарылғыш заттардың мөлшері мен химиялық құрамына байланысты.

3.1.6. Кен өндіру

Тау-кен жұмыстары – бұл тау жыныстарының массивінен кен алу процестерінің жиынтығы. Қазақстанда түсті металдар кендерін өндіру бойынша ашық карьерлерде қазу кертпелер түрінде қалыптасатын жекелеген қабаттарда жүргізіледі, тау-кен

жұмыстарының тереңдігі 200 – 300 м, кертпелердің орташа биіктігі 10 – 15 м, қуыс жолдардың орташа биіктігі 5 – 7,5 м жетеді.

Карьерлерде кен өндіру экскаватор әдісімен жүзеге асырылады. Кен өндіруде негізгі таралуы 5-тен 20 м³-ке дейінгі шөміш көлемі бар ЭКГ типті бір шөмішті экскаваторлар, шөміш сыйымдылығы 30 м³ дейінгі түзу күрек типті гидравликалық экскаваторлар және кейбір жағдайларда тиегіштер болды (қолданылатын экскаваторлардың түрлері мен үлгілерінің тізімі 3.1.2-бөлімде келтірілген).

Кенді массивтен шығару процесі чиптерді шөміштің кесу жиегімен кесу, экскаваторды түсіру орнына бұру, шөмішті түсіру және жұмыс органын кенжарға қайтару болып табылады. Күшті жыныстардың жарылған Тау массасын қазу шөмішті үйіндіге көму арқылы жүзеге асырылады. Экскаваторды өндірудің жұмыс циклі операциялардан тұрады: шөмішті алу, кенжардан шығару, оны түсіру орнына бұру, шөмішті түсіру деңгейіне көтеру немесе түсіру, шөмішті кенжарға қайтару және оны алу үшін орнату.

Тұтқаны шөмішпен жылжыту арқылы қазіргі заманғы экскаваторлар арқан және гидравликалық болып бөлінеді. Гидравликалық экскаваторды түсіру шөмішті аудару немесе ашу арқылы жүзеге асырылады. Арқан экскаваторларнда түсіру шөміштің түбін түсіру орнының үстінен ашу арқылы жүзеге асырылады. Кенді түсіру автосамосвалдарда немесе теміржол думпкарларында жүзеге асырылады.

Теміржол көлігі құралдарына тау-кен массасын тиеумен кенжарды игеру кезінде теміржол жолының осі экскаватор осінен максималды алу радиусының белгілі бір қашықтығына орналастырылады. Автомобиль көлігінде автосамосвалдар экскаватордың бүйірінде немесе артында шөмішті түсіру аймағында, тартылған жерден ең аз бұрылу бұрышымен орналасуы мүмкін. Конвейерлік тасымалдау кезінде тау массасы экскаватормен экскаватордың бүйірінде немесе экскаватордың артындағы кіреберістің ішінде орналасқан бункер-қоректендіргішке тиеледі [16].

3.1.7. Тасымалдау

Аршылған жыныстарды, кендер мен материалдарды карьерлерде тасымалдау үшін үздіксіз (конвейерлік, құбыр) және циклдік (теміржол, автомобиль) көліктер қолданылады. Карьерлердің үлкен өнімділігімен теміржол көлігі негізінен қолданылады.

Карьерлік жүктерді тасымалдау металл кендерін өндіру кәсіпорындарында энергияны көп қажет ететін өндірістік процесс болып табылады. Ашық тау-кен қазбаларының мәніне сүйене отырып, мыналар тасымалдануға жатады: аршылған жыныстар, кен және тау-кен жұмыстарын жүргізуге арналған материалдар. Карьерлік жүктерді тасымалдау үшін көліктің барлық дерлік белгілі түрлері қолданылады: үздіксіз әрекет (конвейер); циклдік әрекет (теміржол, автомобиль). Көліктің әр түрінің

өзіндік ерекшелігі бар, сондықтан тау-кен техникалық жағдайларына байланысты тиімді пайдалану үшін оны жүк ағындарында жалғыз немесе басқалармен бірге қолдануға болады [19].

Қазіргі уақытта Қазақстанның кәсіпорындарында аршылған жыныстар мен кендер автомобильмен, сирек темір жол көлігімен және олардың комбинациясымен тасымалданады, конвейерлік көлік аз дәрежеде пайдаланылады.

Аршылған кендер мен жыныстарды тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі автомобиль болып табылады: БелАЗ, Volvo, Hitachi, Komatsu және CAT жүк көтергіштігі 45 тоннадан 91 тоннаға дейінгі ауыр жүкті автосамосвалдар.

3.10-кесте. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру жөніндегі карьерлерде қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер

| P/c № | Кәсіпорынның / құрылымдық бөлімшенің атауы | Өңдеу технологиясы, аршу және өндіру жұмыстарындағы Көлік машиналарының түрлері | Қоршаған ортаға әсер ету дәрежесін анықтайтын техникалық сипаттамалар |
|-------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B1 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары Volvo EC750D | 1. Массалық өлшемдер 2. Жерге қысым 3. ДЖҚ түрі, көлемі және қуаты 4. Қолданылатын отын түрі 5. Жанармай шығыны 6. Рейске жұмсалған материалдардың жалпы шығыны 7. Жүк көтергіштігі 8. Дене көлемі 9. Тиеу биіктігі 10. Күрделі жөндеуге дейінгі Ресурс 11. Түсіру уақыты 12. Шу, діріл бойынша көрсеткіштер |
| 2 | B2 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары Cat-777, МоАЗ-75081 | |
| 3 | B3 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары Cat-777D | |
| 4 | C2 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары Cat 785 және Cat 777 | |
| 5 | D1 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары CAT-777D, CAT-777F, Komatsu HD 785, Hitachi EH-1700, TEREX TR-60, CAT-773 | |
| 6 | E1 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары CAT-777D, CAT-777F | |
| 7 | E2 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары БелАЗ -75139, Komatsu HD785-5, Komatsu HD465 | |
| 8 | H2 | Көлік, автомобиль автосамосвалдары БелАЗ -7547, БелАЗ 7555 | |
| | | | |

| | | | |
|---|----|--|--|
| 9 | НЗ | Көлік, автомобиль автосамосвалдары БелАЗ -7547, БелАЗ 7555 | |
|---|----|--|--|

Конвейерлік көлік тау-кен өндірісінің ағынын, басқаруды автоматтандыруды және жоғары еңбек өнімділігін қамтамасыз етеді. Оны қазу-тиеу және үйінді жасау техникасымен үйлестіру тау жыныстарын игеру үшін толық автоматтандырылған жоғары өнімді кешендер құруға мүмкіндік береді.

Карьердегі мақсаты мен орналасуы бойынша конвейерлік көлік кенжар, құрастыру, көтеру, магистральдық және үйінді болып бөлінеді. Шұңқырлы конвейерлер Жұмыс алаңында орналасқан. Құрастыру конвейерлері кенжар конвейерлерінен кейін олардың осіне параллель жылжытылады. Көтергіш конвейерлер карьердің жұмыс істемейтін немесе уақытша жұмыс істемейтін аймағында орналасады және карьердің жұмыс аймағынан тау-кен массасын жер бетіне жеткізуге арналған. Магистральдық конвейерлер карьердің бетіне орналастырылады және аршылған жыныстарды үйінділерге, ал пайдалы қазбаларды – байыту фабрикасына немесе қоймаларға тасымалдауға арналған. Үйінді конвейерлер үйінділерге орналастырылады және үйінді майданынан кейін жылжытылады.

Теміржол көлігі кез-келген климаттық жағдайда жоғары сенімділікке, жоғары өнімділікке және пайдалану тиімділігіне байланысты кен карьерлерінде кең таралған көлік болып табылады. Теміржол көлігінің жұмыс принципі-думпкалардағы тау жыныстарының электровоздарымен немесе тепловоздарымен кенжарлардан түсіру орнына жылжыту. Теміржол жолдары уақытша және стационарлық болып бөлінеді. Уақытша жолдарға карьердегі және үйіндідегі жұмыс алаңдарындағы жолдар жатады. Стационарларға траншеялардағы, көлік бермаларындағы және карьер бетіндегі жолдар жатады.

Қазақстан Республикасының кәсіпорындарында ұтқырлықтың, күрделі топографиялық, геологиялық және климаттық жағдайларда жоғары тиімділіктің арқасында автомобиль көлігі кеңінен қолданылады. Автомобиль көлігін қолданудың ең тиімді саласы-шағын және орта өнімділік карьерлері, теміржол көлігімен біріктірілген ірі карьерлердің терең көкжиектері. Автомобиль көлігінің жұмыс принципі тау массасын кенжарлардан автожол бойынша тау массасын қабылдау пункттеріне ауыстыру және оны түсіру болып табылады.



3.6-сурет. а - темір жол, б - автомобиль және в - конвейерлік көліктермен кенді тасымалдау

3.6-сурет. а - темір жол, б - автомобиль және в - конвейерлік көліктермен кенді тасымалдау

Тау-кен учаскелері шегінде автокөліктің қозғалысы тозаңның бөлінуіне әкеледі. Дөңгелектер жол төсемімен өзара іс-қимыл жасағанда және оны шанақтағы тасымалданатын материалдың бетінен үрлеу нәтижесінде автосамосвалдардағы ТҚҚ, бос жыныстар мен баланстан мың кендерді тасымалдау кезінде ластағыш заттар бөлінеді.

Автокөлік тау-кен массасын тасымалдау кезінде тозаңның көп мөлшерін көтереді. Автокөлікті пайдаланатын Карьерлердегі автомобиль жолдары карьердегі тозаң шығарудың барлық көздері бойынша тозаң шығару балансында бірінші орындардың бірін алады. Олар барлық шығарылған тозаңның 70-90 % құрайды. Карьерлік автожолдар тозаңының бөліну қарқындылығы жол төсемінің жай-күйіне, көлік қозғалысының жылдамдығына және климаттық жағдайларға байланысты. Әсіресе қара жолдарда, сондай-ақ арнайы қосылыстармен өңделмеген қиыршық тас пен қиыршық тастарда үлкен тозаң шығару.

Жолдарды тазалаудың құрғақ тәсілі суды пайдалануды шектейтін аудандарда және Жылдың суық мезгілінде қолданылады. Тазалау жеңіл немесе орташа бульдозерлермен, автогрейдерлермен, әмбебап тиегіштермен жүргізіледі.

Жылы мезгілде тозаңмен күресу үшін автожолдарда ылғалды тәсіл (гидросандану) - жүру бөлігін сумен суару көзделеді. Көбінесе Карьерлердегі автожолдарды суару үшін БелАЗ, КамАЗ негізіндегі суару машиналары қолданылады. Тозаң басуға су алу карьердің ішінде орналасқан зумпф-тұндырғыштардан немесе бетінде орналасқан уақытша жинақтағыштан жүзеге асырылады.

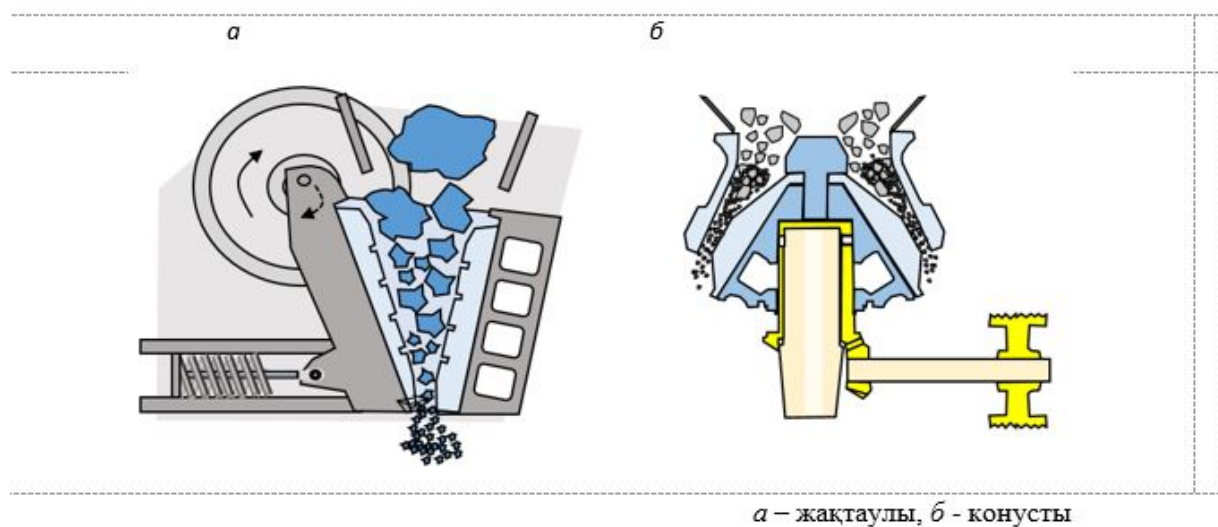
3.1.8. Кенді бастапқы ұнтақтау және ұсақтау

Ұнтақтау және ұсақтау кендердің кесектерін алу үшін жүзеге асырылады, олар ұнтақтауды, гранулометриялық құрамды немесе кейінгі байыту процестеріне жарамды минералдардың ашылу дәрежесін талап етеді. Мақсаты бойынша Ұсақтау процесі дайындық және тәуелсіз болуы мүмкін. Ұсақтау-ұнтақтау процесінің бірінші кезеңі.

Ұсақтау кезінде 5 мм — ден Үлкен бөлшектер, ал ұсақтау кезінде 5 мм-ден аз бөлшектер алынады деп шартты түрде қабылданады. Пайдалы қазбаны байытуға дайындау кезінде оны ұсақтау немесе ұнтақтау қажет болатын ең ірі дәндердің мөлшері пайдалы қазбаның құрамына кіретін негізгі компоненттердің қосылыстарының мөлшеріне және ұсақталған (ұсақталған) өнімді қайта өңдеудің мынадай операциясын жүргізу көзделетін Жабдықтың техникалық мүмкіндіктеріне байланысты болады. Бастапқы кеннің үлкендігіне және ұсақталған өнімнің үлкендігіне байланысты ұсақтаудың үш кезеңі ажыратылады:

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

Ұсақтау арнайы ұсақтау қондырғыларында (ұсатқыштарда) жүзеге асырылады. Ұсақтау мақсаттарына және ұсақтау материалының беріктігіне байланысты әртүрлі типтегі ұсатқыштар қолданылады (щек, конус, барабан, барабан-балға, ролик, тісті, балға, ротор) [20].



3.7-сурет. Ұнтақтағыш жұмысының қағидатты схемасы

Бастапқы ұсақтау процесі деп карьерде немесе оның бортында кенді немесе аршылған жынысты бастапқы ұсақтауға қызмет ететін ұсақтау кешенінің болуы түсініледі. Кенді карьерлерде бастапқы ұсақтау ұсақталған материалды конвейерлік көлікпен кейіннен тасымалдау немесе кенді тікелей карьерде немесе оның бортында бастапқы байыту мүмкіндігі үшін қолданылады. Бастапқы ұсақтау кешені автосамосвалдардан кенді немесе жынысты қабылдайтын қабылдау бункерлерінен тұрады, қабылдау бункерлерінің астында кенді немесе жынысты 1500 мм-ге дейін ұсақтауға мүмкіндік беретін ірі ұсатқыш ұсатқыштар (конустық, сирек щек)

орналасады. ұнтақтау қондырғыларынан шыққан кезде кеннің мөлшері 300-400 мм-ден аспайды, бұл оны конвейерлік көлікпен одан әрі тасымалдауға мүмкіндік береді.

Ұсақтау процесі энергияны қажет етеді және қымбатқа түседі, сондықтан алдын-ала немесе бақылау елеуін қолдана отырып, "артық ештеңені ұсақтамау" қағидасын ұстанған жөн.

Бұл қағиданы жүзеге асыру үшін бірінші сатыдағы ұсатқыштардан кейін кеннің 150 – 200 мм-ге дейін ұсақталуын қамтамасыз ететін экрандар немесе екінші сатыдағы ұсатқыштар орналасуы мүмкін, бұл оны тік көлбеу конвейерлермен тасымалдауға мүмкіндік береді.

Ұсақтау және елеу операцияларының үйлесіміне байланысты Кен дайындау схемасы ашық және жабық болуы мүмкін. Ашық циклде ұсақтау кезінде кендердің әр бөлігі осы сатыдағы ұсатқыштан бір рет өтеді (3.8-сурет). Тұйық циклде ұсақталған кезде кендердің ең үлкен және жиі ұсақталуы қиын бөліктері ұсақталған өнімнен экранда шығарылады (бақылау экраны) және сол ұсатқышқа ұнтақтауға оралады.

а

б



3.8-сурет. Бір сатылы ұсақтау схемалары

Бастапқы ұсақтау аралас автомобиль-конвейер көлігінде қолданылады және конвейер кешенінің бөлігі болып табылады. Кен жардан кенді немесе жынысты автомобиль көлігімен ұсатқышқа дейін жеткізеді және одан кейін көтергіш конвейермен карьердің бортына және одан әрі магистральдық конвейермен үйіндіге, кенді байыту фабрикасына тасымалдайды.

3.11-кесте. Қазақстан Республикасының тау кен өндіру кәсіпорындарында кенді бастапқы ұсақтаудың жерасты ұсақтау кешендері

| Р/с № | Кәсіпорын | Ұсақтау |
|-------|-----------|---------|
| 1 | 2 | 3 |
| | | |

| | | |
|---|-----|---|
| 1 | B5 | Nordberg учаскелік жылжымалы конустық ұсатқыштар |
| 2 | B7 | Учаскелік жылжымалы конустық ұсатқыштар Nordberg NW 100 UGS/N 75610", тау жыныстарының астында орналасқан |
| 3 | B8 | Жылжымалы щек ұсатқыштар NW-120 |
| 4 | B9 | Жактауыш ұсатқыш C-110 |
| 5 | B10 | Жактауыш ұсатқыш C-110 |
| 6 | D1 | Жактауыш ұсатқыш C-125B |

3.1.9. Аршу жыныстарымен жұмыс істеу

Үйінділер мен қоймалар Карьерлердегі тау жыныстарын игерудегі соңғы технологиялық процестер болып табылады. Бос жыныстардың үйіндісі тау жыныстарының үйіндісі, құнарлы қабат жыныстарының үйінділері, кондициялық емес кендер мен пайдалы қазбалар – қоймалар немесе арнайы үйінділер деп аталады.

Тау жыныстарының үйінділері өндірістік жұмыстар басталғанға дейін жабдыкталады және карьердің контурына, төгу деңгейлерінің санына және үйінді жұмыстарды механикаландыру құралдарына қамынты орналасуы бойынша ажыратылады, бұл өндірістік қалдықтардың денсаулығы мен қоршаған орта тұрғысынан қауіпсіз жиналуына кепілдік береді. Көлденең және жұмсақ кен орындарын игеру кезінде үйінділер карьер контурының ішінде өндірілген кеңістікте орналасады. Бұл үйінділер ішкі деп аталады. Көлбеу және тік кен орындарын игеру кезінде үйінділер карьердің контурынан мың жерде орналасады, сондықтан оларды сыртқы деп атайды. Үйінділер бір немесе бірнеше деңгейге құйылады. Деңгейдің биіктігі қойма жыныстарының қасиеттеріне, бетінің рельефіне, гидрогеологиялық, климаттық жағдайларға және үйінділердің пайда болу технологиясына байланысты тұрақтылықпен анықталады.



3.9-сурет. Аршымалы жыныстар үйіндісінің сыртқы көрінісі

Конвейерлік көлік кезінде жұмсақ тау жыныстарының үйінділерін қалыптастыру көліктік-үйінді көпірлермен, консольдық үйінділермен, теміржол көлігінде – драглайндармен, автомобиль көлігінде – бульдозерлермен жүргізіледі. Қазақстанның тау-кен кәсіпорындарында бульдозерлі үйінділер пайда болған кезде Cat, Hitachi (25-45 ко тартқыш сыныбы) шынжыр табанды жүрісінде және ТК типті доңғалақты жүрісте ауыр бульдозерлер қолданылады.

Қазіргі уақытта кондициялардың немесе тұтынушылардың талаптарына жауап бермейтін кендер жеке үйінділерге салынады. Үйінді жасау технологиясы және кешенді механикаландыру бос жыныстардың үйінділеріне ұқсас. Сол сияқты, қазіргі уақытта тұтынушы пайдаланбайтын ілеспе пайдалы қазбалар жиналады.

Аршылған және сыйатын жыныстардың, бұрғылау шламдарының және басқалардың түзілетін қалдықтары кәсіпорын аумағында орналастырылады және топырақ пен өсімдік жамылғысының ластануы, жерүсті су объектілері мен жерасты суларының көзі болуы мүмкін.

Жуылатын қалдық қоймалары мен шлам қоймалары бар барлық тау-кен байыту кәсіпорындарының күрделі проблемасы пайдаланылған құрғақ жағажайлардың болуы болып табылады, оларда желдің жылдамдығы 5 м/с-тан асқан кезде қарқынды тозаңдану басталады.

Қазіргі уақытта құрғақ тозаңды жағажайларды бекіту химиялық және биологиялық әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Химиялық бекіту бетті бекіту ерітінділерімен өндеуден тұрады: мысалы, dustbint реагенті, бишофит, кальций хлориді. Бұл әдістің кемшілігі-оны қолданудың маусымдылығы (бекіту + 4 °С және одан жоғары температурада ғана мүмкін) және желдің жылдамдығы 15-20 м/с жоғары тұрақсыздық.

Жағажайларды биологиялық бекіту тамыр жүйесі тозаңды болдырмайтын белгілі бір өсімдіктерді себу арқылы жүзеге асырылады.

Қосалқы өндірістен пайда болған қалдықтар кәдеге жаратуға бөгде ұйымдарға беріледі не полигонға орналастырылады. Құрамында металы бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, аршылған жыныстарды қоса алғанда, қалдықтар үйінділерге жиналады.

Атмосфераға тозаң шығарындылары пышақ пайда болған кезде және қатты бөлшектер пышақ бетінен үрленген кезде пайда болады. Үйінді қалыптастыру кезінде тозаңның бөлінуі қолданылатын жабдықтың түріне, шамадан мың жүктелетін материалдың көлемі мен ылғалдылығына, төгілу биіктігіне, аймақтың климаттық ерекшеліктеріне және қолданылатын тозаңды басу құралдарының тиімділігіне байланысты.

3.12-кесте. Түсті кендерді ашық өндіру кезіндегі қалдықтар (КТА деректері бойынша)

| P/c № | Қалдықтың атауы | Қалдықтардың түзілу көлемі, т/жыл | | Пайдаланылған қалдықтар, мың. т/жыл | | Қалдықтарды орналастыру көлемі. Мың. т/ жыл | | Орналасыру/сақтау (опциялар төменде көрсетілген, толықтырылуы мүмкін) |
|-------|-----------------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|------|---|------|---|
| | | макс. | мин. | макс. | мин. | макс. | мин. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|--|
| 1 | Түсті кендер ашық түрде өндіру | | | | | | | |
| 1.1 | B1 | | | | | | | |
| 1.1.1 | Құрамында металл бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, оның ішінде аршылған жыныстардан қалдықтар | 5235786,954 | 2474803,125 | 2474803,125 | 1755191,637 | 3401928,911 | 719611,488 | Аршылған жыныс аршылған жыныстарды жүргізуде үйінділерге орналастырылады |

| | | | | | | | | |
|-------|---|----------|----------|--------|-------|----------|----------|---------------------------------|
| 1.2 | B2 | | | | | | | |
| 1.2.1 | Құрамында металл бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, оның ішінде аршылған жыныстардан қалдықтар | 12275480 | 12141080 | 134400 | 13400 | 12141080 | 12141080 | Тұқымдық үйінді |
| 1.2.2 | Көмекші процестер | 61,737 | 35,576 | 0 | 0 | 0 | 0 | Арнайы кәсіпорын дарға беріледі |
| 1.3 | B3 | | | | | | | |
| 1.3.1 | Құрамында металл бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, оның ішінде аршылған жыныстардан қалдықтар | 17958050 | 6839874 | 0 | 0 | 17958050 | 6839874 | Тұқымдық үйінді |
| 1.4 | C1 | | | | | | | |
| 1.4.1 | Құрамында металл бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, оның ішінде аршылған | 3263242 | 491175 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----------|----------|-----------|---------|-----------------|---------|---|
| | жыныстар д а н қалдықтар | | | | | | | Тұқымдық үйінді |
| 1.4.2 | Құрамынд а металл б а р минералд ы шикізатты ң шахталары м е н карьерлері нен, оның ішінде аршылған жыныстар д а н қалдықтар | 1421326,4 | 105604,8 | 12042,056 | 11544,2 | 1409284,3 44 | 94060,6 | тұқымдық үйіндіге орналасты рылады |
| 1.5 | C2 | | | | | | | |
| 1.5.1 | Құрамынд а металл б а р минералд ы шикізатты ң шахталары м е н карьерлері нен, оның ішінде аршылған жыныстар д а н қалдықтар | 11206100 | 5422600 | 0 | 0 | 11206100 | 5422600 | Тұқымдық үйінді |
| 1.6 | D1 | | | | | | | |
| 1.6.1 | Құрамынд а металл б а р минералд ы шикізатты ң шахталары м е н карьерлері нен, оның ішінде аршылған жыныстар д а н қалдықтар | 9294048 | 2286200 | 408818 | 204800 | 9185230 | 2081400 | ө з кәсіпорны нда |

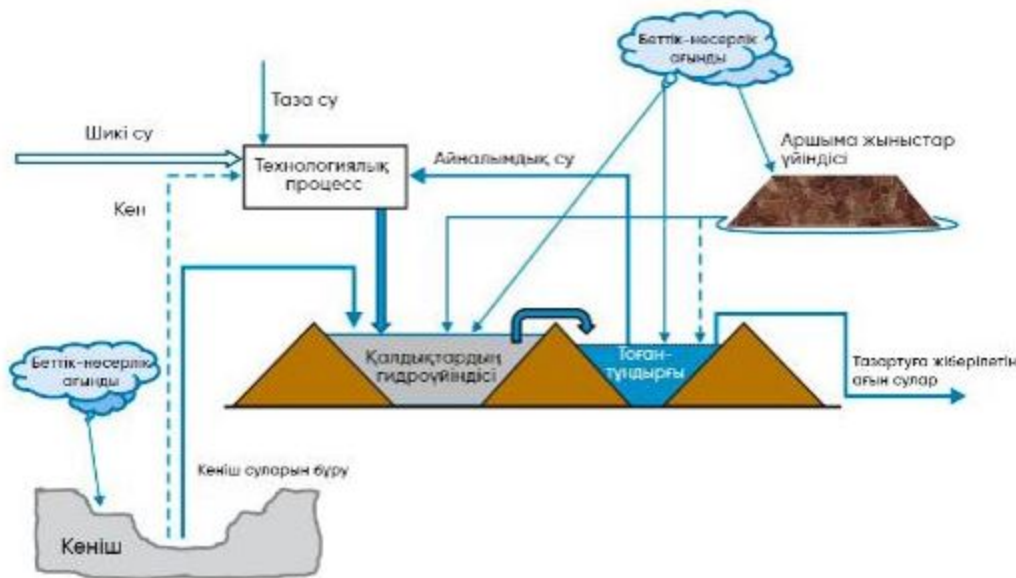
| | | | | | | | | |
|-------|--|----------|----------|--------|--------|----------|---------|--|
| 1.6.2 | Көмекші жұмыстар | 3175,434 | 1975,433 | 0,98 | 0,81 | 0 | 0 | мамандандырылған кәсіпорындарға беріледі |
| 1.6.3 | Күл қож | 1049,52 | 891,044 | | | | | мамандандырылған кәсіпорындарға беріледі |
| 1.7 | E1 | | | | | | | |
| 1.7.1 | Құрамында металл бар минералды шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, оның ішінде аршылған жыныстардан қалдықтар | 28818867 | 7330412 | | | 27890795 | 3075645 | Тұқымдық үйінді |
| 1.8 | F1 | | | | | | | |
| 1.8.1 | Құрамында металдары жоқ минералдық шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, аршылған жыныстарды қоса алғанда, қалдықтар | 1755321 | 1028015 | 900000 | 377944 | 855321 | 516431 | Аршылған жыныстардың үйіндісіне |
| 1.9 | F2 | | | | | | | |
| | Құрамында металдары жоқ минералдық | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------|--|--------|-------|-------|------|--------|-------|----------------------------|
| 1.11.2 | Көмекші процестер | 44,508 | 43,68 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1.12 | H2 | | | | | | | |
| 1.12.1 | Құрамында металдары жоқ минералдық шикізаттың шахталары мен карьерлерінен, аршылған жыныстарды қосалғанда, қалдықтар | 125173 | 21699 | 39960 | 4207 | 125173 | 21699 | Шахталардың тас үйінділері |
| 1.12.2 | Қосалқы процестер | 60,784 | 48,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

3.12-кестеде ашық өндіру кезіндегі өндіріс қалдықтары бойынша деректер келтірілген. Атмосфераға тозаң шығарындылары пышақ пайда болған кезде және қатты бөлшектер пышақ бетінен үрленген кезде пайда болады. Үйінді қалыптастыру кезінде тозаңның бөліну көрсеткіштері қолданылатын жабдықтың түріне, шамадан мың жүктелетін материалдың көлемі мен ылғалдылығына, төгілу биіктігіне, аймақтың климаттық ерекшеліктеріне және қолданылатын тозаңды басу құралдарының тиімділігіне байланысты.

3.1.10. Карьерлік су ағызу

Карьерді құрғату жүйесі-кіретін жерасты суларын, атмосфералық жауын-шашынды және инфильтрациялық суларды (технологиялық суларды) карьер кеңістігінен шығаруға бағытталған шаралар кешені [21].



3.10-сурет. Дәстүрлі су айналымы схемасы

Ашық игеру кезінде карьерлік дренажға карьера ішілік сарқынды реттеуге арналған құрылғылар, су жинағыштар, су төгетін қондырғылары бар және айдау құбырлары бар карьерлік сорғы станциялары кіреді.

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

Негізгі су жинағыштардың орналасқан жеріне байланысты карьерлік суағар ашық, жерасты және аралас болып бөлінеді, оған ашық және жерасты элементтері кіреді.

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

Карьердегі жерасты су төгу кезінде су сорғы камерасы бар су жинағышқа қарай еңіспен өткен арнайы дренаждық-су бұру қазбаларына (куақаздаріне) айдалады немесе бұрылады, ол жерден сорғылармен су төгетін оқпандар немесе ұңғымалар арқылы

жерүсті су ағындарына немесе су айдындарына жер бетіне айдалады. Бұл жағдайда негізінен шахталық дренаждағыдай сорғылар қолданылады.

Карьерлік суларды кәсіпорын айналымдағы сумен жабдықтау жүйесін қуаттандыру үшін пайдалана алады.

Карьерлік су төгетін судың сапалық құрамы сарқынды сулардың төгінділеріне аналитикалық бақылау жүргізу және олардың табиғи суларға әсерін бағалау барысында зерттеледі.

Мысалы, В1 объектілеріндегі су ағызу сырғанақтарда орналасқан ЦНС 60- 198 және ЦНС 180-170 сорғы агрегаттарының көмегімен жүзеге асырылды. Карьер суларын бұру карьердің оңтүстігінде орналасқан басқа карьерлермен бірлескен буландырғыш тоғанда 1 км қашықтықта жүзеге асырылды. буландырғыш тоған айнасының ауданы 144 800 м² құрайды. Көлемі-348 375 м³.

В2 объектісінде карьерді ашық тәсілмен пайдалану барысында карьерлік сарқынды сулар, сондай-ақ жаңбыр (нөсер) және еріген сарқынды сулар түзіледі. Су өндірістік қажеттіліктерге жұмсалады (үйінділерді, автожолдарды суару, жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін ұңғымаларды су бөгеу). Үйінділер мен автожолдарды суаруға карьерлік сулар, жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін ұңғымаларды су бөгетіне – жаңбыр және карьерлік сулар пайдаланылады. Карьерден суды сору үшін жылжымалы сорғы станциясы қолданылады, ол екі ЦНС 60-175 сорғы қондырғыларынан тұрады. Карьер суын айдау карьер түбіндегі зумпфте жүреді. Зумпфтан Карьер суларының бір бөлігі қолданылады тозаңды басу. Әрі қарай, карьер суларының қалған бөлігі қолданыстағы Болат коллекторы арқылы қолданыстағы буландырғыш тоғанға жіберіледі. Төгілетін карьер суларының шығынын есепке алу үшін карьердің жоғарғы алаңындағы құбырдың көлденең учаскесінде ЛЛТ-100Х есептегіш қарастырылған. Тас үйіндісі алаңдарынан жаңбыр (нөсер) және еріген суларды бұру және жинау үшін полиэтилен пленкадан жасалған сүзгіге қарсы экраны бар сыйымдылықтарды (ластағыш заттардың топыраққа және жерасты суларына енуінен қорғау және сыйымдылықтардың су өткізбейтіндігін қамтамасыз ету үшін) орнату көзделген. Контейнерлерде тұндырылғаннан кейін жаңбыр мен еріген сулар карьер жолдары мен үйінділерді суару үшін толығымен қолданылады. Өндірістік қажеттіліктерге пайдаланылмайтын карьер сулары алдын ала тазартусыз буландырғыш тоғанға беріледі.

В3 кен орнында кенішті ашық тәсілмен пайдалану барысында шаруашылық-тұрмыстық және карьерлік сарқынды сулар түзіледі, олар шаруашылық-тұрмыстық кәріз жүйесі арқылы және өндірістік кәріз жүйесі арқылы бұрылады. Өндірістік объектіде машиналарды жуу пунктіннің су айналымы жүйесі бар. Өндірістік қажеттіліктерге (Ұңғымаларды бұрғылау, үйінділерді, жолдарды суару) карьер сулары қолданылады. Су төгу бір сатылы схема бойынша көзделеді, яғни карьерден су құбырлар арқылы жер бетіне беріледі. Содан кейін ол қолданыстағы

схема бойынша буландырғыш тоғанға жіберіледі. Карьер суын бұрудың технологиялық схемасы мынадай кезеңдерді қамтиды: Карьер суы ЦСН 180-297 зумпфа сорғысымен алынады және құбыр арқылы жер бетіне беріледі және одан әрі су Карьер (ішкі), сыртқы алаңшілік жолдар мен үйінділерді тозаң басуға өндірістік қажеттіліктерге бөлінеді; Карьер суының құбыр жүйесі бойынша қалған бөлігі ЦСН 180 сорғымен су бұру каналына дейін жер бетіне беріледі. Дренажды каналда балшықтан жасалған сүзгіге қарсы қабат бар, онда карьерлік сарқынды сулар буландырғыш тоғанға ауырлық күшімен тасымалданады. Карьер суының қалған бөлігін буландырғыш тоғанға бұру кен орнындағы № 3 шығарылым бойынша жүзеге асырылады. Шығарылатын Карьер суларының шығынын есепке алу үшін "Magphant" N=2,5 Вт шығын өлшегіш қарастырылған. Шығын өлшегіш құрама темірбетон элементтерінен жасалған құдыққа орнатылады. Буландырғыш тоған периметрі бойынша бөгетпен қоршау арқылы пайда болған табиғи шұңқырдағы (ойпаттағы) В3 карьері аймағындағы рельефтің төмен бөлігінде орналасқан. Өндірістік қажеттіліктерге пайдаланылмайтын карьер сулары тазартусыз буландырғыш тоғанға беріледі.

3.13-кесте. Түсті металдар кендерін өндіру кезінде негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері

| P/c № | Заттың атауы | Л.з. концентрациясы зв, мг/дм ³ | | Л.з. шығарылуы т/ жыл | |
|--------|--------------------------------------|---|--------|--------------------------|----------|
| | | макс. | мин. | макс. | мин. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Түсті металл кендерін өндіру | | | | |
| 1.1 | В3 | | | | |
| 1.1.1 | Аммиак (азот бойынша) | 0,2625 | 0,115 | 0,0065 | 0,00284 |
| 1.1.2 | БПК5 | 3,7258 | 3,62 | 0,0927 | 0,04204 |
| 1.1.3 | Қалқымалы заттар | 54,4309 | 51,4 | 2,2471 | 0,703218 |
| 1.1.4 | Мыс | 0,6058 | 0,541 | 0,0228 | 0,00735 |
| 1.1.5 | мұнай өнімдері | 0,1464 | 0,113 | 0,0062 | 0,001537 |
| 1.1.6 | Нитраттар (NO ₃ бойынша) | 51,5 | 47,97 | 1,8362 | 0,638685 |
| 1.1.7 | Нитриттар (NO ₂ бойынша); | 3,1533 | 2,949 | 0,1195 | 0,039618 |
| 1.1.8 | СПАВ | 0,1096 | 0,1053 | 0,0027 | 0,001312 |
| 1.1.9 | Сульфаттар (SO ₄ бойынша) | 388,2417 | 371,97 | 16,523 | 5,223472 |
| 1.1.10 | Фосфаттар | 1,3675 | 0,441 | 0,034 | 0,008172 |
| 1.1.11 | Хлорид (Cl бойынша) | 290,8167 | 283,77 | 11,7289 | 3,823739 |
| 1.1.12 | Мырыш | 3,8613 | 3,5 | 0,1542 | 0,048347 |

| | | | | | |
|---------|--------------------------------------|--------|--------|----------|----------|
| 1.2 | D1 | | | | |
| 1. | | | | | |
| 1.1. | Аммоний азоты | 1,27 | 1,2 | 0,2986 | 0,24752 |
| 1.2. | | | | | |
| 1.2.1. | | | | | |
| 1.2.2. | БПК толық | 4,1 | 3,91 | 0,94944 | 0,7006 |
| 1.2.3. | Қалқымалы заттар | 10,2 | 5,4 | 0,92084 | 0,66268 |
| 1.2.4. | мұнай өнімдері | 0,037 | 0,03 | 0,005 | 0,002 |
| 1.2.5. | Нитраттар (NO ₃ бойынша) | 0,28 | 0,18 | 6,11277 | 5,41724 |
| 1.2.6. | Нитриттар (NO ₃ бойынша); | 0,005 | 0,003 | 0,4499 | 0,3323 |
| 1.2.7. | СПАВ | 0,19 | 0,15 | 0,04392 | 0,04344 |
| 1.2.8. | Сульфаттар (SO ₄ бойынша) | 145 | 96 | 69,50052 | 49,231 |
| 1.2.9. | Хлорид (Cl бойынша) | 280 | 245 | 101,1158 | 57,28636 |
| 1.3 | E1 | | | | |
| 1. | | | | | |
| 1.1. | Алюминий | 0,0002 | 0,0001 | 0,000454 | 0,000141 |
| 1.2. | | | | | |
| 1.3. | | | | | |
| 1.3.1. | | | | | |
| 1.3.2. | Аммиак (азот бойынша) | 0,005 | 0,002 | 0,007474 | 0,004577 |
| 1.3.3. | Бор | 0,0006 | 0,0002 | 0,001373 | 0,000454 |
| 1.3.4. | Қалқымалы заттар | 0,059 | 0,024 | 0,135007 | 0,054 |
| 1.3.5. | мұнай өнімдері | 0,0003 | 0 | 0,00069 | 0,00001 |
| 1.3.6. | Нитраттар (NO ₃ бойынша) | 0,071 | 0,047 | 0,162466 | 0,106653 |
| 1.3.7. | Нитриттар (NO ₃ бойынша); | 0,0026 | 0,0002 | 0,005949 | 0,000474 |
| 1.3.8. | Сульфаттар (SO ₄ бойынша) | 0,36 | 0,289 | 0,846325 | 0,701189 |
| 1.3.9. | Жалпы темір | 0,0005 | 0,0003 | 0,001157 | 0,000681 |
| 1.3.10. | Марганец | 0,0003 | 0,0001 | 0,000709 | 0,000159 |
| 1.3.11. | Мыс | 0 | 0 | 0,00007 | 0,00005 |
| 1.3.12. | Полифосфаттар (PO ₄) | 0,0004 | 0,0001 | 0,000996 | 0,00027 |
| 1.3.13. | Қорғасын | 0 | 0 | 0,00005 | 0,00002 |
| 1.3.14. | Хлорид (Cl бойынша) | 0,495 | 0,39 | 1,132684 | 0,884996 |
| 1.3.15. | ХПК | 0,039 | 0,024 | 0,09194 | 0,054461 |
| 1.4 | F2 | | | | |

| | | | | | |
|---------|---------------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| 1. | | | | | |
| 1.1. | | | | | |
| 1.2. | Аммоний азоты | 2,17 | 0,7513 | 0,019 | 0,00573 |
| 1.3. | | | | | |
| 1.4. | | | | | |
| 1.4.1. | | | | | |
| 1.4.2. | Қалқымалы заттар | 188 | 161,6879 | 1,65 | 1,16 |
| 1.4.3. | мұнай өнімдері | 0,05 | 0,0086 | 0,0004 | 0,00006 |
| 1.4.4. | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 751 | 652 | 5,5454 | 5,28542 |
| 1.4.5. | Жалпы темір | 0,084 | 0,081 | 0,0007 | 0,00058 |
| 1.4.6. | Кадмий | 0,0003 | 0 | 0,000003 | 0 |
| 1.4.7. | Кобальт | 0,018 | 0,001 | 0,0002 | 0,00001 |
| 1.4.8. | Марганец | 0,097 | 0,0854 | 0,0008 | 0,00065 |
| 1.4.9. | Мыс | 0,055 | 0,0095 | 0,0005 | 0,000029 |
| 1.4.10. | Күшән | 0,293 | 0,089 | 0,0026 | 0,00009 |
| 1.4.11. | Никель | 0,029 | 0,0216 | 0,0003 | 0,00016 |
| 1.4.12. | Қорғасын | 0,013 | 0,0097 | 0,0001 | 0,00003 |
| 1.4.13. | Фторидтер | 0,16 | 0,1598 | 0,0014 | 0,0011 |
| 1.4.14. | Хлорид (Cl бойынша) | 389 | 296 | 2,8567 | 2,3391 |
| 1.4.15. | Цианидтер | 0,007 | 0,001 | 0,000084 | 0,00001 |
| 1.4.16. | Мырыш | 0,3 | 0,0549 | 0,0026 | 0,00047 |
| 1.5 | H2 | | | | |
| 1. | | | | | |
| 1.1. | | | | | |
| 1.2. | | | | | |
| 1.3. | БПК5 | 13,65 | 7,167 | 11,635 | 4,093 |
| 1.4. | | | | | |
| 1.5. | | | | | |
| 1.5.1. | | | | | |
| 1.5.2. | Қалқымалы заттар | 1595,55 | 196,8 | 1142,979 | 151,44 |
| 1.5.3. | Калий О-(2-метилпропил) дитиокарбонат | 134,59 | 110,65 | 111,514 | 71,206 |
| 1.5.4. | Кальций фосфат (2:1) (по PO4) | 855,7 | 402,5 | 705,21 | 358,516 |
| 1.5.5. | Магний хлораты | 800 | 146,5 | 684,098 | 124,108 |
| 1.5.6. | Мыс | 1,22 | 0,011 | 1,225 | 0,0057 |
| 1.5.7. | Молибден | 0,43 | 0,204 | 0,423 | 0,0747 |
| 1.5.8. | Күшән | 2,266 | 0,016 | 2,122 | 0,0082 |
| 1.5.9. | Натрий | 1077,97 | 389,41 | 898,962 | 389,081 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1.5.10. | Нитраттар (NO ₃ бойынша) | 105 | 32,716 | 87,047 | 18,5538 |
| 1.5.11. | Сульфаттар (SO ₄ бойынша) | 2765,2 | 1343,953 | 1573,6 | 1131,469 |
| 1.5.12. | Жалпы темір | 30,235 | 0,061 | 28,177 | 12,602 |
| 1.5.13. | Фторидтер | 2,68 | 1,743 | 2,573 | 0,5298 |
| 1.5.14. | Хлорид (Cl бойынша) | 2566,244 | 1588,6 | 2172,601 | 1094,899 |
| 1.5.15. | ХПК | 30 | 28,1 | 39,4 | 24,6 |
| 1.5.16. | Мырыш | 5,34 | 0,537 | 5,2285 | 0,238 |

Кәсіпорындар бойынша неғұрлым тән ластағыш заттардың шоғырлануы, жалпы шығарындылары бойынша деректер 3.13-кестеде келтірілген кестеде ұсынылған. Ағызу көрсеткіштері Карьер суларының ағынына және олардың сапалық құрамына байланысты.

Сарқынды сулардағы ластағыш заттардың түрлері мен концентрациясы шикізат құрамына және қолданылатын технологиялық реагенттерге байланысты.

Кеніш суларындағы ластағыш: заттар-хлоридтер, сульфаттар, темір –карьерлердегі дренажды палеозой суларының жоғары минералдануымен байланысты. Айта кету керек, хлоридтер мен сульфаттардың жоғары концентрациясы Солтүстік Қазақстанның жерүсті суларына да тән, бұл кәсіпорындардың өндірістік қызметімен байланысты емес, табиғи фактор болып табылады.

3.2. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) жерасты өндіру

Түрлі пішіндегі, қуаттылықтағы, құлау бұрыштарындағы түрлі түсті металдар кен орындарын жерасты қазбалары қабаттасатын тау жыныстарының қалыңдығы астында жерасты тау-кен қазбаларын пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Кен орындарын жерасты игеру үш кезеңнен тұрады: өндірісті ашылған, дайындалған және алуға дайын пайдалы қазбалар қорларының жеткілікті қорларымен қамтамасыз ету мақсатында уақыт пен кеңістікте дәйекті немесе бірлесіп орындалатын ашу, дайындау және тазарту қазбалары. Кен орнын жоспарлы және тиімді игеру ашу, дайындау және тазарту қазбаларының уақыты мен кеңістігінде қатаң байланыста болған жағдайда және кеніш ашылған, дайындалған және қазуға дайын пайдалы қазбалардың жеткілікті қорларымен қамтамасыз етілген жағдайда мүмкін болады.

Түсті металл кендерінің жерасты қазбалары атмосфералық ауаға, жерүсті және жерасты суларына, геологиялық ортаға, жерді иеліктен шығаруға әсер етеді. Бұл қоршаған ортаға әсердің ауқымы мен маңызы ауданның топографиясы мен климаттық жағдайымен, кен орнының пайда болу ерекшеліктерімен, өндіру әдістерімен, аймақтағы ауылшаруашылық қызметімен, орман қорықтарының болуымен және т. б. үйлесетін тау-кен жұмыстарының мөлшері мен қарқындылығына байланысты [22].

Қарқынды тозаң мен газ мынадай процестер кезінде пайда болады: шұңқырлар мен ұңғымаларды бұрғылау; жарылған тау-кен массасын жару және тиеу; шикі кен мен жынысты тасымалдау, тиеу және шамадан мың тиеу; экрандау, ұсақтау; Ұңғымаларды, өндіру және басқа машиналар мен механизмдердің жұмысы. Алайда, тозаң ды басу және гидрооқшаулау процесінен өтіп, тау-кен жұмыстарынан өтіп, тозаң ды ауа толығымен дерлік өзін-өзі тазартады. Шығатын ауада бөлшектердің, көміртегі тотығының, азот оксидтерінің және ҰОҚ-ның ықтимал шығарындылары болуы мүмкін. Бөлшектер шығарындыларын азайтудың жалпы әдістеріне мыналар жатады: тұмандандырғыштарды пайдалану, тау массасын суару, жеткілікті ылғалдылықты сақтау үшін суды бұрку; беттерді тұрақтандыру үшін экологиялық қолайлы химиялық аэрозольдерді пайдалану. Үйінді қалыптастыру процесінде: болашақта бұзылмайтын учаскелерді қалпына келтіру; материалды тасымалдау кезінде шығарындыларды азайту үшін самосвалдарды немесе теміржол вагондарын жабу ұсынылады; жергілікті ауа-райын ескере отырып, көлік құралдарының қозғалысы кезінде тозаң шығарындыларын азайту үшін жерасты беттерінде жылдамдықты шектеу.

Су ортасына әсер етудің негізгі факторы-суспензияланған бөлшектермен және еріген химиялық заттармен ластанған шахта суларының ағуы және инфильтрациялық сулардың бақылаусыз таралуы мүмкін тау жыныстары мен кен үйінділерінен табиғи ағын. Сонымен қатар, жерасты жағдайында дренажды жерасты сулары ластанады, ал шахта суын айдау кезінде радиусы ондаған шақырымға жететін депрессиялық шұңқырлар пайда болады.

Шахтаның айдалатын көлемі айтарлықтай тұрақты. Су мөлшері әдетте өзгермейді, бірақ жауын-шашын мен қар еріген кезде маусымдық жарылыстар болуы мүмкін. Суда жарылғыш заттардың, бөлшектердің, еритін металл қосылыстарының қалдықтары болуы мүмкін және рН төмен болуы мүмкін. Мұнай өнімдерінің, майсыздандырғыштар мен жуғыш заттардың және су сапасы мен су экожүйелеріне әсер етуі мүмкін басқа да зиянды заттардың болуы мүмкін. Түсті кендерді жерасты өндіретін барлық кәсіпорындар шахта және сарқынды суларды тазартуға міндетті. Демек, айналмалы сумен жабдықтау жүйелерін орнату, үйінділерді жою, Технологиялық процестерді жетілдіру арқылы сарқынды суларға қоспалардың түсуін азайту су ағындары мен су айдындарының сарқынды сулармен ластануын болдырмайтын іс-шаралар кешенінің бірінші кезектегі міндеттері болып табылады.

Ғимараттар мен құрылыстардың, үйінділердің, тазарту құрылыстарының және т.б. жерүсті кешені бар тау-кен және жер бөлу ұзақ уақыт пайдаланылатын айтарлықтай аумақтарды алып жатыр. Кенді және негізгі жыныстарды алу салдарынан жерасты өндірісі тау жыныстарының Тегіс немесе қарқынды (сирек) қозғалуымен бірге жүреді. Көп жағдайда бұл процестер Жер бетінің деформациясының себебі болып табылады. Мұндай жерлерде құлау шұңқырлары пайда болады, көшкіндер, үйінділер пайда болады. Алайда, жерасты кендерін өндіру жерді едәуір аз иеліктен шығаруды талап

етеді және инфрақұрылым мен Ландшафттардың Ашық тау-кен жұмыстары сияқты айтарлықтай бұзылулары мен өзгерістерін тудырмайды. Сонымен қатар, тұрақты сақтауға орналастырылған бос жыныстардың көлемін кеніштің жерасты қуыстарын және жер бетіндегі құлау шұңқырларын толтыру үшін пайдалану арқылы азайтуға болады. Әрбір кәсіпорынның маркшейдерлік қызметтері міндетті түрде жерасты қазылған кеңістіктің пайда болуына бақылау жасайды, сондай-ақ экологиялық және мамандандырылған бөлімшелермен және ұйымдармен бірлесіп оның қоршаған ортаға әсеріне мониторинг жүргізеді.

Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) жерасты өндіру кезінде кәсіпорындарда мынадай энергетикалық ресурстар пайдаланылуы мүмкін:

- мотор отыны (дизель отыны);
- электр энергиясы;
- жылу энергиясы.

Кәсіпорындарда технологиялық қайта бөлу бойынша тұтынылатын энергетикалық ресурстардың бөлек есебі едәуір дәрежеде жолға қойылмағандығына байланысты ТЭР тұтынудың ірілендірілген көрсеткіштері және өндірілетін өнімге жұмсалатын үлестік шығыстар қаралды.

3.14-кестеде түсті металдар кендерін жерасты өндіру кезінде қолданылатын энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі көрсетілген.

Ресурстарды тұтынудың үлестік шығыстары ретінде өндірілген кеннің тоннасына ресурстарды тұтыну анықталды.

3.14-кесте. Энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі

| Р/с № | Объектінің атауы | Тұтынылатын ресурс | Пайдаланудың мақсаты | Жылдық тұтыну, т у.т | Меншікті тұтыну, т.ш.о/т |
|-------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | B5 | Электр энергиясы | Өндіру | 15 103,369 | 0,00293 – 0,00465 |
| 2 | B6 | | | 10 433,569 | 0,00118 – 0,00208 |
| 3 | B7 | | | 10 549,650 | 0,00176 – 0,00205 |
| 4 | B8 | | | 312,920 | 0,00020 – 0,00021 |
| 5 | B9 | | | 102,665 | 0,00003 – 0,00003 |
| 6 | B10 | | | 6 683,290 | 0,00167 – 0,00190 |
| 7 | B11 | | | 97,774 | 0,00016 – 0,00062 |
| 8 | B12 | | | 1 697,951 | 0,00100 – 0,00104 |

| | | | | | | |
|----|---------|-------------|--------|------------|--------------------|---|
| 9 | B13 | | | 1 697,951 | 0,00261 0,00302 | – |
| 10 | D2 | | | 2 063,152 | 0,00088 0,00105 | – |
| 11 | D3 – D5 | | | 1 515,729 | 0,00051 0,00054 | – |
| 12 | F1 | | | 2 564,270 | 0,00436 0,00636 | – |
| 13 | H1 | | | 1 482,839 | 0,00429 0,00635 | – |
| 14 | H2 | | | 1 299,852 | 0,00485 0,00743 | – |
| 15 | H3 | | | 804,752 | 0,00321 0,00619 | – |
| 16 | B7 | | | 47 605,714 | 0,00793 0,00923 | – |
| 17 | B9 | | | 102,665 | 0,00003 | |
| 18 | B10 | | | 1 717,669 | 0,00043 0,00049 | – |
| 19 | B11 | | | 423,765 | 0,00071 0,00270 | – |
| 20 | B12 | | | 2 106,642 | 0,00124 0,00129 | – |
| 21 | B13 | Мотор отыны | Өндіру | 933,293 | 0,00144 0,00166 | – |
| 22 | D2 | | | 1 527,234 | 0,00065 0,00077 | – |
| 23 | F1 | | | 224,776 | 0,00038 0,00056 | – |
| 24 | H1 | | | 343,743 | 0,00100 0,00147 | – |
| 25 | H2 | | | 926,157 | 0,00346 0,00530 | – |
| 26 | H3 | | | 95,725 | 0,00038 0,00074 | – |

Ұсынылған кестеден жерасты әдісімен өндірілген кенге электр энергиясының меншікті шығыны жерасты әдісімен өндірілген кеннің тоннасына 0,00003-тен 0,00743 тоннаға дейінгі ш.о. шегінде өзгеруі мүмкін екендігі айқын көрінеді. Меншікті шығындардағы мұндай үлкен алшақтық, ең алдымен, игеріліп жатқан кен орындарының ерекшеліктерімен, оларды игеру тереңдігімен және кен орнын игеруде қолданылатын техникамен байланысты. Сондай-ақ, электр энергиясының нақты шығынына әртүрлі кәсіпорындардағы энергия ресурстарын есепке алу және тұтыну ерекшеліктері әсер етуі мүмкін.

Жерасты әдісімен өндірілген кенге арналған мотор отындарының үлестік шығыны өндірілген кеннің тоннасына 0,00003-тен 0,00923 тоннаға дейін ш.о. дейін өзгереді.

Өртүрлі кәсіпорындардағы үлестік шығындардағы мұндай алшақтық көлік пен автокөлік пен мотор отынымен жұмыс істейтін арнайы техниканы пайдалануға байланысты.

3.2.1. Аршу жұмыстары

Аршу жер бетінен кен денесіне қол жеткізуді ашатын және дайындық қазбаларын жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ететін тау-кен қазбаларын жүргізуден тұрады.

Аршылатын қазбалар - бұл шахта алаңын ашуға арналған, бірінші және барлық кейінгі жылжымалы және желдету горизонттарында. Ашық қазбаларды жүргізу тау-кен жұмыстары деп аталады, ал қазбалардың өзі күрделі. Ашылатын қазбаларға мыналар жатады: тік және көлбеу оқпандар, штольнялар, квершлагтар, оқпан маңындағы аулалар, Күрделі кен түсіру және тау жыныстарын түсіру, шурфтар, негізгі көкжиектерге қызмет көрсететін автомобиль жолдары мен еңістер және т. б.

Жер бетіне қамыңты орналасуы бойынша ашатын қазбалар 2 топқа бөлінеді [23]:

негізгі – жер бетіне тікелей шығатын;

жерасты – жер бетіне тікелей шығуы жоқ.

Орындалатын функциялар бойынша ашатын қазбалар мыналарға бөлінеді:

негізгі – кенді тасымалдау және көтеру үшін қызмет ететін;

көмекші – барлық басқа өндірістер.

Негізгі басты ашылатын қазбаларға мыналар жатады: пайдалы қазбаларды көтеру немесе тасымалдау бойынша негізгі функцияларды орындайтын тік және көлбеу шахта оқпандары, штольнялар, автомобиль жолдары, ал негізгі көмекші қазбаларға тік және көлбеу оқпандар, желдетуге, адамдардың қозғалысына, материалдарды жеткізуге арналған штольнялар және т. б. жерасты негізгі ашылатын қазбаларға соқыр тік қазбалар жатады кенді тасымалдауға және көтеруге қызмет ететін көлбеу оқпандар, едендік квершлагтар, автомобиль өткелдері және көлік беткейлері.

Негізгі ашатын қазбалар кенді (шикі) және бос жынысты жер бетіне тасымалдауға, желдетуге, адамдарды жылжытуға, материалдар мен жабдықтарды жеткізуге қызмет етеді. Бұл қазбалар: кен орны бойынша; жатқан немесе ілулі жақтан немесе қапталдан бос жыныстар бойынша; кенді денені кесіп өтіп, бос жыныстар мен кендер бойынша өтеді.

Жерасты қосалқы ашу қазбаларына мыналар жатады: оқпан маңындағы қазбалар (оқпан маңындағы аулалар, сорғы камералары, су жинағыштар, электр қосалқы станцияларының камералары, басып озу және жалғау қазбалары), жерасты бункерлері, диспенсерлік камералар мен ұсақтау қондырғыларының камералары, Күрделі кен түсіру және тау жыныстарын түсіру, арнайы мақсаттағы камералық қазбалар (көтеру машиналарының камералары, электровоз депосы, жөндеу және жанармай құю пункттері, қоймалар күту камералары, медициналық пункттер және т. б.), арнайы төсеу, желдету, дренаж және су төгетін қазбалар, өздігінен жүретін және басқа жабдықтарды

негізгі горизонттан қабатты горизонттарға жеткізу бойынша еңістер, концентрациялық горизонттың барлық қазбалары. Қосалқы қазбалар желдетуге, жабдықты жеткізуге, сондай-ақ жер бетіне қосымша шығуға және басқа мақсаттарға қызмет етеді.

Ашатын қазбалардың нысаны, мөлшері, оларды жүргізу, бекіту тәсілдері олардың қызмет ету мерзіміне, көліктің оңтайлы жұмысына, адамдардың қозғалыс қауіпсіздігіне, материалдар мен жабдықтарды жеткізуге, сондай-ақ ауаның қажетті мөлшерін өткізуге байланысты болады [16].

Негізгі ашық қазбалардың орналасуына байланысты кен орнын ашу әдістері қарапайым және аралас болып бөлінеді. Аутопсияның қарапайым және аралас әдістерінің алуан түрлілігі бар (3.15-кесте).

Қарапайым әдістерге мыналар жатады: кен денесі бойынша тік шахта оқпанымен, жатқан бүйірлік жыныстар бойынша, ілулі бүйірлік жыныстар бойынша; жатқан бүйірлік жыныстар бойынша және кен орнының қапталдарындағы көлбеу шахта оқпанымен; кен бойынша, жатқан бүйірлік жыныстар бойынша, ілулі бүйірлік жыныстар бойынша штольняларды ашу. Аутопсияның қарапайым әдістерінің мәні-кен орнын ашу игерудің бүкіл тереңдігі үшін негізгі ашатын қазбамен жүзеге асырылады.

Аралас әдістер ашудың екі немесе одан да көп тәсілдерін біріктіреді, мысалы: тік соқыр бөшкеге ауысатын бетінен тік шахта бөшкесі; көлбеу соқыр бөшкеге ауысатын бетінен тік шахта бөшкесі; тік соқыр бөшкеге ауысатын штольня; соқыр көлбеу бөшкеге ауысатын штольня. Біріктірілген аршу әдістерінің мәні мынада: кен орнының жоғарғы бөлігі бір негізгі жұмыспен, ал төменгі бөлігі екіншісімен ашылады, бұл ретте кенді екі негізгі жұмыстың бойымен ретімен жер бетіне шығару [23].

3.15-кесте. Кен орындарын аршу тәсілдерінің жіктелуі

| Р/с № | Аршу әдісі | Аршу әдісінің тобы | Аршу схемасы |
|-------|------------|--------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Тік оқпан | Шөгіндінің жатқан жағында орналасқан тік оқпан |
| | | | Шөгіндінің ілулі жағында орналасқан тік оқпан |
| | | | Шөгіндінің кесіп өтетін тік оқпан |
| | | | Концентрлі горизонттары бар тік оқпан |
| | | | Көлбеу конвейер оқпан, жатып жатқан жағында орналасқан |

| | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|--|
| 1 | Қарапайым | Көлбеу оқпан | Шөгіндінің жатық жағында орналасқан көлбеу скип оқпаны |
| | | | Кен орны бойынша көлбеу оқпанмен |
| | | автомобиль жолымен немесе еңіспен | Жатып жатқан жағында немесе кен орнының қапталында өткен автомобиль жолымен немесе еңіспен |
| | | Ұңғымамен | Шөгіндінің жатқан жағында орналасқан ұңғымамен |
| | | | Шөгіндінің ілулі жағында орналасқан ұңғымамен |
| 2 | Аралас | Тік оқпан және тік соқыр оқпан | Бетінен тік соқыр оқпанға ауысатын тік оқпан |
| | | Тік оқпан және көлбеу соқыр оқпан | Бетінен тік оқпан көлбеу соқыр оқпанға ауысады |
| | | Көлбеу оқпан мен көлбеу соқыр оқпан | Көлбеу соқыр оқпанға ауыса отырып, бетінен көлбеу оқпанмен ашу |
| | | Ұңғыма және тік соқыр оқпан | Тік соқыр оқпанға ауысатын ұңғыма |
| | | Ұңғыма және көлбеу соқыр оқпан | Көлбеу соқыр оқпанға ауысатын ұңғыма |

Опцияларды ашудың орындылығы техникалық-экономикалық салыстыру арқылы бағаланады. Жұмыстың ең үлкен қауіпсіздігі және аз шығындар қамтамасыз етілетін түрі таңдалады [24].

В8 шахта алаңының қорларын ашу екі қолданыстағы көшпелі траншеялармен, екі орталық (жеткізу-көліктік және конвейерлік) еңістермен, екі қапталдағы желдеткіш еңістермен, үш желдеткіш көтерілістермен, қолданыстағы "Желдеткіш көмекші 1" оқпанымен және жобаланатын "Ауа беруші-тораптық" және "Желдеткіш көмекші 2" оқпандарымен жүзеге асырылады.

ІІ кенішінде жерасты өндірісі үш кенді аймақтан төрт көлбеу-көлік съезі арқылы жүзеге асырылады. Қосымша екі бөшке тек төтенше жағдайға қол жеткізуге арналған.

Қазіргі уақытта кен орны жер бетінен -217 м белгісіне дейін өткен екі РЭУ 1 автокөлік еңісімен, 2 РЭУ -160 м белгісіне дейін өткен, "Алимак" лифт көтергішімен (ВХЛВ - №1) №2 штольни белгісінің деңгейінен +40 м көкжиекке дейін, "Алимак" лифт көтергішімен (ВХЛВ- №2) ашылды) көкжиектен +28м-ден көкжиекке дейін-120м, ВХВ жүріс бөлімшесі-160М белгісінен -120м белгілеріне, ВХВ жүріс бөлімшесі-120м белгісінен-80м белгілеріне дейін.

II шахтасында ұңғымаларды бұрғылауға арналған қазіргі заманғы электрогидравликалық бір буынды және екі буынды өздігінен жүретін бұрғылау қондырғыларының, тау-кен массасын қазуға арналған ТЖМ-ның және кенді жер бетіне шығаруға арналған топсалы-буынды рамасы бар самосвалдардың көмегімен ұңғымаларды бұрғылау жүзеге асырылады.

3.2.2. Дайындық

Негізгі көкжиектерді дайындау тәсілдері геологиялық, техникалық, технологиялық және экономикалық факторларды ескеретін ықтимал нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстырумен айқындалады және кен денесінің сипатына - оның қуаты мен құлау бұрышына, кеннің және негізгі жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттеріне, қабатта қабылданған тазарту қазбасының тәртібіне, пайдалы қазбаны тасымалдау тәсіліне байланысты болады.

Дайындық жұмыстарының мақсаты мынада:

еденді, шахта алаңын, блоктарды немесе панельдерді контурлау (бөлу);

блоктың (панельдің) жалпыкөліктік көлік желісімен байланысын құру;

жұмыс орындарын тиімді желдетуді қамтамасыз ету;

кенжарларға еркін қол жеткізуді және олардан авариялық шығуды қамтамасыз ету, кенжарларды жабдықтармен, материалдармен, энергиямен жабдықтау, олардан өндірілген кенді жоғары өнімді беру.

Кен орындарын тазарту жұмыстарына дайындау дайындық-кесу қазбаларын жүргізуді қамтиды. Дайындық жұмыстары-материалдар мен кенді тасымалдауды, желдетуді, кесу және тазарту жұмыстарын қамтамасыз ету мақсатында шахта алаңын немесе оның бір бөлігін жекелеген ойып алу блоктарына (панельдеріне) бөлетін бір жазықтықпен дайындық қазбаларын жүргізу.

Дайындаудың қабылданған тәсілі, дайындық қазбаларының орналасуы мен мөлшері : тазарту жұмыстарының қауіпсіз өндірісін; тазарту кенжарларын тиімді желдетуді; пайдалы компоненттердің белгілі бір орташа құрамы бар дайындалған және қазуға дайын кен қорларының тұрақты резервін сақтау үшін қабаттар мен блоктарды уақтылы дайындауды; адамдардың қозғалуының ыңғайлы және қауіпсіз жағдайларын, қазбалар бойынша материалдар мен жабдықтарды жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс; дайындық қазбаларын, кенді жеткізудің, тиеудің және шығарудың ыңғайлы және өнімді тәсілдерін сақтайтын тұтас кеннің ең аз шығыны; қазбаларды ұстауға және бекіткішті жөндеуге жұмсалатын ең аз шығын.

Тау-кен қазбаларын олардың мақсатына, тау-кен геологиялық және гидрологиялық жағдайларына байланысты жүргізу әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. Қазбаларды жүргізу әдісі мен жабдықтарын таңдау олардың көлденең қималарының мөлшеріне де, қазбаның мақсатына, сондай-ақ тау жыныстарының беріктігі мен тұрақтылығына байланысты. Қазіргі уақытта кен орындарын жерасты игеру кезінде

тау-кен қазбаларын жүргізудің екі әдісі кең таралған: бұрғылау және жару және комбайн [23].

3.16-кесте. Кен орындарын дайындау тәсілдері мен схемаларының жіктелуі

| Р/с № | Дайындау әдісі | Кен орнының түсу бұрышы, а, бұршақ | Дайындық схемасы | Шоғырдың қуаты, т, м |
|---|----------------|------------------------------------|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Көлденең | < 15 | Негізгі және ойық қуақаздармен жұмыс істеумен кірулермен Лаваларды өңдеумен негізгі және ойық қуақаздар | < 3 |
| 2 | Панель | < 15 | Кірулерді өңдеумен панельдік баған Лаваларды өңдеумен панельді-бағаналы | < 3 |
| | | | Негізгі қуақаздар арасында камералар орналасқан панельдік-камералық Панельдік қуақаздар арасындағы камералардың орналасуы бар панельдік-камералық | < 30 |
| 3 | Қабатты | > 15 | Кенді қуақазбен | < 8 |
| | | | Далалық қуақазбен | 8 - 12 |
| | | | Қиғаш сызықтары бар кен және далалық соққылар | 10 - 18 |
| | | | Сақиналы жүгірулермен кен және дала қуақаздармен | 10 - 18 |
| | | | Кен қуақаздармен және тұйық шың ортпен | 15 - 40 |
| Жатқан жақтың далалық қуақаздар және тұйық орттар | 15 - 40 | | | |

| | | | |
|--|--|--|---------|
| | | Аспалы бүйірлік далалық қуақаздар және тұйық орттар | 15 - 40 |
| | | Жатқан және ілулі жақтардың далалық қуақаздар және сакиналы орттар | > 40 |

Дайындық шеңберінде желдету, электр энергиясын ағызу, адамдардың қозғалысы және жүктерді тасымалдау үшін коммуникациялар мен магистральдар құрылады.

Дайындалған кен қорлары – қабылданған игеру жүйесінде көзделген дайындық қазбалары толық өткен қазба учаскелерінің қорлары.

Шахта алаңын едендерге бөлу үшін негізгі горизонттың дайындық қазбалары қолданылады-жылжымалы қуақаздар мен орталар, ал еденді бөлек ойық учаскелерге бөлу – блоктар көтерілісшілерді пайдаланады. Кейбір жағдайларда едендер биіктігі бойынша ішкі қабаттарға бөлінеді. Қабаттың биіктігі тау-кен геологиялық жағдайлары мен өндіру технологиясына байланысты 50-100 м (сирек көп) құрайды [16].

Кен денелерінің қуаттылығы жоғары болған кезде, жатып жатқан тау жыныстарында далалық көтерілістер өтеді, олар далалық едендерді байланыстырады. Сонымен қатар, көмекші көтерілісшілер ілулі жақтан жанасады немесе көтерілісшілер кен денесін кесіп өтеді.

Тазарту қазбалары учаскелерінде механизмдердің қозғалуы үшін сору және желдету горизонттарының көлденең қазбалары, көтерілу және кен Түсіру жүйесі қолданылады, көлбеу жолдармен дайындалу кезінде спиральды немесе басқа формадағы және төменгі қабаттармен құлатылған кен түсіру жолдары қолданылады.

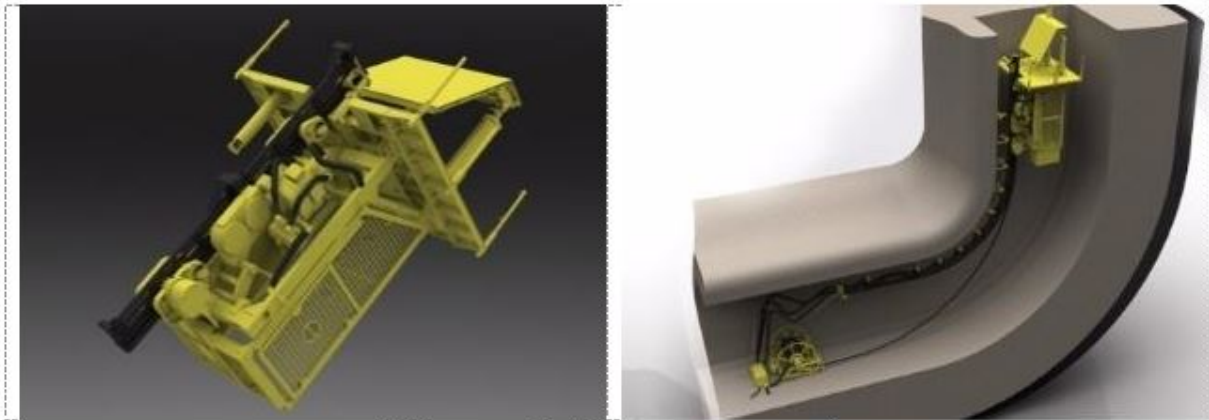
Кен денесіне қамыңты дайындық қазбаларының орналасуы бойынша кен орындарын дайындау кен, дала және аралас болуы мүмкін.

Кен денелерінің қуаттылығы жоғары болған кезде, жатып жатқан тау жыныстарында далалық көтерілістер өтеді, олар далалық едендерді байланыстырады. Сонымен қатар, көмекші көтерілісшілер ілулі жақтан жанасады немесе көтерілісшілер кен денесін кесіп өтеді.

Қосалқы қабаттар мен дучкалар арасында көтеріліп жатқан кесу, кен түсіру, желдету-жүріс жолдары ұңғымаларды секциялық жару, үлкен диаметрлі Ұңғымаларды тесу немесе бұрғылау (кеңейту) арқылы бұрғылау-жару тәсілімен өтеді. Секциялық жарылыспен көтерілісшілерді үңгілеу әдісі кендерді қабаттастыру және қабаттастыру кезінде кесу көтерілістерін немесе жарықтарды жобалау кезінде кең таралды. Көбінесе көтерілісшілердің секциялық жарылыспен жүруі тектоникамен және тау қысымының көріністерімен қиындайды.

Көтеріліп жатқан қазбаларды қазу-көп уақытты қажет ететін және қауіпті процестердің бірі. Көлбеу бұрышы 60-90° болатын қазбаларды үңгілеу процестерін механикаландыру үшін КПВ кешендері қолданылады. Бұл әдіс В3-В15, D1, D2

шахталарында кеңінен қолданылады. Сөрелер жетек жұлдызшаларының көмегімен монорельсте қозғалады. Сөрелерден бұрғылау перфораторлармен жүзеге асырылады. Алайда әдіс қауіпті жағдайларда өткізгіштердің болуының негізгі жетіспеушілігін жоққа шығармайды және жақында одан қауіпсіз әдістерге көшеді.



3.11-сурет. КПВ-4А ұңғыма кешені

3.11-сурет. КПВ-4А ұңғыма кешені

Бұрғылау және тік және көлбеу ұңғымаларды кеңейту арқылы бұрғылау әдісі – бұл қаңырап қалған және ең перспективалы әдістердің бірі. Көтерілісшілердің ұңғыма жылдамдығы бұрғылау-жару әдістерімен салыстырғанда бірнеше есе артады. Бұл типтегі станоктар диаметрі 3 м-ге дейін, ұзындығы 100 м-ге дейін және 70°-қа дейінгі бұрышта протодиаконів бойынша беріктік коэффициенті 12-ге дейінгі жыныстарда тік және көлбеу қазбаларды жүргізуге арналған, бірақ ол күшті жыныстарда да қолданылады. Сондай-ақ, төменнен жоғары қарай көтеріліп келе жатқан үздіксіз ұңғыманы немесе алдыңғы ұңғыманы бастапқы бұрғылаумен екі сатыда бұрғылауға арналған машиналар қолданылады. Осы қағида бойынша 2кв комбайндар, "Atlas Copco" фирмасының "Robbins" (Швеция) және "TRB-Raise Borers" фирмасының "Rhino" комбайндары (Финляндия) [25].

Өндіру блоктары шегінде бір немесе екі жазықтығы бар дайындалған учаскелерде жүргізілетін және осы учаскелерден тазарту (өндіру) жұмыстарын жүргізу үшін қажетті тау – кен қазбалары әдетте ойық қазбалар деп аталады, ал оларды жүргізу кезінде орындалатын тау-кен жұмыстары деп аталады. Бұл жұмыстардың негізгі мақсаты-ойық учаскелерді, қабатты горизонттарды, кесу саңылауларын, кесу қазбаларын және т. б. жасау, кесу жұмыстары аяқталғаннан кейін блок тазарту жұмыстарына дайындалған болып саналады.

Кеңістіктегі ойық қазбалардың саны мен орналасуы игеру жүйесіне байланысты. Ойық өндірісі мақсатына қарай мыналарға бөлінуі мүмкін:

бұрғылау (бұрғылау куақаздарі, орталар, көтерілісшілер, камералар және кірулер);

шығару (шұңқырлар, траншеялар, ілмектер, тиеу жарыстары және т.б.);
жеткізу (кен түсіру, ысырмалық қуақаздар немесе орталар, коректендіргіштерге арналған тауашалар, конвейерлік қазбалар және т.б.);
кесу және кесу (кесу саңылаулары және көтерілу, кесу қуақаздарі немесе орталар және т.б.);
желдету (желдеткіш қуақаздар, орталар, көтерілістер, апаттар және т.б.);
дәнекерлеу (жаяу жүргіншілер, материалдық қазбалар және т.б.);
тау-кен қысымын басқаруға арналған қазбалар (төсеу жұмыстарын жүргізуде және негізгі жыныстар мен кендердің құлауында қолданылады).
Ойық қазбалар блоктар, панельдер шегінде тікелей тазарту ойығы үшін өтеді:
едендік көлденең қазбалар блокты жеке ойық қабаттарға бөледі;
ысырма горизонттын өндіру-стректер немесе орталар-сынған кенді негізгі горизонт қазбаларына жеткізуге, сондай-ақ оны қайталама ұсақтауға қызмет етеді;
горизонтты қазу – камералар, қуақаздар, орталар-кенді екінші рет ұсақтауға және кенді негізгі горизонтқа жіберуге қызмет етеді;
горизонтты қазу қондырғысы блоктың түбіндегі кен массивін кесуге қызмет етеді;
кесетін көтерілісшілер блоктың берілген жеріндегі кен массивін кесуге қызмет етеді ;

саңылаулар, серуендер, бұзылулар және басқа да бірқатар қазбалар жұмыстың оңтайлы дамуын қамтамасыз етеді.

Блоктардың түбін кесу үшін өздігінен жүретін бұрғылау қондырғылары мен ТЖМ немесе пневматикалық тірек перфораторлары және әртүрлі модификациядағы ысырма қондырғылары қолданылады.

Қазуға дайын – тазарту қазбасын өндіру үшін қажетті ойық қазбалар толығымен өткен дайындалған қазба учаскелерінің кен қорлары.

Аршылған, дайындалған және алуға дайын қорлардың резервін құру және тұрақты сақтау мыналар үшін қажет:

кен орнының кейбір учаскелерін игеруге қарай жоспарлы және уақтылы басқа учаскелерде қажетті мөлшерде кен өндіруді дамыту;

кен орнының пайдалануға берілетін бөліктерін пайдалану барлау және дренаждау үшін уақыт қоры болуға тиіс;

шикізат кеннің әртүрлі құрамы бар кен орындарын тазарту қазбасына жүйелі түрде енгізу арқылы өндеуге жіберілген кендегі пайдалы компоненттердің біркелкі құрамын сақтау;

аршу және дайындау жөніндегі жұмыстарды уақытша тоқтатқан немесе артық белгіленген жоспардың кен өндірісін ұлғайту қажет болған жағдайда резервтік учаскелердің болуы.

3.2.3. Игеру жүйелері

Жерасты тәсілімен кен кен орындарын игеру жүйесі-қазу учаскесінің құрылымдық элементтерінің жиынтығын, технологиялық процестерді және уақыт пен кеңістікте байланысқан тау қысымын басқару тәсілін айқындайтын кенді тазарту қазбасының тәртібі мен технологиясы.

Жүйелердің барлық алуан түрлілігінде әр жүйеге тән: құрылымдық сипаттамалары; тазарту қазу тәртібі; тазарту қазу технологиясы.

Кен кен орындарын жерасты игеру жүйелерінің бірыңғай жіктемесі ретінде жіктеу белгіленеді, оның негізі тау қысымын басқару әдісі болып табылады [26].

3.17-кесте. Кен орындарын жерасты игеру жүйелерінің бірыңғай жіктелуі

| Р/с № | Сынып нөмірі | Сынып атауы | Жүйелер |
|-------|--------------|------------------------------------|---|
| 1 | I | Ашық дамыған кеңістігі бар жүйелер | Тұтас жүйелер Камералық бағаналы жүйелер Төбеге арналған жүйелер Жарылыс күшімен кенді жеткізетін жүйелер Қабатталған жүйелер Қабатты камералық жүйелер |
| 2 | II | Кен дүкендері бар жүйелер | Кенді блоктармен дүкендері бар жүйелері Кенді терең ұңғымалармен дүкендері бар және жоюмен жүйелер |
| 3 | III | Бетбелгі жүйелері | Бір қабатты ойығы мен бетбелгісі бар тұтас жүйелер Бетбелгісі бар көлденең қабаттарды игеру жүйелері Бір қабатты ойығы мен бетбелгісі бар бағаналы жүйелер Камералық ойығы және бетбелгісі бар жүйелер |
| 4 | IV | Бекіту жүйелері | Бекіткіші бар жүйелер Бекіту рамалары бар жүйелер Бір қабатты ойығы мен бекітпесі бар тұтас жүйелер |

| | | | |
|---|---|----------------|---|
| | | | Бір қабатты ойығы мен бекітпесі бар бағаналы жүйелер |
| 5 | V | Құлау жүйелері | Күштік құлау жүйелері Қабат асты құлау жүйелері Қабатты құлау жүйелері Іргелес жыныстардың құлауы бар бағаналы жүйелер |

Кез-келген игеру жүйесіндегі тазарту қазбасы 3.12-суретте жіктелуі көрсетілген жұмыс процестері мен операцияларының өзара байланысты және белгілі бір ретпен жүретін кешендерінің жиынтығын қамтитын өндірістік кезең болып табылады: кенді кесу - оны массивтен бөлу; кенді жеткізу-сынған кенді кенжардан жылжымалы горизонтқа дейін жылжыту. Кенді шығару және тиеу, өндірілген кеңістікті сақтау осы операцияның ажырамас бөлігі болып табылады [27].



3.12-сурет. Тазарту жұмыстарының өндірістік сатыдағы жұмыс процестері кешенінің жіктелуі

D3 кен орнын игеру жүйесі-өндірілген кеңістікті қатайтатын қабатты-камералық қазба. B8 кен орнын игеру шарттары үшін панельде кен денелерін бөлетін панельдік-бағаналы игеру жүйесі қабылданды-қазу бірліктері. Тазарту панелінің жылдық өнімділігі кен денелерін өңдеу қуатына байланысты 150-ден 550 мың тоннаға дейін өзгереді. B9 объектісінде панельдік-бағаналы игеру жүйесі қабылданды, содан кейін бүтіндер алынып, бос жерлер жойылды. B13 кенішінде игеру жүйесі қолданылады-қабатты құлау. Көкжиектер арасындағы ішкі қабаттың биіктігі 12-20 метр.

3.2.4. Қазбаларды бекіту

Тау-кен қазбаларын бекіту – тау-кен қазбаларын жүргізу кезіндегі негізгі жұмыс процестерінің бірі және тау жыныстарының айналадағы массивінің құлауын болдырмау және қазбалардың көлденең қимасының қажетті мөлшерін сақтау мақсатында жерасты тау-кен қазбаларында тұрғызылатын бекітпе салу жөніндегі операциялардың жиынтығы болып табылады.

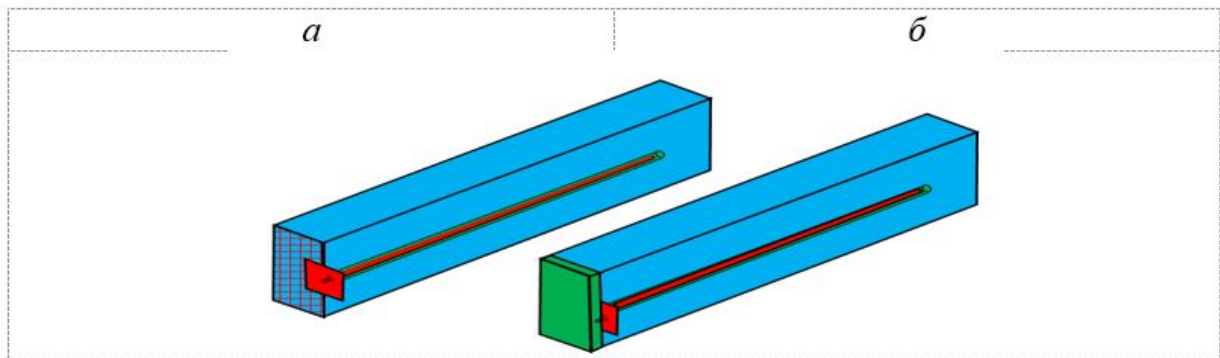
Тау-кен бекіткішіне мынадай талаптар қойылады: бекіткіш оған түсетін жүктемеге төтеп беруі, өзінің бастапқы қалпын сақтауы, қазбаның жұмыс күйін және оның бүкіл қызмет ету мерзімі ішінде қауіпсіз пайдалану жағдайларын қамтамасыз етуі, монтаждау оңай болуы, қауіпті деформациясыз жарылыс жұмыстарының бірнеше рет әсерін қабылдауы, қазбада мүмкіндігінше аз орын алуы, орындалуына кедергі келтірмеуі керек жұмыс процестері, ауа ағынының қозғалысына үлкен қарсылық көрсетпеу және өрт жағдайында қауіпсіз болу [27].

Қазбаның көлденең қимасының пішінін анықтайтын факторлар: тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері, қазбаның мақсаты мен қызмет ету мерзімі, бекіту материалы, қазбаның кеңістіктегі орны, қазбаның көлденең қимасының өлшемдері, тау қысымының мөлшері мен бағыты. Қазбаның көлденең қимасының пішіні оны пайдаланудың ыңғайлылығымен, бекітпенің материалымен және конструкциясымен анықталады, олар өз кезегінде ең аз шығындармен оның бүкіл қызмет ету мерзімі ішінде тұрақты күйін қамтамасыз етуі керек.

Жұмыстың сипаты бойынша бекітпелер ажыратылады: қатты, иілгіш, топсалы, аралас; қызмет ету мерзімі бойынша: тұрақты және уақытша; қазбалардың көлденең қимасы бойынша: трапеция тәрізді, арка тәрізді, сақиналы, эллиптикалық, көпбұрышты, күмбезді; қазба түрі бойынша - көлденең, көлбеу және тік тау-кен қазбалары үшін.

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

Қазіргі уақытта тау – кен қазбаларын бекіту үшін бекіткіштің жеңіл (қатайтатын) түрлері кеңінен қолданылды: анкер, бүріккіш бетон және аралас-торлы анкер, анкер және бүріккіш-бетон, торлы анкер және бүріккіш-бетон. Бекіткіштердің бұл түрлері біздің еліміздің барлық кеніштерінде тау кен жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылады.



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

3.13-сурет. Тау-кен қазбаларын аралас бекіту конструкциясы

В кәсіпорындарының кендері мен жерасты кеніштерінің сыйымды жыныстарының тұрақтылығы көлденең қазбаларды бекітусіз немесе аралас бекітпемен (бүріккіш-бетонмен темірбетон штангалармен) қазуға мүмкіндік береді. Тау-кен-геологиялық жағдайлары нашарлаған жағдайда, қазу кезінде бетонды бекіту қолданылады. Бекіту түрлерінің арақатынасы қабылданады: бекітусіз-30 %; біріктірілген бекіту-65 %; бетон бекіту-5 %.

Көлденең қазбалардың, сондай – ақ камералық қазбалардың түйісуі бетонмен, ал берік және тұрақты жыныстарда-темірбетон (Болат-полимерлі) штангалармен бекітіледі, содан кейін бүріккіш-бетонмен жабылады. Желдету көтерілістері тікбұрышты қимамен өтеді. Тау-кен геологиялық жағдайлары нашарлаған жағдайда көтерілісшілер бүкіл периметрі бойынша бекітіледі.

В5, В6, В7 кеніштеріндегі тау-кен қазбаларын бекіту қолданыстағы "Штангалық және бүрку-бетон және аралас бекітпелерді таңдау және қолдану жөніндегі әдістемелік нұсқауларға" сәйкес жүргізіледі.

Әдістемелік нұсқауларға сәйкес жыныстарды штангалармен бекітудің орындылығы мен параметрлері, шашырау-бетон немесе аралас бекіту жыныстардың тұрақтылық дәрежесімен анықталады. Кен орнында тау жыныстарының тұрақтылық топтары бойынша мынадай жіктелуі қабылданды:

I топ – тұрақты: қуаты 2,5 м және одан да көп метрлік сұр, кеуекті емес ірі және орташа түйіршікті құмтастар;

II топ-орташа тұрақтылық: қуаты 1,5 м-ден 2,5 м-ге дейінгі сұр, әлсіз жарылған құмтастар;

III топ – орташа төзімділік: қызыл түсті жыныстар мен формаішілік конгломераттардың пропластамалары бар сұр құмтастар, сондай-ақ ауа райына бейім және қарқынды стратификацияға бейім жыныстар (қызыл құмтастар, алевролиттер, саздақтар, формаішілік конгломераттар).

Үшінші топтағы жыныстарды тазарту жұмыстары кезінде адамдар мен механизмдердің қозғалыс трассасы өтетін камераларда, сондай-ақ құрылымдық

блоктың мөлшері 0,4 м-ден аз болған кезде тікелей шатырдың ұсақ блокты құрылымы бар камераларда біріктірілген бекіткішпен (штангалар мен шашыратқыш бетон) бекітіледі. Тазарту камераларында шатырды торкреттеу қажеттілігі кеніштің бас инженері бекіткен шатырды бекіту және басқару паспортымен анықталады.

Тұрақтылықтың екінші тобының жыныстарымен ұсынылған камералардың шатыры штангалармен бекітіледі. Тұрақтылықтың екінші тобының жыныстарымен ұсынылған шатырды торкреттеу кенді топыраққа түсетін қазу жоспарланған учаскелердегі тазарту камераларында жүргізіледі. Шатырды торкреттеу панельдегі (блоктағы) жоғарғы ілмекті өңдегеннен кейін жүргізілуі мүмкін және кертпені өңдеу басталғанға дейін бір айдан кешіктірілмей орындалуы тиіс. Осы Әдістемеде көзделмеген жағдайларда тұрақтылықтың II тобының жыныстарын торкреттеу қажеттілігі кеніштің бас инженері бекіткен бекіту паспортымен айқындалады.

I топтағы жыныстармен ұсынылған тазарту камераларының шатыры бекітілмейді.

Тау жыныстарында өткен тау-кен қазбалары:

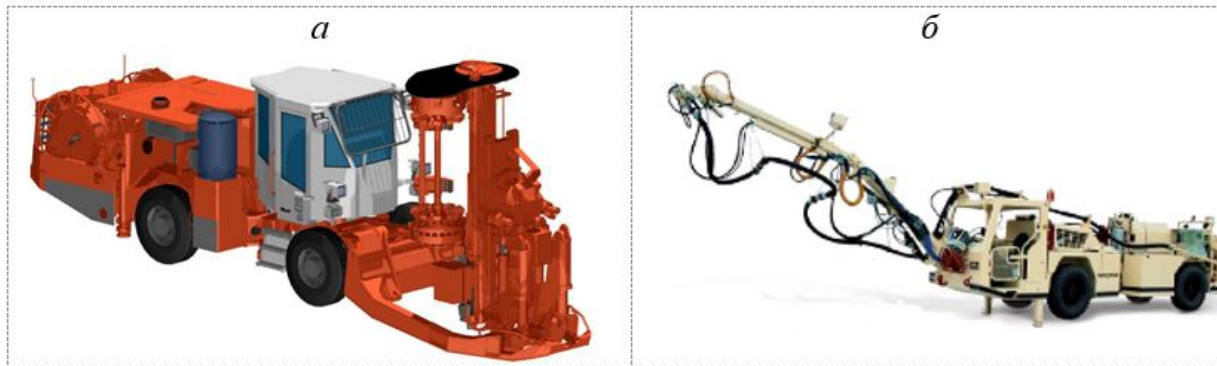
III топ, біріктірілген бекіткішпен бекітілген;

II топ штангалық бекітпемен және шашыратқыш-бетонмен тек түйіспелер мен жылытуларда, сондай-ақ ені 5 м-ден асатын камералық қазбаларды жүргізу кезінде бекітіледі;

I топ, бекітілмейді.

N1, N2 және N3 объектілеріндегі өзектерді өңдеу аралық бекітпемен және тұрақты немесе тұрақты емес кен бүтіндігін қалдырумен жүргізіледі, содан кейін олар арнайы жоба бойынша шегіну тәртібімен пысықталады. N1, N2 және N3 объектілерінде өздігінен жүретін көліктің жұмысына арналған қазбалар негізінен ӨБАБ штангалық бекіткішімен бекітіледі. Әлсіреген жыныстар немесе тау жыныстарының бұзылулары болған кезде арнайы металдан жасалған иілгіш металл бекіткіш орнатылады. SVP27 профилінің төбесі темірбетон тығыздағыштармен немесе жақтаулар арасындағы ағашпен жабылған. Кен орындарында қазбаларды үңгілеу кезінде ӨБАБ штангалары орнатылады. Ағаш бекіткіш (есіктің толық емес жалақысы) жақтаулармен орнатылуы мүмкін немесе көтергіштер орнатылып, шатыр жабыны қазбаның бүйірлерін 2/3 немесе қазбаның бүкіл биіктігіне қатайта отырып, үздіксіз қатайтылады. Ағаш бекіткішті орнату үшін Ø180-240 мм орман пайдаланылады, ал қазбаның бүйірлерін қатайту үшін бір кескіш немесе T= 40-60 мм тақта қолданылады. Тазарту блогын өңдеуге дайындау кезінде тазарту кеңістігін кесу қазбасына бекіту жүргізіледі.

Қауіпсіздікті арттыру, өнімділікті арттыру және анкерлік қондырғыны орнату кезінде еңбек сыйымдылығын азайту және төбеге және тау-кен жұмыстарының бүйірлеріне бетон шашырату үшін анкер орнату операциясын механикаландыратын арнайы бекіту (сурет 3.14) машиналары қолданылады.



3.14-сурет. *a* - (DL420-10) анкерлерімен қазбаларды бекітуге және *б*-(Spraymes 6050WP) бүріккіш - бетон жағуға арналған машиналардың сыртқы түрі

І шахтасындағы қазбалардың тұрақтылығы шатырды бекіту (үйкеліс анкерлері, торлар, торкреттеу) есебінен сақталады, бұдан басқа, алынбайтын кеннен (болашақта алынуға жататын немесе алынбайтын) тірек бағандар қалдырылады, сондай-ақ қажеттілік бойынша пайдаланылған кеңістікті бос жыныспен толтыру жүргізіледі.

3.2.5. Кенді бөлшектеу және ұсақтау

Кенді бөлу – бұл кеннің бір бөлігін массивтен бөліп, оны белгілі бір мөлшердегі бөлікке бөлу.

Әлсіз немесе жарылған минералдармен бүктелген қуатты кен орындарын игеру кезінде ауырлық күші мен жүктеме бағанының қысымының әсерінен жеткілікті аумақта пайда болған кезде өздігінен құлау құбылысы қолданылады. Әдіс жоғары өнімділікпен және арзандықпен сипатталады, бірақ оны қолдану шарттары өте шектеулі.

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

Жарылғыш ұңғымалар тік, көлбеу және көлденең бұрғыланады, осылайша кен ашық бетке қарай жылжиды.

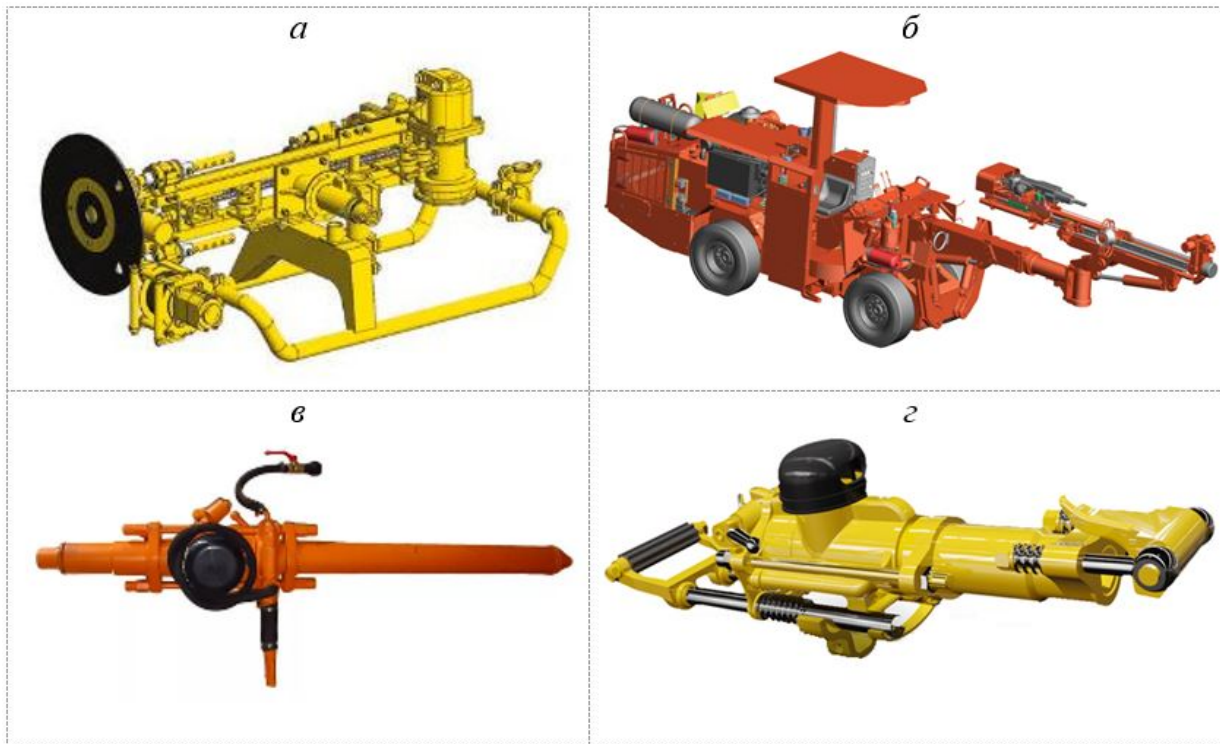
Қазақстан Республикасының кеніштерінде жарылғыш ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау үшін әртүрлі ПТ және ПП бұрғылау перфораторлары мен Sandvik, Epiroc, Cat , Tamgoc бұрғылау станоктары пайдаланылады.

3.18-кесте. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша кеніштер мен шахталарда қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер

| Р/с № | Құрылымдық бөлімшенің атауы | Ұңғымалар мен шпурларды бұрғылауға арналған жабдық |
|-------|-----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | B5 | Minimatic |
| 2 | B6 | |
| 3 | B7 | |
| 4 | B8 | Sandvik DD 420-60, Minimatic, RDH Drillmaster 200, RDH Drillmaster 150LP, Sandvik DL 420-10 (Solo 7-10), Sandvik DD 410-40, Sandvik DS 210L, Sandvik DS 510, Boltmaster 150LP |
| 5 | B9 | Paramatic |
| 6 | B10 | Monomatic |
| 7 | B11 | SOLO-5-5F |
| 8 | B13 | Rhino-2007DC, Sandvik DD410-40 |
| 9 | D1 | Rocket Boomer 281, УБШ-207, КС-50, SOLO 1L |
| 10 | H1 | ПТ 36, ПТ-48, ПП-63, БП-100М, Solo DL 210-5, Bommer T-1D |
| 11 | H2 | |
| 12 | H3 | |

Кареткалар мен өндіру бұрғылау қондырғылары, пневматикалық немесе гидравликалық жетегі бар, электр қозғалтқышы, ГЖҚ, дизель-электр жетегі бар, өздігінен жүретін, арнайы арбаларда қозғалатын бұрғылау станоктары қолданылады. Пневматикалық қозғалтқыштары бар бұрғылау машиналары ауа өткізгіштер арқылы компрессордан берілетін сығылған ауамен қамтамасыз етілуі керек, Электр қозғалтқыштары бар бұрғылау машиналары кабельдер арқылы электр энергиясымен қамтамасыз етіледі, ГЖҚ бар бұрғылау машиналары әдетте дизель отынын тұтынады.

Ұңғыманың орналасуы параллель, параллель-жақын, желдеткіш болуы мүмкін. Соңғы уақытқа дейін ЖЗ зарядтарын орналастыру үшін ең көп таралған ұңғымалар диаметрі 105-110 мм болды, олар жақын шетелде өндірілген суасты пневматикалық соққылары бар машиналармен бұрғыланады. Соңғы уақытта массивті құлауға дайындау үшін бұрғылау жұмыстарының едәуір бөлігі ұңғымалардың диаметрі 89-102 мм өздігінен жүретін импорттық жабдықтармен жасалады.



3.15-сурет. Кеніштерінде қолданылатын бұрғылау станоктарының сыртқы түрі
 а – БП-100, б – Sandvik DD-210V және телескоптық перфораторлар в – ПТ-38; г – ПТ-48

Технологиялық процестің шарттарына сәйкес, сынған кенде белгілі бір мөлшердегі кесектер болуы керек. Жарылған тау-кен массасындағы рұқсат етілген ең үлкен бөліктің өлшемдері көлік құралдарының, ұсатқыштардың және басқа да қабылдау құрылғыларының параметрлерімен, сондай-ақ жабдықтың жұмыс жағдайымен анықталады. Кесектердің максималды рұқсат етілген мөлшері әдетте 300-400-ден 800-1000 мм-ге дейін қабылданады, кенді жарылғыш әдіспен жару кезінде белгілі бір мөлшердегі кондиционер емес кесектер пайда болады. Үлкен өлшемді ұсақтау үшін жарылғыш заттар немесе механикалық құрылғылар (ұсатқыштар, бүршіктер) қолданылады [22].

Кенді ұсақтауды жақсарту және сейсмикалық әсерді азайту үшін кен массивінде ЖЗ дифференциалды таралуын (желдеткіштер мен ұңғымалар шоғырының орналасу геометриясы) және зарядтардың қысқа мерзімді жарылуын, мысалы: 25, 50, 75, 100 және 150 мс аралықтарымен пайдалану қажет [19].

Әдетте, кен шахталары газ бен тозаң үшін қауіпті емес, олар жерасты тау-кен жұмыстары үшін өнеркәсіптік ЖЗ кеңінен қолданылады, олардың айрықша жолағы патрондардың немесе жапсырмалардың қабығының қызыл түсі болып табылады. Аммоний нитраты түйіршіктелген, ұнтақ және эмульсиялық ЖЗ жиі кездеседі.

Аммиак-селитралық ЖЗ-нитроқосылыстары бар немесе жанғыш және қопсытқыш қоспалары бар аммиак селитрасының механикалық қоспалары: аммониттер, аммоналдар, динамондар. Кеңінен қолданылатындар: граммониттер, гранулиттер, №6 ЖЗ аммониттер, игданиттер, эмульсиялық ЖЗ. аммиак-селитралық ЖЗ гигроскопиялылығына байланысты оларға суға төзімділік қасиетін беру қажеттілігі туындайды, оған ЖЗ дайын құрамына немесе аммиак селитрасына аз мөлшерде арнайы қоспалар енгізу арқылы қол жеткізіледі. Суға төзімді аммиак селитрасынан жасалған в сорттарының ЖВ маркасы бар.

Суға төзімді ЖЗ-ға мыналар жатады: №6 ЖВ аммониттері, сондай-ақ тротил және басқа да нитроқосылыстар. Жерасты жұмыстары үшін тек нөлге жақын оттегі балансы бар ($\pm 3\%$) ЖЗ қолданылады, ВМ максималды жарылған кезде со көміртегі оксиді мен NO, NO₂, N₂O₃ азот оксидтерінің және басқа да зиянды газдардың түзілуін азайту керек.

3.19-кесте. Қазақстан Республикасында түсті металдар кендерін өндіру бойынша жұмыс істеп тұрған кеніштерде пайдаланылатын жарылғыш заттар

| Р/с № | Құрылымдық бөлімшенің атауы | Жарылғыш зат (ЖЗ) | Химиялық құрамы, % |
|----------|--------------------------------|--------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B5 | Гранулит А-6 | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % |
| 2 | B6 | | |
| 3 | B7 | | |
| 4 | B8 | Гранулит А-6, Игдарин | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 80 % және су-май эмульсиясы 20-40 % Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 95 % және дизель отыны 5 % |
| 5 | B9 | Ріохам; Аммонал | Кеуекті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) дизель майы және алюминий ұнтағы. Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 80,5 %, тротил 15 %, алюминий ұнтағы 4,5 %. |
| | | | |

| | | | |
|----|-----|---|---|
| 6 | B10 | МАНФО | Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 92 % дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 4 % |
| 7 | B11 | | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % |
| 8 | B12 | Гранулит АС-8, Гранулит А6, Аммонит 6ЖВ, Аммонал, Детонит | Аммоний нитраты суға төзімді (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) суға төзімді 79 % және тротил 21 %. Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 80,5 %, тротил 15 %, алюминий ұнтағы 4,5 %. Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 74-78 %, тротил 5-10 %, алюминий ұнтағы 5-11 нитроглицерин және нитроглицоль 5-20 %. |
| 9 | B13 | Аммонал | Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 80,5 %, тротил 15 %, алюминий ұнтағы 4,5 %. |
| 10 | D1 | Гранулит АС-8 | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % |
| 11 | D3 | Аммонит 6ЖВ, Аммонал, Игданит, Гранулит АС-8 | Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) суға төзімді 79 % және тротил 21 %. Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 80,5 %, тротил 15 %, алюминий ұнтағы 4,5 %. Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот |

| | | | |
|----|----|----------------------------|---|
| | | | мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 95 % және дизель отыны 5 % Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % |
| 12 | F1 | Аммонит, Сенатэл Магнум | Аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) суға төзімді 79 % және тротил 21 %. Кеуекті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) дизель майы және алюминий ұнтағы. |
| 13 | H1 | Гранулит АС-8, Гранулит А6 | Түйіршікті аммоний нитраты (NH ₄ NO ₃ азот мөлшері 34,4 % күкірт 14 %) 90 % дейін дизель майы 4 % және алюминий ұнтағы 6 % және алюминий ұнтағы 15 % |
| 14 | H2 | | |
| 15 | H3 | | |

Шахталарда зарядтау үшін арнайы өздігінен жүретін машиналар қолданылады ПМЗШ-2М, ПМЗШ-5К, А64 ANFO, жылжымалы және тасымалданатын пневматикалық зарядтағыштар типті ЗП-12, ЗП-25, әдетте жарылғыш заттарды пневматикалық жеткізумен [25]. Зарядтау кезінде жарылғыш зат машинаның тиеу сыйымдылығына құйылады, содан кейін қоректендіргішке (барабан, камералық немесе эжекторлық) түседі, содан кейін сығылған ауамен (шахталық пневматикалық желіден) икемді жеткізу-зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаларға немесе шпурларға тасымалданады.

Механикалық Джек негізінен төмен беріктігі бар кендер мен жыныстарды қазу кезінде қолданылады, өздігінен жүретін комбайндар шарикті жұмыс органдарымен қолданылады. Түсті кендерді игеру кезінде ең кең тарағаны-терең ұңғымалармен кенді жоя отырып, едендік және едендік құлау.

Қарқынды тозаң мен газ мынадай процестер кезінде пайда болады: шұңқырлар мен ұңғымаларды бұрғылау; жарылған тау массасын жару және тиеу. Алайда, тозаңды басу және гидроокшаулау процесінен өтіп, тау-кен қазбалары арқылы өтетін тозаңды ауа толығымен дерлік өзін-өзі тазартады. Бұрғылау ұсақ-түйектерін жою және шығару өнімдерінен ұңғымалардың кенжарын тозаңды басу және тазарту ауа-су қоспасының көмегімен жүзеге асырылады, өйткені БЖЖ-ның технологиялық процесінде тозаңды басу кезінде суды пайдалану атмосфералық ауаның ластануын азайтудың ең тиімді

және қол жетімді әдісі болып табылады. Бұл әдіс бейорганикалық SiO₂ тозаңының көлемін 20 %-дан 5 – 7 есе азайтуға мүмкіндік береді. Жарылыс жұмыстары кезінде зиянды қоспалардың бөлінуін және таралуын азайту үшін гидроокшаулау су бөгетінің (су бөгетінің) көмегімен жүзеге асырылады. Су бөгеті сумен толтырылған полиэтилен ыдыстарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Су бөгетін қолдану Тозаң -газ бұлтында пайда болатын тозаң көлемін 1,5-2 есе азайтуға мүмкіндік береді, ал түзілетін азот оксидтерінің көлемі 20-30 % - ға азаяды.

3.20-кесте. Атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА мәліметтері бойынша)

| P/c № | Объектінің атауы | Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т | |
|-------|------------------|---|------------|
| | | макс | мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B11 | 155,1631 | 102,491312 |
| 2 | H1 | 353,8744 | 282,1069 |
| 3 | H3 | 759,9454 | 473,62 |

3.20-кестеден кен өндіру процесінде кенді бөлшектеу және ұсақтау кезіндегі тозаң шығарындыларының жалпы көрсеткіштері 102,491312-ден 759,9454 т-ға дейін ауытқиды, жалпы көрсеткіштердегі мұндай алшақтық аспирациялық жүйелерді жоспарлы жөндеу жұмыстарын жүргізуге, әртүрлі тозаң басу жүйелерін пайдалануға байланысты болуы мүмкін. Атмосфералық ауаға ЗВ шығарындылары бойынша деректер норма шегінде болады.

3.2.6. Кенді жеткізу және шығару

Кенді жеткізу – бұл кенді өндіру блогы шегінде оның бөліну орнынан оны негізгі көкжиекте көлік құралдарына тиеу орнына дейін жылжыту. Кенді жеткізу көбінесе түпкілікті техникалық-экономикалық көрсеткіштердің деңгейін, қабылдау көкжиегін өндіруге тау қысымының көріну дәрежесін, кенді жоғалту және ыдырату деңгейін, әсіресе құлауы бар игеру жүйелерінде анықтайды.

Бастапқы жеткізілім-кенжардан тиеу немесе қайта тиеу орнына дейін және екінші реттік-жинақтаушы қазбалар бойынша ажыратылады. Кенді жеткізу әдісі игеру жүйесімен тығыз байланысты және онымен бірге таңдалады. Негізінен гравитациялық және механикаландырылған жеткізу қолданылады, жарылыс күшімен жеткізу және гидравликалық қолдану шектеулі.

3.21-кесте. Кенді жеткізу тәсілдерінің жіктелуі

| P/c № | Жеткізу әдістері | Ерекшелігі |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 өздігінен ағатын: Тікелей тазарту кеңістігінде 1.2 кен түсіру бойынша | Тазарту кеңістігіндегі кен құлап немесе оны блоктан шығаратын қазбаларға қарай жылжиды |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Механикаландырылған: Ысырма қондырғыларымен Діріл конвейерлерімен және коректендіргіштермен 2.3 өздігінен жүретін жабдықпен | Кен тиеледі және тасымалданады Кенді тиейтін және тасымалдайтын өздігінен жүретін жабдық тек батырылады немесе тек тасымалданады |
| 3 | Жеткізудің басқа түрлері: Жарылғыш жеткізу 3.2 гидравликалық жеткізу | Жарылыс кезінде кен жойылады және тазарту кеңістігі бойынша шығару қазбаларына тасталады Кенді сумен жуады. Ол жатқан жағын тазартудың көмекші әдісі ретінде қолданылады |

Өз салмағының әсерінен кеннің өздігінен ағуы ашық тазарту кеңістігі бар игеру жүйелерімен, кенді сақтаумен, өндірілген кеңістікті салумен көлбеу қабаттармен және т. б. жүйелермен қатты кендердің тік құлайтын шөгінділерін өңдеу кезінде қолданылады. өз салмағының әсерінен кен қазбаның топырағы, кендері, палубалары, науалары, құбырлары бойымен 35-тен 50° - қа дейін жылжиды.

Механикаландырылған жеткізу ысырмалармен, конвейерлермен, өздігінен жүретін вагонеткалармен, ТЖМ-мен жүргізіледі. Дәстүр бойынша кеніштерде ысырма жеткізу және діріл шығару қолданылады.

Ысырмалық жеткізу кенді кенжардан кен түсіруге немесе тиеу люкіне дейін, ал ысырма көкжиегінде кен түсіруден тиеу сөрелеріне дейін жеткізу үшін қолданылады. Оның артықшылықтары: құрылғының қарапайымдылығы, жабдықтың аз құны, ұтқырлық, жеткізуді тиеумен біріктіру мүмкіндігі, бұл D2, H1, H2, H3 кәсіпорындарының шахталарында қолданылуына әкеледі. Ысырмалау үшін ЛС-17, ЛС-30, ЛС-55 типті лебедкалар қолданылады [25].



а - 55ЛС және б – 30ЛС

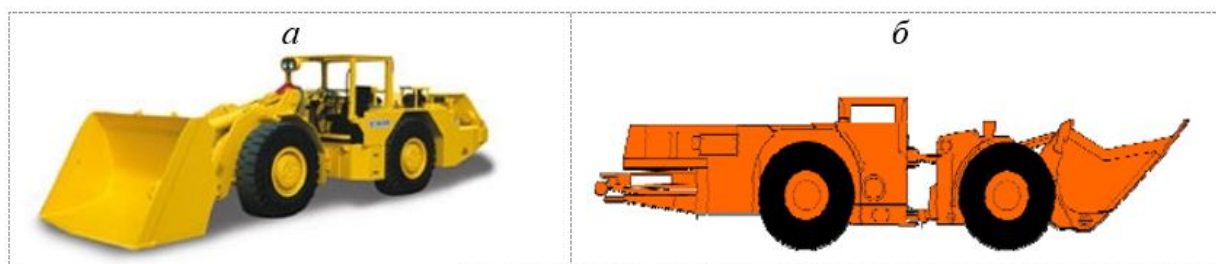
3.16-сурет. Ысырма шығырларының сыртқы түрі.

3.22-кесте. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру бойынша кеніштер мен шахталарда қолданылатын жабдықтардың түрлері туралы жалпы мәліметтер

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| P/c № | Құрылымдық бөлімшенің атауы | Көлік | | |
|-------|-----------------------------|---|----------------------------|--|
| | | Рельсті | Автосамосвалдар | Тау-кен массасын жеткізу және тиеу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | B5 | Электровоз | | |
| 2 | B6 | EL-13/03, вагоншалар | TORO 50 Plus Plus, MT 5020 | ТЖМ TORO-0010 |
| 3 | B7 | ВГ-10 | | |
| 4 | B8 | | Cat AD-45, HOWO | ТЖМ Sandvik LH 514 (TORO-9), ТЖМ CAT 1300 |
| 5 | B9 | | TORO-40D | Шөмішті тиегіштер LK-4, ТЖМ Volvo 180C |
| 6 | B10 | | TORO 50 Plus | ТЖМ TORO-0011 |
| 7 | B11 | | MoA3-75081, TORO 50 Plus | ТЖМ TORO-006 |
| 8 | B13 | | TORO 50 Plus | ТЖМ Sandvik LH 514 |
| 9 | D1 | типа 14КР-1 типті электровоздар, ВГ-4,0 типті вагоншалар | AD-30 | ТЖМ CAT R1600G, ППН-3 |
| 10 | H1 | АРП 4,5, АРП5, | | |
| 11 | H2 | А М Д 8 аккумуляторлық электровоздарымен, | | |
| 12 | H3 | байланыс электровоздарымен КР7, КР10, вагоншалар ВГ-1,2; ВБ-1,6 | T1601, Paus PMKT 8000 | Ысырмалы шығыр ЛС-17, ЛС-30, ЛС-55 PFL12, PFL18, TORO 151, ST 7G, ST 2G, Янтай XYVJ -1,5 |

Қазіргі уақытта өздігінен жүретін тиеу және жеткізу жабдықтары кеңінен таралуда. Кендерді өндіру кезінде негізінен оның мынадай жабдық түрлері қолданылады: электровоздық домалату кешеніндегі кезеңдік әсер ететін Тиеу машиналары, автосамосвалдармен және өздігінен жүретін вагондармен кешендегі үздіксіз әсер ететін ТЖМ, тиеу-тасымалдау машиналары, автосамосвалдармен және өздігінен жүретін вагондармен немесе электровоздық домалату кешеніндегі тиеу-жеткізу машиналары. Жеткізудің бұл түрі кез-келген беріктік шегі бар үздік ұсақталған кенде қолданылады. Кенді өздігінен жүретін жабдықпен жеткізудің артықшылықтары: кесу жұмыстарының аз көлемі, үздік желдету, бірнеше кенжарларда жұмыс істей алады және кенді дөңгелектеу радиусы аз қазбалар арқылы тасымалдай алады, кенді үздік ұсақтау кезінде өздігінен жүретін жабдықтың жоғары өнімділігі, жеткізу жабдықтарын монтаждау және бөлшектеу жұмыстарының болмауына байланысты жоғары тиімділік, қызмет көрсететін персоналдың аз санын қажет етеді.



a - Schopf SFL, *б* - 65 T ORO-400

3.17-сурет - Көліктік-жеткізу тиеу машиналарының сыртқы түрі,

Кенді жерасты кен орындарын игеру кезінде діріл конвейерлері мен қоректендіргіштердің көмегімен кенді жеткізудің мәні мынада: сынған кен діріл конвейерінің немесе қоректендіргіштің науасына түседі, оның көмегімен вагоншаларға немесе кен түсіруге тиеледі. Кенді жеткізудің айрықша ерекшелігі-материалды тасымалдау ұзындығына тәуелсіз тұрақты өнімділікпен үздіксіз ағынмен жылжыту.

Кенді шығару-ауырлық күшінің әсерінен тазарту кеңістігінен немесе жинақталған ыдыстан сынған кенді дәйекті түрде алу.

Едендік асты немесе едендік құлауы бар игеру жүйелерінде блоктардан (панельдерден) құлаған кен кеннен кейін қозғалатын және өндірілген кеңістікті толтыратын іргелес бос жыныстардың астына шығарылады. Сынған кен құлаған бос жыныстармен жоғарғы және бүйірлік байланыстар болған кезде шығарылады. Кенді тазарту кеңістігінен діріл жеткізу қондырғыларымен жабдықталған блоктардың түбін қазу арқылы шығару тікелей тасымалдау ыдыстарына жүргізіледі.

Қазбаларды топыраққа шығару, әдетте, жеткізу көкжиегіндегі арнайы қазбаларда кенжардың жанында жүзеге асырылатын екінші реттік кенді ұсақтаумен қатар жүреді. Әрі қарай кенді түсіру арқылы жылжымалы горизонтқа қайта жіберу және люктер, діріл Қоректендіргіштер және басқа да құрылғылар арқылы жылжымалы құрамға тиеу жүргізіледі.

Қарқынды тозаң мен газдың пайда болуы шикі кен мен жынысты тасымалдау, тиеу және шамадан мың жүктеу кезінде пайда болады.

3.2.7. Тасымалдау және көтеру

Жерасты көлігі – әртүрлі жүктер мен адамдарды қабылдауға және тасымалдауға арналған құрылыстар мен құрылғылар кешені. Шахта көлігінің міндеттеріне қарсы жүк ағындарын қалыптастыру және іске асыру кіреді. Негізгі мақсат-кенді және жынысты тазарту блоктарынан, ұңғымалық кенжарлардан түсіру пункттерінен қайта тиеу кешендеріне, оқпан маңындағы аулаларға және кеніштік көтеруге дейін тасымалдау.

Бұдан басқа, көлік өндіру учаскелерін материалдармен, құралдармен, жабдықтармен уақтылы және үздіксіз жабдықтау және қажет болған жағдайда адамдарды жұмыс орнына және кері тасымалдау функциясын жүзеге асырады.

Түсті және бағалы металдар кендерін өндіретін кеніштерде мыналарды пайдаланады:

рельс көлігі (аккумуляторлық электровоздар және байланыс электровоздары, ВГ, ВБ кеніш вагоншалары);

пневмошиналық жүрістегі өздігінен жүретін жабдық (Sandvik, Cat фирмасының ТЖМ);

конвейерлік жеткізу.

Қазіргі уақытта теміржол көлігі ең көп таралған. Локомотив көлігі-контактілі электровоздар, түбі соқыр, бүйір және түбін түсіретін вагоншалар, өздігінен түсіретін ыдыстар. Көмекші механизмдердің алуан түрлілігі: вагонеткаларды аударғыштар, лебедкалар, итергіштер, әртүрлі жол жабдықтары және т.б. көптеген локомотивтердің сәтті жұмысы жылжымалы процестерді автоматтандырумен қамтамасыз етіледі. Оған дабыл, орталықтандыру және құлыптау (ДОК), локомотивтерді қашықтан басқару және диспетчерлік қызмет кіреді.

Өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып, рельссіз тасымалдау сирек қолданылады. Көліктің негізгі түрі-жүк көтергіштігі жоғары автосамосвалдар.

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

Көтеру және жерасты көлігі-бұл бір көлік жүйесінің байланысы. Жабдықтың түрі бойынша кеніштің көтерілуі торлы, скиптік, конвейерлік, автомобильдік, ал мақсаты бойынша – негізгі (кен беру үшін) және қосалқы болып бөлінеді. Тік бөшекелерде көмекші көтеру үшін негізгі жабдықпен бірдей жабдық қолданылады. Оның мақсаты тау жыныстарының бетіне (торлардағы вагондармен немесе скиптермен) беру, адамдарды түсіру-көтеру (торларда), материалдарды, құралдарды (торларда) шахтаға түсіру, жұмысшыларды түсіру және ақаулы жабдықтарды көтеру (шағын габаритті – торларда, үлкен габаритті – торлардың астындағы аспада, тұтас немесе бөліктерде немесе жекелеген оқпандар бойынша бөлшектелмеген түрдегі арнайы жүк платформаларында).

Кеніштерде игерудің едәуір тереңдігінде кеннің скиптік көтерілуі қолданылады. Скиптердің жоғары өнімділігі олардың үлкен сыйымдылығымен (50 т дейін), қозғалыс жылдамдығымен (20 м/с дейін және одан да көп, ал клеттер 8 м/с аспайтын жылдамдықпен қозғалады), сондай-ақ тиеу – түсіру операцияларын және скиптерді көтеру-түсіруді толық автоматтандырумен түсіндіріледі.

Конвейерлік көтеруді салыстырмалы түрде таяз кеніштерде (400-600 м-ге дейін) үлкен өнімділікте (жылына 4-5 млн. тоннадан астам), сондай-ақ кенді скиптерді тиеудің үстіндегі кешеніне көтеру үшін терең көкжиектерді пысықтау кезінде

өнімділігі төмен пайдалану тиімді. Әдетте, қуатты таспалы конвейерлер қолданылады. Конвейерлік көтеруді пайдалану үшін кенді мөлшері 0,1–0,15 м аспайтын бөліктерге салыстырмалы түрде ұсақтау қажет, оқпанның көлбеу бұрышы 16-18° аспауы керек.

Кенді автомобильмен көтеру жекелеген жағдайларда қолданылады. Автомобиль көлбеулерінің, кіреберістердің, оқпандардың көлбеу бұрышы 6-8° құрайды [16].

3.2.8. Қазылған кеңістікті пайдалану

Тазарту кеңістігін қолдау – қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету мақсатында тазарту қазбаларында тау-кен қысымының көріністерінің алдын алуға бағытталған жұмыс процестерінің кешені. Кен кен орындарын жерасты игеру кезінде тазарту қазбаларындағы тау-кен қысымын басқару тазарту кеңістігін сақтауға дейін азаяды.

Түсті металдарды өндіру жөніндегі шетелдік және отандық кәсіпорындарда тау-кен практикасында кен массивінің жай-күйін басқару және оны кен бүтіндігін қалдыру және кен массивін жасанды массивпен (төсеу жүйелері) ауыстыру есебінен тұрақты күйде ұстау тәсілдерін пайдаланатын кен орындарын өңдеудің технологиялық схемалары орын алады.

Кенді тазарту кезінде тазарту кеңістігін сақтау әдістері 3.23-кестеде көрсетілген үш сыныпқа бөлінеді [27].

3.23-кесте. Тазарту кеңістігін сақтау жолдары

| P/c № | Сынып | Тазарту кеңістігін сақтау | Тазарту кеңістігін сақтау әдісі |
|-------|-------|---------------------------|---------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | I | Табиғи | Кен бүтіндігі |
| | | | Асыл тұқымды тұтас |
| 2 | II | Жасанды | Кен дүкені арқылы |
| | | | Бекіту |
| | | | Бетбелгі |
| 3 | III | Құлау | Негізгі жыныстардың құлауы |
| | | | Кендер мен жыныстардың құлауы |

Тазарту кеңістігін табиғи сақтау іргелес жыныстардың, кенді немесе тау жыныстарының табиғи тұрақтылығына байланысты жүзеге асырылады. Бұл жағдайда тау қысымы тазарту кеңістігінің (камераның) параметрлерін, бүтіндердің орналасуы мен өлшемдерін анықтау арқылы реттеледі. Тұтас техникалық қызмет көрсету тәуелсіз қолдау әдісі ретінде де, бекітумен, бос орындармен және кен дүкендерімен бірге қолданылады. Кентіректер күзет, қабат аралық, блокаралық және камераішілік болып бөлінеді. Мысалы, II кәсіпорындарындағы тамырларды өңдеу аралық бекітпемен және тұрақты немесе тұрақты емес кен бүтіндігін қалдырумен жүзеге асырылады, содан кейін олар арнайы жоба бойынша шегіну тәртібімен өңделеді [27].

Тазарту кеңістігін жасанды түрде сақтау кенді сақтау, тазарту кеңістігін бекіту немесе төсеу арқылы жүзеге асырылады. Жасанды техникалық қызмет көрсету - тазарту кеңістігін сақтаудың ең көп уақытты қажет ететін және қымбат технологиялық процесі. Сақтаудың бұл әдісі басқа әдістер кендердің жеткілікті түрде толық өндірілуін қамтамасыз етпегенде немесе техникалық тұрғыдан қолайсыз болған кезде ұсынылады.

Журналдалған кенді сақтау-бұл тазарту кеңістігінде сынған кен массасының уақытша жиналуы. Тазарту кеңістігінің бүйірлерін ұстап тұру бос материалдың массасының әсерінен сынған кенді өздігінен таратуға байланысты болады. Дүкендеуді қолданудың шектеуші факторы-кендердің кептелуге және өздігінен жануға бейімділігі. Кенді ұстау тұрақты жыныстарда тік және көлбеу кенді денелерді игеру кезінде жүзеге асырылады.

Бекіткішті таза күйінде ұстау қуаты аз кен орындарын өңдеу кезінде қолданылады. Кен орындарын игеру кезінде орташа қуаттан көп және кенді қазғаннан кейін тазарту кеңістігін сақтау қажеттілігі оны төсеу арқылы қолданады. Тек қоршаудағы жұмыс кеңістігін бекітіңіз.

Бос жерлерді төсеу - оларды бетбелгі материалымен толтыру: бос жыныс, байыту фабрикаларының қалдықтары, қатайтатын қоспалар және т. б. Бұл әдіс металл кендерінің жерасты өндірісінде қажет болған жағдайда жер бетін жойылудан сақтау немесе тау-кен жұмыстарының маңызды объектілерге әсерін азайту үшін қолданылады. Бұл әсіресе Сулы горизонттардың, су объектілерінің немесе жер бетіндегі ірі құрылыстардың болуына байланысты өте маңызды.

Толтырғыш материал көбінесе жол бойында немесе арнайы өндірілген тау жыныстары, байыту фабрикаларының қалдықтары болып табылады. Өндірілген кеңістікті толтыру белгісі бойынша бетбелгі толық немесе ішінара болуы мүмкін. Көбінесе қолданылады:

гидравликалық бетбелгіні қатайту;

бетбелгі материалы тұтқыр заттарды қамтиды, бетбелгіні қатайту нәтижесінде айтарлықтай тұрақтылық пен беріктіктің монолитті массиві пайда болады;

кұрғақ бетбелгі-бетбелгі материалында табиғаттан мың ылғалдылық жоқ.

Толтырғыш материалды өндіруге, оны дайындауға, тасымалдауға және тазарту жұмыстарына орналастыруға кететін шығындар көп жағдайда айтарлықтай, бірақ бұл әдіс жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, пайдалы қазбалардың жоғалуын түбегейлі азайтады, сонымен қатар қабаттасатын жыныстар мен жер бетінің деформациясын болдырмайды.

Өндірілген кеңістікті бетон және тау жыныстарымен төсеу жүйесі D3 кәсіпорнында қолданылады. Қатайтатын толтырғыш қоспаны дайындау үшін тұтқыр материалдар қолданылады: құрылыс цементі, ұнтақталған Домна түйіршікті шлак. Инертті агрегат ретінде мынадай материалдар қолданылады: қалдық қоймаларынан байытудың үйінді (жатық) қалдықтары; шахтаны ұсақтау және байыту цехының ұсақталған жеңіл

фракциясы; ұсақталған тау жынысы; жылу электр станциялары мен қазандықтардың күл-қож қалдықтары; шахтаны ұсақтау және байыту цехының шламдары; кеніштің бейтараптандыру станциясының (шахталық сулардың тазарту құрылыстарының) шламдары; d объектісінің металлургиялық кешенінің шлактары, қатайтатын толтырғыш қоспаның барлық құрамы беріктік көрсеткіштеріне байланысты топтар бойынша және топтар ішінде тұтқыр түрге қарай – маркалар бойынша жіктеледі. Технологиялық мүмкіндік және қалау кешенінде материалдардың болуы бойынша бетбелгі құрамдарының тобы анықталады. Тау жыныстарын төсеу кезінде қазылған кеңістіктер тау жыныстарымен және бзк-мен бетон қоспасымен қажетті белгілерге дейін салынады.

Қорларды алудың соңғы кезеңінде тазарту қазбалары өтеледі немесе олар белгісіз ұзақ уақыт бойы болатын күйге келтіріледі.

3.2.9. Бос жыныстармен жұмыс істеу

Жер бетіне тек пайдалы қазбалар ғана емес, сонымен қатар бос жыныстар мен кондиционерленбеген кендер де алынады. 1000 тонна кенге арналған қазбалардың үлестік шығыны: тау-кен дайындау қазбалары 2-6 м³, ойық 8-14 м³ жетеді [19]. Бос жыныстар жер бетіне шығарылады және үйінділерге жиналады.

Тау-кен қазбаларын қазудан бос жыныстың бір бөлігі игерілген кеңістікті салумен игеру жүйелерінде пайдаланылған камералардың құрғақ немесе бүршік бетон төсемі ретінде пайдаланылуы мүмкін. Сондай-ақ, бос жыныс ұсақтау және сұрыптау қондырғыларында толтырғыш қоспасын өндіруде толтырғыш жасау үшін қолданылады.

Қазіргі уақытта кондицияларға жауап бермейтін және пайдаланылмайтын ілеспе пайдалы қазбалар жеке үйінділерге салынады.

Тау жыныстарын сақтау қоршаған ортаның экожүйесіне әсер етеді. Бұл әсерлердің ауқымы мен маңызы ауданның топографиясы мен климаттық жағдайымен, кен орнының пайда болу ерекшеліктерімен, өндіру технологиясымен, аймақтағы ауылшаруашылық қызметімен және басқа факторлармен үйлесетін тау-кен жұмыстарының көлеміне байланысты.

Атмосфераның ластану көздері тау жыныстарының үйінділері мен кен қоймаларының бетінен шығатын газ-тозаң шығарындылары болып табылады. Шығатын ауаның құрамында бөлшектер, көміртегі тотығы, азот оксидтері және ҰОҚ бар. Бөлшектердің шығарындыларын азайту мыналарды қамтиды: тұмандандырғыштарды пайдалану, тау массасын суару, аэрозольдерді пайдалану.

Пайда болу жағдайларына байланысты пайдалы қазбалар ғана емес, сонымен қатар бос жыныстар немесе кондиционерленбеген кендер де алынады. Бұдан басқа, ашылған, дайындалған және алуға дайын қорлардың резервін құру және тұрақты сақтау ұңғыма

жұмыстарының едәуір көлемін талап етеді. Бұл жылына бірнеше миллион тонна кен өндіретін тау-кен массасының едәуір көлемі. 1000 тонна шикі кенге арналған қазбалардың үлестік шығыны: тау-кен дайындау қазбалары 2-6 м³, ойық қазбалар – 8-14 м³ жетуі мүмкін. Кен орнын пайдалану кезінде ойық қазбалардың басым бөлігі кен массиві (ілеспе өндіріс) бойынша жүргізіледі, күрделі және тау-кен-дайындық қазбалары, әдетте, сыйымды жыныстар бойынша өтеді. Тау-кен өндірісінен және тау-кен қазбаларын қазудан бос жыныстарды бөлек ағынмен тасымалдау, жер бетіне шығару және үйінділерге жинау қажет. Ол үшін Кеніш көлігі мен көтеру қолданылады, бетінде автомобиль және бульдозер техникасы қолданылады. Үйінді жасау технологиясы және кешенді механикаландыру Ашық тау-кен жұмыстарында бос жыныстардың үйінді түзілу процестеріне ұқсас. Өз кондициялары бойынша қазіргі уақытта қайта өңдеу немесе тұтынушылардың талаптарына жауап бермейтін кендер, қазіргі уақытта пайдаланылмайтын ілеспе пайдалы қазбалар жеке үйінділерге салынады. Бос жыныстарды жерасты өндірілген кеңістіктің, жылжу аймақтарының және жер бетіндегі құлау шұңқырларының құрғақ төсемі ретінде қолданудың оң тәжірибесі бар.

3.24-кесте. Түсті металдар кендерін жерасты өндіру кезіндегі өндіріс қалдықтары, оларды қолдану және орналастыру әдістері

| Р/с № | Қалдықтың атауы | Қалдықтардың түзілу көлемі, т/ жыл | | Пайдаланылған қалдықтар, мың. т/ жыл | | Қалдықтарды орналастыру көлемі. мың. т/ жыл | | Орналастыру/сақтау (опциялар төменде көрсетілген, толықтырылуы мүмкін) |
|-------|--------------------------------------|------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|---|-----|---|
| | | макс | мин | макс | мин | макс | мин | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Түсті металл кендерін жерасты өндіру | | | | | | | |
| 1.1 | В6 | | | | | | | |
| | | | | | | | | Негізгі тау жынысы тау-кен күрделі және тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде пайдаланылады. Қорларды ашу және |

| | | | | | | | | |
|-------|---|----------|---------|--------|--------|----------|--------|--|
| 1.1.1 | Құрамында а металдары ж о қ минералд ы қ шикізатты ң шахталары м е н карьерлері н е н, аршылған жыныстар ды қоса алғанда, қалдықтар | 470000 | 470000 | 470000 | 470000 | 0 | 0 | пысықтау технологиясына сәйкес өндіру жұмыстары кезеңінде пайда болған сыйымды тау жынысы жер бетіне берусіз төсеу әдісімен б о с орындарға орналасты рылады (қоршаған органы қорғау жөніндегі іс-шаралар дың үлгілік тізбесінің 7 - тармағын ың 1 - тармағы, 12062013 ж. №162-п) |
| 1.1.2 | Көмекші процестер | 1042,057 | 834,471 | | 470000 | 0 | 0 | Үшінші тарап ұйымдары на беру |
| 1.2 | B11 | | | | | | | |
| 1.2.1 | Құрамында а металл бар минералд ы шикізатты ң шахталары м е н карьерлері нең, оның ішінде | 276889,4 | 246356 | 0 | 0 | 276889,4 | 246356 | |

| | | | | | | | | |
|-------|--|---------|-------|---------|--------|----------|---------|--|
| | аршылған жыныстар д а н қалдықтар | | | | | | | Тұқымдық үйінді |
| 1.3 | Н1 | | | | | | | |
| 1.3.1 | Құрамында металдары ж о қ минералд ы қ шикізатты ң шахталары м е н карьерлері н е н, аршылған жыныстар ды қоса алғанда, қалдықтар | 128347 | 75186 | 29083 | 11432 | 128347 | 75186 | Тұқымдық үйінділер |
| 1.3.2 | Көмекші процестер | 82 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1.4 | Н3 | | | | | | | |
| 1.4.1 | Құрамында металдары ж о қ минералд ы қ шикізатты ң шахталары м е н карьерлері н е н, аршылған жыныстар ды қоса алғанда, қалдықтар | 3717438 | 6815 | 2637518 | 195875 | 10675260 | 3509470 | |
| 1.4.2 | Көмекші процестер | 44,508 | 43,68 | 0 | 0 | 0 | 0 | Үшінші тарап ұйымдары на беру |
| 1.5 | Н2 | | | | | | | |
| | Құрамында металдары ж о қ минералд | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--------|-------|-------|------|--------|-------|--|
| 1.5.1 | ы қ шикізатты ң шахталары м е н карьерлері н е н, аршылған жыныстар ды қоса алғанда, қалдықтар | 125173 | 21699 | 39960 | 4207 | 125173 | 21699 | Шахталар дың тас үйінділері |
| 1.5.2 | Көмекші процестер | 60,784 | 48,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | Үшінші тарап ұйымдары на беру |

3.24-кестеде түсті металдар кендерін жерасты өндіру кезіндегі өндіріс қалдықтары бойынша деректер келтірілген. Кестеде қалдықтардың пайда болуы мен орналасуының нақты деректері бойынша көрсеткіштер көрсетілген.

3.2.10. Шахталық су төккіш

Шахталық су ағызу шахтаның тау-кен қазбаларынан су соруға арналған. Негізгі кеніштік су бұру суды құбырлар арқылы жер бетіне көтеру арқылы жалпы шахталық су ағынын айдауды, учаскелік су бұру – шахтаның жекелеген учаскелерінен суды негізгі су бұру су жинағыштарына айдауды (сирек – тікелей жер бетіне) жүзеге асырады. Су ағызу схемасы кен орнын ашу әдісіне, игеру тәртібіне және гидрогеологиялық жағдайларына байланысты жобамен айқындалады. Кен шахталарының көпшілігі едәуір тереңдікке ие, олар төменгі горизонттардан су жоғарғы горизонттардың аралық су жинағыштарына, содан кейін жер бетіне айдалғанда сатылы дренажды қолданады.

Шахталық су бұру жүйесіне мыналар кіреді: су бұру ойықтары, су жинағыштар, сору және айдау құбырлары бар су бұру құдықтары мен су бұру қондырғылары бар сорғы станциялары. Оқпандарда суды шахталық су ағызу желісіне айдайтын зумпф су ағызғыштары жабдықталады. Шахталық су жинағыштар мен сорғы камералары ашу схемаларын және басқа да тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларын ескере отырып орналастырылады. Шахталардағы басты су төгу үшін негізінен суда механикалық қоспалардың (0,1–0,2 мм-ге дейінгі бөлшектер) 0,1 % -0,2 % - ға дейін болуына мүмкіндік беретін көлденең дизайндағы орталықтан тепкіш көп сатылы секциялық сорғылар қолданылады. Сорғылардың саны қатаң реттеледі.

Шахта оқпанының бетіне су беру үшін айдау құбырларының бірнеше ставкалары салынады – жұмысшылар және резервтік құбырлар. Су төгетін қондырғылар автоматтандыру, бақылау және қорғау аппаратурасымен жабдықталады. Автоматтандыру аппаратурасы су жинағыштағы су деңгейіне байланысты сорғыларды автоматты түрде құюды, іске қосуды және тоқтатуды, сорғылардың кезекті жұмысын,

су жинағыштағы су деңгейін авариялық көтеру кезінде резервтік сорғыларды автоматты түрде қосуды және жұмыс істеп тұрған сорғының ақауын, су жинағыштағы су деңгейі туралы қашықтықтан бақылауды және дабылды қамтамасыз етеді.



3.18-сурет. Шахталық су төгінділерінің сорғы камерасы

Бағалы кендерді қоса алғанда, түсті кендерді өндіруді жүзеге асыратын кәсіпорындар үшін КТА жүргізу нәтижелері бойынша сарқынды сулардағы ластағыш (маркерлік) заттар бойынша деректер талданды.

Түсті металл кендерін жерасты өндірумен айналысатын барлық кәсіпорындар жер бетіне немесе су объектілеріне ағызылған кезде шахталық және сарқынды суларды тазартуға міндетті. Айналымдағы (жабық) сумен жабдықтау жүйесіндегі жинақтау тоғанына сарқынды сулар ағызылған жағдайда гидротехникалық құрылыстарға қолданылатын шарттар сақталуы тиіс.

Мысал ретінде түрлі-түсті кендерді өндіру бойынша жұмыс істеп тұрған жерасты кәсіпорындарында су бұру мен су төгудің технологиялық схемалары келтірілген және сипатталған. В5 объектісінің шахталық су бұруы ЦНС-300 электр сорғылары орнатылған сорғы станцияларының жұмысымен қамтамасыз етіледі. Шахта сулары барлық деңгейлерден төменгі бойлық сызыққа түседі, оған перпендикуляр су жинағыштар орнатылған. Су жинағыштар суды жинау және бөлшектерді тұндыру үшін қажет. Тазартылған су айналымдағы су бассейніне беріледі, одан ол қайта пайдалануға және буландырғыш тоғанға таратылады. Шахталарда айналымды сумен жабдықтау жүйелері жұмыс істейді. В5 объектісінің шахталарының оқпандарында тұндырғыштар салынды, олар арқылы шахта суының басты суағарлары көтерген бөлік (30-35 % дейін) технологиялық қажеттіліктерге пайдалану үшін (негізінен тау жыныстарын суландыру

және суландыру үшін қайта пайдалану үшін) ауырлық күшімен шахталарға қайтарылады. Бұрғылау және суару үшін пайдаланудан басқа, шахта суының бір бөлігі қазандықтың гидрозолошлак тазарту жүйесінде қолданылады. Сарқынды шахта суы буландырғыш тоғанға жіберіледі. Кәсіпорында шахталық Сарқынды суларды тазарту қондырғылары қарастырылмаған, тек шахталардың төменгі горизонттарында орнатылған су жинағыштарда қатты бөлшектердің алдын-ала тұндырылуы жүреді. Буландырғыш тоған тұйық типтегі жинақтаушы болып табылады, яғни суаруға су алу жоқ, жинақтағыштан өзендерге және басқа да табиғи объектілерге ағызу жүзеге асырылмайды.

Буландырғыш тоғанның тиімді жұмыс істеуі үшін кәсіпорында табиғатты қорғау шаралары жүзеге асырылды: тоғанды сүзуге қарсы қорғау; пикеттер арқылы қабатты дренажды орнату; тік дренажды ұңғымаларды салу.

В9 кенішіндегі сарқынды сулардың негізгі көзі шахта қазбалары болып табылады, олардан шахта сулары жер бетіне шығарылып, буландырғыш тоғанға жіберіледі. Кен орнының ауданында жерүсті су айдындары жоқ, сондықтан жерүсті ағынын қайтарымсыз алу және шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік (шахталық) сарқынды суларды су объектілеріне ағызу жүргізілмейді. Шахта сулары Сарқынды суларды механикалық тазарту, яғни Сарқынды суларды Қалқымалы заттар мен органикалық заттардан алдын-ала босату (тұндыру) жүзеге асырылатын панельдегі шұңқырға жиналады. Тазартылған шахта суының бір бөлігі өндірістік қажеттіліктерге пайдаланылады (МоАЗ Миксерінің көмегімен – шахтаның жолдары мен кенжарларын суару үшін). Механикалық тазалаудан кейін қалған бөлігі ЦНС 300/600 сорғымен бетіне сорылады және құбыр арқылы буландырғыш тоғанға төгіледі.

В10 кен орнында пайдалану барысында шахталық сарқынды сулар түзіледі. Жол бойындағы шахта сулары шахтадағы өндірістік-техникалық қажеттіліктер үшін, сондай-ақ үйінділер мен автожолдарды суару үшін қолданылады. Пайдаланғаннан кейін шахта оқпандарындағы барлық жиналған су байыту фабрикасының қалдық қоймасының буландырғыш тоғанына айдалады. Өндірістік объектіде машина дөңгелектерін жуу пунктіннің су айналымы жүйесі бар.

В12 кенішінің шахталық сарқынды сулары шахталық су ағыны есебінен түзіледі. Шахтаның қазбаларына түсетін су ағынын айдау үшін негізгі горизонттарда су төгетін қондырғылар бар. Тау-кен қазбаларынан суды жер бетіне айдау барысында шахта сулары зумпфта және жинақтағыш-тұндырғыштарда алдын ала тазартудан және жарықтандырудан өтеді, содан кейін кеніштің технологиялық қажеттіліктеріне пайдаланылады. Шахта суларын пайдалану кәсіпорынның технологиялық қажеттіліктеріне байланысты шахтада да, жер бетінде де кез-келген кезеңде жүзеге асырылуы мүмкін. Тазартылған шахта суларының талап етілмеген көлемі жергілікті жердің рельефіне жіберіледі. Кеніште сарқынды суларды тазарту қондырғылары жоқ.

D3 кен орнын көпжылдық жерасты қазу процесінде тау-кен массивін (шахталық дренажды) ағызу нәтижесінде судың табиғи деңгейі 100 метрге дейін немесе одан да көп метрге дейін төмендетіліп, кеніштің бүкіл негізгі алаңын алып жатқан депрессиялық шұңқыр пайда болды. Кен орнын су құюды магистральдың жанында 1, 2, 3, 4 және ұңғыма горизонттарында орналасқан негізгі су ағызудың бес сорғы станциясы жүзеге асырады. Ұңғымаларға салынған қысымды құбырдың екі сабы бойынша 1 горизонт су жинағыштарынан су 2 горизонт су жинағыштарына айдалады. 2, 3 горизонт оқпанындағы сорғы станциялары оқпанда төселген бөлек құбырлар арқылы шахта суын "М" штольня көкжиегіне тікелей береді, бұдан әрі шахта суы штольня Горизонт сорғы станциясының су жинағыштарына ауырлық күшімен түседі, ол жерден тазарту құрылыстарына айдалады. Қосымша D3 объектісінің шахта суларын тазарту құрылыстарына D5 кенішінің шахта сулары бөлінеді.

D1 объектісінің шахталық су төгудің технологиялық схемасы 2 кезектен тұратын схема болып табылады. Су төгетін I кезек. Шахта суы скип оқпанының зумпфінен ЦНС 38-220 екі сорғымен және екі құбырмен айдалады, үстіңгі қабатқа торлы оқпанның айдау сорғысына беріледі. Сорғы сорғысынан су ЦНС 38-220 екі сорғымен көкжиекке жіберіледі, ол жерден ойықтар арқылы негізгі су төгетін сорғының тұндырғышына түседі. Негізгі су төгетін сорғының су жинағышынан су коллекторға түседі, ол жерден ЦНС 300-780 сорғыларымен торлы оқпан бойымен \varnothing 325 мм екі құбыр арқылы жер бетіне жеткізіледі. II кезекті су төгу. Скип оқпанының зумпф суын ЦНС 38-44 сорғылары көтерілісшіге айдайды. Әрі қарай, ойықтар бойымен көлденең қазбалар арқылы су негізгі су төгетін сорғының тұндырғышына түседі. Зумпф су ағынының болжамды ағыны 18,5 м³ / сағ. Екі құбыр арқылы \varnothing 325 мм екі құбыр арқылы ЦНС 300-420 екі сорғымен негізгі сорғыдан су. құбыр арқылы көтерілу магистральға, содан кейін негізгі су төгетін су жинағышқа жіберіледі. ЦНС 300- 780 сорғыларымен клапан арқылы. магистраль бойындағы көтерілісші және құбырлы серуендеуші жер бетіне беріледі.

Н кәсіпорнының барлық бөлімшелерінің өндірістік қызметі сарқынды сулардың пайда болуымен де, технологиялық операцияларды жүргізу үшін таза су алумен де байланысты. Барлық кеніштерде шахталық су ағызу ұйымдастырылған, ол ішінара кеніштер жанындағы байыту және алтын өндіру фабрикаларының қажеттіліктерін толықтыру үшін пайдаланылады. Тек Н2 кенішінде шахта суларының бір бөлігі үш су ағызу арқылы жинақтаушы тоғанға ағызылады. Кестеде ағызылатын сулардың көлемі мен химиялық құрамы туралы мәліметтер келтірілген. Н1 және Н3 кеніштерінде шахталық суларды ағызу жоқ-шахталық су ағызудың барлық суы құрамында алтын бар кенді өңдеу процестерінің технологиялық қажеттіліктері үшін пайдаланылады.

Н1 кәсіпорынға кен орнының жерасты қазбаларын құрғату 1-3, 2 және 4 кенді аймақтар үшін тәуелсіз су төгетін қондырғылармен жүзеге асырылады. 1- 3 және 2 кен аймақтары алаңының шахта суы Карьер-жинақтағышқа айдалады, одан әрі зауытта

пайдаланылады. Кәсіпорында сарқынды сулардың екі шығарылымы бар: - №1 шығарылым-карьер-жинақтағышқа тасталатын № 1-3,2 кен аймағынан шахта сулары. Болашақта карьер-жинақтағышқа тасталатын судың барлық көлемі байыту және металлургия кешенінің технологиялық қажеттіліктеріне пайдаланылады; - №2 шығарылым-кәсіпорынның кәріз объектілерінен механикалық және биологиялық әдіспен тазартылған шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулар, сүзу алаңдарына төгілетін.

3.25-кесте. Түсті металл кендерін өндіру кезінде негізгі ластағыш заттардың жалпы төгінділері (КТА деректері бойынша)

| P/c № | Заттың атауы | ЛЗ концентрациясы, мг/дм ³ | | ЛЗ төгу, т/ жыл | |
|--------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|-----------------|-------------|
| | | макс. | мин. | макс. | мин. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Түсті металл кендерін жерасты өндіру | | | | |
| 1.1 | B6 | | | | |
| 1.1.1 | Барий | 0,0231 | 0,021 | 0,236181 | 0,0221 |
| 1.1.2 | Бериллий | 0,0001 | 0,0001 | 0,001022 | 0,000116 |
| 1.1.3 | Бор | 0,93 | 0,6 | 9,508599 | 0,294665 |
| 1.1.4 | БПК5 | 5,1909 | 4,03 | 53,073319 | 4,544144 |
| 1.1.5 | Қалқымалы заттар | 71,2 | 56,4 | 727,97016 | 441,68976 |
| 1.1.6 | Жалпы темір | 0,1033 | 0,0983 | 1,05617 | 0,110876 |
| 1.1.7 | Кадмий | 0,001 | 0,0008 | 0,010224 | 0,000828 |
| 1.1.8 | Мыс | 0,0687 | 0,0614 | 0,702409 | 0,069407 |
| 1.1.9 | мұнай өнімдері | 0,1 | 0,09 | 1,02243 | 0,103557 |
| 1.1.10 | Нитраттар (NO3 бойынша) | 43,2 | 42 | 441,68976 | 47,987364 |
| 1.1.11 | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 2738 | 2530 | 27994,1334 | 2897,78952 |
| 1.1.12 | Марганец | 1,55 | 0,965 | 15,847665 | 1,075632 |
| 1.1.13 | Қорғасын | 0,01 | 0,009 | 0,102243 | 0,00962 |
| 1.1.14 | Хлорид (Cl бойынша) | 6615,25 | 4852 | 67636,3005 | 67636,30058 |
| 1.2 | B7 | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1.1 | Барий | 0,0231 | 0,021 | 0,236181 | 0,068141 |
| 1.2 | | | | | |
| 1.2.1 | | | | | |
| 1.2.2 | Бериллий | 0,0001 | 0,0001 | 0,001022 | 0,000357 |
| 1.2.3 | Бор | 0,93 | 0,6 | 9,508599 | 0,908549 |
| 1.2.4 | БПК толық | 5,1909 | 4,03 | 53,073319 | 14,011112 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
| 1.2.5 | Қалқымалы заттар | 71,2 | 56,4 | 727,97016 | 195,241008 |
| 1.2.6 | Жалпы темір | 0,1033 | 0,0983 | 1,05617 | 0,341867 |
| 1.2.7 | Кадмий | 0,001 | 0,0008 | 0,010224 | 0,002554 |
| 1.2.8 | Мыс | 0,0687 | 0,0614 | 0,702409 | 0,214006 |
| 1.2.9 | мұнай өнімдері | 0,1 | 0,09 | 1,02243 | 0,319301 |
| 1.2.10 | Нитраттар (NO3 бойынша) | 43,2 | 42 | 441,68976 | 147,961039 |
| 1.2.11 | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 2738 | 2530 | 27994,1334 | 8934,85102 |
| 1.2.12 | Марганец | 1,55 | 0,965 | 15,847665 | 3,316531 |
| 1.2.13 | Қорғасын | 0,01 | 0,009 | 0,102243 | 0,029661 |
| 1.2.14 | Хлорид (Cl бойынша) | 6615,25 | 4852 | 67636,30058 | 17200,78126 |
| 1.3 | B9 | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1.1 | | | | | |
| 1.2 | Аммоний азоты | 7,913 | 6,797 | 10,224359 | 7,803962 |
| 1.3 | | | | | |
| 1.3.1 | | | | | |
| 1.3.2 | БПК толық | 5,417 | 4,124 | 6,326846 | 3,946851 |
| 1.3.3 | Қалқымалы заттар | 130,82 | 99,86 | 67,35536 | 44,121149 |
| 1.3.4 | Мыс | 0,005 | 0,0045 | 0,00704 | 0,005655 |
| 1.3.5 | мұнай өнімдері | 0,15 | 0,134 | 0,16314 | 0,122942 |
| 1.3.6 | Нитраттар (NO3 бойынша) | 4,78 | 4,38 | 5,02144 | 4,027878 |
| 1.3.7 | Нитриттар (NO3 бойынша); | 3,668 | 3,478 | 4,993664 | 4,104665 |
| 1.3.8 | СПАВ | 0,36 | 0,36 | 0,02628 | 0,025034 |
| 1.3.9 | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 2510,2 | 2063,2 | 3363,2146 | 2380,457708 |
| 1.3.10 | Фосфаттар | 0,686 | 0,686 | 0,050078 | 0,047704 |
| 1.3.11 | Хлорид (Cl бойынша) | 2999,2 | 2781,2 | 3908,8816 | 3107,631048 |
| 1.3.12 | Мырыш | 0,02 | 0,014 | 0,02816 | 0,015099 |
| 1.4 | B11 | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1.1 | | | | | |
| 1.2 | Аммоний азоты | 2 | 1,94 | 1,3666 | 0,767 |
| 1.3 | | | | | |
| 1.4 | | | | | |
| 1.4.1 | | | | | |
| 1.4.2 | Алюминий | 0,028 | 0,024 | 0,0191 | 0,009658 |
| 1.4.3 | Барий | 0,03 | 0,025 | 0,0205 | 0,010303 |

| | | | | | |
|--------|---------------------------------------|---------|--------|----------|------------|
| 1.4.4 | Бор | 0,034 | 0,03 | 0,0232 | 0,011242 |
| 1.4.5 | БПК5 | 6 | 5,85 | 4,0997 | 2,373658 |
| 1.4.6 | Қалқымалы заттар | 64,48 | 64,1 | 44,0579 | 27,06559 |
| 1.4.7 | Кадмий | 0,001 | 0,0008 | 0,0007 | 0,000335 |
| 1.4.8 | Кобальт | 0,013 | 0,01 | 0,0089 | 0,004358 |
| 1.4.9 | Литий | 0,0062 | 0,0057 | 0,0042 | 0,002379 |
| 1.4.10 | Мыс | 0,12 | 0,01 | 0,082 | 0,041592 |
| 1.4.11 | Натрий | 36,7 | 35,3 | 25,0764 | 13,216694 |
| 1.4.12 | мұнай өнімдері | 0,1 | 0,09 | 0,0683 | 0,037699 |
| 1.4.13 | Нитраттар (NO3 бойынша) | 45 | 44 | 30,7476 | 18,09145 |
| 1.4.14 | Нитриттар (NO3 бойынша); | 1,676 | 1,57 | 1,1452 | 0,665945 |
| 1.4.15 | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 1249,31 | 1240 | 853,6285 | 522,89726 |
| 1.4.16 | Жалпы темір | 0,151 | 0,14 | 0,1032 | 0,058418 |
| 1.4.17 | Марганец | 0,432 | 0,41 | 0,2952 | 0,173315 |
| 1.4.18 | Қорғасын | 0,02 | 0,017 | 0,0137 | 0,00701 |
| 1.4.19 | Стронций | 0,224 | 0,163 | 0,1531 | 0,074849 |
| 1.4.20 | Хлорид (Cl бойынша) | 463,78 | 460 | 316,8916 | 188,475644 |
| 1.4.21 | Мырыш | 0,262 | 0,23 | 0,179 | 0,096621 |
| 1.5 | H2 | | | | |
| 1 | | | | | |
| 1.1 | | | | | |
| 1.2 | | | | | |
| 1.3 | БПК5 | 13,65 | 7,167 | 11,635 | 4,093 |
| 1.4 | | | | | |
| 1.5 | | | | | |
| 1.5.1 | | | | | |
| 1.5.2 | Қалқымалы заттар | 1595,55 | 196,8 | 1142,979 | 151,44 |
| 1.5.3 | Калий О-(2-метилпропил) дитиокарбонат | 134,59 | 110,65 | 111,514 | 71,206 |
| 1.5.4 | Кальций фосфат (2:1) (по PO4) | 855,7 | 402,5 | 705,21 | 358,516 |
| 1.5.5 | Магний хлораты | 800 | 146,5 | 684,098 | 124,108 |
| 1.5.6 | Мыс | 1,22 | 0,011 | 1,225 | 0,0057 |
| 1.5.7 | Молибден | 0,43 | 0,204 | 0,423 | 0,0747 |
| 1.5.8 | Күшән | 2,266 | 0,016 | 2,122 | 0,0082 |
| 1.5.9 | Натрий | 1077,97 | 389,41 | 898,962 | 389,081 |
| 1.5.10 | Нитраттар (NO3 бойынша) | 105 | 32,716 | 87,047 | 18,5538 |

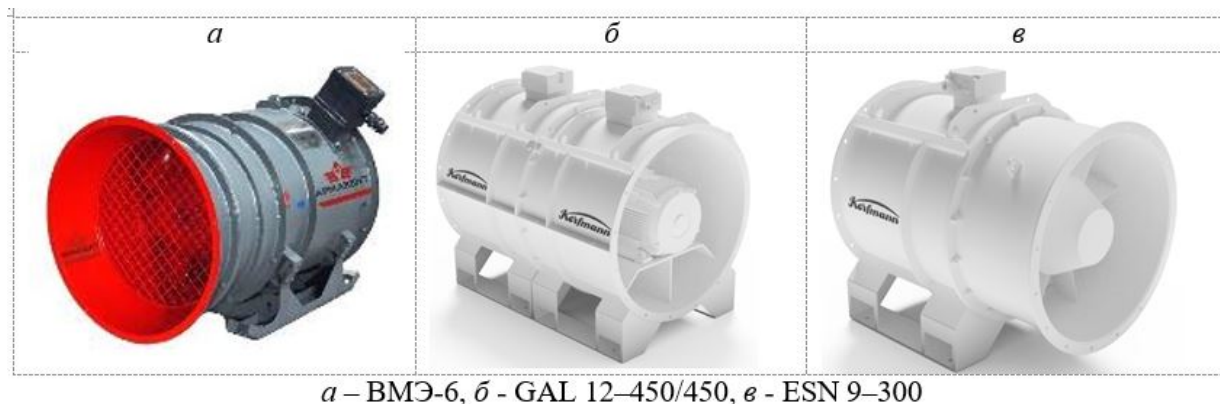
| | | | | | |
|--------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1.5.11 | Сульфаттар (SO4 бойынша) | 2765,2 | 1343,953 | 1573,6 | 1131,469 |
| 1.5.12 | Жалпы темір | 30,235 | 0,061 | 28,177 | 12,602 |
| 1.5.13 | Фторидтер | 2,68 | 1,743 | 2,573 | 0,5298 |
| 1.5.14 | Хлорид (Cl бойынша) | 2566,244 | 1588,6 | 2172,601 | 1094,899 |
| 1.5.15 | ХПК | 30 | 28,1 | 39,4 | 24,6 |
| 1.5.16 | Мырыш | 5,34 | 0,537 | 5,2285 | 0,238 |

Кәсіпорындар бойынша неғұрлым тән ластағыш заттардың шоғырлануы, жалпы шығарындылары бойынша деректер 3.25 кестеде келтірілген. Ластағыш заттардың түрлері мен концентрациясы шикізат құрамына және қолданылатын технологиялық реагенттерге, сондай-ақ сарқынды суларды тазарту сапасына байланысты.

3.2.11. Кенішті желдету

Кеніштік желдету немесе шахталарды желдету жерасты қазбаларында улы газдардың, жоғары және төмен температуралардың адамға зиянды әсерін болдырмайтын қалыпты атмосфералық жағдайлар жасау үшін қолданылады. Шахтаның (кеніштің) тау – кен қазбаларын желдетуді ұйымдастырудың негізгі қағидаты-жалпы шахталық депрессия және осы сарқынды дәйекті біріктірілген қазбалар арқылы өткізу арқылы өтетін желдету ағынын құру. Желдетудің айдау, сору немесе айдау-сору әдісі және қазбалар бойынша ауаның таралуы мен қозғалысының арнайы тәртібі қолданылады. Ауа шахтаға бір қазба бойынша беріледі, ал басқа қазбалар бойынша жер бетіне шығарылады. Қазбаларға таза ауа қажеттілікке сәйкес желдету құрылғыларының көмегімен таратылады: Автоматты желдету есіктері, шлюздер және секіргіштер.

Тау-кен қазбаларындағы ауа қозғалысының көзі негізгі және жергілікті желдетудің шахта желдеткіштері болып табылады. Тау-кен қазбаларын желдету құбырларымен бірге жергілікті желдету желдеткіштерімен желдету кең таралған. Жергілікті желдету желдеткіштері тұйық тау-кен қазбаларының кенжарларына ауа беру үшін шахталар мен кеніштерде қолданылады. Қазақстанның кеніштері мен шахталарында жергілікті желдету желдеткіштері ретінде электр жетегі (ЖМЭ) немесе пневможетегі (ЖМК) бар "Korfmann" (GAL 12-450/450, GAL14-900/900, ESN 9-300) фирмасының жоғары қысымды осьтік желдеткіштері және жекелеген жағдайларда ВЦ типті орталықтан тепкіш желдеткіштер пайдаланылады.



a – BMЭ-6, *б* - GAL 12–450/450, *в* - ESN 9–300

3.19-сурет. ҚР кеніштері мен шахталарында қолданылатын жергілікті желдету желдеткіштерінің түрлері,

Шахталар мен шахталарға арналған негізгі желдету желдеткіштері бүкіл шахтаның немесе оның көп бөлігінің желдету желісіне қызмет етуге арналған. Мұндай қондырғылар шахтаға қажетті мөлшерде ауа беруді қамтамасыз етуге арналған. ВЦ типті центрифугалық желдеткіштер және ВОД типті осьтік желдеткіштер қолданылады. Кәсіпорынның шахталарында ВЦД-31,5 типті центрифугалық желдеткіштер, АУН180.200.4.10/50Hz типті осьтік желдеткіштер қолданылады.

Жетекті электр қозғалтқыштарын жиілікті реттеу кеңінен қолданылады. Негізгі вентиляторлық қондырғылар НЖҚ желдеткіш жетегін қашықтан басқару жүйесімен және шахтаның тау-кен диспетчерінің пультінен жұмыс параметрлерін бақылау жүйесімен жабдықталады. НЖҚ желдету ағынын кері айналдыру жүйесімен жабдықталады. Желдеткіштердің НЖҚ -ға айдау кезінде қыста ауаны жылытуға арналған калориферлік қондырғы қосымша орнатылады. Салқындатқыш түрі бойынша калориферлік қондырғылар табиғи газды, электр, бу немесе суды пайдалана отырып, ауаны тікелей қыздырумен болуы мүмкін.

Желдету ағынының жерасты қазбалары арқылы өткен кезде кеніш ауасына тозаң, жарылыстар өндірісі, дизельдік машиналардың жұмысы, ағаш бекіткіштің шіруі және т. б. нәтижесінде пайда болатын әртүрлі газдар араласады. зиянды газдардың қоспаларымен күресудің негізгі шарасы-оларды таза ауамен шекті рұқсат етілген концентрацияға дейін сұйылту, мысалы, жарылыстың газ тәрізді өнімдері. ДВС бар машиналарды әзірлеу. Дизельдік ДВС бар барлық машиналар пайдаланылған газдарды (каталитикалық және сұйық) тазартудың екі сатылы жүйесімен жабдықталуы тиіс [16].

Кенжардан тозаңды тиімді шығару үшін ауа жылдамдығы кем дегенде есептелген болуы керек, сонымен қатар шахта ауасының тозаңымен күресу үшін арнайы шаралар кешені қолданылады, олардың ішінде гидрооқшаулағыш ең көп таралған. Түзілу көздеріндегі тозаңды басу ауа-су қоспасының көмегімен және су бөгетінің (ұңғымалар мен шпурлардың су бөгетінің) көмегімен жүзеге асырылады.

Кенді жерасты өндіру кезінде негізгі ластағыш заттар атмосфераға газ-тозаң шығарындылары болып табылады – БЖЖ-ны жүргізу кезінде бөлінетін әртүрлі газ тәрізді және тозаң қоспалары бар атмосфералық ауаның қоспасы, тазарту қазбасы және т. б. жаппай жарылыстар кезінде шығатын ағындағы газ-тозаң қоспаларының концентрациясы бірнеше есе артады.

3.3. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндірудің аралас тәсілі

Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндірудің аралас тәсілі Ашық және жерасты жұмыстарының әртүрлі комбинацияларындағы физика-техникалық және физика-химиялық технологиялардың жиынтығымен ұсынылған. Аралас әдісті тиімді қолдануды қамтамасыз етудің міндетті шарты – қорларды игерудің бірыңғай жобасында әртүрлі технологияларды уақытша және кеңістіктік байланыстыру кезінде кен орнын пайдаланудың бүкіл кезеңіне қорларды ашу мен дайындаудың бірыңғай схемасын қалыптастыру [28].

Ашық және жерасты тау-кен жұмыстары бойынша ұтымды үйлесіммен және белгілі бір технологиялық шешімдермен біріктірілген игеру тау-кен өндірісінің қоршаған табиғи ортаға жалпы жағымсыз салдарын айтарлықтай жеңілдетуді қамтамасыз ете алады. Мұның шарттарының бірі-карьердің, кеніштің және сабақтас өндірістердің өндірістік объектілерін барынша біріктіру.

3.4. Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту

Пайдалы қазбалардың аз ғана бөлігі металлургиялық, химиялық немесе басқа әдістермен тікелей өңдеуге жарамды. Олардың көп бөлігін табиғи түрде осы мақсаттарда пайдалану мүмкін емес, өйткені ол кейінгі технологиялық өңдеу талаптарын қанағаттандырмайды. Түсті металл кендері байытылады. Байыту кезінде туындайтын негізгі міндеттер-пайдалы минералдарды бос жыныстардан және зиянды қоспалардан бөлу және пайдалы компоненттерді одан әрі өңдеуге ең қолайлы бірқатар өнімдерге бөлу.

Қазіргі уақытта Металлургия өндірісі негізгі металдар мен қоспалардың құрамына қамықты кендерге өте жоғары талаптар қояды. Сонымен қатар, осы талаптарды қанағаттандыра алатын кендер сирек кездеседі және олардың саны металдарға қазіргі заманғы қажеттілікті қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан минералды шикізаттың көп бөлігі Алдын-ала байытылған, өйткені табиғи түрде кендер бұл талаптарға сәйкес келмейді. Пайдалы қазбаларды байыту-бұл барлық пайдалы минералдарды (концентратты) бос жыныстардан бөлуге бағытталған минералды шикізатты бастапқы (механикалық) өңдеу процестерінің жиынтығы.

Түсті металл кендері құнды компоненттердің кедей құрамымен сипатталады, сондықтан олардағы металдар мен зиянды қоспалардың құрамы бойынша өндірілетін кендердің сапасын арттыру қажет.

Кендердегі негізгі металдардың құрамын арттыру қажеттілігі 3.26-кестенің деректерімен суреттеледі, онда өндірілген кендердегі кейбір металдардың пайызы мен металлургиялық қайта бөлу үшін талап етілетін металдардың мөлшері салыстырылады.

3.26-кесте. Металлургиялық қайта бөлу үшін талап етілетін кен мен концентраттардағы металдардың құрамы

| Р/с № | Металл атауы | Кендегі мазмұн, % | Металлургияға арналған концентраттағы мазмұн, % |
|-------|--------------|-------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Мыс | 0,4-1,5 | 20-35 |
| 2 | Мырыш | 3-5 | 50-60 |
| 3 | Қорғасын | 2-4 | 50-60 |
| 4 | Молибден | 0,2-0,5 | 50-60 |
| 5 | Алтын, г/т | 0,4-3 | >600 |

Металлургиялық өндеуге түсетін шикізаттағы металдардың құрамы өндірілетін кендердегі металдардың құрамынан ондаған және жүздеген есе көп болуы тиіс. Кейбір жағдайларда кендерді металдардың құрамында көрсетілгеннен төмен болған кезде өндеуге болады, осыған байланысты техникалық және экономикалық көрсеткіштер күрт төмендейді.

Пайдалы қазбаларды байыту кезіндегі технологиялық кезеңдер техника мен технологияның белсенді дамып келе жатқанына қарамастан ұзақ уақыт бойы өзгеріссіз қалады.



3.20-сурет. Кенді өңдеудің технологиялық кезеңінің схемасы

Өндірілген кен байыту фабрикасына ұсақтау цехына немесе ашық кен қоймасына тасымалданады.

Бірінші кезең болып табылады кен дайындау, тығыз монолитті пайдалы қазбаны (кенді) ыдырату және пайдалы компоненттер мен бос тау жыныстарының минералдарын ашу мақсатында қажетті мөлшерді алуға бағытталған ұсақтау мен елеуді, ұсақтауды және жіктеуді қамтиды.

Байыту – құнды компоненттермен байытылған өнімдерге – концентраттар мен олармен сарқылған қалдықтарға ұсақталған кенді физика-механикалық және физика-химиялық әдістермен бөлу арқылы құнды компоненттердің құрамын арттыруды қамтамасыз ететін негізгі процестер.

Байыту өнімдерін сусыздандыру және сақтау – бұл қоймаға және сақтауға жарамды өнім ретінде тауарлық өнімдер мен қалдықтар түрінде концентраттар алуды қамтамасыз ететін көмекші процестер.

Шикізатты технологиялық операциялар бойынша тасымалдау: өндірілген кенді байыту фабрикасына жеткізу, кендерді буферлік жинақтау (мүмкін орташаландырумен), өнімділіктің минималды бұзылуымен және шикізат ағынының жоғалуымен (тозаң, төгілу, толып кету) бүкіл байыту процесін алға жылжытуға арналған, берілген өнімділігі бар бастапқы қуатпен аппараттарды тиеу.

Өндірілген кенді жеткізу теміржол немесе автокөлікпен, сондай-ақ конвейер жүйесімен жүзеге асырылады. Жүк көлігін тиеу және түсіру, ұсақтау жабдықтарын қоректендіру зауытта тозаң түзудің негізгі көздері болып табылады.

Кәсіпорындарда түсті металл кендерін байыту кезінде мынадай энергетикалық ресурстарды пайдалануға болады: электр энергиясы, қазандық-пеш отыны, жылу энергиясы, су ресурстары.

Кәсіпорындарда технологиялық қайта бөлу бойынша тұтынылатын энергетикалық ресурстардың бөлек есебі көп дәрежеде жолға қойылмағандығына байланысты ТЭР тұтынудың ірілендірілген көрсеткіштері және өндірілетін өнімге жұмсалатын үлестік шығыстар қаралды.

3.27-кестеде түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту кезінде қолданылатын энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі көрсетілген.

Ресурстарды тұтынудың үлестік шығыстары ретінде өндірілген өнімнің тоннасына (бағалы металдар үшін өндірілген өнімнің кг) ресурстарды тұтыну айқындалды).

3.27-кесте. Энергетикалық ресурстарды тұтынудың ағымдағы көлемі

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| Р/с № | Объектінің атауы | Тұтынылатын ресурс | Пайдаланудың мақсаты | Жылдық тұтыну, т.ш. о | Меншікті тұтыну, т.ш.о./т.ш.о/кг* |
|-------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | B14 | Электр энергиясы | Байыту | 84 290,142 | 0,00383 – 0,00408 |
| 2 | B15 | | | 13 859,640 | 0,45357 – 0,46501 |
| 3 | B16 | | | 8 458,459 | 0,02504 – 0,06250 |
| 4 | B17 | | | 25 779,279 | 0,09318 – 0,15509 |
| 5 | C3 | | | 87 364,563 | 0,15899 – 0,30649 |
| 6 | C5 | | | 10 862,096 | 0,02352 – 0,05095 |
| 7 | C6 | | | 17 602,075 | 0,20097 – 0,24492 |
| 8 | D6 – D7 | | | 2 160,889 | 0,00180 – 0,00270 |
| 9 | D8 | | | 17 052,502 | 0,03727 – 0,04893 |
| 10 | D9 | | | 33 068,550 | 0,13019 – 0,20539 |
| 11 | E3 | | | 15 977,177 | *3,30859 – 6,83369 |
| 12 | E4 | | | 9 494,690 | *0,59704 – 1,83331 |
| 13 | F3 | | | 2 571,505 | *1,07146 – 1,77468 |
| 14 | G2 | | | 53 054,193 | *3,71372 – 4,46396 |
| 15 | H4 | | | 1 546,346 | *1,06866 – 1,09670 |
| 16 | H5 | | | 3 081,355 | *3,22993 – 3,40858 |
| 17 | H6 | | | 3 451,489 | *3,34447 – 3,45841 |
| 18 | D8 | Жылу энергиясы | 14 524,138 | 0,03175 – 0,04167 | |
| 19 | D9 | | 20 148,414 | 0,07932 – 0,12515 | |

Байыту кәсіпорындары тұтынатын негізгі энергетикалық ресурс электр энергиясы болып табылады.

Ұсынылған кестеден өнімге (концентратқа) электр энергиясының (түсті металдардың) меншікті шығыны өнімнің (концентраттың) тоннасына ш.о.ның 0,00180

тоннасынан 0,46501 тоннасына дейін өзгеруі мүмкін екенін көруге болады. Меншікті шығындардағы мұндай алшақтық қолданылатын байыту әдістерімен, сондай-ақ өңделетін кендегі пайдалы қазбалардың бастапқы концентрациясымен байланысты.

Өнімге (концентратқа) электр энергиясының (бағалы металдардың) үлестік шығыны 0,59704-тен 6,83369 тоннаға дейін ш.о.ның кг өнімге (концентратқа) дейін өзгеруі мүмкін. Меншікті шығындардағы мұндай алшақтық қолданылатын байыту әдістерімен, сондай-ақ қайта өңделетін кендегі бағалы металдардың бастапқы концентрациясымен байланысты.

3.4.1. Дайындық процестері: ұсақтау және елеу, ұсақтау және жіктеу

Дайындық процестеріне ұсақтау және ұнтақтау процестері жатады, онда пайдалы минералдардың қосылыстарын бос жыныспен ыдырату нәтижесінде минералдардың ашылуына қол жеткізіліп, әртүрлі минералды құрамның бөлшектері мен бөліктерінің механикалық қоспасы пайда болады, сонымен қатар ұсақтау және ұнтақтау кезінде алынған механикалық қоспалардың мөлшері бойынша бөлу үшін қолданылатын елеу және жіктеу процестері. Дайындық процестерінің міндеті – минералды шикізатты кейіннен байыту үшін қажетті мөлшерге жеткізу. Ірілік бос тау жыныстарының минералдарындағы пайдалы компонент минералдарының қиылысу мөлшеріне байланысты.

Ұсақтау мен ұсақтау арасында түбегейлі айырмашылық жоқ. Ұсақтау және ұсақтау-бұл бөлшектер арасындағы ішкі байланыс күштерін жеңетін сыртқы күштердің әрекеті арқылы пайдалы қазбалардың бөліктерін (дәндерін) ұсақ дәндерге ыдырату процестері. Шартты түрде, ұсақтау кезінде дәндер 5 мм — ден асады, ал ұсақтау кезінде-сулы ортада 5 мм-ден аз болады деп саналады. Ұсақтау және ұнтақтау жүзеге асырылатын машиналар сәйкесінше ұсатқыштар мен диірмендер деп аталады. Түсті металл кендерін ұсақтау кезінде щек және конустық ұсатқыштар, дымқыл ұнтақтау үшін - ұсақтайтын денелерді тиейтін барабан түріндегі диірмендер – шарлар немесе шыбықтар және ӨҰД қолданылады.

Пайдалы қазбалар минералды құрамына, байыту әдісіне және пайдалану сипатына қарай ұсақталып, әртүрлі мөлшерге дейін ұнтақталады. Пайдалы қазбаларды байыту кезінде ұсақтау және ұнтақтау бастапқы материалда кездесетін кенді (пайдалы) және Кенді емес минералдардың қосылыстарын ажырату үшін қолданылады; бастапқы материалды қажетті мөлшерге немесе гранулометриялық құрамға жеткізу. Ұсақтау мен ұнтақтау көлемінің шегі кенді және Кенді емес минералдардың қиылысу мөлшерімен анықталады.

Ұнтақтауды азайту бойынша барлық операциялар (ұсақтау және ұсақтау) процеске берілетін шикізаттың қоректену сипаттамаларымен анықталады. Өндірілген кен әрқашан әртүрлі мөлшердегі кесектерден тұрады. Ірі кесектермен қатар (ашық өндіру кезінде 1,5 м-ге дейін және жерасты өндірісінде 350 мм- ге дейін жетеді) оның

құрамында миллиметрдің бірнеше үлесі бар бөлшектер бар. Кен дайындау технологиясын таңдаудың негізгі бастапқы параметрі материалдың "ұсақталуы немесе ұсақталуы" болып табылады, ол сонымен қатар "жұмыс индексі" және "тозу профилі" деп аталады, ол абразивтілік индексі деп аталады және кендердің беріктігі, минералдардың қаттылығы бойынша градация.

Кез-келген пайдалы қазбаны ұсақтау және ұнтақтау кезінде "ұсақтамаңыз, артық ештеңе ұсақтамаңыз" қағидасын сақтау керек. Ол үшін ұсақтау немесе ұсақтау алдында дайын ұсақтау сыныбын бөлу мақсатында елеу және жіктеу процестері қолданылады [29].

Елеу – пайдалы қазбаны бір немесе бірнеше електен (електен) елеу арқылы оны үлкендігі бойынша сыныптарға бөлу процесі. Елеуге түсетін Материал бастапқы Материал деп аталады, ал елеу өнімдері дөрекілік сыныптары деп аталады. Електе қалған материал тор өнімінің үстінде, ал Електің тесіктері арқылы құлаған материал тор астында деп аталады.

Елеудің мынадай түрлері бар: көмекші, дайындық, тәуелсіз, дегидратация және селективті.

Көмекші елеу дайын материалды ұсақтауға келетін бастапқы материалдан бөлу үшін немесе ұсақталған өнімнің үлкендігін бақылау үшін қолданылады. Елеудің бірінші түрі алдын - ала, ал екіншісі бақылау деп аталады.

Дайындық елеуі бастапқы материалды олардың тиімділігін арттыру мақсатында кейінгі байыту операцияларының алдында сыныптарға бөлу үшін қолданылады.

Тәуелсіз-бұл тауарлар тауарлық болып табылатын және тұтынушыға жіберілетін елеу.

Сусыздандыру мақсатында елеу суды байыту өнімдерінен бастапқы бөлу үшін кеңінен қолданылады.

Түсті металл кендерін кенді дайындау процесінде экрандау кезінде қозғалмайтын торлы және дірілдейтін экрандар қолданылады.

Ұсақтау операциясы, оған қамыңты экрандау операцияларымен бірге ұсақтау самыңын, ал ұсақтау сатыларының жиынтығы ұсақтау схемасын құрайды. Ұсақтау схемаларына ұсақтаудың бірінші самыңындағы гирациялық ұсатқыштарда, щек ұсатқыштарда, балғалы ұсатқыштарда, ірі, орташа және ұсақ ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштарда, роликті престерде орындалатын бір, екі, үш немесе одан да көп ұсақтау сатылары жатады [30].

Ұнтақталған өнімдерді сұйық ортадағы үлкендігі бойынша жіктеу әртүрлі мөлшердегі бөлшектердің түсу жылдамдығының айырмашылығына негізделген.

Жіктеуіштерге жұқа түйіршікті материалдарды сұйық немесе ауа ортасындағы әртүрлі мөлшердегі және тығыздықтағы фракцияларға тең құю бойынша бөлуге

арналған машиналар мен аппараттар жатады. Оларда жүзеге асырылатын бөлу процесі тыныштықта немесе қозғалмалы ортада тоқтатылған үлкен және кіші, тығыз және жеңіл бөлшектердің тар түсу жылдамдығының айырмашылығына негізделген.

Су оған ілінген минералды бөлшектермен бірге целлюлоза болып табылады, ол классификатордың бастапқы өнімі (қоректенуі) болып табылады. Жіктеуіште целлюлоза әртүрлі мөлшердегі екі немесе бірнеше өнімге (фракцияларға) бөлінеді. Екі өнімге бөлінген кезде үлкен өнім құм фракциясы деп аталады, қысқартылған құм, ал кішісі дренаж деп аталады. Жіктеуіште суспензия бөлінетін күш өрісі ауырлық күші өрісі (спиральды жіктеуіштер) және центрифугалық Инерция күштері өрісі (гидроциклондар) болуы мүмкі.

3.28-кесте. Ұсақтау және елеу, ұнтақтау, жіктеу кезінде атмосфералық ауаға тозаң шығарындылары (КТА мәліметтері бойынша)

| P/c № | Объектінің атауы | Ластағыш заттардың жалпы шығарындылары, т | |
|-------|------------------|---|------------|
| | | макс | мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | B10 | 360,5781 | 316,79896 |
| 2 | B14 | 723,953848 | 520,825527 |
| 3 | C1 | 63,73 | 31,311 |
| 4 | C2 | 194,030773 | 142,318503 |
| 5 | E1 | 77,6516 | 11,78199 |
| 6 | F1 | 254,5533 | 76,64286 |
| 7 | F2 | 468,7013 | 267,7013 |
| 8 | G2 | 481,400561 | 191,950133 |
| 9 | H1 | 353,8744 | 282,1069 |
| 10 | H2 | 266,3974 | 71,174 |
| 11 | H3 | 759,9454 | 473,62 |

3.28-кестеде түсті металл кендерін байытуға дайындық процестеріндегі тозаңның жалпы шығарындылары көрсетілген. 3.28-кестеден ластағыш заттар шығарындыларының жалпы көрсеткіштері шығарудың ең төменгі көрсеткіші кезінде 31,311 тоннадан шығарудың ең жоғары көлемі кезінде 759,9454 тоннаға дейін ауытқиды. Көрсеткіштердегі мұндай алшақтық кенді ұсақтайтын жабдықтың түріне және қуатына, қолданылатын тазарту жабдықтарының түріне байланысты болуы мүмкін.

3.4.2. Байытудың негізгі әдістері

Байыту әдістері минералдарды олардың қасиеттері бойынша бөлуге негізделген: тығыздық – гравитациялық байыту; үстіңгі жағының сулануы-флотация; магниттік

сезімталдық-магниттік бөлу; электрлік қасиеттер(электр өткізгіштік, диэлектрлік өткізгіштік, үйкеліс кезінде зарядтау қабілеті)-электрлік бөлу; табиғи және индукцияланған радиоактивтіліктің айырмашылығы-радиометриялық байыту және т.б.

Кедей және тотыққан кендерді өңдеу үшін гидрометаллургия процестері кеңінен қолданылады – химиялық шаймалау және бактериалды шаймалау, содан кейін экстракция және электролиз немесе кейіннен сорбция және балқыту.

Күрделі заттық құрамдағы кендер үшін, байытылуы қиын кендер мен минералдардың аз құрамдас бөліктерімен және минералдардың жұқа қиылысуымен сипатталатын техногендік минералды сыларды өңдеуге тартуға байланысты, құнды компоненттерді кешенді алу гидрометаллургиялық, химиялық және биологиялық өңдеулерді қолдана отырып байыту процестерінің үйлесімімен қол жеткізіледі-аралас схемалар [31].

Кендерді байыту нәтижесінде концентраттардан басқа, тау жыныстарының минералды құрамына байланысты шикізатты кешенді пайдалану мақсатында қалдық қоймасына немесе қайта өңдеуге түсетін қалдықтар (байыту процесінің қалдықтары бастапқы шикізатқа қарағанда едәуір төмен) пайда болады (мысалы, құнды компоненттер алынғанға дейін) немесе олар флю, құрылыс материалдары және т. б. ретінде қолданылады. Кенде бірнеше пайдалы компоненттер болған кезде одан бір құнды компоненті бар селективті концентраттар немесе металлургиялық процесте құнды компоненттерге бөлінетін күрделі концентраттар (мысалы, мыс-алтын, никель-кобальт) алынады.

Пайдалы қазбалардың түрлері мен минералды-петрографиялық сипаттамалары бірдей типтегі схемалар мен байыту режимдерін қолдану мүмкіндігін толығымен жояды. Әрбір нақты жағдайда байыту схемасы минералды құрамы мен тау жыныстарындағы минералдардың қиылысу мөлшеріне және кендердің басқа сипаттамаларына байланысты анықталады.

Кенді шикізатты байыту схемасы бірқатар дәйекті процестерден тұрады-концентраттардағы қажетті ылғалға қол жеткізу және үйінді қалдықтарын жинау үшін дайындық процестері (ұсақтау, ұнтақтау және ұнтақтау, жіктеу), байыту және қосалқы процестер (дегидратация: қоюлау, сүзу, кептіру).

3.4.2.1. Байытудың гравитациялық әдістері

Байытудың гравитациялық процестері-бұл тығыздығымен, мөлшерімен немесе формасымен ерекшеленетін минералды бөлшектердің бөлінуі ауырлық күші мен қарсылық күштерінің әсерінен олардың ортадағы қозғалыс сипаты мен жылдамдығының айырмашылығына байланысты болатын процестер.

Гравитациялық процестерге шөгү, үстелдерде шоғырлану, шлюздерде, науаларда, бұрандалы сепараторларда байыту, ауыр Сұйықтықтар мен суспензияларда байыту,

гравитациялық классификация жатады. Гравитациялық байыту жүзеге асырылатын орта ретінде су, ауа, ауыр суспензиялар мен сұйықтықтар қолданылады.

Гравитациялық байыту кезінде бөлшектердің бөлінуі әдетте қатты құрамы жеткілікті қозғалмалы ортада жүреді.

Бөлшектердің мөлшері мен пішіні бірдей болған кезде бөліну соғұрлым сәтті болады, бөлінетін минералдардың тығыздығындағы айырмашылық соғұрлым көп болады.

3.4.2.2. Байытудың флотациялық әдістері

Пайдалы қазбаларды байытудың флотациялық процесі минералды бөлшектердің екі фазалық интерфейске селективті жабысуына негізделген.

Көбік флотациясы – бұл гидрофобты бөлшектер целлюлозаға енгізілген ауа немесе газ көпіршіктеріне жабысып, олармен бірге жоғары көтеріліп, көбік түзетін процесс, ал гидрофильді бөлшектер целлюлозада ілулі қалады. Түсті металдардың минералдары - концентрат көбік өніміне өтеді, ал бос тау жыныстарының минералдары целлюлозамен бірге қалдық түзеді.

Қатты зат бұзылған кезде молекулалар, атомдар немесе иондар арасындағы байланыстар үзілген кезде оның бетінде қанықпаған байланыстар пайда болады.

Минерал бетіндегі күшті байланыстардың — иондық, металдық және өтелмеген коваленттік — судың толық сулануына әкеледі және керісінше, бөліну кезінде бетінде негізінен әлсіз - молекулалық немесе күшті, бірақ өзара өтелген байланыстар пайда болатын денелер толығымен суланбайды және табиғи флотациямен сипатталады.

Минералдар қатты - сұйық интерфейсінде және сұйық - ауа интерфейсінде сорбцияланатын арнайы реагенттердің көмегімен сәтті флотациялануы мүмкін.

Реагенттердің бірінші тобына жинаушылар және көптеген флотация модификаторлары (активаторлар мен депрессорлар), екіншісіне негізінен көбік түзгіштер жатады.

Жинаушылар (коллекторлар) минералдардың беткі қабатын сумен ылғалдандыруды нашарлатады, бұл ылғалданудың шеткі бұрышының ұлғаюымен сипатталады және бөлшектің көпіршікке жабысуына кететін уақытты қысқартады, осылайша минералдардың беткі гидрофобтылығын арттырады.

Жинаушылардың әрекеті көп жағдайда селективті емес және әдетте бірнеше минералдардың флотациясына әкеледі.

Көбік өніміне минералдардың біреуін немесе тобын бөлу үшін реагент-модификаторлар қолданылады. Флотация модификаторлары жинаушылардың әрекетін оны күшейту немесе әлсірету арқылы реттейді. Активаторларды қолдану арқылы жинаушылардың минералдардың бетімен өзара әрекеттесу жағдайларын жақсартуға қол жеткізіледі. Флотацияның нашарлауы немесе жынысын тоқтату үшін флотациялық целлюлозаға депрессорлар (супрессорлар) енгізіледі. Депрессорлардың

әрекеті жинаушылардың әрекетіне қарама — қарсы: олар минералдардың сумен сулануын жақсартады-шеткі бұрыштың мәні нөлге дейін немесе бөлшектің көпіршікке жабысуы тұрақсыз болған кезде және олардың жанасу уақыты едәуір болған кезде азаяды.

Көбік түзетін реагенттер флотациялық машинаға енгізілген ауаны жұқа дисперсиялау және көбік түзу үшін қолданылады.

Көмекші реагенттерге ортаның рН реттегіштері - целлюлозадағы гидроксил және сутегі иондарының концентрациясын өзгертетін реагенттер; көбік модификаторлары-көбік құрылымын өзгертетін немесе оны сөндіретін реагенттер.

3.4.3. Байытудың аралас схемаларындағы химиялық процестер

Минералды шикізатты байытудың аралас схемалары кенді өңдеу схемаларының басында, ортасында немесе соңында химиялық процестерді қамтиды. Технологияның бұл саласы химиялық байыту деп аталады.

Мынадай процестер қолданылады: гидрометаллургиялық, термохимиялық, пирометаллургиялық, хлорид - және фторид - сублимация, сульфаттандыру, тотықсыздану, тотығу, сегрегациялық күйдіру және т. б. Гидрометаллургиялық процестер ең көп өнеркәсіптік қолданысқа ие болды. Олардың артықшылықтары, мысалы, пирометаллургиялық процестермен салыстырғанда, металдарды толығымен дерлік бөлуді және қоршаған ортаны қорғау мәселесін ұтымды шешуді, қайта өңделетін сынамаларды ыдырату кезінде салыстырмалы түрде төмен температураны қолдануды жүзеге асыра отырып, күрделі, кедей полиметалл өнімдерін қайта өңдеу мүмкіндігі болып табылады [32].

Қазіргі уақытта көптеген елдерде мынадай бағыттарда химиялық процестерді жетілдіру бойынша зерттеулер жүргізілуде:

минералдардың физикалық және физика-химиялық қасиеттерінің айырмашылығын арттыру және оларды байытудың әдеттегі әдістерімен бөлу мүмкіндігін жасау мақсатында кенді минералдардың дәндерінде беткі қабықшаларды қалыптастыру (немесе, керісінше, жою), ұсақ бөлшектердің сегрегациясы және жекелеген компоненттердің басқа да химиялық өзгерістері үшін қиын байытылатын және байытылмайтын кендерді немесе өнеркәсіптік өнімдерді алдын ала өңдеу;

кейбір ілеспе минералдарды химиялық әдістермен ішінара немесе толық жою жолымен бай концентраттарды, бірақ негізгі құрамдас бөліктің немесе қоспалардың мазмұны бойынша кондиционерленбегендерді нақтылау;

пайдалы компоненттерді аттас өнімдерге толығымен селективті түрде алу мақсатында өрескел, ұжымдық концентраттарды немесе жеткізу қиын өнеркәсіптік өнімдерді қайта өңдеу.

Байыту өнімдерін ашу операцияларында химиялық өңдеу жағдайында, әдетте, барлық құнды компоненттер, сондай-ақ қоспалардың бір бөлігі бастапқы материалдан

ерітіндіге ауыстырылады. Нәтижесінде Технологиялық схемалар айтарлықтай күрделене түседі. Оларды жүзеге асыру кезінде реагенттердің үлкен шығындары қажет. Алайда, Байыту өнімдерін химиялық өңдеуді қолдану кендерден негізгі элементтерді соңғы өнімдерге шығаруды арттыруға мүмкіндік береді, әдетте олардың мөлшері жоғары және зиянды қоспалардың мөлшері басқа химиялық процестерге қарағанда аз. Сонымен, соңғы өнімдерде $<0,1\%$ қоспалардың құрамына қол жеткізуге болады, бұл химиялық технологияның рентабельділігін едәуір арттырады.

Химиялық процесті таңдау шикізаттың нақты құрамына, пайдалы компоненттердің құрамы мен минералды формаларына, олардың құны мен түпкілікті өнімнің сапасына қойылатын талаптарға байланысты.

Кедей Байыту өнімдерін гидрометаллургиялық өңдеуде ең үлкен жетістіктерге шаймалауды, автоклавты, сорбциялық, мембраналық және экстракциялық процестерді әзірлеу және кеңінен қолдану нәтижесінде қол жеткізілді.

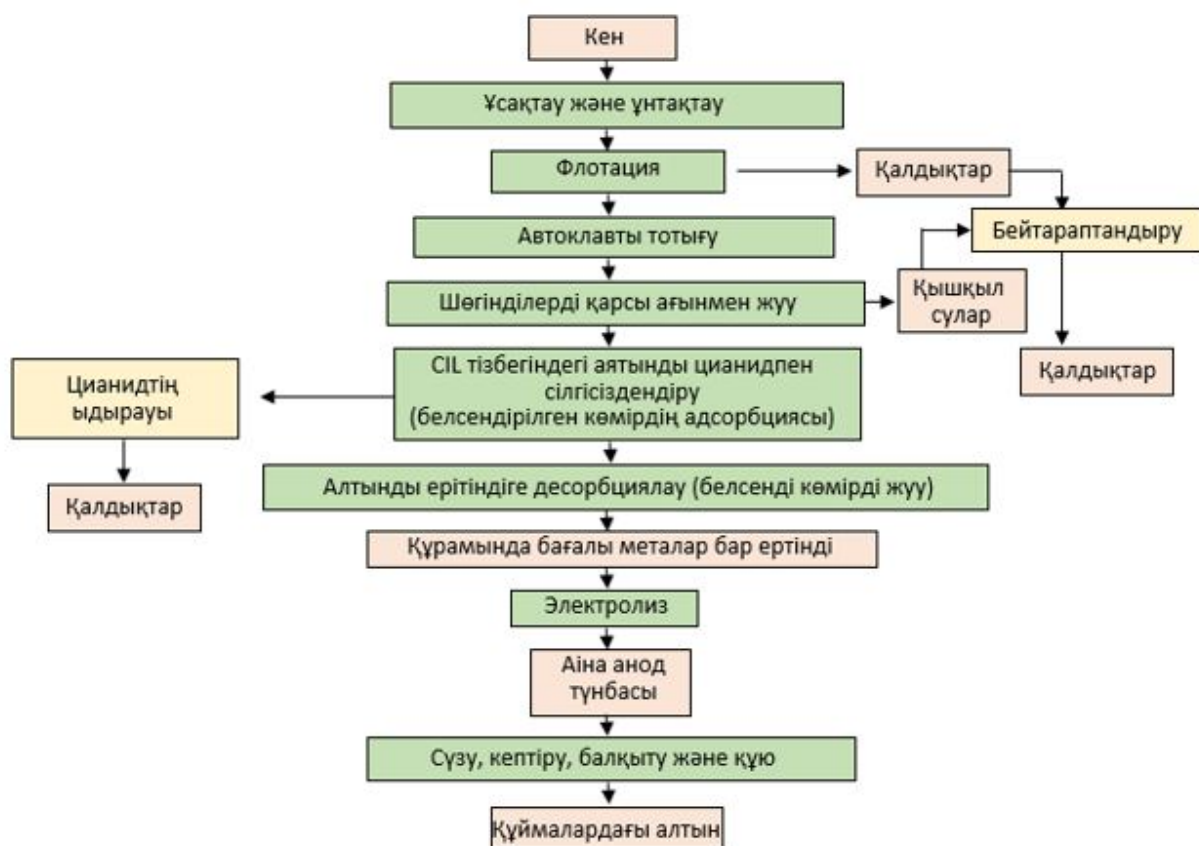
Минералды шикізаттың құрамы жағынан ең күрделі гидрометаллургиялық өңдеу схемасы мынадай операцияларды қамтуы мүмкін: бастапқы материалды қосымша ұсақтау, алынатын минералдарды ыдырату, пайдалы компоненттерді шаймалау, алынған ерітінділерді зиянды қоспалардан тазарту, алынатын қосылыстарды бөлу және тұндыру, алынатын қатты өнімдерді сұйық фазадан бөлу, кептіру, брикеттеу, соңғы өнімдерді күйдіру, реагенттерді регенерациялау, пайдаланылған ерітінділерді пайдалану немесе тазарту. Кейбір операцияларды біріктіру жиі жүзеге асырылады: мысалы, өнімдерді қосымша ұнтақтау, оларды ыдырату және шаймалау (шар диірмендерінде немесе көлденең автоклавтарда); минералды компоненттерді ыдырату және пайда болған қосылыстарды шаймалау; пайдаланылған ерітінділерді айналым ретінде пайдалану.

Шаймалау әдістері. Шаймалау, әдетте, тез еритін кендер үшін немесе минералогиялық тұрғыдан байыту қиынырақ кендер үшін қолданылады (мысалы, пайдалы минерал дәндерінің бос тау жыныстарының минералдарымен тығыз қосылуы, басқаша айтқанда, пайдалы кен компонентінің дәндерінің нашар "ашылуы") басқа әдістермен, мысалы, флотация әдісімен. Шаймалау кезінде бағалы металдар Кенден қышқылдар немесе цианид сияқты әртүрлі еріткіштермен бөлінеді. Цианид бағалы металдарды алуды жақсарту үшін қолданылады, мысалы, Алтынды байыту процесінде, өйткені оның көмегімен гравитациялық немесе флотациялық әдіспен бөлінбейтін алтынның көп бөлігін бөлуге болады.

Қажет болса, шаймалау тиімділігін бактериялардың көмегімен арттыруға болады немесе шаймалаудың өзі бактериялардың тіршілік әрекетіне негізделуі мүмкін.

Сілтіленгеннен кейін бағалы металдар ерітіндіден химиялық жолмен (мысалы, HS тотықсыздануы) немесе электролиз арқылы тұнбаға түседі. Тұндыру процесіне дейін ерітінді шаймалау ерітіндісін қайта өңдеу әдісімен, сұйық экстракция/реэкстракция әдісімен немесе экстракция/сіңіру арқылы шоғырланады.

Металл кендерін шаймалау резервуарда (шаймалау) немесе кен қатарында (үймелі шаймалау) жүргізіледі. Бірінші жағдайда шаймалау реакторлары және / немесе автоклавтар қолданылады. Шаймалау реакторлары-бұл Кенді химиялық еріткіштерге және/немесе целлюлозадағы газдарға ұшырататын араластырғыш ыдыстар. Кейде еріту тиімділігі реакторды қыздыру арқылы жақсарады, мысалы - бу. Автоклапта реакция ерітіндінің температурасын оның қайнау температурасынан жоғары көтеру арқылы жеделдетіледі (артық қысым). Автоклавқа сульфидті минералдарды тотықтыру үшін оттегі қосылады. Кенге қосылғанға дейін ерітіндіні басқа әдістермен байытуға болады, мысалы - флотация (оның ішінде алтынды байыту процесінде сульфидтердің цианидпен шаймаланғанға дейін ыдырауы, алтын сульфидті минералдармен байланысқан кезде, 3.21-сурет).



3.21-сурет. Алтынды шаймалаудың қағидатты схемасы

Үйінді шаймалау кезінде кен қатары еріткішпен суарылады, ол Кендегі асыл металдарды ерітеді. Металл ерітіндісі жинақтау жүйесіне кен қатарының астына түседі. Финляндияда үйінді шаймалау Талвиваара кенішінде қолданылады, онда металдар кендерден биологиялық үйінді шаймалау әдісімен бөлінеді (бактериялардың тіршілік әрекетіне негізделген).

3.4.4. Көмекші процестер

3.4.4.1. Реагенттерді дайындау және беру

Байыту фабрикасының реагенттік учаскесінің құрамына мыналар кіреді: құрғақ және сұйық реагенттер мен майлардың қоймалары; қажетті концентрациядағы реагенттердің ерітінділерін дайындауға арналған реагенттік бөлімше; ерітінділерге арналған Шығыс цистерналары мен реагенттердің қоректендіргіштері бар флотациялық бөлімшенің жанында орналастырылатын дозалау алаңы.

Егер реагенттік бөлімше байыту фабрикасының бас корпусының жапсаржайына орналастырылса, онда ол әдетте 3-10 тәуліктік қорға арналған реагенттердің шағын Шығыс қоймасын көздейді. Реагенттер Шығыс қоймасына реагенттер қоймасынан түседі, мұнда реагенттер қоры олардың шығысы мен жабдықтау жағдайларына байланысты бір-үш айлық қажеттілікті құрайды.

Егер реагент бөлімшесі жеке ғимаратқа шығарылса, онда реагент қоймасы осы ғимаратпен біріктірілген. Бұл жағдайда реагент бөлімшесінде реагенттердің тек 1 – 2 тәуліктік қорын сақтауға арналған орын болады. Қойма алаңы контейнерлерде (торларда, жәшіктерде, бөшкелерде) келіп түсетін реагенттерді оларды қатарға қою биіктігі 2 м дейін сақтауға мүмкіндік береді, сақтау алаңының 1 м² жүктемесі 1,5-2 т, бұл қойманың жалпы алаңының 70-75 % құрайды.

Реагенттік қойманың ішіндегі тиеу-түсіру жұмыстары мен көлігі авто тиегіштермен және көпір крандарымен механикаландырылған.

Флотациялық майлар, пиридин, крезол, сұйық сабын, аэрофлот, қышқылдар және т.б. сияқты цистерналарға түсетін сұйық реагенттер үшін мұнай өнімдеріне арналған қоймалар сияқты цистерналарды ағызу пункттері және көлденең немесе тік резервуарлар түріндегі қоймалар ұйымдастырылған. Мөлшерлеу алаңына немесе реагент бөлімшесіне реагенттер автоматты басқарылатын сорғылармен айдалады.

Реагент бөлімшесінің жұмысы мынадай ережелермен ұйымдастырылған:

жұмысшылар санын азайту мақсатында ерітінділерді дайындауды бір ауысымда ұйымдастырған жөн;

реагенттерді бір ауысымда дайындаған кезде дайын ерітінділерге арналған ыдыстардың сыйымдылығы реагенттің тәуліктік шығынынан кем болмауы тиіс;

әр реагент үшін кем дегенде екі құты қажет: біреуі араластырғышпен қапталған-реагенттерді еріту үшін, екіншісі — дайын ерітінді үшін;

ұлы, сондай-ақ жанғыш реагенттермен арнайы қауіпсіздік ережелері мен өртке қарсы қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, оқшауланған бөлмеде ғана жұмыс істеуге болады.

Реагенттік бөлімше әдетте байыту фабрикасының жоғарғы алаңында, бас корпусының үстінде, ал өнімділігі төмен және орташа фабрикаларда-негізгі корпусының бункерлеріне іргелес қосымшада орналасады.

Мөлшерлеу алаңына реагенттердің ерітінділері орталықтан тепкіш құм немесе қышқылға төзімді сорғылармен айдалады. Кейбір байыту зауыттарында ерітінділермен жанасатын механикалық қозғалмалы бөлшектері жоқ пневматикалық камералық сорғылар үздік жұмыс істейді.

Мөлшерлеу алаңында реагенттердің қоректендіргіштерін автоматты түрде толтыруға қызмет ететін шағын сыйымдылықтағы Шығыс бактары орналастырылады. Бұл алаң әдетте ұнтақтау және флотация цехтары арасындағы байыту фабрикасының негізгі корпусында болады; үлкен зауыттарда электр жабдықтары үшін аралықта орын бөлінеді, ал шағын зауыттарда алаң ұнтақтау мен флотация аралықтарын бөлетін бағандардың жанында орналасады. Шағын диаметрлі түтіктердің гравитациялық желісі реагентті қоректендіргіштерден тұтыну нүктелеріне дейін созылады. Реагенттерді сымдау үшін пластмассадан жасалған құбырларды қолдану ұсынылады, өйткені олар жеңіл және коррозияға ұшырамайды.

Флотация процесіне реагенттерді беру өңделетін кеннің мөлшеріне және кеннің сипаттамасына (сұрыптылығы, тотығу дәрежесі) байланысты әрбір реагенттің дозасын автоматтандыру жүйесімен және бағдарламалық қамтамасыз етумен жабдықталуы тиіс.

3.4.4.2. Байыту өнімдерін сусыздандыру

Кен байыту кезінде зауыттарда алынған өнімдер, әдетте, сұйық целлюлозалармен ұсынылған. Одан әрі өңдеуге немесе тасымалдауға және сақтауға байланысты концентраттар мен қалдықтар сусыздандыру процестеріне ұшырайды. Осы өнімдерден алынған су айналымдағы сумен жабдықтау жүйесімен технологиялық процеске қайтарылады.

Көмекші процестерге пайдалы қазбалардың дегидратациясы жатады. Сусыздандыру деп байыту самыңында алынған соңғы өнімдерді одан әрі өңдеу түсінілуі керек. Сусыздандыру стадиялды түрде жүзеге асырылады: қоюландыру, сүзу және кептіру. Сусыздандыру пайдалы минералдарға (концентратқа) және минералды қалдықтарға (қалдықтарға) қамыңты.

Бірінші жағдайда, дегидратация концентратты тасымалдауға жарамды күйге келтіру немесе толығымен құрғақ күйге келтіру арқылы өнімнің сапасын жақсартуды білдіреді.

Қалдықтарды сусыздандыру қоршаған ортаны қорғау, технологиялық суды қалпына келтіру және қалдықтардың белгілі бір бөлігін пайдалы материалға айналдыру мақсатында Қалдықтарды (жуу суы, технологиялық ағындар және сол сияқтылар) дұрыс өңдеуді білдіреді.

Қоюлану ауырлық күшінің әсерінен қатты сұйықтықтың ұсақ және жұқа бөлшектерінің табиғи тұнбасына негізделген.

Сүзу-қатты заттарды сұйықтықтан сұйықтыққа өткізгіш, бірақ қатты заттарға өткізбейтін кеуекті қалқа арқылы бөлу процесі.

Кептіру материалды ылғалды күйде өңдеу мүмкін емес, қиын немесе экономикалық жағынан аз тиімді болған жағдайларда қолданылады.

3.4.5. Түсті металл кендерін байытуға арналған аппараттар

3.4.5.1. Кен дайындауға арналған аппараттар

Кен байыту фабрикасына шахтадан әртүрлі мөлшердегі кесектерден тұратын кен келеді. Кенді жерасты өндіру кезінде максималды бөліктің мәні, әдетте, 300 мм-ден аспайды, ал ашық игеру кезінде-1500 мм. байыту үшін кен кесектерінің көлемін бос жыныстағы құнды минералдардың табиғи қиылысу мөлшеріне дейін және байыту операцияларын орындау үшін қажетті мөлшерге дейін азайту қажет; мысалы, гравитациялық байыту үшін - 10 мм-ге дейін, байыту үшін флотация-0,3 мм-ден аз.

Сыртқы күштердің әсерінен кенді бөлшектердің мөлшерін азайту-ұсақтау.

Ұсақтау арнайы машиналарда, ұсатқыштарда, ұсақтау, бөлу, тозу, соққы немесе екеуінің тіркесімі арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, бірқатар ұсатқыштарда иілу және жару күштері кен бөліктеріне әсер етеді.

Байыту фабрикасына түсетін бөліктің мөлшеріне және кендердің физикалық қасиеттеріне байланысты ұсақтау бір немесе бірнеше сатыда (әдістерде) жүргізіледі. Бірінші (I) кезең әдетте үлкен, екінші (II) орта және үшінші (III) ұсақ ұсақтау деп аталады. Осы кезеңдердің барлығында ұсақтаудың негізгі әдістері ұсақтау және бөлу болып табылады.

Түсті және сирек металдардың кендерін ұсақтау әдетте ұсатқыштардың мынадай түрлерінде жүзеге асырылады: ірі ұсақтау — шек пен конуста, орташа ұсақтау — стандартты конуста, ұсақ ұсақтау — қысқа конуста.

Сонымен қатар, роликті, балғалы және ұсатқыштардың басқа түрлері шектеулі қолданылады.

Жақтаулы ұсатқыштар. Жақтаулы ұсатқышта ұсақтау тік және көлбеу жазықтықтар (жақтаулар) арасындағы ұсақталған бөліктерді ұсақтау арқылы жүзеге асырылады. Жақтаулы ұсатқыш-бұл кендер мен тау жыныстарын ұсақтауға арналған ең көп таралған ұсатқыш. Жылжымалы жақтаулы осінің орналасуымен (жоғарғы немесе төменгі), шек қозғалысының сипатымен (қарапайым ШДП немесе күрделі ШДС) және қозғалмалы механизмнің дизайнымен (жұдырықшалы немесе топсалы-рычагты) ерекшеленетін бірнеше жақтаулар ұсатқыш конструкциялары бар.

Ірі ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштар. Конустық ұсатқыштарда кен кесектерінің ұсақталуы мен тозуы екі кесілген конустың арасында жүреді, олардың сыртқы бөлігі қозғалмайтын, төбесі төмен, ал ішкі бөлігі жылжымалы – жоғары.

ККД типіндегі ірі ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштар - түсіру саңылауын механикалық реттеумен және КРД типімен - түсіру саңылауын гидравликалық реттеумен шығарылады.

Ірі ұсақтау үшін щек пен конустық ұсатқыштарды салыстыра отырып, ұсатқыштардың екі түрі де бірдей мөлшерде энергия жұмсайтынын атап өткен жөн. Алайда, егер конустық ұсатқыштарда ұсақтау үздіксіз жүрсе, онда щекиде - тек жылжымалы шектің алдыңғы жүрісі кезінде; кері соққы кезінде энергия маховикпен жинақталады, содан кейін шектің мынадай алдыңғы жүрісі кезінде жұмсалады.

Кенді үздіксіз жеткізуді қамтамасыз ету кезінде толтырылған тиеу шұңқырымен жұмыс істейтін конустық ұсатқыш щекке қарағанда үздіксіз. Кенді үзіліссіз беру жағдайында ұсақтау операциясын ұзағырақ жүргізе отырып, өнімділігі төмен щек ұсатқышқа артықшылық беру керек. Сонымен қатар, тиеу саңылауының ені бірдей конустық ұсатқыштың өнімділігі шамамен екі есе көп, сондықтан ол ірі байыту зауыттарында жиі қолданылады.

Орташа және ұсақ ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштар. Орташа және ұсақ ұсақтағыш конустық ұсатқыштардың ірі ұсатқыш ұсатқыштардан негізгі құрылымдық айырмашылығы-олардың екі конусы да жоғары қарай орналасқан.

Орташа және ұсақ ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштардағы ұсақтау алдымен ұсақтау әдісімен, содан кейін параллель абразивті аймақта жүреді. Ұсақ ұсақтағыштар орташа ұсақтағыштардан қысқа ішкі конуспен, үлкен қабылдау шұңқырының диаметрімен және кішірек тиеу тесігінің өлшемімен, сондай-ақ ұзын параллель аймақпен және конус түзетін тік көлбеумен ерекшеленеді.

Орташа және ұсақ ұсақтағыштар ұсақтаудың үлкен дәрежесімен (1,5-тен 20-ға дейін) және салыстырмалы түрде біркелкі ұсақталған өніммен жоғары өнімділікпен сипатталады. Сонымен қатар, бұл ұсатқыштар дизайны бойынша өте күрделі, мұқият күтім мен бақылауды қажет етеді және тұтқырлығы жоғары ылғалды кенді ұсақтау кезінде нашар жұмыс істейді.

Қатты емес және сынғыш кендерді (қалайы, вольфрам және т.б.) ұсақ және ұсақ ұсақтау үшін екі роликті ұсатқыштарды қолдануға болады, олар конструкциям және қарапайым машина болып табылады. Ұсақтау орамдары бір-біріне қарай айналатын тегіс, ойық немесе тісті беті бар екі орамнан тұрады. Кен олардың арасындағы саңылауға құйылып, тозады. Ұсақтау орамдары құрғақ материалды ұсақтау дәрежесі аз ұсақтау үшін қолданылады. Роликті ұсатқыштардың артықшылығы - құрылымның қарапайымдылығы мен сенімділігі, негізгі кемшіліктері - жұмыс кезінде тозаңның жоғары түзілуі және өнімділіктің төмендігі.

Құрамында саз минералдары бар тотыққан кендердің кейбір түрлерін ұсақтау кезінде айналмалы ұсатқыштарды қолдануға болады, оларға мыналар жатады:

айналмалы білікке айналмалы білікке ілулі немесе мықтап бекітілген балғалы ұсатқыштар, торлы төменгі бөлігі бар ұсатқыш камерада, ол арқылы ұсақталған материал түсіріледі;

ұсақтау камерасы бір-біріне мықтап бекітілген және бір-біріне қарай айналатын бірнеше торлы цилиндрлерден тұратын өзек ұсатқыштар;

айналмалы ұсатқыштар, онда ұсақтау бөлшектің ұсақтау камерасының қабырғасына соғуы нәтижесінде пайда болады.

Сондай-ақ, газ немесе бу қысымының күрт төмендеуі (жарылғыш әрекеттің пневматикалық ұсатқышы), судағы ұшқын разрядының әсерінен жарылғыш толқынның әрекеті (жарылғыш әрекеттің электрогидравликалық ұсатқыштары), кенді жоғары жиілікті токпен жергілікті қыздыру (өлшемі ұсатқыштардың тиеу саңылауынан үлкен габаритті емес бөлшектерді ұнтақтауға арналған жоғары жиілікті генераторы бар электротермиялық құрылғылар) нәтижесінде кенді бұзуға болады). Алайда, бұл ұсақтағыштар әлі өнеркәсіптік маңызы жоқ.

Ұнтақтау цехтарының қосалқы аппаратурасы. Ұсатқыш цехтарда ұсатқыштарға қызмет көрсетуге қажетті аппаратура мен құрылғылар: таспалы конвейерлер, Қоректендіргіштер, металл сынықтары мен конвейер таразыларының ұсатқыштарға түсуін болдырмауға арналған құрылғылар орнатылады.

Кеннің бункерлерден ұнтақтағыштарға біркелкі түсуі үшін соңғылары Автоматты қоректендіргіштермен қамтамасыз етіледі: 75 мм немесе одан да көп кендер үшін әдетте алжапқыш немесе науа түріндегі пластиналық Қоректендіргіштер, ұсақ кендер үшін – таспа, діріл және басқа Қоректендіргіштер қолданылады.

Алжапқыш түріндегі фидер Болат пластиналардан тұрады, олардың әрқайсысы өз жиегімен алдыңғы жиекті жабатын етіп орналастырылған, бұл материалдың пластиналар арасындағы саңылау арқылы оянуына жол бермейді. Пластиналар екі шексіз тізбекке бекітілген. Тізбектің ұзындығы пластинаның ұзындығына тең. Әр сілтеменің саусағында пластинаның арнайы рельстер бойымен қозғалуын қамтамасыз ететін реборд ролигі бар. Тізбек екі жұлдызшаның арасына созылған.

Фидер бункердің астына орнатылады. Пластиналардағы кен қабатының қалыңдығы клапанмен реттеледі. Қақпа клапанының төменгі жиегі мен пластина арасындағы алшақтық кеннің ең үлкен бөлігінен 2 есе үлкен болуы керек. Егер бұл жағдайда жеткізілетін кен мөлшері көп болса, қоректендіргіштің жылдамдығы төмендейді.

Алжапқыш типті Қоректендіргіштер 15° - тан жоғары бұрышқа орнатуға жарамсыз, өйткені кен көлбеу бойымен, сондай-ақ ылғалды және сазды кендер үшін сырғып кетеді. Мұндай жағдайларда жұмыс істеу үшін науа түрінде пластиналары бар науа бергіш қолайлы.

Таспалы конвейер бункердің астына орнатылған және таспадағы кен қабатының қалыңдығын реттеу үшін ысырмамен жабдықталған қысқа көлбеу шұңқырдың соңында орнатылады. Клапан қоректендіргіштің өнімділігін шамамен реттейді. Дәлірек реттеу таспаның қозғалу жылдамдығын өзгерту арқылы жүзеге асырылады.

Діріл қоректендіргіш-бұл бункердің түсіру шұңқырының астына жоғарғы ұшымен бекітілген және діріл беретін вибраторы бар серіппелерде ілулі тұрған көлбеу науа (минутына 3000 тербеліс). Жүйенің тербеліс жиілігі тұрақты шама болып табылады. Фидердің жұмысы тербеліс амплитудасының өзгеруімен реттеледі.

Дірілдейтін қоректендіргіштер дизайнның қарапайымдылығымен және техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығымен ерекшеленеді, бірақ олар кен мөлшерінің өзгеруіне, ылғалдылығына, саздың болуына пластиналар мен таспалармен салыстырғанда сезімтал, бұл олардың кемшілігі.

Металл заттардың ұсатқыштарға түсуіне жол бермеу үшін металл бөлгіштер мен металл детекторлар, сондай-ақ металл детекторлар мен металл бөлгіштерден тұратын аралас жүйелер қолданылады.

Металл детекторының әрекеті кенде металл заттар болған кезде пайда болатын құйынды токтарға шығындардың әсерінен ұнтақтағышты кенмен қоректендіретін конвейер таспасында орнатылған генератордың тербелмелі контурының сапасының нашарлауына негізделген. Кендегі металл затты анықтағаннан кейін, металл детектор әдетте оның артына орнатылған металл бөлгішке сигнал береді. Металл бөлгіште магниттеу тогы мәжбүрленеді және металл тартылады.

Ең сенімдісі-екі металл детектордан және олардың арасында орнатылған металл бөлгіштен тұратын схема, өйткені екінші металл детектор металл бөлгіштің жұмысын бақылайды және қажет болған жағдайда конвейерді тоқтатады. Әдетте бұл жағдайда аялдамалардың саны аз болады.

Елек. Кенді ұсақтау-байыту цикліндегі ең қымбат операциялардың бірі. Сондықтан "артық ештеңені ұсақтамау" принципі ұсақтау кезінде негізгі ереже болып табылады. Осы мақсатта кенді ұсатқышқа берер алдында елекке ұшыратады, онда кесектер ұсақталған өнімге тең және одан аз мөлшерде бөлінеді. Сондықтан ұсақтағышқа тек ұсақтауды қажет ететін бөліктер келеді, бұл осы операцияға кететін шығындарды айтарлықтай азайтады.

Електің төрт түрі бар:

1) қосалқы, оның ішінде алдын ала – ұсақтау алдында және бақылау-ұсақтаудан кейін;

2) дайындық – әрбір ірілік сыныбын дербес байыту мақсатында материалды ірілігі бойынша бөлу үшін;

3) дайын өнім ретінде белгілі бір үлкендік сыныбын бөлуді көздейтін дербес (немесе механикалық сұрыптау);

4) сусыздандыру – кеннен судың негізгі массасын жуғаннан кейін кетіру үшін немесе ауыр суспензияда бөлінгеннен кейін суспензияны өнімдерден бөлу үшін.

Елек кен бір немесе бірнеше елеу беттерінен (торлардан) өтетін электік аппараттарда жүзеге асырылады. Торлардың саңылауларынан өткен өнім тордың астында, торда қалған – тордың үстінде деп аталады.

Құрылымның ерекшеліктеріне байланысты экрандар: елеу бетінің геометриялық пішінімен (жалпақ, доғалы және барабанды); елеу бетінің орналасуымен (көлбеу және

көлденең); елеу бетінің қозғалыс сипатымен (қозғалмайтын, елеу бетінің жекелеген элементтерінің қозғалысымен, айналмалы және кері қозғалыспен қозғалатын) ерекшеленеді.

Бұл классификация ең көп таралған.

Экранның түріне байланысты елеу бетінің пішіні өзгереді, оны әртүрлі көлденең қиманың жиынтық металл шыбықтарымен – торлармен, дөңгелек, шаршы немесе тікбұрышты ("майшабаққа") пішінді штампталған немесе бұрғыланған тесіктері бар перфорацияланған торлармен, дөңгелек қиманың өзектерінен жасалған торлармен, пішінді қиманың өзектерінен (сымнан) жасалған шпальт електермен және т. б. ұсынуға болады. сым тоқылған електер (металл торлар).

Әртүрлі болаттар, құйылған резеңке, шойын, сирек қола және жез торларды жасауға арналған материал болып табылады.

Қозғалмайтын торлы экрандар, ірі кенді экрандауға арналған құрылғылар-ені кемінде 50 мм саңылауы бар торлардан жиналған көлбеу торлар.

Экранның ені әдетте кенді тиеу фронтының ұзындығымен анықталады, ал ұзындығы экранның өнімділігі мен тиімділігіне байланысты. Әдетте ұзындығы енінен 3 – 4 есе көп қабылданады. Торлы экранның көлбеу бұрышы құрғақ кендер үшін $45 - 50^\circ$, ал дымқыл кендер үшін $50 - 60^\circ$ құрайды. Електің тиімділігі немесе кету дәлдігі әдетте 55 – 60 % аралығында болады; төмен өнімділікпен ол 75 % дейін көтерілуі мүмкін.

Доғалық экрандар торлы сорт болып табылады және ұнтақталған кендерді $0,074 - 12$ мм дымқыл елекке арналған. доғалық тор $0,5 - 1,65$ м қисықтық радиусына ие, ені $0,3 - 1,2$ м және елек ауданы $0,1 - 3$ м². Доғалық экранның негізгі артықшылықтары-құрылымның ақтамдылығы және қозғалмалы бөлшектер мен жетектің болмауы. Құрамында жеңіл шөгінді минералдар (Галена, касситерит) бар кендерді байыту кезінде доғалы экрандарды қолданған жөн.

Бойлық симметриялы тербелістері бар жалпақ экрандардан инерциялық, гирациялық, өзін-өзі теңестіру және өзін-өзі резонанс қолданылады.

Инерциялық көлбеу экрандарда тор тербелісінің дөңгелек немесе тікбұрышты траекториясы болады; тор көлбеу бұрышы- $15-26^\circ$. Оның бетіндегі Материал ауырлық күші мен инерцияны құрайтын Елек бойымен қозғалады. Экранның инерциясы оған орнатылған вибратор мен тіректердің немесе суспензиялардың серіппелерімен беріледі. Экранға қанша Елек орнатылғанына байланысты Материал екі немесе үш сыныпқа бөлінуі мүмкін. Инерциялық електер 1 тонна/м³ көлемді массасы (көлемді тығыздығы) бар материалды елекке арналған жеңіл типті, $1,6$ тонна/м³ көлемді массасы бар материалды елекке арналған орташа типті және $2,5$ тонна/м³ аспайтын көлемді массасы бар материалды елекке арналған ауыр типті болады. Инерциялық экрандар 60-тан 3 мм-ге дейін ылғалды, жабысқақ материалдарды елеу үшін қолданылады.

Гирациялық көлбеу экрандар-бұл екі електен тұратын эксцентрикті жетегі бар жартылай дірілдейтін құрылғылар. Көлемі $1,6 \text{ тонна/м}^3$ және көлемі 150 мм - ден аспайтын және көлемі $2,5 \text{ тонна/м}^3$ және көлемі 400 мм -ден аспайтын материалды экрандау үшін ауыр түрдегі материалды экрандау үшін орташа типтегі экрандар шығарылады. қораптың көлбеу бұрышы- 36° дейін. Болжалды өнімділік $140-250 \text{ м}^3/\text{сағ}$.

Инерциядан айырмашылығы, гирациялық экрандарда қораптың діріл амплитудасы бекітілген, 4 мм айналмалы кері қозғалыстарда ("гирациялар") пайда болатын орталықтан тепкіш Инерция күштері вибратор дискілерінде орнатылған арнайы теңгерімсіз жүктемелермен өтеледі.

Тербелмелі өзін-өзі теңестіретін көлденең экрандар-бұл тербелмелі массалардың толық тепе-теңдігі бар құрылғылар. Жетек механизмі ретінде екі білікті вибратор қолданылады. Экран қорабы тор жазықтығына шамамен 45° бұрышта тік сызықты тербелістер жасайды. Қорап материалдың алға жылжуымен алға жылжыған кезде тор көтеріледі, ал кері бағытта ол төмендейді. Алға жылжу кезінде кен бөліктері тормен лақтырылып, парабола бойымен қозғалады. Қозғалыс аяқталғаннан кейін кен торға түсіп, онымен бірге кері бағытын жалғастырады.

Бұл топтың аппараттары, инерциялық сияқты, үш түрге бөлінеді: жеңіл, орташа және ауыр, көлемді масса бойынша бірдей шектермен. Түсті және қымбат металдардың кендерін экрандау және ауыр суспензияларды қалпына келтіру үшін әдетте бір және екі електен тұратын ауыр типтегі экрандар қолданылады. Экранның тербеліс амплитудасы $3,6 \text{ мм}$ -ден 5 мм -ге дейін, өнімділігі $90 \text{ тонна/сағаттан}$ $300 \text{ тонна/сағатқа}$ дейін.

Діріл өздігінен резонансты көлденең экрандар айналу жылдамдығы бірнеше массадан және ішкі серпімді байланыстардан тұратын жүйенің меншікті тербелістерінің жиілігіне сәйкес келетін иінді иінді жетек механизмі бар аспалы немесе тірек түрімен ғана жасалады.

Ұнтақтау және жіктеу. Ұсақталған кенді байытуға болмайды, өйткені ондағы пайдалы минералдар дәндерінің мөлшері кендердің орташа мөлшерінен бірнеше есе төмен. Сондықтан, ұсақталғаннан кейін кенді белгілі бір байыту операцияларына жарамды етіп ұнтақтайды.

Кен соққы мен абразия әсерінен ұсақталады. Қазіргі заманғы ұсақтау машиналары, диірмендер-бұл айналмалы қуыс цилиндрлер (барабандар), олар ұнтақталған өнімді және ұнтақтайтын денелерді орналастырады: металл шарлар, шыбықтар немесе кендердің үлкен, қатты бөліктері (галя). Ұнтақтау сонымен қатар кен кесектері бір-біріне және арнайы шпательдер барабанның ішкі бетінде ӨҰД. Ұнтақтау судың қамынуымен (дымқыл) және онсыз (кұрғақ) жүргізілуі мүмкін.

Қарапайымдылығына қарамастан, ұнтақтау процесі өте күрделі және ұнтақтау аппаратының құрылымдық қасиеттеріне (мөлшері, ұнтақтау денелерінің сипаты, төсеу

түрі және түсіру түрі және т.б.) және ұнтақтау кенінің ерекшеліктеріне (үлкендігі, қаттылығы, целлюлоза тығыздығы және т. б.) байланысты бірқатар факторларға байланысты.

Ұнтақтау денелерінің түріне байланысты түсті және бағалы металдардың кендерін ұнтақтау үшін қолданылатын диірмендер шар, өзек, кен-малечные және өзін-өзі ұнтақтау болып бөлінеді.

Шар диірмендері кен және Байыту өнімдерін ұнтақтаудың барлық кезеңдерінде байыту зауыттарында жиі орнатылады. Диірмен диаметрі 0,9-дан 4,5 м-ге дейін және ұзындығы 0,9-дан 6 м-ге дейінгі металл барабаннан тұрады, оның екі жағы да қуыс трунниондары бар болаттан немесе болат шойыннан жасалған соңғы қақпақтармен жабылған. Труннион көмегімен диірмен негізгі мойынтіректерге бекітіледі. Ішінен барабан мен қақпақ алынбалы бронды немесе резеңке тақтайшалармен жабылған - тозудан қорғау үшін қапталған.

Кен диірменге үздіксіз қоректендіргішпен жүктеледі. Фидерлердің үш түрі бар: ұлу (спираль), барабан және аралас, олардың ішінде ұлулар жиі қолданылады.

Түсіру саңылауының дизайнына байланысты шар диірмендері тор арқылы және целлюлозаның жоғары деңгейімен, қозғалыс жылдамдығының төмендеуімен және жұқа ағызумен сипатталатын орталық разрядпен болуы мүмкін. Түсіру труннионының мойнында диірменнің жұмыс кеңістігіне кездейсоқ труннион қуысына түскен шарларды қайтаратын спираль бар.

Өзек диірмендері тиеу және түсіру мойнының үлкен диаметрімен орталық түсірілімі бар шарикті диірмендерден ерекшеленеді. Бұл диірмендердің өнімділігі жоғары. Тегістейтін денелер-диаметрі 40-126 мм, барабанның ішкі ұзындығынан 25 – 30 мм қысқа металл шыбықтар. Шыбықтармен ұнтақтау негізінен ұсақтау нәтижесінде пайда болады. Өзек диірмендері ұсақталған өнімде минус 0,074 ММ сыныбының 30 % - дан аспайтын алу үшін ұнтақтаудың I самыңында қолданылады. дайын өнімде орта сыныпты түйіршіктері басым, үлкендері жоқ және іс жүзінде кішкентайлары жоқ.

Кенді кентас диірмендері кенді де, байыту өнімдерін де ұнтақтау үшін қолданылады . Кейде гриль арқылы ағызылатын диірмендер кенді малтатастарға айналады. Кенді ұсақтау үшін бастапқы ұсақталған немесе ірі ұнтақталған кен үш фракцияға бөлінуі керек: ұсақтау денелері ретінде пайдаланылатын ірі, ұсақталатын, ұсақталатын және ұсақтаудың мынадай самыңында ұнтақтау денелері ретінде пайдаланылатын орташа. Бастапқы кенді ұсақтау кезінде 40-20 ММ кенді ұнтақтайды, ал ұнтақтау ортасы-300-ден 100 мм-ге дейінгі кендердің бөліктері. Қайталама ұнтақтау кезінде і сатыдағы өнім ұнтақталады. Кендердің мөлшері 3 мм, тегістеу ортасы 100-ден 50 мм-ге дейін.

ӨҰД құрғақ (Аэрофол типті диірмен) және дымқыл (Каскад типті диірмен) 350 мм-ге дейінгі қарапайым жіктелмеген кенді ұнтақтауға арналған. Кейде ұнтақтау тиімділігін арттыру үшін диірменге металл шарлардың массасы бойынша 7 % дейін қосылады.

Бастапқы кенді өздігінен ұнтақтау диірмендері II және III сатылардағы ұсақтау және ұсақ ұнтақтау процестерін біріктіруге мүмкіндік береді. Мысалы, диаметрі 5-7 м "Аэрофол" немесе "Каскад" диірмендерінде 350 мм ірі кенді ұнтақтау кезінде ұсақталған өнімде минус 0,074 ММ сыныпты түйіршіктердің 60 % болады. Үлкен диаметрлі диірмендерді (9-11 м) пайдаланған кезде бастапқы қуаттың көлемін 600 мм-ге дейін арттыруға болады.

ӨҰД – диаметрі мен ұзындығы 3:1 қатынасы бар барабан, ішкі жағынан лифт сөрелері бар қабырға тақталарымен қапталған. Ұқсас көтергіштер жүктеу қақпағына да орнатылған. Көтергіштер кенді ұстап алады және көтереді, оларды кендердің массасына түсіреді, бұл бөліктердің бөліну жазықтықтарында бөлінуіне ықпал етеді.

Кенді диірмендерге спиральмен беру мойны арқылы тиейді, галяны қайтаратын спиральмен мойын арқылы түсіреді. ӨҰД-де кендердің бөліктері жойылып, пайдалы минералдардың минималды қайта ұнтақталуымен шөгінділер босатылады, бұл байытудың технологиялық көрсеткіштерін арттырады.

Басқа ұсақтау құрылғылары. Қарастырылған диірмендерден басқа, кенді және Байыту өнімдерін ұнтақтау үшін басқа құрылғылар қолданылуы мүмкін. Осындай құрылғылардың бірі-диірмен корпусына орнатылған вибратор арқылы қозғалатын дірілдейтін шар диірмені. Вибратор білігінің оған бекітілген теңгерімсіз жүктемелермен айналуы кезінде центрифугалық инерция күштері пайда болады, олардың әсерінен барабан айналым траектория бойынша тербелмелі қозғалыстар жасайды. Бұл жағдайда диірменнің корпусы айнамайды, бірақ дірілдейді. Бұл құрылғыны өте жұқа ұнтақтау үшін қолданған жөн.

Орталықтан тепкіш диірмен-бұл тік барабан, оның жұмыс кеңістігі дискілермен үш камераға бөлінген. Қуат тиеу шұңқыры арқылы таратқыш табаққа беріледі, оның арасында және барабанның ішкі беті арасында бастапқы материал бірінші камераға түседі. Кен барабанның ішкі бетіне басылған роликтермен ұсақталады. Содан кейін материал екінші камераға, содан кейін үшінші камераға өтеді және түсіру құбыры арқылы түсіріледі.

Орталықтан тепкіш диірмендерді қолдану ұнтақтау операциясының энергия сыйымдылығын төмендетуге мүмкіндік береді [32].

Жіктеу. Жіктеу-ұнтақталған кенді бірдей құлау жылдамдығымен астық топтарына бөлу процесі. Егер жіктеу суда жүрсе, оны гидравликалық, ал ауа ортасында ауа деп атайды.

Ұнтақтау циклінде ұнтақталған кенді екі сыныпқа бөлу үшін бақылау жіктемесі жасалады: олардың үлкендігі кейіннен байыту үшін қажетті рұқсат етілген шектен жоғары астық және одан әрі байытуға бағытталған берілген ірі астық.

Гидравликалық классификацияда дәндердің бөлінуі олардың тұндыру жылдамдығының айырмашылығынан туындайды. Гидравликалық бақылау классификациясы ұнтақталған кендердің жұқа дәндері бар су төгетін целлюлозаны

және қайта ұнтақтау үшін құмды алуды қарастырады. Гидравликалық жіктеу арқылы кенді бірқатар сыныптарға бөлуге болады, олардың әрқайсысы белгілі бір схема бойынша байытуға бағытталған.

Байыту фабрикаларында түсті және бағалы металдардың кендерін ұнтақтау кезінде жіктеу аппараттарының екі түрі қолданылады: спиральды жіктеуіштер және гидроциклондар. Спиральды классификаторлар әдетте ұнтақтаудың I самыңында, ал гидроциклондар II және III сатыларда орнатылады.

Спиральды классификатор бір және екі спиральды болып табылады және жақтауға орнатылған жартылай цилиндрлік қиманың көлбеу шұңқырынан тұрады. Шұңқырдың ішінде шнек айналады, оның осьтік құбырында спираль бекітіліп, құмдарды түсіру люкіне қарай жылжытады. Жұқа ағызу өнімі ағызу табалдырығы арқылы корпусқа дәнекерленген ағызу науасына шығарылады және құбыр арқылы ағып кетеді. Жіктеуішті жүктеу үшін науаның оң жақ қабырғасында жүктеу терезесі кесіледі, ол бүйірден жүктелген кезде резеңке тығыздағышпен арнайы қалқанмен жабылады.

Гидроциклондар-цилиндр-конустық ыдыстан, қоректендіргіш және құм саптамаларынан, су төгетін құбырдан және су төгетін құбырдан тұратын өте қарапайым құрылғылар. Гидроциклондар бір-бірінен геометриялық өлшемдерімен (диаметрі 50-ден 1000 мм-ге дейін) және конустық бұрышымен, қоректендіру тәсілімен (тікбұрышты қиманың дөңгелек пли-нің тікелей саптамасы бойынша немесе тікбұрышты қиманың кіреберіс құбырының спираль бұрылысы түрінде қисық бойымен), ағызуды кетіру тәсілімен (су төгетін құбыр арқылы тікелей немесе су төгетін құбырға қосылған) ерекшеленеді.

Соңғы уақытта екі концентрлі түрде орнатылған су төгетін құбырлары бар үш өнімді гидроциклондар таратылды. Бұл жағдайда ішкі құбырдан жұқа ағызу алынып тасталады, ал сыртқы құбырдан — дөрекі, оның мөлшерін арнайы кранмен реттеуге болады. Ішінде гидроциклондар легирленген шойын плиталарымен, тас құюмен немесе резеңкемен қапталған. Кейде жіктеудің тиімділігін арттыру үшін бірнеше гидроциклондар қолданылады сериялық-аккумуляторлық гидроциклондар.

Гидроциклондар Байыту өнімдерін дешламациялау үшін де қолданылады. Қазіргі уақытта гидроциклондар әдетте механикалық жіктеуіштердің орнына орнатылады.

Гидроциклондар шар диірмендерімен тұйық циклде жұмыс істейді, онда жұқа ағызу флотацияға жіберіледі, ал құмдар айналымдағы жүктеме ретінде диірменге қайтарылады.

3.4.5.2. Гравитациялық байыту аппараттары

Гравитациялық байыту-ауырлық пен қарсылық күштерінің әсерінен ортадағы бөлшектердің сипаты мен қозғалыс жылдамдығының айырмашылығына негізделген

минералды бөлшектерді тығыздығы, үлкендігі және пішіні бойынша бөлу процесі. Бөлшектердің мөлшері мен пішіні бірдей болған кезде бөліну тиімділігі минералдардың тығыздығы айырмашылығының жоғарылауымен артады.

Гравитациялық процестерге кендерді жуу, шөгу, үстелдерде шоғырлану, шлюздерде, реактивті, конустық және бұрандалы сепараторларда байыту және ауыр ортада байыту жатады.

Гравитациялық байыту ортасы ретінде су, ауыр суспензиялар мен сұйықтықтар қолданылады.

Кендерді жуу. Алтын, платина, вольфрам, қалайы және басқа металдардың шөгінді кен орындарының кендерінде әдетте конгломераттар болады, оларда бағалы минералдар бос күйінде құммен және басқа бос тау жыныстарымен сазбен цементтеледі. Мұндай кендерді байытпас бұрын олар конгломераттарды жуудан, сазды және басқа да жұмсақ жыныстарды жұқа суспензияларға (шламдарға) ауыстырудан, содан кейін оларды кен массасынан шығарудан тұратын жууға жатады. Бұл жағдайда бос жыныстың бір бөлігін алып тастау нәтижесінде Кендегі құнды минералдардың мөлшері артады, яғни байыту жүреді.

Жуу процесінде минералдар мөлшері бойынша бөлінеді-селективті скрининг. Бағалы компоненттері жоқ сыныптар бөлініп, үйіндіге жіберіледі, ал бағалы компоненттері бар сыныптар одан әрі қайта өңдеуге жіберіледі. Мысалы, алтынның кейбір шөгінділері үшін +30 мм фракция, ал сирек кездесетін металдардың шөгінділері үшін + 10 мм үйіндіге жіберіледі.

Түсті металл кен орындарының кейбір аймақтарында сазды минералдардың едәуір мөлшері целлюлозаның тұтқырлығын едәуір арттыратын жағдайлар бар, бұл олардан құнды компоненттерді оқшаулауды қиындатады. Сондықтан, осы типтегі кендерді байыту схемаларына жуу операциясы кіреді, әдетте ұсақтау самыңында.

Кендерді жуу әртүрлі конструкциялы аппараттар мен құрылғыларда жүргізіледі, оларды таңдау жуылатын кендердің қасиеттеріне байланысты жүзеге асырылады.

Барабанды жуу машиналары жуу қиын кендер үшін қолданылады. Бұл типтегі ең көп таралған аппарат-бұл скрубберлер, олар диаметрі 1,3 м және ұзындығы 3 м болатын көлбеу барабандар (6°-қа дейін), жуылған кенді сусыздандыру үшін тесілген саңылауы бар. 150 мм-ге дейінгі кен барабанның ішіне үздіксіз жүктеледі, оның айналу жиілігі 16,2-20,5 айн/мин құрайды және сумен жуылады (су шығыны 4 м³/сағ дейін). Скрубберлердің өнімділігі 40-60 м³/сағ.

Жуу әртүрлі барабан раковиналарында, перфорацияланған және саңырау скрубберлерде және т. б.

Шұңқырлы раковиналар 100 мм-ге дейінгі кесектері бар ерекше тұтқыр саз кендерін қопсыту және жуу үшін қолданылады. жуу шұңқырдан, пышақтары бар екі жұмыс білігінен және жетектен тұрады. Шұңқырдың көлбеу тегіс түбінде (5° дейін) жоғарғы

жағында түсіру науасы бар люк бар. Шөгінділер шұңқырдың төменгі жағында бүйір қабырғасында орналасқан су төгетін тесіктер арқылы шығарылады. Раковиналардың өнімділігі әдетте $40 \text{ м}^3/\text{сағ}$ аспайды.

Аралас раковиналар - бұл барабан экрандарының тірек классификаторымен немесе қалақшалы біліктердің карама-қарсы Жүрісі бар екі шұңқырлы раковиналармен үйлесуі және әдетте қалыпты және жеңіл жуылатын кендер үшін қолданылады.

Мұнара раковиналары-диаметрі 5-10 м және биіктігі 10-20 м, түбі конустық цилиндрлер. Кен жоғарыдан жүктеледі және су мен Сығылған ауа ағындарының әсерінен жуылады. Дренаж мұнараның жоғарғы бөлігінде, ал жуылған кен төменгі бөлігінде орталық эрлифт көмегімен алынады. Мұнара раковиналарының артықшылығы-жуу кезінде кенді қосымша ұнтақтаудың болмауы.

Тұндыру. Тұндыру-бұл тік су ағынының бағыты бойынша айнымалының әсерінен минералды бөлшектерді тығыздық бойынша бөлу процесі. Тұндыру сирек кездесетін және асыл металдардың шөгінділерін байытуда кеңінен қолданылады, сонымен қатар түсті металдардың кендерін байытуда қолданылады (негізінен құрамында алтын бар және қорғасын-мырыш). Шөгу кезінде кендердің оңтайлы мөлшері 0,2-50 мм құрайды.шөгінділер кең жіктелген материалға да, тар шкала бойынша жіктелген материалға да ұшырайды.

Тұндыру шөгу машинасының торында жүзеге асырылады, оның саңылаулары арқылы қандай да бір жолмен пайда болатын судың жоғары және төмен ағындары өтеді . Көтерілген ағындар төсекте жатқан минералды дәндерден төсекті көтеріп, босатады, төмендейтін ағындар төсек түсіріліп, тығыздалады. Гидродинамикалық күштердің әсерінен минералды дәндер әртүрлі жылдамдықпен қозғалады: тығыздығы жоғары бөлшектер тығыздығы төмен бөлшектерге қарағанда судың жоғары ағынында баяу қозғалады; тиісінше, тығыздығы жоғары бөлшектер тығыздығы төмен бөлшектерге қарағанда төмен қарай ағатын су ағынында жылдамырақ қозғалады. Нәтижесінде ауыр бөлшектер төсектің төменгі қабаттарына, ал өкпе жоғарғы қабаттарына енеді. Кендерді байыту кезінде төсек биіктігі бойынша әртүрлі тығыздықтағы бөлшектердің бірнеше қабаттарына бөлінеді: төменгі қабаттарда үлкен ауыр бөлшектер (концентрат) шоғырланған, одан жоғары - ұсақ ауыр бөлшектер мен қосылыстармен (аралық өнім) араласқан үлкен жеңіл бөлшектер, ең жоғарғы қабатта — жеңіл ұсақ бөлшектер (қалдықтар). Көлденең су ағынының әсерінен төсек тор бойымен қозғалады және соңында түсіріледі; кереуеттің төменгі қабаты Шибер құрылғысы арқылы шөгу машинасының астыңғы кеңістігіне, жоғарғы қабаты - табалдырық арқылы ағызуға түсіріледі.

Көлемі 10 мм-ден аз материалды торға түсірген кезде машиналар тығыздығы кем емес бөлшектерден жасанды төсек салады, ал мөлшері бөлінетін материалдың максималды мөлшерінен 3-4 есе көп (бұл жағдайда тордағы тесіктер бөлінетін

бөлшектердің мөлшерінен асады); кен концентраты жасанды төсек және тор арқылы түсіріледі. Төсек ретінде металл шарлар, қорғасын ату немесе ауыр минералдардың үлкен дәндері қолданылады. Жасанды төсек-бұл ауыр бөлшектерді өткізетін және өкпені ұстайтын сүзгі түрі.

Тұндыру машиналарында төсектің босатылуы және оның ауыр және жеңіл фракцияларға бөлінуі ауыспалы бағыттағы судың тік ағынымен қамтамасыз етіледі.

Тұндыру машиналары құрылымдық белгілері бойынша екі топқа бөлінеді – жылжымалы және қозғалмайтын тормен (поршеньді, поршеньсіз және диафрагмалық).

Жылжымалы торлы шөгу машиналары негізінен 10 мм-ден аз мөлшерде шламсыз кенді байыту үшін қолданылады. бұл машиналардың өнімділігі 2-30 т/сағ, тордың ұзындығы 800-1000 мм, ені 400-1000 мм. жылжымалы торлы шөгу машинасында минералдардың бөлінуі тордың сумен толтырылған машина корпусының ішінде жоғары және төмен қозғалуына байланысты болады. Ауыр өнім түсіру саңылауы арқылы түсіріледі. Електің қозғалысы иінді механизм туралы хабарлайды. Машина жоғары сапалы концентраттар шығармайды, сондықтан ол негізінен алдын-ала кен өңдеу үшін қолданылады. Тұндыру кезінде су шығыны 1 тонна кенге шамамен 2 м³ құрайды.

Бекітілген тормен шөгу машиналары байыту тәжірибесінде жиі қолданылады. Түсті металл кендерін байытуға арналған осы машиналардың ішінде диафрагмалар жиі кездеседі.

8 мм құмды байыту кезінде қолданылатын диафрагманың бүйірлік орналасуы бар екі камералы диафрагма машинасы. камералар арасында болат қаңылтыр Диафрагма орнатылған. Резеңке шайбаның көмегімен диафрагма камерааралық бөлімге икемді түрде қосылады. Диафрагмаға оңға және солға қозғалыстар электр қозғалтқышынан сына-белдік беріліс пен шкив арқылы берілетін кривошип-иінді механизмнің өзегімен беріледі. Диафрагманың икемділігі сабақтың ұшын Пластинкалы серіппемен камерааралық бөлімге қосу арқылы қамтамасыз етіледі. Камералардың белгілі бір биіктігінде бекітілген торлар орнатылған. Тор кеңістігінің астындағы су құбыр арқылы беріледі. Камералардың түбі пирамидалық пішінге ие (жасау үшін) гравитация шығару құбырларына арналған тор өнімінің астында).

Өзек алға жылжыған кезде диафрагма оң жақ камераға еніп, қозғалысты торлы су астына жібереді, нәтижесінде соңғысы тор арқылы көтеріліп, төсекті босатады (жоғары ағын). Осы уақытта сол жақ камераның көлемі артады, ондағы су деңгейі төмендейді, нәтижесінде төмен ағын пайда болады және төсек тығыздалады. Поршень артқа жылжыған кезде кері құбылыстар пайда болады. Диафрагманың минутына қозғалыс саны жылдамдық вариаторының көмегімен 300-ден 500-ге дейін өзгереді. Диафрагманың жүрісі 0-30 мм.

Жоғары және төмен ағындардың әсерінен құмдар ауыр және жеңіл фракцияларға бөлінеді. Табиғи төсектің қалыңдығы 8-9 см. ауыр фракция жасанды төсек арқылы еніп, камералардың пирамидалық бөлігіне жиналып, мезгіл-мезгіл түсіріледі. Жеңіл фракция көлденең су ағынымен ағызу табалдырығына қарай үздіксіз қозғалады және машинадан шығарылады, бұл тордың камераларда жиекпен орналасуына ықпал етеді (бірінші камерада електер жоғарыда, екіншісінде - төменде орнатылған). Тұндыру кезінде су шығыны 1-4 м³/т құрайды; Судың 20 %-ы қуатпен, 60 %-ы бірінші камераның торына, 20 %-ы екінші торға беріледі. Судың бұл таралуы әр камерада байытылған материалдың әртүрлі сипаттамаларына байланысты (бірінші камерадағы бастапқы қуат екінші камераға түсетін материалға қарағанда ауыр дәндерден тұрады).

МОД типті сериялық диафрагмалық тұндыру машиналары негізінен камералар санымен (1-ден 4-ке дейін), диафрагманың орналасуымен, өлшемдерімен және өнімділігімен ерекшеленеді. МОД-4 шөгү машинасы көбінесе алтын шөгінділері мен вольфрам кендерін байытуда қолданылады.

Үстелдерге шоғырлану. Кестелердегі байыту (концентрация)-бұл концентрациялық үстелдің көлбеу жазықтығы (палубасы) бойымен ағатын, кері қозғалыстар (тербелістер) жасайтын су ағынындағы минералды бөлшектердің тығыздығы бойынша бөліну процесі.

Концентрациялық үстелдерде сирек металдар мен қалайы кендері, сондай-ақ алтын шашырауы байытылған.

Тығыздықпен салыстырғанда, үстел палубасындағы тығыздығы төмен бөлшектер судың ағу күшімен көлденең бағытта, яғни кен ағынының қозғалыс бағытында және баяу — бойлық бағытта, яғни үстелдің тербеліс бағытында жылдамырақ қозғалады. Бөлшектердің үстелдің қозғалысы бойымен бөлінуі негізінен палубаның бағыты күрт өзгерген кезде Инерция күштерімен жүреді (ауыр бөлшек инерцияға ие және жеңілге қарағанда жылдамырақ қозғалады). Сарқынды судың әсерінен бөлшектердің көлденең бөлінуі негізінен жеңіл және ауыр бөлшектердің палубаға үйкеліс күштерінің айырмашылығына байланысты (үлкен үйкеліс күші бар ауыр бөлшек төмен жылдамдықпен қозғалады).

Әдетте, үстелдің палубасы палубаның тербеліс бағытына параллель орналасқан гофрлермен ішінара жабылған. Рифльдер тұндырылған ауыр бөлшектерді су ағынының бұзылуынан қорғайды; бұл бөлшектер рифльдер арасындағы ойықтар арқылы түсіру орнына қарай жылжиды.

Байытылған материал мен сарқынды су палубаның жоғарғы бұрышына беріледі. Әртүрлі тығыздықтағы бөлінетін бөлшектер палубаның бетіне желдеткіш тәрізді, Әртүрлі жуу бұрыштарында, ағызу құрылғыларына бойлық және көлденең бағытта қозғалады. Концентрациялық кестелерде бұрын үлкендігі бойынша жіктелген материал тиімді бөлінеді (тең құю коэффициентін ескере отырып).

Үстел палубасының қозғалысы минералды дәндердің үздіксіз қопсытуын және олардың бойлық қозғалысын тудырады. Бөлшектердің палуба бойымен қозғалуы кезінде сегрегация жүреді-бөлшектердің мөлшері мен тығыздығы бойынша қайта бөлінуі.

Байыту көрсеткіштерін арттыру үшін бастапқы материалды шламсыздандыру ұсынылады (концентрациялық үстелдерде 25 мкм-ден жұқа кенді бөлшектер ағында тоқтатылған күйде болады және байытылмайды).

Өңделетін материалдың көлеміне байланысты шламды (байытылған материалдың мөлшері 0,04-тен 0,2 мм-ге дейін) және құмды (байытылған материалдың мөлшері 0,2-ден 3 мм-ге дейін) концентрациялық үстелдер бөлінеді. Құм және шлам үстелдері құрылғыда бірдей және тек нарифления мен жұмыс режимімен ерекшеленеді.

Қуат беру орнына байланысты концентрациялық үстелдер оң немесе сол жақта болуы мүмкін (жетек жағынан палубаға қараған кезде).

Қазіргі уақытта шығарылатын концентрациялық үстелдердің дизайны үстелдің жұмысы кезінде палубаның көлденең күйінен 8° -қа дейінгі көлденең көлбеуін өзгертуге мүмкіндік береді; палубаның бойлық көлбеуі көлденең күйден $1,5^\circ$ жоғары және 1° төмен аралығында реттеледі.

Палубаның жұмыс беті-арнайы жабыны бар тегіс, тегіс бет. Ағаштан, резеңкеден немесе металдан жасалған рифтер бойлық бағытта биіктігі бойынша шабылады және $30 - 45^\circ$ бұрышпен кесіледі, бұл өнімнің палубаның бетіне желдеткішпен бөлінуіне ықпал етеді. Рифлердің биіктігі әдетте 6-12 мм құрайды, үстелдің төменгі жиегіне қарағанда жоғары рифльдер орнатылады. Рифльдер арасындағы қашықтық 20 – 45 мм.

Бастапқыда байыту фабрикаларында өнімділігі төмен бір күндік үстелдер қолданылды. Олардың орнына көп парталы үстелдер келді.

Ауыр ортадағы байыту сепараторлары. Ауыр ортадағы байыту-бұл минералдардың тығыздығы бойынша бөліну процесі. Ортаның тығыздығы жеңіл және ауыр минералды балық аулау арасындағы аралық орынды алады; ауыр минералдар батып кетеді, жеңіл минералдар қалқып шығады.

Ауыр орта ретінде тығыздығы жоғары сұйықтықтарды (органикалық және бейорганикалық) және ауыр суспензияларды қолдануға болады.

Минералдарды тығыздығы бойынша бөлу үшін ұсынылған ауыр органикалық сұйықтықтардың ішінде төрт хлорлы көміртегі CSl_4 (тығыздығы $1,6 \text{ г/см}^3$), Бромформ CH (тығыздығы $2,8 \text{ г/см}^3$), йод метилен CH_2I_2 (тығыздығы $3,3 \text{ г/см}^3$) және т. б.

Бөлу ортасы ретінде пайдалануға жарамды ауыр Бейорганикалық сұйықтықтарға кейбір тұздардың ерітінділері — кальций хлориді CaCl_2 , мырыш хлориді ZnCl_2 және т. б.

Егер тазартылған минералды дәндердің қоспасы тығыздығы жеңіл минералдың тығыздығынан үлкен, бірақ ауырдың тығыздығынан аз сұйықтыққа батырылса, онда

жоғары дәлдіктегі гравитациялық күштердің әсерінен бастапқы материал екі фракцияға бөлінеді — қалқымалы (жеңіл минералдар) және шөгінді (ауыр минералдар). Алайда, ауыр сұйықтықтар, әсіресе органикалық сұйықтықтар, олардың қымбаттығына және қалпына келтіруге кететін үлкен шығындарға байланысты (сұйықтықты байыту өнімдерінен бөліп, сұйықтықтан су мен қоспаларды алып тастау) қайта пайдалану үшін негізінен зертханалық тәжірибеде қолданылады.

Іс жүзінде бөлінетін орта әдетте ауыр суспензиялар болып табылады, олар ауыр заттың (ферросилиций, Галена, магнетит, гематит, пирит, барит, темір шкаласы және т.б.) ұсақ ұнтақталған бөлшектерінің суспензиясы болып табылады.

Ауыр суспензиялардағы пайдалы қазбаларды байыту жоғары тиімділікпен сипатталады және минералды шикізатты алдын-ала шоғырландырудың ең арзан және жоғары өнімді әдісі болып табылады. Кейде ауыр суспензиялардағы байыту бос жыныстың 50 % - на дейін алып тастауға мүмкіндік береді және осылайша байыту фабрикасының өнімділігін едәуір арттырады. Бұл әдісті қолдану құрамында кедей кенді құнды компоненттерді пайдалануға тартуға мүмкіндік береді.

Байыту кезінде ауыр суспензияларда көп жағдайда жіктелмеген материал бөлінуі мүмкін, әдетте тек басқа әдістермен байытылған шағын сыныптарды бөлу қажет.

Ауыр суспензияларда байыту жүзеге асырылатын аппараттар сепараторлар деп аталады. Кендерді байыту кезінде конус пен барабан сепараторлары жиі кездеседі.

Конустық сепараторларды байытуға кең ауқымды (4-70 мм) материал түскен кезде қолданған жөн.

Конус сепараторларының өнеркәсіптік үлгілерінің конус негізінің диаметрі 1,8-ден 6 м-ге дейін және сәйкесінше жұмыс көлемі 3-тен 84 м³-ке дейін болады.

Сепаратор жетегі мен басқару пульті бар жақтау бекітілген металл корпусан тұрады. Қуаты 7,5 кВт электр қозғалтқышы мен құрт редукторынан тұратын жетектен шамамен 2 айн/мин жиілікте айналатын және суспензияның тұрақтылығын сақтайтын арнайы қалақ араластырғыш айналады. Сепаратордағы байытылған материал конустың жоғарғы жағына беріледі. Тығыздығы 2,8 т/м³ суспензияда материал бетіне қалқып шығатын жеңіл фракцияға және конустың түбіне қонатын ауыр фракцияға бөлінеді. Аэролифт сепаратордың төменгі конустық бөлігіне қосылған, оның құбырына саптаманың көмегімен төменнен Сығылған ауа беріледі (8 м³/мин). Аэролифт конуста орналасқан ауыр фракция мен суспензияның қоспасын ауыр фракцияны суспензиядан ішінара бөлу үшін экранға көтеруге қызмет етеді. Соңғысы процеске құбыр арқылы оралады. Жеңіл фракция сепаратордың жоғарғы жағынан арнайы науаға түсіріліп, құрылғыдан шығарылады. Суспензияны регенерацияға шығару үшін арнайы Шибер типті құрылғы бар.

СК-6А сепараторының өнімділігі 150-ден 500 т/сағ-қа дейін. сепаратордың биіктігі 12,4 м. бөлінуге түсетін кеннің максималды бөлігінің мөлшері аэролифт құбырының

диаметріне байланысты, ол ең үлкен бөліктің өлшемінен кемінде 25 мм үлкен болуы керек.

Конустық сепараторларда суспензияны байыту кезінде 1 тонна кенге 2- 2,5 м³ қажет. Жеңіл өніммен сепаратордан 1,6 м³/т суспензия, ауыр өніммен — 3,7 м³/т дейін кетеді, кендерді байыту кезінде салмақ шығыны 0,2—0,5 кг/т құрайды.

Байыту өнімдерінен салмақты жуу үшін 1 тонна қатты суға шамамен 1 м³ су жұмсалады.

Барабан сепараторлары спиральға және элеваторлық разрядқа бөлінеді.

Спиральды барабан сепараторы 2-5° бұрышта орнатылған барабаннан тұрады. Материал барабанға тиеу науасы арқылы енеді және суспензияда жеңіл (қалқымалы) және ауыр (батып кеткен) фракцияларға бөлінеді. Жеңіл фракция суспензиялардың бір бөлігімен бірге ағызу науасына тасымалданады және аппараттан шығарылады. Тұндырылған ауыр фракция барабанның ішіне дәнекерленген екі жақты спиральмен ағызу науасына қарай жылжиды. Ауыр фракцияны науаға түсіру және оны бір мезгілде сусыздандыру тесілген қалақтары бар арнайы көтергіштің көмегімен жүзеге асырылады. Барабан тірек роликтеріне сүйенеді және беріліс арқылы жетектен айналады. Сепараторда оң және сол жақ тіректері бар жақтау және тірек роликтері бар.

Элеваторлық разрядты барабан сепараторларының дизайны (SBE) негізінен SBS сепараторларымен бірдей. Негізгі айырмашылық ауыр фракцияны жоюдың әртүрлі әдістерімен байланысты (SBE сепараторларында ауыр фракция бойлық перфорацияланған пышақтармен тасымалданады).

Барабан сепараторлары диаметрі 1,8-ден 3 мм-ге дейін барабанмен шығарылады (барабанның ұзындығы диаметрінен екі есе) және өнімділігі 20-дан 250 тоннаға дейін/сағ олар материалды 4-тен 150 мм-ге дейін байытуға арналған.

Барабан сепараторларында байыту кезінде 0,6-1 м³/т кен суспензиясы қажет. Сепаратордан жеңіл өніммен суспензиялар 1,2 м³/т дейін, ауыр өніммен — 0,5 м³/т дейін кетеді.

Ауыр суспензиялардағы байытудың алдында кенді дайындау, оған ұсақтау, жуу және жіктеу кіреді. Кенді дайындау процесінде кенді саздан және шламдардан толығымен жууға тырысу керек, өйткені олар суспензияның тұтқырлығын арттырады және бөлінуді нашарлатады.

3.4.5.3. Флотациялық байыту аппараттары

Қажетті мөлшерге дейін ұнтақталғаннан және флотациялық реагенттермен өңделгеннен кейін кен флотациялық машиналар деп аталатын аппараттарда флотацияланады.

Флотациялық машиналарда минералды бөлшектер соқтығысадыауа көпіршіктерімен. Гидрофобты бөлшектер оларға жабысып, целлюлозаның бетіне

минералданған көбік түрінде шығарылады, ол ауырлық күшімен немесе көбік шығарғыштармен көбік өнімі (концентрат) науасына шығарылады. Бос жыныстың гидрофильді минералдары камерада қалады және машинаның қалдық саңылауы арқылы жойылады.

Тәжірибеде қолданылатын флотациялық машиналар целлюлозаны аэрациялау әдісіне, яғни целлюлозаны ауамен қанықтыру әдісіне және целлюлозаны араластыру әдісіне қарай жіктеледі. Осы белгілерге сәйкес барлық машиналар үш үлкен топқа бөлінеді — механикалық, пневмомеханикалық және пневматикалық.

Механикалық флотациялық машиналарда ауа целлюлозаға импеллермен немесе оны айналдырған кезде пайда болатын шұңқыр арқылы, сондай-ақ қуыс құбыр арқылы сорылады. Целлюлозаның бүкіл көлеміне ауаның таралуы және оны араластыру ауаны соратын бірдей импеллермен жүзеге асырылады.

Пневмомеханикалық машиналарда ауа целлюлозаны араластыратын айналмалы импеллермен сорылады және одан басқа сонымен қатар, ол арнайы ауа құбырлары арқылы қысыммен целлюлозаға қосымша беріледі.

Пневматикалық машиналарда целлюлозаны аэрациялау тек үрлегіштерден берілетін сығылған ауамен жүзеге асырылады.

Барлық флотациялық машиналарда бірқатар дәйекті операциялар жүзеге асырылады: целлюлозаны флотациялық камераға сору немесе беру, ауаны ұсақ көпіршіктерге тарату, камерадағы целлюлозаның бүкіл көлеміне көпіршіктерді тарату, флотацияланатын минералдардың дәндерін ауа көпіршіктеріне жабыстыру және оларды минералданған көбік түрінде қалқыту, концентратты түсіру және қалдықтарды алу.

Барлық флотациялық машиналардың жұмысы флотация жылдамдығы мен көрсеткіштерін анықтайтын аэрация дәрежесімен сипатталады. Аэрациясы өз кезегінде ауа көпіршіктерінің мөлшеріне, олардың санына және целлюлозаның бүкіл көлеміне таралу біркелкілігіне байланысты.

Ауа көпіршіктерінің мөлшері кең ауқымда өзгереді және негізінен машина түріне байланысты. Сонымен, целлюлоза араласатын және ауа дисперсиясы жүретін механикалық флотациялық машиналарда көбік түзгіштің оңтайлы шығыны кезінде көпіршіктердің орташа мөлшері 0,8 – 1 мм, ал пневматикалық машиналарда көпіршіктердің орташа мөлшері 2,5 – 4 мм жетеді. Үздік газдалған целлюлозадағы ауаның көлемдік мөлшері әдетте 20 – 30 % құрайды.

Механикалық флотациялық машиналар түсті металл кендерін байыту фабрикаларында кеңінен қолданылады. Механикалық флотация машинасы - бұл тікбұрышты камералар қатарына бөлінген ұзын ванна. Бұл машиналар екі камерадан тұрады. Бірінші камера сорғыш, екіншісі-тікелей ағын. Әр камераның ішінде импеллері бар тік білік бар. Білік ауаны соратын түтік салынған орталық құбырға орналастырылған. Орталық құбырдың төменгі бөлігі статорға қосылған стаканға өтеді.

Шыныда тікелей сарқынды камераларда тығындармен жабылған бүйірлік тесіктер бар, ал сорғыштарда оларға целлюлоза сорылатын құбырлар қосылады. Флотациялық машинаның негізгі жұмыс бөлігі-импеллер. Бұл радиалды түрде орналастырылған тік иық пышақтары бар диск. Ол айналған кезде целлюлоза ағыны орталық құбыр арқылы келетін ауаны сорып алады, импеллер қалақтарының соққыларымен целлюлоза мен ауа араластырылып, статор қалақтары арасындағы целлюлоза-ауа қоспасы ретінде машинаның камерасына шығарылады. Импеллердің айналмалы жылдамдығы сорылатын ауаның мөлшерін анықтайды. Импеллерге түсетін целлюлозаның мөлшері оңтайлы болуы керек, өйткені оның ұлғаюы импеллердің орталық бөлігін толығымен целлюлозамен толтыруға әкеледі, нәтижесінде ауа сору тоқтайды. Сондықтан целлюлоза импеллердің орталық бөлігіне ғана емес, сонымен қатар оның пышақтарының перифериялық бөліктеріне де беріледі. Импеллердің тиімділігіне целлюлозаның тығыздығы да әсер етеді. Тығыздықтың жоғарылауы сорылатын ауа мөлшерінің төмендеуіне және электр энергиясын тұтынудың артуына әкеледі.

Статор тесіктері бар тік диск және статор дискісінің радиусына $45-60^\circ$ бұрышта орналасқан шпательдер. Статордың болуы сорылатын ауаның мөлшерін арттырады және оның үздік дисперсиясына ықпал етеді. Бағыттаушы қалақшалары бар Статор импеллерден целлюлозаны бұрылыссыз камераның тереңдігіне апарды және машинадағы ауа шығынын 2-2,5 есе арттырады.

Машина мынадайдей жұмыс істейді. Бастапқы целлюлоза қоректендіргіш қалта арқылы сорғыш камераның импеллеріне түседі, сол жерден импеллердің перифериялық бөлігі статор қалақтарының арасына камераға шығарылады. Бұл жағдайда импеллер қуысында разряд пайда болады, соның арқасында атмосфералық ауа орталық құбыр арқылы сорылады. Импеллерден шығатын құйынды ағындарда ауа дисперсиясы және оны целлюлозамен қатты араластыру жүреді. Радиалды орналасқан статор иық пышақтарының арқасында импеллер тудыратын құйынды ағындар сөніп, камераның жоғарғы жағында салыстырмалы түрде тыныш бөлу аймағы пайда болады. Оларға жабысатын минералдары бар ауа көпіршіктері целлюлозаның бетіне минералданған көбік түрінде жиналады және көбік өнімі науасына көбік жинағышпен шығарылады.

Целлюлозаның бос емес бөлігі камерадағы целлюлоза деңгейін реттеу үшін жылжымалы шибер орнатылған камера қатарындағы соңғы табалдырық арқылы түсіріледі. Целлюлозаның үлкен құм бөлігі камерадан камералар арасындағы септумның төменгі жағындағы құм саңылауы арқылы шығарылады.

Көбік машинаның камерасынан көбікпен немесе жеке жетегі бар көбікпен түсіріледі. Толық өнімнің шығымы камерадағы целлюлоза деңгейімен, көбік жиілігімен және біліктегі соққылардың санымен реттеледі (әдетте 2 немесе 4). Камерадағы целлюлоза деңгейі камераның соңғы қабырғасына орнатылған арнайы құрылғымен реттеледі. Ол қабырғадағы шибермен жабылған тікбұрышты тесіктен тұрады, оның орны соңында қарсы салмағы бар тұтқаны пайдаланып бекітіледі.

Ең жетілдірілгені-пневмомеханикалық флотациялық машиналар. Олар аэратор құрылғысымен және үрлегіштерден камераларға ауаны мәжбүрлеп берумен ерекшеленеді. FPR типті пневмомеханикалық флотация машинасы корпустан, саусақ аэраторынан, қуыс біліктен, радиалды тыныштандырғыштан, ауа коллекторынан, жетек механизмінен және көбіктен тұрады (FPR типті машиналар көбіксіз жұмыс істей алады).

Машинаның ерекшелігі-дөңгелек немесе төртбұрышты саусақтар периметрі бойынша бекітілген диск болып табылатын саусақ түйіршіктерінің дизайны. Бұл машиналардың импеллерінің мақсаты механикалық машиналардың импеллерінің мақсатынан өзгеше-ол қатты заттарды суспензияда ұстауға және қуыс білік арқылы аэраторға $0,2 \text{ кгс/см}^2$ артық қысыммен кіретін ауаның дисперсиясына қызмет етеді.

Ауаны мәжбүрлеп беру оны түйіршікпен соруды болдырмайды, сондықтан оның айналу жылдамдығы небәрі $6,5—7,5 \text{ м/с}$ құрайды.

Біліктің ішіне ауа беру үшін оның мойынтіректер корпусында орналасқан жоғарғы бөлігінде үш тесік бар. Үрлегіштен ауа машинаның артқы қабырғасының бойында орналасқан коллекторға түседі, содан кейін құбырлар арқылы біліктің ішіне тесіктер арқылы өтіп, импеллердің астына түседі. Кіретін ауа мөлшерін реттеу үшін ауа құбырына клапан орнатылған.

Аэратордың құрамына саусақ импеллерінен басқа, төменгі жиегі корпустың түбіне жетпейтін металл жүздер жиынтығынан тұратын радиалды тыныштандырғыштар кіреді, бұл камералардың қабырғаларға жақын орналасуына жол бермейді.

Импеллер жетегі 9 кВт электр қозғалтқышынан, шкивтен және белдік жетегінен тұрады.

Пневмомеханикалық машиналар тікелей ағын түріне жатады. Целлюлоза деңгейін қалдық камерасына орнатылған кең ағызу шегі және берілген ауа мөлшері бар реттегіш қолдайды. Камераның түбі мен қабырғалары тозуға төзімді материалмен қапталған (резенке, тас құю).

Пневмомеханикалық машиналарда түрлі түсті металл кендерін флотациялау тәжірибесі бұл машиналарда флотация жылдамдығы $30-40 \%$ -ға, ал электр энергиясын тұтыну механикалық машиналарға қарағанда $30-40 \%$ -ға төмен екенін көрсетті. Бұл машиналарды қолдану үлкен экономикалық нәтиже береді, өйткені олар флотация цехының бірдей өнімділігімен аз өндіріс аймағын алады, күрделі және пайдалану шығындарын аз талап етеді.

Үлкен өнімділігі бар зауыттарда жұмыс істеуге оңай, энергия мен ауаны аз тұтынатын үлкен көлемді флототехникалық машиналар орнатылады (3.22-сурет). 630 м^3 дейінгі камералардың кең ауқымы зауыттың өнімділігі жоғарылаған жағдайда да жабдықтың жоспардан мың тоқтап қалуынан қорықпай, тиімді және экономикалық тұрғыдан тиімді технологиялық схеманы құруға мүмкіндік береді. Артықшылықтары:

Төмен қуат тұтыну, аз орнату алаңы, аз қосалқы жабдық, флотация процесінің барлық кезеңдерінде расталған жоғары технологиялық көрсеткіштер, пайдалану және техникалық қызмет көрсету оңай.



3.22-сурет. Флотомашиналар

Пневматикалық флотациялық машиналарда целлюлозаға берілетін ауаның дисперсиясы оны түтіктер, қозғалмайтын немесе қозғалмалы кеуекті қалқалар (мата, тесілген резеңке, кеуекті керамика және т.б.) арқылы басу арқылы жүзеге асырылады. Бұл машиналар қарапайым минералды құрамдағы кендерді флотациялауда қолданылады. Пневматикалық машиналардағы аэрация деңгейі 15 – 35 % құрайды. Мұндай аэрациямен көпіршіктер соқтығысады және коалицияланады. Мұндай машиналардағы көпіршіктердің мөлшері 3-4 мм.

Пневматикалық машиналардың ең көп тарағаны – целлюлозаны араластыру және аэрациялау аэролифтпен жүзеге асырылатын **аэролифт машиналары**. Аэролифт флотация машинасы ваннадан, аэролифттен, аэратордан тұрады. Аэролифт-бұл ваннаның орталық бөлігі, ол машинаның түбіне жетпейтін екі тік қабырғадан тұрады. Дәнекерленген қорап түрінде жасалған және саңылаумен аяқталатын аэраторға екі канал арқылы ауа жіберіледі, ол аэратор саңылауының бүкіл еніне таралады. Целлюлоза-ауа қоспасы бағыттаушы қалқандардың арқасында машинаның бүйір

бөліктеріне енеді. Аэраторға ауа Орталық коллектордан $0,2 - 0,3 \text{ кгс/см}^2$ артық қысыммен клапандармен жабдықталған құбыр арқылы беріледі.

Целлюлозаны араластыру және дисперсиялау орталық және бүйір бөлігіндегі целлюлоза-ауа қоспасының тығыздығының айырмашылығына байланысты жүзеге асырылады. Бүйірлік бөлімдерде целлюлоза ауыр және ауамен аз қаныққан, сондықтан ол ауамен қаныққан жерге түсіп, орталық бөлікке көтеріліп, минералданған көбік түзеді, ол бүйірлік бөліктерге лақтырылады, сол жерден машинаның екі жағынан көбік шұңқырларына шығарылады. Целлюлозаны араластыру және тасымалдау үшін қажетті ауа саңылаулар арқылы атмосфераға шығарылады.

Тік пневматикалық машиналарда (**флотациялық бағандарда**) ауа көпіршіктері мен минералды бөлшектердің қарсы ағымдық қозғалысы кезінде ауа көпіршіктерін минералдандыру принципі қолданылады. Бағанның биіктігі 10 м-ден асады және диаметрі 450 мм-ге дейін.

Жоғарғы жағында бағанда жуғыш сумен қамтамасыз ететін құбыр және көбік өнімін шығаратын құбыр бар. Целлюлоза деңгейінен төмен қуат беретін құбыр орналасқан. Төменгі бөлігінде мұнара аздап кеңейетін негізге қосылады, оның ішінде диффузор (беті кеуекті конус) бар. Негіздің түбі қалдықты босату үшін құбырға қосылған шұңқырмен аяқталады.

Диаметрі 5 м-ге дейінгі және биіктігі 8-16 м-ге дейінгі бағаналы флотомашиналардағы Бағаналы флотация негізіндегі технология, әртүрлі қолдануға арналған СлэмДжет аэраторлары және кавитациялық аэраторлары бар. Бағаналы флотомашиналар мыналармен ерекшеленді:

- төмен күрделі және операциялық шығындар;

- өнімділікпен салыстырғанда шағын орын;

- қозғалмалы бөлшектердің болмауы және техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің минималды шығындары;

- көбік қабатының жоғары биіктігі (1 – 2 м) және көбік қабатын жуу жүйесі дәстүрлі Флот машиналарымен салыстырғанда жоғары сапалы концентраттар алуға мүмкіндік береді;

- басқарудың қарапайымдылығы және әртүрлі автоматтандыру дәрежесінің мүмкіндігі;

- қопсытқыштардың басқа түрлерінен түбегейлі ерекшеленетін қопсытқыштар: ауа қысымы өзін-өзі реттейді және теңестіріледі, бөлшектердің аэрация жүйесіне енуіне жол бермеу үшін кенеттен электр қуатын өшіру кезінде автоматты түрде өшірілуі, патенттелген дизайн, пайдалану оңай, ең аз техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді, төмен тозуға кепілдік беріледі, өнімділік пен шикізат түріне бейімделу үшін әртүрлі өлшемдер, шағын өлшемді, жылдам және оңай бөлшектеу, саптамаларды жылдам, оңай және арзан ауыстыру.

СлэмДжет аэраторлары "пульпадағы "көмір (шайыр)"/ "сілтідегі/ көмір (шайыр)" әдісімен жұмыс істейтін зауыттарда шаймалау ыдыстарына ауа/оттегін енгізу үшін кеңінен қолданылады.

СламДжеттің артықшылықтары:

дәстүрлі жүйелермен салыстырғанда еріген оттегінің жоғары деңгейі (ҚР);

ҚР жоғары деңгейіне жету үшін ең үнемді жүйе;

шаймалау кинетикасын арттыру;

алтынның еру жылдамдығын арттыру;

цианидті тұтынуды азайту;

ҚР жоғары деңгейіне жету үшін ауаны тұтынуды азайту;

металды ерітуді жақсарту;

пайдалану және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту.

3.4.5.4. Сусыздандыру аппараттары

Сусызданудың бірінші кезеңі-қоюлану. Қоюлану-ауырлық күшінің әсерінен құрамындағы бөлшектерді тұндыру арқылы целлюлозаны сусыздандыру процесі. Бұл екі өнімді шығарады жоғарғы – таза сұйық фаза немесе кейбір қатты құрамы бар дренаж және төменгі – 40 - 60 % құрамы бар қоюландырылған өнім. Қоюлану жүзеге асырылатын құрылғылар Қоюландырғыштар деп аталады.

Қоюландырғышты целлюлозамен қалыпты толтыру және белгіленген режимде бірнеше қоюлану аймақтарын бөлуге болады: жеңілдетілген сұйықтық, бос немесе қысылған түсу (бастапқы тығыздық), тығыздау (қысу) және қоюландырылған целлюлоза.

Қоюлану процесінің тиімділігі қоюландырылған өнімнің қасиеттерімен және қоюландырғыштың дизайн ерекшеліктерімен анықталады. Бөлшектер неғұрлым үлкен болса және олардың тығыздығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым тез олар орналасады. Шөгуді жылдамдығы төмен ұсақ бөлшектер және суда ісінетін және басқа минералдардың бетін қаптайтын сазды минералдар (каолин және басқалар) тұрақты, нашар қоюланған суспензия түзеді, 0,1 мкм-ден аз іс жүзінде тұнбаға түспейді (коллоидтық күй).

Егер целлюлозаның қатты бөлшектері бір-біріне жабысып, агрегаттар түзе алса, қоюлану қарқынды жүреді. Бұл құбылыс іс жүзінде жұқа бөлшектерден тұратын нашар қоюланған целлюлозаларды жеделдету үшін қолданылады. Ол үшін целлюлозаға арнайы реагенттер – электролиттер-коагулянттар мен флокулянттар қосылады. Коагулянттардың электролиттері ретінде әк, кальций хлориді, Темір сульфаты, хлорлы темір, алюминий-калий алюминийі, сульфат және басқа реагенттер қолданылады, олар минералды бөлшектердің бетімен әрекеттесуі нәтижесінде беттің электр зарядтарының әсерін төмендетеді. Бұл итеру күштерінің төмендеуіне әкеледі және бөлшектердің бір-біріне жабысуына әкеледі (коагуляция).

Қоюландырғыштар-тұнбаны жүннен түсіретін цилиндрлік ыдыстар. Жетек механизмінің құрылымына байланысты Қоюландырғыштар перифериялық және Орталық жетектері бар аппараттарға бөлінеді. Соңғылары бір және көп деңгейлі болуы мүмкін, яғни бір немесе бірнеше цистерналар бір орталық жетекпен бір-бірінің үстіне орнатылған (перифериялық жетегі бар Қоюландырғыштар тек бір деңгейлі).

Орталық жетегі бар бір деңгейлі радиалды Қоюландырғыштар диаметрі 2,5-тен 18 м-ге дейінгі құмырамен шығарылады. целлюлоза құмыраға орталық тиеу шұңқыры арқылы жүктеледі, оның төменгі ұшы жарықтандырылған су аймағынан төмен орналасқан. Тұнба тырмамен ортасына қарай тырмаланады, ол жерден диафрагма немесе орталықтан тепкіш құм сорғысы арқылы түсіру конусы арқылы айдалады. Дренаж сақиналы шұңқыр арқылы алынады. Тырма білігі жоғары және төмен түсуі мүмкін, бұл механизмнің бұзылуын болдырмау үшін шамадан мың жүктеме кезінде өте маңызды.

Перифериялық жетегі бар қоюландырғыштардың диаметрі 18-ден 100 м-ге дейінгі құмыра бар.қоюландырғыштың айналасында монорельс төселген, оның бойымен троллейбус механизмі бар троллейбус қозғалады. Механизмнің айналу жиілігі 0,1 айн/мин дейін.

Қоюлау нәтижесінде пайда болған сусыздандыру өнімі дегидратацияның екінші кезеңіне – сүзуге келеді.

Сүзу – бұл кеуекті септум-сүзгі шүберегі арқылы сору нәтижесінде целлюлозадан қатты заттарды шығару процесі. Бұл жағдайда матада қатты фаза – кек қалады, ал сұйық-сүзгі мата арқылы өтеді және оны байыту процестерінде қайта пайдалануға болады.

Байыту өнімдерін сүзу үздіксіз және мерзімді әсер ететін Арнайы аппараттарда – вакуум-сүзгілерде жүргізіледі. Сүзгі бетінің түріне сәйкес сүзгілер барабан, диск және таспа болып бөлінеді.

Барабан вакуумдық сүзгісі-сүзгі шүберекпен қапталған және сүзілетін целлюлозамен толтырылған ваннаға салынған көлденең барабан. Сыртқы жағынан барабан перфорацияланған торлармен жабылған таяз жасушаларға бөлінеді, олардың ішкі қуыстары сүзгінің терминалдык жолақтарымен құбырлармен байланысады. Барабан бойындағы іргелес жасушалардың торларының арасында ойықтар бар, оларда мата резеңке байламдармен көміліп, нәтижесінде матаның астындағы жасушалардың байланысы жойылады. Матаны барабанға және ойықтардағы турникеттерге бекіту үшін барабан 30-40 мм қадаммен жұмсақ сыммен оралған.барабан осінің екі жағында да трунниондар бар, олардың ұштарына сүзгінің жұмыс режимін реттейтін тарату бастары бекітілген. Баста үш-төрт қуыс бар.

Егер сүзгі кекті шаю арқылы сүзуге арналған болса, онда барабанның сүзгі беті вакууммен байланысатын екі қуыс бар, бір қуыс арқылы сүзгі, екіншісі арқылы шайылған су жіберіледі. Сусыздандырылған кекті үрлеу үшін кішірек екі қуысқа

Сығылған ауа беріледі. Егер сүзгі жуусыз жұмыс істесе, алғашқы екі қуыс арасындағы бөлімдер жоқ және олар бір режимде жұмыс істейді.

Барабан жолағында барабан ұяшықтарының саны бойынша терезелері бар жылжымалы шайба бар. Барабан айналған кезде жылжымалы шайба терезелері бастың қуыстарымен біріктіріледі және тиісті ұяшықтар белгілі бір функцияларды орындайды.

Осылайша, сүзу процесі мынадай циклдар бойынша жүзеге асырылады. Барабанды айналдыру процесінде целлюлозадағы жасушалар вакуумда болады және бұл аймақта кек матаға жиналады немесе жабысады. Барабан целлюлоза аймағынан шыққаннан кейін жасушалар вакуумда болуды жалғастырады, нәтижесінде ауа кек арқылы сорылып, кек кебеді. Осы кезеңдерде кектен бөлінетін фильтрат (кекті жинау және кептіру кезінде) тарату басының вакуумдық терезесі арқылы құбырлар арқылы шығарылады. Барабанның көлденең осінде баста екі ұяшық қалғанда, вакуум қысымға ауысады және кек үрленеді (төгіледі), ол арнайы люк арқылы конвейерге түсіп, кептіруге немесе дайын өнім қоймасына беріледі. Барабанды вакуумдық сүзгілер кәдімгі көміртекті болаттан және қышқылға төзімді болаттан және қышқылға төзімді резеңкеден жасалған. Өнеркәсіптік аппараттардың сүзу алаңы 5, 10, 20, 40 және 100 м² құрайды, барабанның диаметрі 1,76-дан 4,2 м-ге дейін. Ірі түйіршікті материалдың ваннаға түсуіне жол бермеу үшін арнайы араластырғыш орнатылады, ол торлы жақтау болып табылады немесе целлюлоза ваннаға сорғының көмегімен түбінен беріледі. Ваннадан артық целлюлоза толып кету терезесі арқылы толып кету қорабына шығарылады және сүзгінің қуат жүйесіне енеді. Матадан жасалған кек тік пышақтармен, әдетте резеңкемен гуммиленген немесе матаны барабан бетінен арнайы роликпен бөліп, оны майыстырып, содан кейін екі жақты жуу арқылы алынады.

Дискілі вакуумдық сүзгілер барабаннан ерекшеленеді, өйткені оларда сүзгі беті көлденең білікке орнатылған және барабан сүзгісіне ұқсас жұмыс істейтін дискілердің бүйірлерімен ұсынылған. Дискілер, барабан сияқты, білікте айнала отырып, целлюлозаға батырылады, бетіне кек қабатын алады, содан кейін кептіру және үрлеу аймағынан өтеді.

Кептіру – бұл температураның әсерінен булану арқылы өнімдерден ылғалды кетіру процесі. Кенді байыту циклінде кептіру байыту өнімін (концентрат немесе өнеркәсіптік өнім) ауаның құрғақ күйіне жеткізу үшін қолданылады, бұл оны айтарлықтай қашықтыққа тасымалдауға мүмкіндік береді. Ылғалды және дымқыл "өнімдерді тасымалдау жағдайында олар қыста қатып қалады, көлік құрамын бұзады және металлургиялық өндіріске жібермес бұрын мұздатылған өнімді жібіту мен түсіруді қиындатады. Тасымалдау үшін рұқсат етілген өнімнің ылғалдылығы 3-4 % құрайды.

Ылғалдылық бойынша қатаң талаптар металлургиялық агрегаттарға тиелетін өнімдерге де қойылады. Мысалы, шағылыстырғыштарда күйдіру және балқыту үшін, электр балқыту алдында – 2 %, ал өлшенген балқыту алдында – 1 %. Сондықтан

кептіргішті таңдау және кептіру сипаты, ең алдымен, кептірілген өнімге қойылатын талаптарға, содан кейін технологиялық қайта бөлуге байланысты болады.

Байыту өнімдерін байыту фабрикаларында кептіру негізінен барабан кептіргіштерде жүзеге асырылады, кейбір жағдайларда аппараттар мен басқа конструкциялар қолданылады.

Барабанды кептіргіштер білдіреді айналмалы көлбеу барабан жағуды, онда кептіру нәтижесінде жүреді тікелей жану өнімдерінің (газдардың) материалмен. Ылғал концентрат бункерден табақша қуаты мен эструс арқылы тиеу камерасына, содан кейін тікелей кептіргіш барабанына түседі.

Сол жағынан барабанға оттықтан жану өнімдері түседі (көміртозаң, мазут немесе газ). Барабанның ішкі жағында арнайы қалақшалар бар, олар айналу кезінде кептірілген өнімді ұстап алады да, оны жоғарғы айналу нүктесіне дейін көтереді, сол жерден ол төгіліп, құлау кезінде ыстық газдармен үрленіп, кептіріледі. Кептірілген өнім барабанның төменгі жағында камера арқылы түсіріледі. Ыстық газдар ағыныныңда үлкейген жұқа құрғақ бөлшектер электр сүзгісінде ұсталады. .

Барабанды кептіргіштер диаметрі 1-ден 3,5 м-ге дейін және ұзындығы 4- тен 27 м-ге дейін барабанмен шығарылады. барабанның көлбеу бұрышы 3-5°; айналу жиілігі 2-5 айн/мин. барабанға кіретін жану өнімдерінің температурасы 600-ден 1200° С-қа дейін (кептірілген өнімнің табиғатына байланысты), 60-тан 150-ге дейін° С.барабанды кептіргіштердің өнімділігі материалдың мөлшеріне, қасиеттеріне және ылғалдылығына және газдардың температурасына байланысты пирит, мыс, мыс-никель, мырыш, қорғасын концентраттары үшін 4-42 т/сағ құрайды.

Мыс шихтасын терең кептіру үшін оттегімен өлшенген балқытудың алдында кептіргіш құбырлар орнатылады. Барабан кептіргіштерде 5-7 % ылғалға дейін алдын ала кептірілген өнім кептіріледі. Орнату құбырлар-кептіргіштер қамтиды оттыққа табиғи газбен екі дутьевыми желдеткіштерімен беру үшін ауаның жану газ және құнарсыздану жану өнімдерінің растопочную құбыр, бергіш-забрасыватель беретін концентраты кептіруге, құбыр-кептіргіш диаметрі 0,9 м және биіктігі 25 м жүргізілетін тікелей кептіру және үшсатылы жүйесіне тозаң аулау тұратын екі топ четырёхэлементных циклондардың диаметрі 850 мм және екі электр сүзгілерін ОГ-4-16 . Түтін сорғышпен пайдаланылған газдар құбыр арқылы атмосфераға шығарылады.

Кептіргіш құбырдың өнімділігі 60-80 т/сағ, соңғы ылғалдылығы 0-1 % өнімді шығарады. Кептіргіштің кіреберісіндегі кептіру агентінің (газдың) температурасы 300-500°С, шығысында 800-1000°С; табиғи газдың шығыны 500- 700 м³/сағ құрайды.

Жақында байыту зауыттарында мыс, молибден, никель және қалайы концентраттарын кептіру үшін конустық түбі бар кептіру камерасы болып табылатын бүріккіш кептіргіштер қолданылады. Целлюлоза жоғарыдан кептіргішке арнайы құрылғы (бүріккіш) арқылы қысыммен айдалады, ол 600- 700° С температурада ыстық

газ ағынымен камераға жұқа шашыратылады және бұралады. пайдаланылған газ тазартылады, ал ылғалдылықтың 0-3 %-на дейін кептірілген концентрат камераның конустық түбі арқылы түсіріледі. Кептіргіштердің бұл түрін кеңінен қолдану жоғары жылдамдықпен (15-30 с) және сүзу операциясын айналып өтіп, қоюландырылған өнімді кептіру тиімділігімен түсіндіріледі.

3.4.6. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту технологиясы

Кендердің химиялық және минералогиялық құрамы кендерді байыту және кейіннен металлургиялық өңдеу кезінде пайдалы компоненттерді алудың толықтығы мен кешенділігіне басты әсер етеді. Байыту кезінде алынған концентраттардың құрамы көбінесе шикізатты металлургиялық өңдеу кезінде алынған өнімдердің құрамын анықтайды.

Түсті металл кендері күрделі, негізгі металдардан басқа-мыс, қорғасын, мырыш, никель, кобальт, олардың құрамында алтын, күміс, кадмий, индий, селен, теллур, рений, таллий, галлий, және басқа минералдар мен элементтер. Түсті металл кендері химиялық, минералды құрамы, тотығу дәрежесі және сәйкесінше байытылуы бойынша әртүрлі.

Негізгі өнеркәсіптік мыс кендері: мыс құмтастары; мыс-порфирлі; мыс-колчеданы, кварц-сульфидті (тамырлы), ванадий-темір-мыс (магмалық); мыс-вольфрам, мыс-никель; мыс-висмут; мыс-қалайы кені; мыс-алтын кені.

Мырыштың негізгі кендері: полиметалл (мыс-қорғасын-мырыш); қорғасын-мырыш; мыс-мырыш.

Байыту схемасын таңдау үшін кендердің минералогиялық, фазалық және химиялық талдауларын, минералдардың қиылысу сипатын, саздың құрамын, бастапқы шламдарды және т.б. ескеру қажет. Химиялық талдау талданатын материалдағы элементтің жалпы мазмұнын - кенді немесе Байыту өнімдерін (мысалы, Кендегі, концентраттағы және қалдықтағы мыс пен мырыш концентрациясы) анықтайды. Минералогиялық және фазалық композициялар элементтің талданатын материалда қандай қосылыстар бар екенін көрсетеді және осы қосылыстардың сандық құрамын анықтайды (мысалы, кендегі мыстың қай бөлігі халькопирит түрінде, ал қайсысы халькозин түрінде болады).

Байыту фабрикасының соңғы өнімі концентраттар болып табылады, оларға қойылатын талаптар МЕМСТ немесе ГШ арқылы анықталады. Концентраттардың құрамы да талдау арқылы анықталады.

3.29-кестеде түсті металл кендерінің құрамына кіретін маңызды минералдар туралы мәліметтер келтірілген.

3.29-кесте. Түсті металл кендерінің құрамына кіретін негізгі минералдар

| Р/с № | Минерал | Химиялық формула | Минерал | Химиялық формула |
|-------|---------|------------------|---------|------------------|
| | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------------------|---|--------------------------------------|--|
| 1 | Мыс минералдары | | Темір минералдары | |
| 2 | Халькопирит | CuFeS_2 | Гематит | Fe_2O_3 |
| 3 | Халькозин | Cu_2S | Магнетит | Fe_3O_4 |
| 4 | Борнит | Cu_2FeS_4 | Лимонит | $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ |
| 5 | Ковеллин | CuS | Пирит | FeS_2 |
| 6 | Куприт | Cu_2O | Пирротин | $\text{Fe}_n\text{S}_{n+1}$ |
| 7 | Малахит | $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ | Арсенопирит | FeAsS |
| 8 | Азурит | $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ | Ферриты | $\text{MeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ |
| 9 | Хризоколла | $\text{CuO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | Никель минералдары | |
| 10 | Мырыш минералдары | | Миллерит | NiS |
| 11 | Сфалерит | ZnS | Никелин | NiAs |
| 12 | Смитсонит | ZnCO_3 | Петландит | $2\text{FeS} \cdot \text{NiS}$ |
| 13 | Каламин | $\text{ZnSiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | Негізгі тау жыныстарының минералдары | |
| 14 | Қорғасын минералдары | | Кальцит | CaCO_3 |
| 15 | Галенит | PbS | Кварц | SiO_2 |
| 16 | Церуссит | PbCO_3 | Тальк | $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ |
| 17 | Англезит | PbSO_4 | Диаспор | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ |

Кен байыту кезінде ұшырайтын операциялардың жиынтығы мен реттілігі, кен мен байыту өнімдерінің бір операциядан екіншісіне өту жолы технологиялық байыту схемасы деп аталады:

егер технологиялық схемада кендегі металдың және байыту өнімдерінің құрамы, өнімдердің мөлшері көрсетілсе, онда мұндай схема сапалы технологиялық схема деп аталады;

егер диаграмма өнімдердің санын көрсетсе, онда ол сандық деп аталады;

егер әр операциядағы су мөлшері туралы мәліметтер берілсе, онда ол су-шлам деп аталады;

егер жабдықтың түрі мен саны көрсетілсе, онда ол аппараттар тізбегінің схемасы деп аталады. Осылайша, аппараттар тізбегінің схемасы байыту фабрикасының графикалық бейнесі болып табылады.

Есептеулердің егжей-тегжейіне байланысты байыту схемаларын негізгі және толық деп бөлуге болады. Схемалық диаграммалар байытудың жеке циклдары мен кезеңдерін, әр кезең мен циклдің бастапқы және соңғы өнімдерін және барлық операциялар мен өнімдерді толық бейнелейді.

Флотация схемалары байыту кезеңдері мен циклдарының санымен, концентратты тазарту және жеке циклдардағы қалдықтарды бақылау флотацияларының санымен, флотация цикліне өнеркәсіптік өнімдер қайтарылатын нүктелермен ерекшеленеді. Байыту кезеңдері мен циклдарының саны флотацияның схемасын анықтайтын ең маңызды ерекшелік болып табылады.

Полиметалл кендерін байыту кезінде (олардың құрамына байланысты) 2-3 немесе одан да көп концентраттар алынуы мүмкін. Минералогиялық құрамы мен металдардың құрамына байланысты полиметалл кендерін мынадай 4 топқа бөлуге болады:

құрамында түсті металдар көп болатын қатты сульфидті кендер. Бұл кендер негізінен қорғасын, мыс, мырыш және темір сульфидтерінен тұрады. Кендердегі сульфидтердің жалпы мөлшері – 75 – 90 %, түсті металдардың жалпы мөлшері – 6 – 15 %. Кәдімгі байыту схемасы-дәйекті-селективті схема (тікелей селективті) - пайдалы минералдар жеке концентраттарға дәйекті түрде бөлінеді. Әрбір мынадай компонент алдыңғы флотацияның қалдықтарынан ерекшеленеді. Соңғы қалдықтар үйінді болады, ал егер олар күкіртке бай болса, оларды пирит концентраты ретінде пайдалануға болады. Егер кендегі бос жыныстың мөлшері 15 – 20 %-дан асса, онда қалдықтарда күкірт мөлшері кондиционерден төмен болады. Бұл жағдайда алдын ала ұжымдық флотациясы бар схемаға артықшылық беріледі;

құрамында түсті металдар аз болатын және күкірт мөлшері жоғары қатты сульфидті кендер. Мыс-мырыш пирит кендерінің көпшілігі осы санатқа жатады. Мұндай кендердегі мыс мөлшері 1 – 2 %; мырыш 1 – 2, 5 %. Мұндай кендерді байыту үшін әдетте ұжымдық селективті схема қолданылады-бай пирит қалдықтары мен мыс-мырыш концентраты алынады. Содан кейін селективті флотация жүреді-мыс пен мырыш тәуелсіз концентраттарға бөлінеді;

құрамында түсті металдар көп болатын қиылысқан полиметалл сульфидті кендер – қорғасын-мырыш, мыс-мырыш. Қорғасын, мыс және мырыштың жалпы мөлшері – 8 – 15 %. Үлкен қиылысу кезінде кәдімгі байыту схемасы тікелей таңдамалы болады; агрегаттық қиылысу кезінде алдын-ала ұжымдық флотациясы бар схемаға артықшылық беріледі;

құрамында түсті металдар аз болатын қиылысқан полиметалл сульфидті кендер. Қорғасын, мыс және мырыштың жалпы мөлшері 2 – 4 %-дан, пирит мөлшері 30 – 40 %-дан аспайды. Экономикалық себептерге байланысты алдын ала ұжымдық флотация схемасына артықшылық беріледі.

3.4.6.1. Кен дайындау процестері

Пайдалы қазбаларды байытуға дайындау кезінде оларды ұсақтау және ұнтақтау процесінде минералды кешендердің физикалық және химиялық қасиеттері өзгереді: кристалдық тор ақауларының саны артады, минералдардың құрылымы мен бөлшектердің пішіні өзгереді, беті ұлғаяды, құнды және тау жыныстарын құрайтын

компоненттердің түйісулері ашылады, микропоралар, микрокректер пайда болады. Қатты заттардың реактивтілігі едәуір артады, бетінің каталитикалық белсенділігі, фазааралық шекаралардағы химиялық реакциялардың жылдамдығы артады. Алынған белсенділік уақыт бойынша өзгереді, максималды белсенділіктің ұзақтығы $10^{-5} - 10^{-7}$.

Реагенттер ұнтақтауды күшейтеді-диірмендердің өнімділігі мен ұнтақтау тоннасы және байыту (флотация) процесі артады. Реагенттер ұнтақталған материалдың қаттылығы мен беріктігін төмендету, жаңадан пайда болған жұқа бөлшектердің коагуляциясын болдырмау, материал бөлшектерінің беттері мен ішіндегі микро жарықтарды жабу, целлюлозаның тұтқырлығын өзгерту арқылы ұнтақтауға әсер етуі мүмкін.

Реагенттерді қолдану тиімділігі олардың түріне және ағынына байланысты. Органикалық және бейорганикалық реагенттер кенді дайындауда оң нәтиже береді. Органикалық реагенттерден спирттер, кетондар, аминоалкогольдер, алкандар мен карбон қышқылдарының полигалоидты туындылары, бейорганикалық – металл тұздары сыныбынан төмен молекулалық қосылыстар ұсынылады.

3.4.6.2. Мыс сульфидті кендер

Өнеркәсіптік мыс сульфидті кендерге құрамында 0,3 % - 0,4 %-дан астам мыс бар кендер жатады, олар кем дегенде 85 % – 90 % сульфидті минералдармен ұсынылған.

Кендердегі мыс құрамын сипаттау үшін мынадай шартты жіктеу қабылданды:

бай кендер – 1 %-дан астам Cu;

орташа сапалы кендер – 0,5 %-дан 1 %-ға дейін Cu;

өте кедей кендер – 0,5 %-дан аз Cu.

Мыс кендері сульфидті, оксидті және аралас болып бөлінеді. Көптеген өнеркәсіптік кен орындарының бастапқы кендерінде мыс сульфид түрінде болады. Тотығу аймағында ол карбонаттармен, силикаттармен, сульфаттармен, оксидтермен және басқа қосылыстармен ұсынылған. Құрамында мыс бар кендер 90-95 % флотациямен өңделеді және кендердің тек 5-10 % - ы гидрометаллургиялық өңдеуден, балқытудан және байытудың басқа әдістерінен (химиялық және бактериялық шаймалау) өтеді. Мыс кендерінің сәтті флотациялық байытылуы Кендегі мыс минералдарының және ілеспе құнды минералдардың (мырыш, қорғасын немесе темір) және бос тау жыныстарының минералдарының сипатымен анықталады.

Табиғатта 167 мыс минералдары белгілі, олардың тек 10-ы өнеркәсіптік маңызы бар. Олардың негізгілері-мыс сульфидтері, әдетте құрамында темір бар, сирек-сурьма және күшән. Аралас және тотыққан кендерде мыс оксидтері мен карбонаттары, кейде мыс сульфаты — $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ халкантиі болады. Табиғи мыс та өнеркәсіптік маңызға ие.

Мыс кендерінде темір, молибден, вольфрам, қорғасын, кобальт, рений, күшән минералдары жиі кездеседі. Айтарлықтай мөлшерде алтын мен Күміс, сондай-ақ ванадий бар [33].

Сульфидті мыс кендері жоғары флотациялық белсенділікке ие, сондықтан олар флотация әдісімен үздік байытылған.

Мыс кен орындары 6 генетикалық топқа кіретін 9 геологиялық-өнеркәсіптік типтерге бөлінеді (мыс-никель, габброидтардағы темір-никель, карбонатит, скарн, мыс-порфир, кварц-сульфид, табиғи мыс, мыс құмтастары мен тақтатастар) (I. Магма; II. Карбонатит; III. Скарн; IV. Гидротермия; V. Колчедан; VI. Стратиформды).

Мыс құмтастары 85-99 % бос тау жыныстарының минералдарынан тұрады - құмтас, кварц, дала шпаты, кальцит, хлорит, серицит және т.б. Кендегі сульфидтердің мөлшері 15 % дейін. Негізгі кен минералдары-халькопирит, халькозин және борнит. Ковеллин мен бозарған кен де бар. Тотығу аймағында малахит, азурит, брошантит, куприт, хризоколла кездеседі. Тотыққан кендерге құрамында 10 % - дан аспайтын тотыққан мыс бар кендер жатады.

Мыс порфирлі (қиылысқан) кендер сульфидтердің төмен мөлшерімен сипатталады (4-3 % - дан аспайды). Бос жыныс әдетте гранитоидтармен ұсынылған. Әдетте, бұл кендерде өнеркәсіптік маңызы бар және мыспен бірге алынатын молибден бар. Кендердегі сульфидті минералдар негізінен халькопирит, халькозин, борнит, пирит, молибденит және басқа сульфидтермен ұсынылған. Тотығу аймағында малахит, азурит және басқа да тотыққан мыс минералдары бар.

Мыс колчеданы кендері негізінен пиритпен ұсынылған сульфидтердің жоғары мөлшерімен (35-90 %) сипатталады. Оған және халькопиритке қосымша сфалерит бар. Бұл кендердің ерекшелігі-сульфидті минералдардың жұқа өзара түйісуі, кейде эмульсияға дейін жетеді. Бұл сульфидті минералдардың бөлінуін қиындатады.

Порфир кендері ең оңай флотацияланады. Бұл кендердің қуатты қорлары бар, бұл жоғары қуатты Байыту фабрикаларын салуға мүмкіндік береді. Мұндай кендерді өңдеудің мысалы ретінде В17, С3, С5 Байыту фабрикаларын келтіруге болады.

В14 фабрикалары негізгі кен минералдары борнит, халькозин және халькопирит болып табылатын мыс құмтастарын (мыс сульфидті кендері) өңдейді. Кенді емес минералдар кварц, дала шпаттары, карбонаттар, серицит және хлоритпен ұсынылған. Мыс минералдарының қиылысу мөлшері 0,01 - 0,2 мм кен үлкен беріктігімен, қиын ұсақталуымен және ұсақталуымен сипатталады. Байыту схемасы – 0,074 мм сыныбының 63 – 65 % дейін флотация алдында кенді ұнтақтауды және құмдар мен шламдарды бөлек флотациялауды көздейді.

В14 №1 технологиялық сипаттамасы

В14 №1 фабрикасында жерасты өндірісінің сульфидті мыс кендері өңделеді. Қайта өңдеу екі бөлек технологиялық тізбек бойынша жүргізіледі. Себебі 1989 жылға дейін

В14 №1 фабрикасында кендердің екі түрі өнделді: сульфидті мыс және сульфидті мыс-қорғасын, байыту технологиясы оларды араластыруға мүмкіндік бермеді.

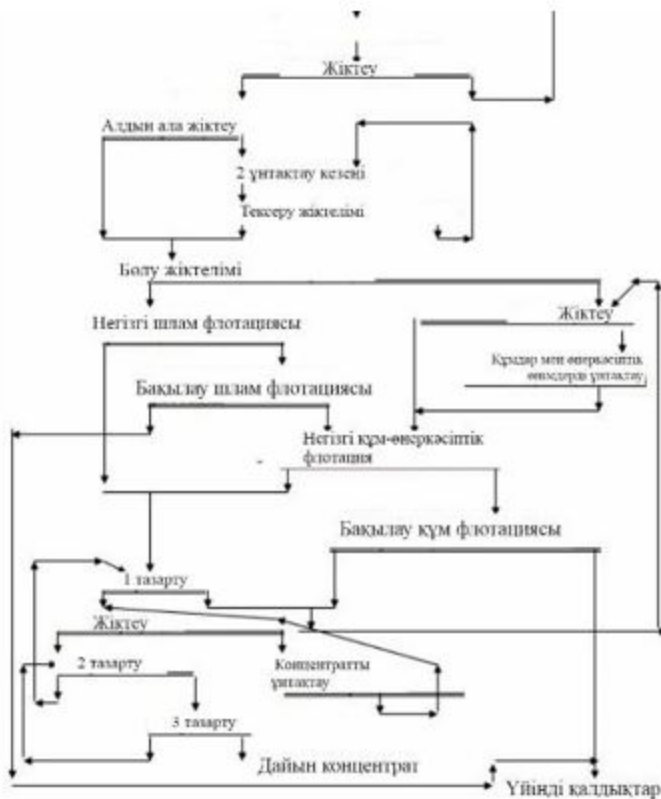
Ұсақтау екі оқшауланған технологиялық тізбек бойынша жүзеге асырылады: үшінші сатыдағы жабық циклді үш сатылы ұсақтау тізбегі және төртінші сатыдағы жабық циклді төрт сатылы ұсақтау тізбегі.

КД-1-де үш сатылы ұсақтау схемасының сипаттамасы.

Кеніштерден кен айналмалы вагон аударғышпен түсірілетін 100 тонналық гондолаларда және 95 тонналық өздігінен түсірілетін думпкаларда жеткізіледі. Думпкалар екі қабылдау бункеріне, гондолаларға тек роторлы вагон аударғыш орнатылған қабылдау бункеріне түсіріледі. Бункерден кен 12 метрлік ауыр типтегі қоректендіргішпен торлы экранда беріледі. Үстіңгі өнім ұсатқышқа түседі. Ұсақталған кен және торлы экранның астыңғы өнімі пластиналы қоректендіргішпен және конвейер тізбегімен ұсақталған кен қоймасына беріледі. Қоймадан пластиналы қоректендіргіштермен, таспалы конвейерлермен кен торлы экранда беріледі. Үстіңгі өнім ұсақтағыштарға ұсақтаудың екінші кезеңіне түседі. Ұсақталған кен мен тордың астындағы өнім біріктіріліп, конвейерлер тізбегі арқылы аралық бункерді біркелкі жүктейтін катушкалы кері конвейерге беріледі. Бункерден кенді барабан қоректендіргіштері дірілдейтін дыбыстарға береді. Шылдырлардың үстеме өнімі конвейермен үшінші сатыдағы ұсатқыштарға беріледі. Ұсақталған өнім конвейер тізбегі арқылы ұсақтаудың екінші самыңындағы ұсақталған өніммен біріктіріліп, аралық бункерге жүктеледі. 0-20 мм шылдырлардың жерасты өнімі конвейерлермен ГК -1 бас корпусының параболалық бункеріне беріледі.

КД-1-де төрт сатылы ұсақтау схемасының сипаттамасы.

Кеніштен байыту фабрикасына дейінгі кен 95 тонналық думпкаларда тасымалданады және қабылдау бункеріне түсіріледі. Бункерден кен ауыр типті Пластинкалы қоректендіргішпен торлы экранда беріледі. Үстіңгі өнім ұсатқышқа түседі. Ұсақталған кен және торлы экрандалған өнім пластиналық қоректендіргішке түседі және конвейермен ұсатқышқа ұсақтаудың екінші самыңына беріледі. Ұсақталған өнім конвейермен дірілге беріледі. +20 мм үстіңгі өнім ұсатқышқа ұсақтаудың үшінші самыңында беріледі. Подштетный өнім конвейерге келіп түседі және ұсақтаудың үшінші самыңындағы ұсақталған өніммен бірге конвейерлермен алдын ала скрининг үшін діріл скринингіне беріледі. Үстеме өнім ұсатқышта ұсақталады және конвейерлермен экранға қайта оралуға қайтарылады. Жерасты өнімі конвейермен негізгі корпусының параболалық бункеріне жіберіледі.



3.23-сурет. В14 № 1 байыту фабрикасындағы кендерді байыту схемасы

Бункерден ұсақталған кен реттелетін жылдамдықты таспалы қоректендіргіштермен және конвейерлермен бір спиральды классификаторлармен тұйық циклде жұмыс істейтін ұнтақтаудың бірінші самыңындағы диірмендерге беріледі. Гравитациялық классификаторды ағызу сорғыларға түседі, ол жерден материал диаметрі 750 мм алдын-ала жіктелген гидроциклондарға түседі (бірінші қабылдау). Гидроциклондардың құмдары екінші сатыдағы диірмендерге түседі. Екінші сатыдағы диірмендерді сорғылармен түсіру диаметрі 750 мм (екінші қабылдау) гидроциклондарға тексеру классификациясына айдалады. Гидроциклондардың құмдары диірмендерге қайтарылады, ал бірінші және екінші әдістерді ағызу зумпфтарға жіберіледі. Зумпфтан сорғылар арқылы материал диаметрі 750 мм бөлгіш гидроциклондарға айдалады. бөлгіш гидроциклондарды ағызу флотациялық машиналарға шламды флотацияға жіберіледі, ал ауырлық күшімен құмдар ұнтақтауға дейінгі өндірістік зумпфтарға жіберіледі, сол жерден сорғылар өнеркәсіптік өнімдермен бірге диаметрі 750 мм гидроциклондарға беріледі. гидроциклондардың құмдары ұнтақтау диірмендеріне түседі.

Диірмендерді түсіру және гидроциклондарды ағызу біріктіріліп, сорғылармен құм-өнеркәсіптік флотацияға жіберіледі. Целлюлозаны жіптерге тарату үшін флотомашиналардың алдына целлюлоза бөлгіштер орнатылған.

Барлық секциялардың негізгі құмды және шламды флотация концентраты алғашқы тазартуға түседі. Бірінші тазарту концентраты жіктеуге жіберіледі. Жіктеуішті ағызу екі рет тазаланады. Жіктеуіштің құмдары жіктеуіштермен тұйық циклде жұмыс істейтін концентратты ұнтақтау диірмендерінде ұнтақталады.

Бақылау құм флотациясының концентраты, бірінші тазартудың қалдықтары бөлу гидроциклондарының құмдарымен бірге гидроциклондарда жіктелгеннен және өнеркәсіптік өнім диірмендерінде ұнтақталғаннан кейін бақылау шлам флотациясының көбік өнімімен біріктіріледі және құм-өнеркәсіптік флотацияға жіберіледі.

Үшінші тазартылған концентраттар қоюландырғышқа түседі және сол жерден сорғылармен екі зауыттың концентраттарын мыс зауытына айдайтын сорғылардың зумпфтарына №2 бас корпусқа айдалады.

Бақылау шламды және құмды өнеркәсіптік флотацияның қалдықтары үйінді болып табылады және сынаудан кейін қалдық қоймасына жіберіледі.

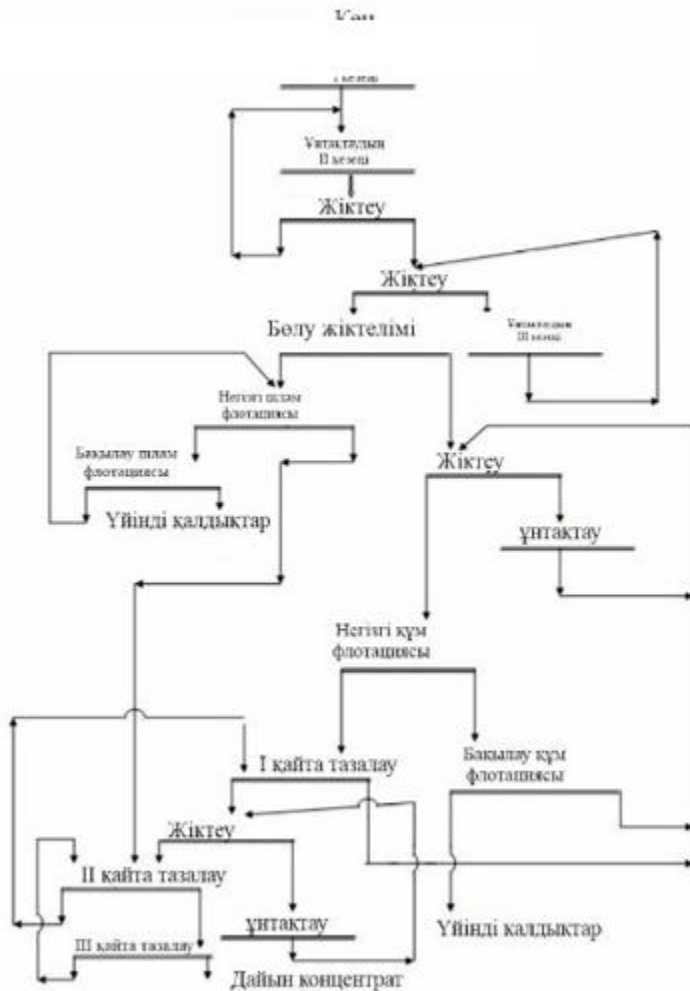
В14 №2 технологиялық сипаттамасы

Мыс сульфидті кендерін қайта өңдеу соңғы самыңында ашық циклмен үш сатылы ұсақтауды, он секцияда үш сатылы ұсақтауды, екі сатылы – екі секцияда ұнтақтауды, құм және шлам фракцияларын бөлек флотациялауды көздейді.

КД-2-де кенді ұсақтаудың технологиялық схемасының сипаттамасы.

Кен фабрикаға 95 тонна жүк көтергіштігі бар өздігінен аударылатын думпкарларда тасымалданады. Кен ұсатқыштардың қабылдау бункерлеріне аударылады. Әрбір ұсатқыштың астынан кен екі пластиналы қоректендіргіштің бірімен ауыр конвейерлерге тасымалданады, содан кейін кенді орташа ұсатқыш ұсатқыштардың аралық бункерлеріне тарататын катушкалар конвейерлеріне беріледі. Бункерден кен пластиналық Қоректендіргіштер арқылы алдын-ала скринингке беріледі. Экранның үстіндегі өнім ұсатқыштарға түседі, подшетный өнім катушкалы конвейерлерге жіберіледі. Орташа ұсақталған өнім кенді үш ауыр конвейердің кез келгеніне жеткізе алатын, оны үш катушкалы конвейерге тасымалдайтын, кенді қоймаға немесе конвейерлерге жеткізетін катушкалы конвейерлерге түседі. Роликті конвейерлер кенді КД-1 қоймасына тасымалдайтын диірменаралық конвейерге бағыттай алады. Шылдырлардың жерасты өнімі № 2 бас корпусының ұсақталған кен бункеріне жіберіледі. Қоймадан кенді түсіру электровибрациялық және таспалы қоректендіргіштермен жүргізіледі. Қойманың ортаңғы бөлігінен Кен электр дірілдеткіштері арқылы кенді конвейерге жеткізетін конвейерге түседі. Қойманың қалған бөлігінен Қоректендіргіштер кенді конвейерлерге жібереді, олар оны ұсақ ұсақтағыштардың аралық бункерлеріне тасымалдайды. Бункерден кен ұяшықтары бар резеңке електермен бірге беріледі. Экрандардың үстіңгі өнімі ұсатқыштарға түседі. Ұнтақтағыштарды

түсіру және жерасты өнімі біріктіріліп, орташа ұсақтау цикліндегідей кез келген конвейерге кенді жібере алатын катушкалық конвейерлерге түседі. Конвейерлер кенді сәйкесінше катушкалық конвейерлерге тасымалдайды. Конвейерлер ұсақталған кенді конвейерлер арқылы № 2 негізгі корпустың бункеріне жібереді.



3.24-сурет. В14 № 2 байыту фабрикасындағы кендерді байыту схемасы

Флотация процесінде негізгі рөлді реагенттер атқарады. Қолданылатын реагенттер органикалық және бейорганикалық қосылыстардың әртүрлі сыныбына жатады.

Зауытта мынадай реагенттер қолданылады:

техникалық күкіртті натрий (натрий сульфиді) кендердің барлық сорттарын сульфидизатор және қоршаған ортаны реттеуші ретінде флотациялауда, Кендегі тотыққан мыс минералдарын сульфидизациялауда және айналымдағы суда ауыр металл иондарын тұндыруда қолданылады. Ұнтақтау және флотация процесіне 7-8 % концентрациядағы сулы ерітінді түрінде беріледі. Құрғақ түрінде қоймада сақталады. Натрий сульфаты борпылдақ (түйіршіктелген, қабыршақталған) және монолит түрінде болады. Күкіртті натрий жанғыш және улы зат, өрт -, жарылысқа төзімді, суда үздік

ериді, қышқылдармен жанасқанда күкіртті сутек бөледі. Натрий сульфатының қауіптілік сыныбы - II (жоғары қауіпті заттар). Ауа ортасында және сарқынды суларда қышқылдардың қамынуымен күкіртті натрий күкіртті сутекті – жанғыш жарылғыш газды шығарады. Натрий сульфидінің сулы ерітіндісін дайындау жұмыстары жұмыс аймағының ауасына және күкіртсутек атмосферасына шығарылуымен байланысты. Жұмыс аймағының ауасындағы күкіртті сутектің ПДК - 10 мг / м³.

Натрий мен калий ксантогенаттары (сұйық немесе құрғақ) сілтілік металдардың аралас алкилксантогенаттарын өндіру сульфидті кендерді флотациялау кезінде жинаушы реагент ретінде қолданылады. Бутилді натрий ксантогенаты (37-38) оС жоғары температурада сұйық-сарғыштан қара қоңырға дейін біртекті мөлдір сұйықтық. Төмен температурада-суда үздік еритін, белгілі бір иісі бар мөлдір емес, тұтқыр органикалық қоңыр фаза. Сұйық бутилді натрий ксантогенаты, құрғақ натрий бутил ксантогенаты және құрғақ калий бутил ксантогенаты (ұйымның уақытша стандартына сәйкес) - сульфидті минералдарды флотациялауға арналған реагент жинаушы; ұнтақтау және флотация процесіне 10-12 % концентрациядағы сулы ерітінді түрінде беріледі. Қоймада сақталады: сұйық-бөшкелерде; құрғақ-50 кг және 650 кг қаптарда.

ИС 30 машина майы- өнеркәсіптік флотация циклінде бос жыныстағы мыс минералдарының қосылыстарының флотациялануын жақсарту үшін қосымша жинаушы реагент ретінде қолданылады. Ол процеске су эмульсиясы түрінде мөлшерленеді. Майлар-тұтану температурасы 140 °С -тан төмен емес жанғыш өнімдер. Қоймада цистерналарда сақталады.

ОПСБ флотореагенті түсті металл кендерін флотациялау кезінде көбік түзуші ретінде қолданылады. OPSB флотореагенті-бутил спиртінің иісі бар ұшпайтын қара қоңыр сұйықтық, тоқтатылған бөлшектердің болуы мүмкін, жанғыш, фракциялық құрамына байланысты тұтану температурасы 96-112 °С. Өнім жанған кезде өрт сөндіру құралдарын қолдану қажет: су, құм, инертті газ, химиялық көбік, асбест көрпе, ұнтақ және газды өрт сөндіргіштер. Суда, алкогольде, эфирде үздік ериді. Ол процеске су эмульсиясы түрінде мөлшерленеді. Жұмыс аймағының ауасында ОПСБ ШРК және оған кіретін компоненттер орнатылмаған. Қоймада цистерналарда сақталады. ОПСБ көбіктендіргіштер (көбіктендіргіштер) қажетті сапалы флотациялық көбік жасауға арналған. № 1 және № 2 В14-те көбік түзетін агент ретінде 6-01-26-08-83-ТУ-ОПСБ реагенті (пропилен және бутил спирті оксиді) қолданылады.

Реагент-флокулянт ("Магнафлок" немесе "Праестол") - ақ немесе сарғыш түсті ұнтақ түріндегі анионды ПАА, суда ериді, сусымалы тығыздығы 0,60-тан 0,80 г/см³ дейін; жанғыш тозаң бұлттарын түзе алады; ылғалды болған кезде өте тайғақ болады. Флокулянттар мыс концентратын қоюлату процесінде қолданылады. В14 № 1 және № 2

фабрикасының сүзу-кептіру бөлімінде мыс концентратын қоюлату үшін "Магнафлок" немесе "Праестол" типті флокулянттар пайдаланылады; қоюлау процесіне флокулянттар сулы ерітінді түрінде беріледі.

Барлық реагенттер реагент бөлімшелерінің қоймаларында сақталады; сол жерде натрий сульфиді мен ксантогенаттың сулы ерітіндісі дайындалады. Флокулянттың сулы ерітіндісі мыс концентратын қоюландыру бөлімінде дайындалады.

Бункердің кені сектор қақпалары арқылы реттелетін таспа жылдамдығымен үш көлденең конвейерге түседі. Конвейерлер кенді көлбеу конвейерге жібереді, ол өнімді ұнтақтаудың бірінші самыңындағы өзек диірмендеріне тасымалдайды. Өзек диірмендерін түсіру ұнтақтаудың екінші самыңындағы шар диірмендеріне түседі.

Шарлы диірмендерден алынған ұнтақталған кен екінші сатыдағы диірмендермен тұйық циклде жұмыс істейтін классификаторларға түседі. Жіктеуіштерді сорғылармен ағызу кенді гидроциклондарға беріледі. Гидроциклон құмдары ұнтақтаудың үшінші самыңындағы шар диірмендерінің қоректенуі болып табылады.

Үшінші сатыдағы диірмендерді түсіру жіктеуіштердің ағызуымен бірдей сорғыларға түседі. Кен гидроциклондарының алхоры гидроциклондардың бөліну классификациясына түседі, олардың ағызылуы шлам флотациясының қоректенуі болып табылады. Гидроциклондардың құмдары құмды-өнеркәсіптік флотацияға жіберіледі, бұрын диірмендерде бақылау құмды флотация концентратымен және алғашқы тазарту қалдықтарымен бірге ұнтақталады.

Негізгі шламды флотация концентраты екінші тазартуға жіберіледі, онда екінші тазартудың екі флотомашинасында бірінші тазартудың ұнтақталғанға дейінгі концентратымен бірлесіп тазартылады; технологиялық блок-сорғылармен бақылау шламды флотация концентраты негізгі шламды флотация басына жіберіледі.

Негізгі құмды-өнеркәсіптік флотация концентраты концентратты бірінші тазартуға түседі негізгі флотацияның қалдықтары блок-көтергіштермен бақылау флотациясына айдалады.

Бірінші тазарту концентраты гидроциклонмен тұйық циклде жұмыс істейтін диірменде ұнтақталады. Ұнтақтау гидроциклонын ағызу екінші тазартуға жіберіледі. Екінші тазартудың көбік өнімі ауырлық күшімен концентраттың үшінші тазартылуына түседі.

Үшінші тазарту концентраты дайын өнім болып табылады және оны сынап көргеннен кейін В14 № 1 фабрикасының сүзу-кептіру бөлімшесіне және одан әрі мыс балқыту зауытына айдалады.

Үшінші тазартқыштың қалдықтары екінші тазартудың басына сорғылармен айдалады; екінші тазартудың қалдықтары бірінші тазартудың басына түседі.

Бақылау шламды және құмды-өнеркәсіптік флотацияның қалдықтары үйінді болып табылады және сынаудан кейін қалдық қоймасына жіберіледі. Құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес (Гидротехникалық құрылыстар. Жобалаудың негізгі ережелері).

Функционалды түрде қалдық шаруашылығының барлық құрылыстары бірнеше жүйеге біріктірілген, соның ішінде: гидравликалық Көлік және қалдықтарды сақтау жүйесі; айналмалы сумен жабдықтау жүйесі; тоған тоғаны бар қалдық қоймасы; тоған тоғанындағы су деңгейі мен тепе-теңдігін реттеу жүйесі; қалдық қоймасының сүзу суларын ұстап қалу жүйесі; Бақылау-өлшеу аппаратурасы жүйесі; қосалқы құрылыстар, жолдар, кіреберістер мен коммуникациялар. Қалдық қоймасының қуаты— 1 080 000 000 тонна.

В14 № 1 және № 2 байыту фабрикаларында қоюлау және сүзу технологиялық процесінің сипаттамасы.

Қоюлау диаметрі 30 м-ден 50-55 % - ға дейінгі перифериялық жетегі бар қоюландырғыштарда жүзеге асырылады. 40 °С дейін қыздырылған қоюландырылған концентрат барабанды вакуумдық сүзгілерде және керамикалық сүзгілерде сүзіледі. Ылғалдылығы 14 % - ға дейінгі кек дайын өнім қоймасына қойылады.

Негізгі қоюландырғышты ағызу бақылау қоюлануына түседі, бақылау қоюланғаннан кейін қалдық науасына және одан әрі қалдық қоймасына түседі.

В14 байыту фабрикаларының негізгі технологиялық көрсеткіштері:

мыс концентратындағы мыс мөлшері орта есеппен 35,0 % құрайды;

мыс концентратына мыс алу 87,7 – 89,2 %.

В17 байыту фабрикасы күрделі минералды құрамымен сипатталатын мыс порфирлі кендерін өңдейді. I сұрыпты мыс кендері-құрамында 10 % дейін тотыққан мыс бар кен орындарының терең көкжиектеріндегі сульфидті кендер. Кен минералдары халькопирит, пирит, халькозин, борнит, молибденит, ал кенді емес минералдар кварц, дала шпаттары және басқа II сұрыпты мыс кендері — құрамында тотыққан мыс (30 % дейін), еритін тұздар, сазды шламдар және темір гидроксидтері көп аралас кендер. Тотыққан минералдар малахит, азурит және хризосоламен ұсынылған.

В17 байыту фабрикасының перспективалық қуаты жылына 11 344 600 т құрайды.

Кен фабрикасын жеткізу жартылай вагондарда және думпкарларда қожда жүзеге асырылады.

В17 фабрикасының құрамына мынадай құрылымдық бөлімшелер кіреді:

ұсақтау цехы: ірі ұсақтау учаскесі, орташа ұсақтау учаскесі, ұсақ ұсақтау учаскесі;

бас корпус: ұсақтау бөлімі, флотация учаскесі, реагенттік бөлімше;

түрлендіргіш қождарды қайта өңдеу цехы: түрлендіргіш шлактарды қайта өңдеу, қоюлану бөлімі, өзін-өзі ұнтақтау учаскесі (сақталған), қалдықты сақтау цехы, сүзгі учаске, КИПиА учаскесі.

В17 фабрикасының негізгі қызметі мыс концентратын ала отырып, металлургиялық өндірістің мыс және мыс-молибден кендері мен қождарын байыту болып табылады.

Мынадай технологиялық тізбек аралық өнімді (мыс концентратын) байыту фабрикасына жақын орналасқан мыс балқыту зауытындағы тауарлық мысқа жеткізу болып табылады.

Зауытта әртүрлі химиялық және физикалық қасиеттері, әртүрлі уыттылығы мен өрт қаупі бар реагенттер қолданылады. В17 фабрикасында қолданылатын байыту технологиясы тұрғысынан реагенттерді мынадай топтарға бөлуге болады:

жинаушы (бутил калий ксантогенаты);
көбіктеуші (Т-92);
UG1811 (ПАА) флопам флокулянтты;
ортаны реттегіш (эк; натрий сульфаты).

Сұйық бутил натрий ксантогенаты сульфидті кендерді флотациялау кезінде жинаушы реагент ретінде қолданылады.

Эк мыс кендерін флотациялау үшін ортаның рН реттегіші ретінде қолданылады. Эк формуласы - СаО. Түйіршікті эк байыту фабрикасына автокөлікпен эк жағу цехынан жеткізіледі. Эк бункерге түсіріледі. Экті ұсақтау щек ұсатқышта 20-30 мм-ге дейін жасалады, содан кейін таспа арқылы эк сыйымдылығы 40 тонна металл бункерге түседі

Эк (үлпілдек) мыс кендерін флотациялау үшін ортаның рН реттегіші ретінде қолданылады. Эк формуласы-СаО.

"Эк сүтінің" 10 % ерітіндісін дайындау.

Тәулігіне эк шығыны 15-24 тоннаны құрайды (СаО-ның 70 %). Экті еріту тәулік бойы жүргізіледі. Қылшық эк талямен құмыраға беріледі. Құмыраға су құйылады. Кіретін эктің белсенділігі-85-90 %. Эк сүті кендерді ұнтақтау цикліне дайын ерітінділер бөлімінен құбыр арқылы коллектор арқылы беріледі, оның әр жарты бөлікке тарату құбырлары мен науалары бар. Артық эк реагент бөлімшесінің ыдыстарына науа арқылы қайтарылады.

Эк сүтіндегі СаО концентрациясын бақылау химиялық әдіспен жүзеге асырылады. Құбырлардың қабырғаларында эктің шөгуін болдырмау үшін ерітінді өндірілгеннен кейін мезгіл-мезгіл сумен шаю жұмыстары жүргізіледі.

В17 мыс сульфидті кендерін, құрамында алтыны бар кендерді және металлургиялық өндірістің шлактарын өңдеу жөніндегі байыту фабрикасына мыналар жатады:

ірі, орташа және ұсақ ұсақтау корпустары бар ұсақтау бөлімшесі;
ұсақтау, флотациялық және реагенттік бөлімшелері бар бас корпус;

ұсақтау, ұсақтау және қоюлату бөлімшелері бар түрлендіргіш қождарды қайта өңдеу цехы;

сүзгі алаңы;

машиналар мен арнайы механизмдерді жөндеу және қызмет көрсету бөлімшесі бар қалдықтарды сақтау цехы.

Ұсақтау үш сатылы схема бойынша жүзеге асырылады.

Ірі ұсақтау.

Ірі ұсақтауға берілген металлургиялық өндірістің кендері мен қождарын кезекпен жұмыс істейтін екі роторлы вагон аударғыш түсіреді. Ылғалды кендер түскен жағдайда

кенді түсіру ылғалды кенді шихтауды жүзеге асыру мақсатында бір мезгілде екі вагон аударғыштан жүргізіледі.

Разрядталған кен бұрынғы торлы экрандардан пайда болған бетке оралады, конустық ұсатқышқа түседі.

Разрядталатын кен мен қождар ірі ұсақтау жүзеге асырылатын ККД - 1500 /180 ГРЩ конустық ұсатқышқа түседі.

Ірі ұсақтау бөлімшесі жер бетінен 23,6 метр тереңдікте жерге толығымен тереңдетілген, бұл бөлімшенің қабылдау алаңына вагондарды беру үшін қосымша жабдықты орнату қажеттілігін болдырмайды. Ұнтақтағыштың тиеу аузы - 1500 мм, түсіру саңылауы-180 мм.ең үлкен өлшемде 1300 мм-ге дейін рұқсат етіледі. Ірі ұсақтаудан кейінгі кендердің мөлшері-0-350 мм. ұсатқыштың жұмыс кеңістігі – 180 мм.

Жеңіл типтегі қоректендіргіштерден ірі ұнтақталған кен мен қождар екі бөлек конвейер жіптерінен тұратын көлбеу таспалы конвейер жүйесіне шамадан мың жүктеледі.

Ұсақталған кеннің артық болуы немесе негізгі корпустағы бункерлерді кенмен толық толтыру кезінде кенді ірі ұсақтаудан кейін конвейерлермен кен қоймасының конвейеріне беруге болады (таспаның ені - 1600 мм, ұзындығы - 132 м), одан ашық қоймаға кенді жоғарғы түсіру жүреді, оның сыйымдылығы 60 000 тонна кен. Ұсақталған кендердің ашық қоймасы жоталық типте жобаланған және екі бөліктен тұрады: кендердің табиғи беткейлері бар ашық жерүсті (шамамен 45о бұрышы) және жерасты бөлігі, бұл қатардың төменгі бункерлік жармыңының қоры. Төменгі бөлігінде бункер Люк саңылаулары бар қоймамен жабылған. Қойманың астында туннельде қайтарылатын конвейер орналасқан.

Ұсақтау бөлімінен ірі ұсақталған кен шаттл тасымалдаушыларға қабылданады, олар оны сыйымдылығы 1400 тонна болатын орташа ұсақтау корпусының бункерлерінің бүкіл ұзындығы бойынша біркелкі таратады.

Орташа ұсақтау 5 конустық ұсатқышта жүзеге асырылады. Ұсақтау циклі ашық, бақылаусыз. Орташа ұсақтаудан кейінгі кендердің мөлшері-80-0 мм. ұсақтау дәрежесі - 4,4.

Орташа ұсақтаудан кейін кен ені 800 мм және ұзындығы 12 500 мм транспортермен 3500x500 мм өлшемді инерциялық өзін - өзі орталықтандыратын экранға жіберіледі. экранның тербеліс амплитудасы-6 мм. Елеу бетінің көлбеу бұрышы-15,5 о. Минус экранның минус материалы минус 25 мм эструс арқылы оны негізгі корпустың бункеріне беру үшін тасымалдаушыға түседі, ал плюс экранның плюс материалы 25 мм ұсақ ұсақтағыштарға түседі. Кенді ұсақтау ашық циклде ұсатқыштарда жүзеге асырылады.

Ұсақ ұсақталғаннан кейін кен минус экран материалымен біріктіріліп, барлық ұсақтау жіптері үшін жинақталған конвейерге бірге түседі. + 20 мм сынып мазмұны-ұсақталғаннан кейін дайын өнімде 22 % - дан аспайды. Зауыттың әр бөлімі

шикізаттың белгілі бір түрін өндеуге арналған. Режимдік картаға сәйкес кен мен қожды зауыт секциялары бойынша бөлу тәртібі белгіленеді. Metallургиялық өндірістің кендері мен қождары ұсақ ұсақталғаннан кейін минус 20 мм конвейер арбаларымен бас корпустың ұсақтау бөлімшесінің бункеріне тиеледі. Кен бункері сыйымдылығы 21000 тонна параболалық қиманың аспалы металл конструкциясы түрінде жасалған. Бункердің түбіне биіктігі 1,5 метр, жоғарыдан ашық аспалы шұңқырлар бекітілген. Шұңқырлардың төменгі бөлігінде 900-ден 1100 мм-ге дейінгі жағалар бар, олар арқылы кендер қоректендіргіштерге ауысады. Пластиналдық фидерлердің диаметрі 2100 мм. фидерлердің астынан құрастырмалы конвейерлер өтеді, олардан кен бойлық көлбеу конвейерлерге шамадан мың жүктеледі және айналмалы кенді бөлгіштің көмегімен әр бөлімде 2 өзек диірмені арасында бөлінеді. Диірмендердің кендермен біркелкі қоректенуі Автоматты реттеумен қамтамасыз етіледі. Схема, мынадайдей: конвейерлерде орнатылған конвейерлік таразылар табақша бергіштердің кескіш пышақтарымен бұғатталған. Секцияға берілген кен шығыны эмө20 аспабындағы зондпен белгіленеді.

Metallургиялық өндірістің кендері мен қождарының флотациясы мыналарды қамтиды: негізгі флотация, секциялардың негізгі флотациясының басына бірінші тазарту қалдықтарын қайтарумен көбік өнімдерін бірінші тазарту, бірінші тазарту басына өнеркәсіптік өнімді қайтарумен екінші тазарту және екінші тазарту басына өнеркәсіптік өнімді қайтарумен үшінші тазарту.

Дайын мыс концентраттары қоюлануға ұшырайды, ол қоюлану бөлімшелерінде жүреді, онда диаметрі 30 м, биіктігі 3,6 м, қоюлану ауданы 707 м² болатын перифериялық жетегі бар Қоюландырғыштар жұмыс істейді. Концентраттарды жүктеу әдісі орталық болып табылады. Қоюландырылған өнім диафрагмалық сорғылармен қоюландырғыштан зумпф құм сорғыларына айдалады, олар концентратты сүзгі учаскесіне, бұдан әрі - metallургия зауытының шихтасын дайындау цехына айдайды. Мыс концентраты 88-90 % және 0,14 % Молибден алынған кезде 16-17 % құрайды.

Көптеген мыс зауыттарының жұмыс көрсеткіштері жоғары. Мыс алу көбінесе 90-95 % құрайды және іс жүзінде 80 % - дан төмен емес, бұл тотыққан мыс минералдарының болуымен тікелей байланысты. Концентраттағы мыс мөлшері флотацияланатын минералдардың түріне және metallургиялық қайта бөлу талаптарына байланысты, сондықтан ол 12-ден 47 %-ға дейін өзгереді (орта есеппен 20-25 %).

3.4.6.3. Мыстың тотыққан кендері

Тотыққан мыс кендері тотығу дәрежесіне байланысты сульфидті және тотыққан минералдардың бөлек флотациясы бар схема бойынша байытылады. Егер тотыққан минералдар малахит пен азуритпен ұсынылса және олардың мөлшері салыстырмалы түрде аз болса, олар алдын ала сульфидизациядан кейін сульфидтермен бірге

флотацияланады. Таза тотыққан мыс кендері үйінді шаймалау әдісімен немесе аралас әдістермен өңделеді.

Сульфидті және тотыққан мыс минералдарының флотациясы бөлек технологиялық схема негізінен құрамында халькозин, халькопирит, малахит, азурит және куприт бар кен зауыттарында қолданылады. Кендегі мыстың жалпы мөлшері 5 %-ға дейін, оның ішінде тотыққан 3 %-ға дейін жоғары. Сульфидті минералдарды алу қиын емес. Сульфидтер этил және изопропил ксантогенаты, көбіктендіргіш және әк көмегімен флотацияланады.

Тотыққан минералдардың реагенттік флотация режимі күрделірек. Тотыққан флотацияның басында күкіртті натрий (1,1 кг/т) оксид сульфидизаторы және шлам пептизаторы ретінде дозалаынады. Флотация кезінде рН 8,5–9,5 қолдайды. Пальма және аполярлы май (әрқайсысы 75 г/т) және амил ксантогенаты жемшөп ретінде қолданылады. Кеннен мыс алу 80-85 % құрайды.

Тотыққан мыс кендерін өңдеудің аралас әдістерінен профессор В.Я.Мостовина әдісі кең таралды. Бұл әдіс бойынша ұсақталған кенді күкірт қышқылымен шаймалайды, еріген мысты губка темірімен немесе шойын жоңқаларымен цементтейді және цемент мысын флотациялайды.

Аралас флотациялық-гидрометаллургиялық процесс хризоколла, малахит, азурит және купритпен ұсынылған шамамен 20 % тотыққан мыс бар кендерде қолданылады. Құрамында орта есеппен 0,9–1 % жалпы мыс бар кеннен 80-85 % мыс алынады.

Мысты ерітіндіден тұндыру үшін -0,5 мм ұсақ ұнтақталған темір қолданылады. шаймалау процесінде рН 1,5–2,3 сақталады. Кейде рН цементтеу алдында әк сүтін қосу арқылы 2,9–3 дейін көтеріледі, бұл темір шығынын біршама азайтуға мүмкіндік береді.

Цементтеуден кейінгі ерітіндідегі мыс мөлшері 0,01–0,02 г/л құрайды. ерітіндіден мысты толық тұндыру үшін металл темірмен бірге кальций сульфиді қолданылады. Бұл жағдайда мыс сульфид түрінде де, металл түрінде де тұнбаға түседі. Сульфид пен металл мыс бірге флотацияланады.

Цемент мыс флотациясының оңтайлы рН мәні 4-4, 9 құрайды. рН-ны реттеу үшін кейде цементтеуден кейін целлюлозаға аз мөлшерде әк сүті беріледі. Реакцияланбаған темір флотация қалдықтарынан магниттік Сепараторда ұсталады және қайтадан процеске қайтарылады. Кейде флотация алдында целлюлозадан темір магниттік әдіспен алынып, цементтеуге қайтарылады.

Цемент мысының тиімді жинаушылары гидролизденген аэрофлоттар (әсіресе алкоголь) және минеректер болып табылады. Жинаушылардың шығыны 50-150 г/т құрайды, аэрофлоттар, диксантогенидтер, меркаптобензотиазол және басқа да қосымша жинаушылар карбон қышқылдары мен аполярлы майлар (тұтыну шамамен 100 г/т).

Көбік түзгіштерден қарағай майы, крезил қышқылы, метилизобутилкарбинол және аэрофрос қолданылады. Кейде аз мөлшерде (5- 50 г/т) тау жыныстарының пептизаторларын (қоюландырылған фосфаттар және басқалары) қолдану пайдалы.

Соңғы онжылдықтарда бай кендердің, әсіресе индустриалды дамыған аудандарда айтарлықтай сарқылуы болды. Нәтижесінде дәстүрлі емес шикізат көздерінен металдар өндірудің жаңа әдістерін іздеу және енгізу қажеттілігі туындады. Мұндай көздерге тотыққан, кедей сульфидті және бай түсті металл кендері жатады. Мысты, мырышты, қорғасынды, күшәнты және басқа металдарды өздігінен шаймалау арқылы ластанудың ұзақ мерзімді көзі болып табылады. Мұндай объектілердің қоршаған ортаға зиянды әсерінен құтылудың ең ұтымды тәсілі-үйінді және жерасты шаймалауды ұйымдастыру.

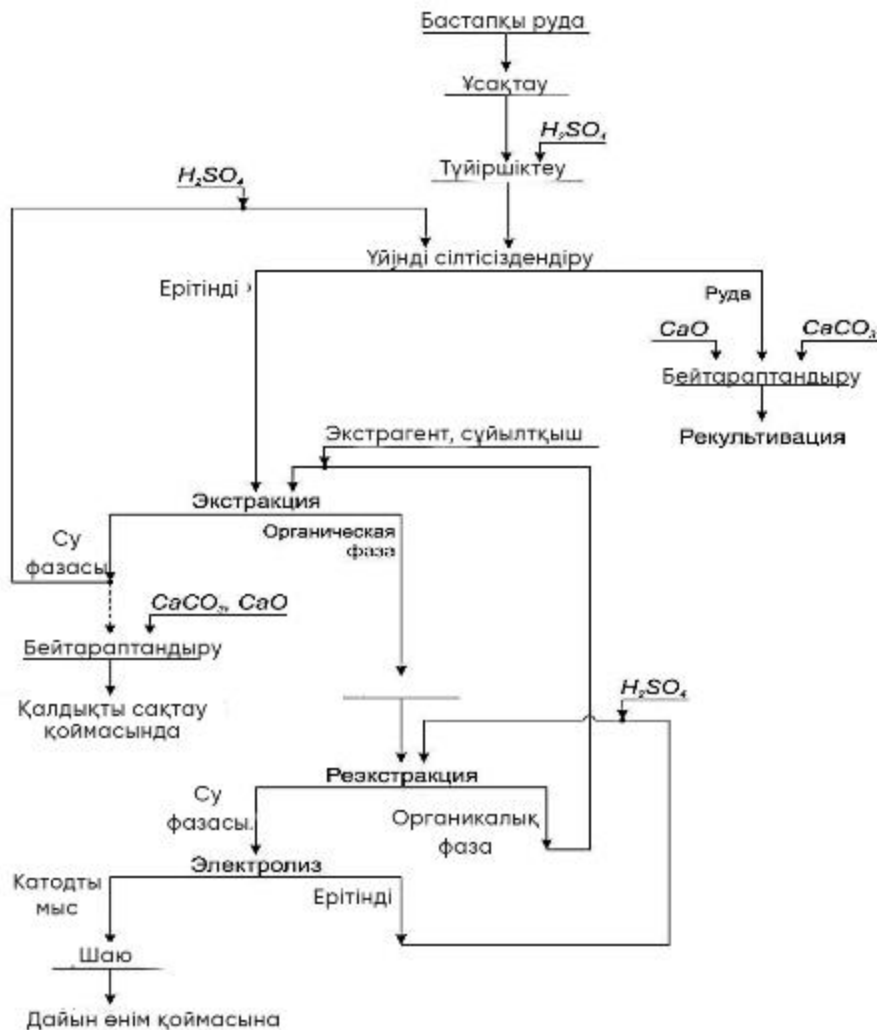
Осылайша, шаймалау бір уақытта екі мәселені шешуге арналған: металл өндірісінің шикізат базасын кеңейту және осы аудандардың экологиясын жақсарту.

Тотыққан кендерден мысты үймелі сілтісіздендіру технологиясы

Алғаш рет мысты үймелі сілтісіздендіру XVI ғасырда Венгрияда жүргізілді, тек XX ғасырдың ортасында бұл технология әлемнің көптеген елдерінде қолданыла бастады. Оксидті мыс кендерін үймелі шаймалау қазіргі уақытта мысты алудың берік орныққан аз шығынды тәсілі болып табылады. Бұл әдіспен әлемдік мыс өндірісінің шамамен 20 % өндіріледі.

Тотыққан кендерден мысты үймелі шаймалау технологиясы мынадай кезеңдерді қамтиды: ұсақтау, гидроокшауланған негізге кен төсеу, сілтісіздендіру, өнімді ерітіндіден мыс алу, мысты қайта алу, мыс рэкстрактінің электролизі, қалдықтарды кәдеге жарату.

Бұл процестің егжей тегжейлі технологиялық схемасы 3.25-суретте көрсетілген.



3.25-сурет. Тотыққан кендерді үймелі сілтісіздендіру әдісімен өңдеудің технологиялық схемасы

Үймелі сілтісіздендіру алдында кенді ұсақтау кенді өңдеудің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін арттыру мақсатында жүргізіледі. Кейбір жағдайларда бұл операцияны енгізу металды алудың 1,5-2 есе артуына әкеледі. Үйінді шаймалау алдында кенді ұсақтау 1000-300-ден 50-7 мм-ге дейін жүзеге асырылады (бастапқы ірілігі кен өндіру жағдайларына, ал соңғысы шикізаттың нақты құрамына байланысты). Операция көбінесе стандартты щек және конустық ұсатқыштарда жүзеге асырылады. Егер ұсақталған өнімде сүзу қасиеттеріне теріс әсер ететін саз компонентінің көп мөлшері болса, кенді қатарға салмас бұрын күкірт қышқылының қоспасымен помадаға салады. Түйіршіктеу самыңында күкірт қышқылын қосу шаймалау ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік береді.

Мысты үймелі шаймалау алдында алаңда дайындық жұмыстары жүргізіледі. Жердің жоғарғы құнарлы қабаты алынып, бөлек жерде жиналады. Бұл жер кейіннен қалпына келтіру кезінде қолданылады. Тегіс аймақ сазбен жабылған және су

өткізбейтін қабат алу үшін тегістелген. Сонымен қатар, пленка төселген немесе сайт бетондалған. Алаңның көлбеуі ерітінді қабылдағышқа қарай жүзеге асырылады, әдетте бұл жерден оқшауланған үлкен су қоймалары. Гидроизоляция ретінде көбінесе арзан пленка қолданылады, одан сүзгіге қарсы экран жасау топырақты, жерүсті және жерасты суларын ерітінділерден сенімді қорғауға мүмкіндік береді, сонымен қатар металмен байытылған ерітіндінің ағып кетуіне жол бермейді. Дренажды ерітінділерді жинауға арналған құбырлар жүйесі пленкаға салынған.

Көлемі бойынша дайындалған кен гидрооқшаулағыш негізге қатарға қойылады. Материалдың қолайлы гидрофизикалық қасиеттерін жасау үшін Кендегі саз компонентінің мөлшері артқан кезде үйінді шаймалау қатарының биіктігі төмендейді. Мыс кендерін өңдеу кезінде қатардың биіктігі 0,5 м-ден аспайтын жағдайлар бар, әдетте, мысты үймелі сілтісіздендіру қатарының биіктігі 2-ден 8 м-ге дейін болады, қатардың салыстырмалы түрде төмен биіктігіне және кәсіпорындардың жоғары өнімділігіне байланысты жылжымалы конвейерлер мен қатарлы конвейерлер жиі қолданылады. Кен үйіндісі бірнеше талаптарға сай болуы керек: шаймалау ерітіндісіне өткізгіштігі, жеткілікті механикалық беріктігі, "өлі" аймақтары жоқ.

Қатарға салынған кен күкірт қышқылының ерітіндісімен шайылады. Қышқыл ерітіндісімен қатарды суару эмитенттік жүйенің көмегімен жүзеге асырылады. Ерітінділерді кен үйіндісі арқылы сіңіру процесінде мыс минералдары ериді. Қатардан ағызылатын құрамында мыс бар ерітінділер тұндырғыш тоғанға құбырлар мен арналар жүйесінің көмегімен жиналады. Тоғанда ерітінділерде болатын қатты заттар тұндырылады. Тоғандардан тазартылған ерітінділер мыс алуға жіберіледі.

Үйінді сілтісіздендірудің өнімді ерітінділері көбінесе мыс үшін салыстырмалы түрде нашар (5 г/л дейін) және құрамында көптеген металдар бар: темір, магний және басқалары (40-50 г/л дейін). Осыған байланысты бұл ерітінділер көп жағдайда мысты тікелей алуға жарамсыз. Мысты алудың қолайлы жағдайларын жасау үшін мысты сұйық экстракция арқылы концентрациялау жүзеге асырылады. Бұл әдіс белсендірілген көмірге цементтеу және сорбция сияқты процестерге қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Сорбция процесі мыс құрамының жоғары болуына және сорбенттердің салыстырмалы түрде төмен сыйымдылығына байланысты өнімді ерітінділерден мыс алу үшін аз қолданылады. Сонымен қатар, өнеркәсіпте сорбциялық технологияны енгізу үлкен сорбция майданын ұйымдастыруды қажет етеді, бұл ақырында ерітінділерден металдарды алу үшін күрделі және пайдалану шығындарының артуына әкеледі.

Мыс экстракциясы әртүрлі жабдықта жүзеге асырылады, оның ең көп тарағаны-тұндырғыш араластырғышты орнату. Ерітінділердің химиялық құрамына және мыс құрамына байланысты экстракция операциясы бір немесе бірнеше сатыда жүзеге асырылады. Мыс экстракциясы жағдайында бірнеше сатыда су және органикалық фазалардың қарсы ағымы ұйымдастырылады. Экстракция нәтижесінде

мыс 85-95 % органикалық фазаға өтеді, ал қоспалардың негізгі бөлігі сулы ерітіндіде қалады. Экстракциядан кейін металлсыз сулы ерітінділер күкірт қышқылымен нығайтылып, шаймалауға қайтарылады. Мыспен қаныққан органикалық фаза реэкстракция самыңына жіберіледі, ол 180- 190 г/л деңгейінде күкірт қышқылының құрамына дейін қышқылданған мыс электролизінен кейінгі ерітінділермен жүзеге асырылады. кейбір жағдайларда, реэкстракция самыңына дейін өнімді ерітінділерде қоспалардың едәуір мөлшері болған кезде, құрамында қышқыл мыс бар ерітіндімен органикалық фазаны жуу операциясы жасалады. Жуу нәтижесінде органикалық фазаны металдардан қоспалардан қосымша тазарту жүреді. Реэкстракция нәтижесінде алынған сулы ерітіндіде 40-тан 48 г/л-ге дейін мыс бар. Бұл ерітіндідегі қоспалар металдарының жиынтық құрамы 1-3 г/л аспайды. реэкстракция самыңынан Металлсыз органикалық фаза үймелі шаймалаудың өнімді ерітінділерінен мыс алуға қайтарылады.

Тауар реэкстрактісі электролиз бөлімшесінің айналым ерітінділерімен араласады. Құрамында 35-40 г/л мыс бар алынған ерітінді Мыстың электролиттік экстракциясына жіберіледі. Электролиз үшін қорғасын қорытпаларынан жасалған анодтар және тот баспайтын болаттан немесе катодты мыс матрицасынан жасалған катодтар қолданылады. Электролиз процесі нәтижесінде мыс катодты матрицалардың бетіндегі ерітіндіден тұнбаға түседі. Катодты мыс қабатының қажетті қалыңдығына жеткеннен кейін катодтар электролизерден шығарылады, ал мыс парақтары Болат матрицалардан арнайы сындырғыштарда бөлінеді. Егер мыс матрицалары катод ретінде қолданылса, катодтармен қосымша операциялар жасалмайды. Катодты мыс парақтары кәсіпорындардың тауарлық өнімі болып табылады.

Үймелі шаймалаудан кейін пайдаланылған қатарлар залалсыздандырылады және рекультивацияланады. Егер кенде саз компонентінің аз мөлшері болса, пайдаланылған қатарлар жұмыс істейтін жерде қалдырылады, ал оның үстіне үйінді шаймалаудың жаңа кен қатарлары пайда болады. Әйтпесе кенді алу және оны үйіндіге тасымалдау жүзеге асырылады.

Мысты үймелі сілтісіздендіруді жүргізудің негізгі ерекшеліктері. Тотыққан кендерден мысты үймелі шаймалаудың бай әлемдік тәжірибесіне қарамастан, Қазақстанда үймелі шаймалау әдісімен тотыққан кендерді қайта өңдеу бойынша бірнеше кәсіпорын ғана бар. Қазақстанда жаңа кен орындарында да, жұмыс істеп тұрған өндірістердің үйінділерінде де тотыққан мыс кендерінің үлкен қорлары шоғырланғандығына сүйене отырып, жақын арада біздің елімізде мысты үймелі шаймалау технологиясының қарқынды дамуын күту керек.

Шетелде жұмыс істеп тұрған мыс үймелі шаймалау кәсіпорындарының көпшілігі жылы және құрғақ климаты бар аймақтарда орналасқандықтан, климаттық ерекшеліктеріне байланысты біздің елімізде бұл процесті іске асыру арнайы техникалық шешімдерді әзірлеуді талап етеді: Қазақстанда мысты үймелі шаймалаудың негізгі ерекшелігі процесті теріс температура жағдайында жүргізу болып табылады.

Суық климатта мысты үймелі шаймалауды жүзеге асырған кезде арнайы шараларды қарастырған жөн, мысалы:

сілтісіздендіру ерітінділерін жылыту;

суару жүйесін тереңдету;

магистральдық құбырлар мен өнімді құбырларды жылу оқшаулау.

Тағы бір маңызды ерекшелігі-көптеген аумақтарда жауын-шашын мен судың булану мөлшері арасындағы оң су балансының болуы. Құрғақ климаты бар елдерде үйінділерден кейін пайдаланылған кен үйіндіге шығарылады, онда оның табиғи кебуі орын алады және қышқыл ағындардың қоршаған ортаға түсуіне жол берілмейді. Қазақстанда мысты үймелі шаймалауды іске асыру кезінде пайдаланылған қатарда қалған күкірт қышқылын бейтараптандыру жөніндегі іс-шараларды көздеу қажет. Сонымен қатар, атмосфералық жауын-шашынның әсерінен үйінді шаймалау процесінде айналым ерітінділерінің артық мөлшері пайда болуы мүмкін, оны қалдық қоймасына қоймас бұрын бейтараптандыруға тура келеді.

Айта кету керек, кейбір кәсіпорындар қатардың гидрооқшаулағыш негізін алдын-ала дайындамай, үйінді сілтісіздендіруді жүзеге асырады. Тотыққан және баланстан мың кендердің жатқан үйінділеріне күкірт қышқылының ерітіндісімен суару жағдайлары бар, яғни топырақты, жерүсті және жерасты суларын ерітінділермен және ауыр металдармен ластанудан қорғаусыз.

Қоршаған ортаға және тотыққан кендерден мыс алудың тиімділігіне зиянды әсер етуі мүмкін көптеген факторларды ескере отырып, үйінді шаймалау технологиясын жүзеге асырмас бұрын кендердің технологиялық қасиеттеріне егжей-тегжейлі зерттеулер жүргізу қажет. Бұл зерттеулер кенді Өңдеудің оңтайлы параметрлерін таңдауға және қоршаған ортаның ластануымен байланысты тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, құрылыс аймағының климаттық сипаттамасын егжей-тегжейлі зерттеу қажет. Бұл зерттеудің нәтижелері технологиялық регламентті әзірлеу және кәсіпорынды кейіннен жобалау мен салу кезінде ескерілуі керек.

Қазақстанда СЗ кәсіпорнында мыс тотыққан кендерін қайта өңдеу катодты мыс алынғанға дейін гидрометаллургияның жаңа технологияларын пайдалана отырып салынған.

Тотыққан кендерді қайта өңдеу технологиясы мысты (КВ/НЛ) үймелі шаймалауды, содан кейін технологиялық ерітінділерді сұйық экстракциямен және электролизбен (ПВХ/ХХ-ЕВ) қайта өңдеуді қамтиды. Жүргізілген зерттеулерге және ұқсас кенді қайта өңдейтін қолданыстағы гидрометаллургиялық өндірістердің жұмыс тәжірибесіне сәйкес тотыққан мыс кендерін байытудың технологиялық схемасы ұсынылды, оның ішінде: ұсақталмаған кенді күкірт қышқылды ерітінділермен үймелі сілтілеу; ХХ-ЕВ технологиясы бойынша азық-түлік ерітінділерін қайта өңдеу мыналарды қамтиды: сұйық экстракцияның үш параллель самыңы, реэкстракцияның бір самыңы және катодты мыс алу үшін электролиз.

Тотыққан кендерді қайта өңдеу зауыты мыналарды қамтиды: оксидті кендерді қайта өңдеу бойынша шаймалау жастықшасы; экстракция және электролиз цехының қышқылды түсіру учаскесі, экстракция және электролиз цехының қышқылдың үйілген резервуарының алаңы.

Үйінді сілтiсiздeндiру

Үйінді сілтiсiздeндiру алаңының орналасқан жері жер жұмыстарының көлемін минимумға дейін азайту, шахта карьерінен алаңға дейінгі қашықтықты азайту және анықтамалық мәліметтерге сәйкес таяз сулар көкжиегі жоқ жерлерде орналасудың баламасын іздеу мақсатында анықталды. Үймелі шаймалау алаңының 120,8 млн. тонна тотыққан кенді өңдеуге арналған номиналды қуаты бар, 10 жыл қызмет ету мерзімі ішінде ең жоғары жалпы биіктігі 65 м жетеді және карьердің оңтүстік-шығысында және өндірістік аймақ құрылыстарының шығыс жағында орналасқан. Алаң теңіз деңгейінен 350 метр биіктікте орналасқан және оның конфигурациясы жалпы ауданы 1 486 861 м² аумақты қамтитын стационарлық алаң түріне сәйкес келеді. Шаймалау жастықшасының дизайны мыналарды қамтиды: үйінділерді шаймалауға қол жеткізу үшін көтергіштер мен пандустардан тұратын 5 деңгейлі кен төселген негіз платформасы. Бірінші көтерілу ауыспалы биіктікте, ал екіншіден бесіншіге дейінгі биіктік 13 м құрайды; суару траншеялары (дренаж және ерітіндіні технологиялық тоғанға жіберетін ерітінді жинау жүйелері); анкерлік траншеялар; негізгі құрама траншея; күзет бермалары.

Үйінді сілтiсiздeндiру алаңы карьерге жақын орналасқан. Алаңның негізі-тығыздалған топыраққа төселген геомембрана, оған құрама құбырлар орналастырылған және қиыршық тас қабатымен қорғалған. Өндірілген кен карьерлік самосвалдармен тасымалданады және бульдозерлерді қолдана отырып, шаймалау жастығына салынады.

Сілтiсiздeндiруден кейін байытылған ерітінді кейіннен электролизбен сұйық экстракция әдісімен өңдеуге жіберіледі. Соңғы өнім-катодты мыс.

Сілтiсiздeндiру ерітінділерін қайта өңдеу. Сілтiсiздeндiруден кейінгі азық-түлік ерітінділері сорғылармен сұйық экстракция және электролиз (SX-EW) зауытына беріледі. Ерітінділерді қайта өңдеу схемасы параллельді сериялы экстракцияның үш кезеңінен, реэкстракция мен электролиздің бір кезеңінен тұрады. Ерітінділерді өңдеу самыңында мыс алу 91,7 % құрайды. Экстракциялық өңдеуден алынбаған айналым ерітінділері бар мыс үймелі шаймалауға қайтарылады. Осы айналымды ескере отырып, кеннен катодты мысқа экстракцияны 56,3 % үйінді шаймалау ерітіндісіне мыс экстракциясына тең деп санауға болады.

Ерітінділерді экстракциялық қайта өңдеу. Мысты алу үшін жартылай өнеркәсіптік қондырғыдағы технологиялық сынақтардың нәтижесінде экстракция схемасын E1(p)+E2(p)+E3(p)+1s етіп өзгерту туралы шешім қабылданды, онда сұйық экстракция

процесі E1(p)+ E2(p)+E3(p) экстракциясының үш кезеңінен өтеді және бір реэкстракция кезеңі 1S. PLS ағыны үш ағынға бөлінеді E1, E2, E3 параллель. Параллель Схемадан тазартылған ерітінділер жалпы тазартылған тоғанға ағып кетеді. Барлық кезеңдерде бірдей мөлшердегі экстракторлар қолданылады. Органикалық және су фазасын араластыру әр экстракторда екі араластыру камерасында (үгіткіштерде) жүзеге асырылады (кейбір өндірушілерде үшеуінде). Араластырудың бірінші кезеңінде араластыру турбиналық сорғымен, екінші кезеңде-қосалқы турбинамен жүзеге асырылады. Бірінші араластыру камерасындағы араластырғыштағы турбиналық сорғы тек араластыруды қамтамасыз етуге ғана емес, сонымен қатар алдыңғы кезеңдерден су және органикалық фазаларды айдауға арналған. Араластырудың екінші кезеңіндегі турбиналар дисперсті тамшыларды эмульсия түрінде ұстауға арналған.

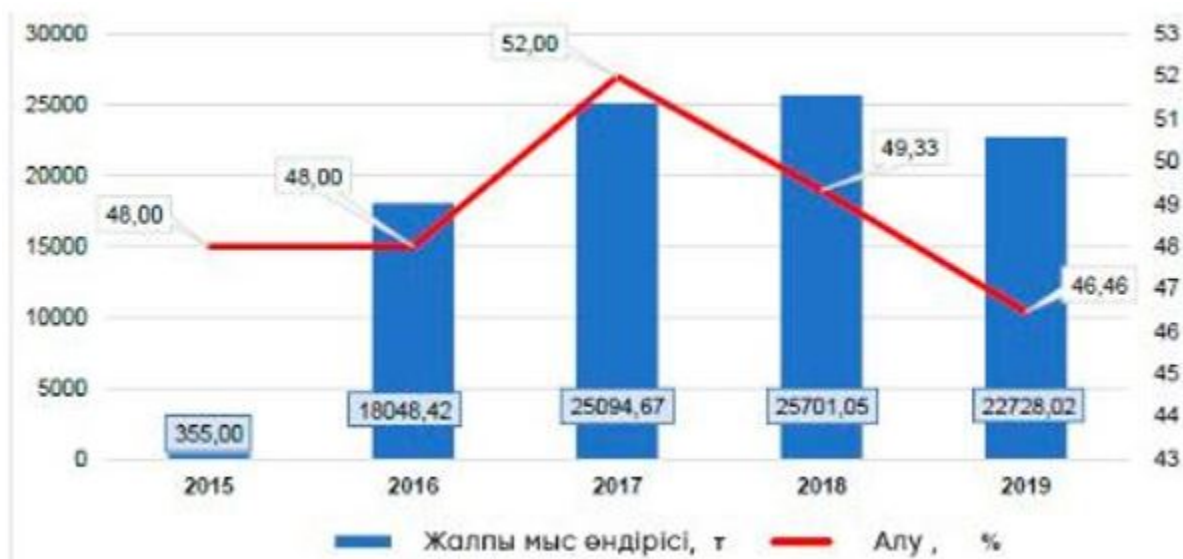
Электролиз. Сайттың негізгі қондырғысы-электролиз ваннасы, ол ені мен тереңдігі анодтар мен катодтардың өлшемдерімен анықталатын тікбұрышты құты. Электролиз цехы 2 серияға бөлінген, олардың әрқайсысында 2 бөлім бар. Әр серияда қаныққан қыздырылған электролит 11 алдын ала тазартылған ваннаға беріледі. Алдын ала тазартылған электролиз ванналары қаныққан электролиттен органикалық қалдықтарды кетіруге мүмкіндік береді және осылайша 43 коммерциялық электролиз ванналарын сүзгіден кейін қалған органикалық іздерден қорғайды.

3.26 - суретте С3 кәсіпорнының тотыққан кен зауытының шикізаты мен өнімінің балансы көрсетілген.



3.26-сурет. Тотыққан кендерді өңдеу зауытының шикізаты мен өнімінің балансы

3.27-суретте тотыққан кендер зауытының 2015-2019 жылдардағы техникалық-экономикалық көрсеткіштері келтірілген.



3.27-сурет. Кен алудың С3 фабрикасының тотыққан кен зауыты бойынша мыстың жалпы өндірісіне тәуелділігі

3.4.6.4. Мыс-мырыш-пирит кендері

Мыс-мырыш кендері мыспен қатар мырыш алу көзі болып табылады. Мырыштың негізгі минералы-сфалерит немесе мырыш. Табиғатта қоспалардың құрамына байланысты минералдар бөлінеді: клейофан-түссіз қоспасыз таза сорт, марматит - қара безді мырыш алдамшы және вюрцит-марганецті мырыш алдамшы. Мырыштың флотациялық қасиеттері оның кристалдық торына изоморфты түрде енетін қоспаның түрімен анықталады. Сфалериттің тығыздығы 3,5-4,3 кг/м³, қаттылығы 3-4, мырыш мөлшері 67,1 % (қоспасыз таза алдау).

Мыс-мырыш-пирит кендері флотация режимі тұрғысынан ең күрделі түрлердің бірі болып табылады.

Басқа сульфидті минералдарға қарама-қарсы тотығу мырыш алдамшысының флотациясын төмендетеді. Сфалерит активаторлары-мыс және қорғасын иондары, олар ксантогенат типіндегі жемшөптермен мырыш катионына қарағанда ерімейтін қосылыстар береді. Мырыш алдамшы депрессорлары-мыс мырыш және полиметалл кендерін флотациялауда қолданылатын мырыш сульфаты, сондай-ақ натрий күкірті, цианидтер, сульфит және натрий тиосульфаты. Бұл депрессорлар мыс сульфидті минералдарды сфалериттен бөлуге мүмкіндік береді. Цианид пен мырыш сульфатының тіркесімі ең көп таралған, өйткені бір мырыш сульфатының немесе цианидтің депрессиялық әсері әрқашан тиімді бола бермейді. Мыс пен мырыш сульфидтерінің селективті бөлінуіне мыс минералдарының тотығуы мен еруі кезінде пульпаға өтетін мыс иондарының сфалеритті белсендіруі кедергі келтіреді Цианидті мырыш алдамшы

депрессор ретінде қолдану өте мұқият және дәл дозаны қажет етеді, өйткені ол мыс сульфидті минералдарға да депрессиялық әсер етеді. Жақында натрий сульфаты мырыш сульфатымен немесе натрий сульфитімен, натрий сульфатымен және мырыш сульфатымен бірге мырыш алдамшы депрессор ретінде қолданылады.

Мыс-мырыш кендерін байыту ерекше қызығушылық тудырады, оның ерекшелігі мыс, мырыш және темір сульфидтерінің өзара тығыз өнуі болып табылады, ал сульфидтер салыстырмалы түрде дөрекі ұнтақтау кезінде бос жыныстардан босатылады. Зерттеулер көрсеткендей, пайдалы минералдардың бос тау жыныстарынан бөлінуі кенді 60-70 % -0,074 мм дейін ұнтақтау кезінде пайда болады. Мыс және мырыш минералдарымен пирит қосылыстарының ашылуы минус 0,02–0,03 мкм сыныбының 100 % дейін ұнтақтау кезінде ғана жүреді. Сонымен қатар, бұл кендерде сфалериттің активтенуін тудыратын целлюлозадағы мыс иондарының негізгі көздері болып табылатын қайталама мыс минералдары (ковеллин, халькозин) және мыс сульфаты жиі кездеседі.

Минералды құрамы мен пайдалы компоненттерінің құрамына байланысты мыс-мырыш кендері төрт түрге бөлінеді:

1) құрамында түсті металдар көп болатын қатты сульфидті кендер. Олардағы сульфидті минералдардың мөлшері 75 – 95 % құрайды;

2) түсті металдардың құрамы төмен қатты сульфидті кендер;

3) түсті металдардың мөлшері жоғары мыс-мырыш кендері;

4) түсті металдардың аз мөлшері бар қиылысқан кендер. Олардағы сульфидті минералдардың мөлшері 20 – 30 % құрайды.

Құрамында мырыш бар кендерді байыту кезінде алынатын мырыш кон-орталықтары 3.30-кестеде келтірілген техникалық талаптарға жауап беруі тиіс [33].

3.30-кесте. Мырыш концентраттары мен өнімдеріне қойылатын техникалық талаптар

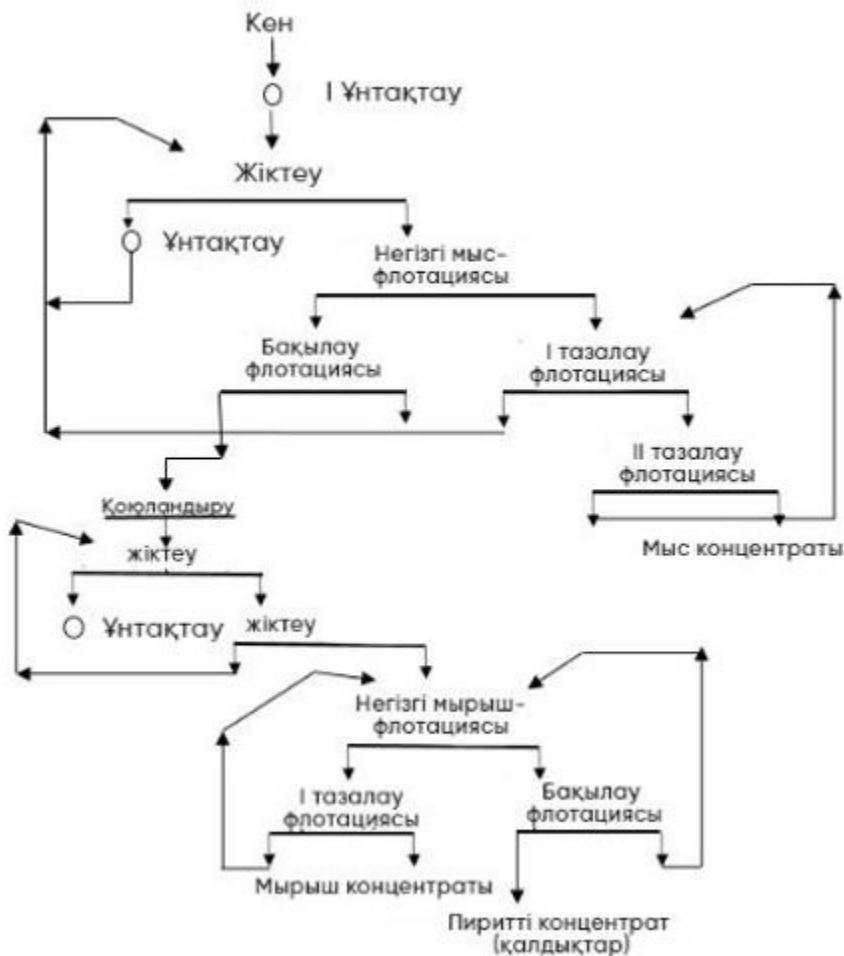
| P/c № | Концентрат маркасы | Мазмұны, % | | | | |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----|---------------|
| | | мырыш, кем емес | коспалар, артық емес | | | |
| | | | темір | кремнезем | мыс | күшән |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | КЦ-1 | 56 | 5 | 2 | 1 | 0,05 |
| 2 | КЦ-2 | 53 | 7 | 3,5 | 1,2 | 0,1 |
| 3 | КЦ-3 | 50 | 9 | 4 | 1,5 | 0,3 |
| 4 | КЦ-4 | 45 | 12 | 5 | 2,5 | 0,5 |
| 5 | ӨӨМ (өнеркәсіптік өнім мырыш) | 40 | 16 | 6 | 3,5 | Нормаланбайды |

Байыту фабрикаларында қолданылатын мыс-мырыш сульфидті кендерін флотациялаудың технологиялық схемаларын мынадай түрлерге бөлуге болады:

1) селективті схемалар, процестің басында мыс сульфидтері флотацияланған кезде, мыс флотациясының қалдықтарынан сфалерит флотацияланады, ал мырыш флотациясының қалдықтары пирит концентраты болуы мүмкін (қатты сульфид кендері флотацияланған кезде) немесе олардан пирит флотацияланады;

2) ұжымдық селективті схемалар, процестің басында барлық сульфидті минералдар ұжымдық мыс-мырыш немесе мыс-мырыш-пирит концентратына ауысады, содан кейін оны екі немесе үш концентратқа бөледі.

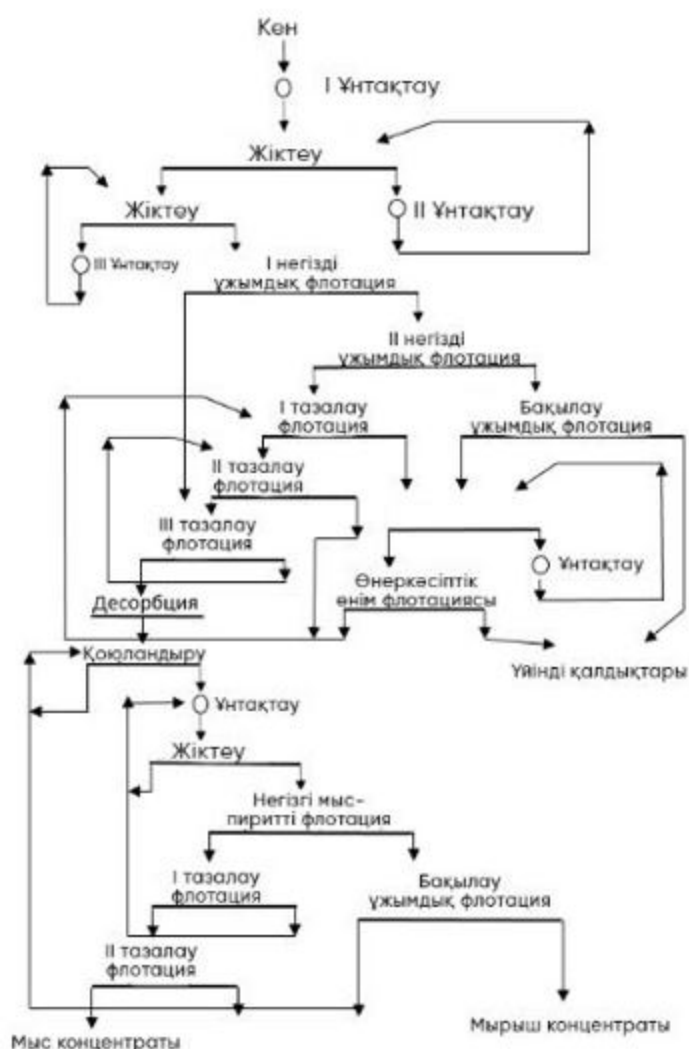
Қатты сульфидті кендер селективті флотация схемасы бойынша сәтті байытылған (3.28-сурет). Бұл схема бойынша кендер 95 % сынып – 0,074 мм-ге дейін ұнтақталады. негізгі мыс флотациясының қоректенуіндегі целлюлозаның сілтілігі 30 г/м^3 дейін бос кальций оксиді, мырыш флотациясының қоректенуінде - $200-300 \text{ г/м}^3$ және пирит депрессиясы үшін мырыш концентратын тазартуда $900-1000 \text{ г/м}^3$ дейін көтеріледі. Жинаушылар – бутил ксантогенаты (230 г/т), бутил аэрофлоты (60 г/т). Сфалерит депрессиясы үшін цианид ($160-200 \text{ г/т}$) және мырыш сульфаты ($1500-1600 \text{ г/т}$), ал сфалеритті белсендіру үшін мыс сульфаты ($1000-1100 \text{ г/т}$) қолданылады. Сульфидтердің тотығуын болдырмау үшін ұнтақтау процесіне кейде натрий сульфаты беріледі.



3.28-сурет. Мыс-мырыш кендерін тікелей селективті флотациялау схемасы

Соңғы жылдары мыс-мырыш кендерін өңдейтін байыту фабрикаларында мыс-мырыш концентраттарын депрессия үшін сульфит пен натрий тиосульфатын, сондай-ақ күкірт қышқылының тұздарын натрий күкіртімен және мырыш сульфатымен бірге қолдана отырып, цианидсіз бөлу технологиясы сәтті енгізілді. Ұжымдық концентраттарды бөлудің бұл технологиясы алтынның цианид ерітінділерінде еруіне жол бермеу және цианның сарқынды суларға енуіне жол бермеу арқылы оның жоғалуын едәуір төмендетуге мүмкіндік берді.

Мыс-мырыш кендерін байыту кезінде ұжымдық-селективті флотация схемасы кең таралды (3.29-сурет).



3.29-сурет. Мыс-мырыш кендерін байытудың ұжымдық-селективті схемасы

Құрамында 35 % күкірт бар мыс-мырыш кендері қиылысқан кендер болып табылады. Мыс және мырыш сульфидтерінің ұжымдық флотациясы кенді 87- 92 % сыныпты -0,074 мм екі сатыда ұнтақтағаннан кейін жасалады. I кезеңде ұжымдық

концентрат (бас) алынады, ол бірден үшінші тазартуға жіберіледі. Ұжымдық флотацияның II концентраты үш рет тазартылады. Негізгі ұжымдық флотациялардағы бос кальций оксидінің мөлшері $150-500 \text{ г/м}^3$, тізбектелген $250-500 \text{ г/м}^3$ құрайды. Мыс сульфаты мырыш алдамшысын белсендіру үшін ұжымдық флотацияға беріледі. Жинаушы-изопропил және бутил ксантогенатының қоспасы, т-66 көбіктендіргіші. Бақылау ұжымдық флотациясына бутил аэрофлоты беріледі. Натрий сульфатымен ($2200-3000 \text{ г/т}$) және белсендірілген көмірмен (300 г/т) реагенттерді десорбциялағаннан кейін ұжымдық концентрат қалыңдайды және $90-95\%$ $-0,044 \text{ мм}$ мөлшеріне дейін ұнтақталады. Мыс флотациясы сфалерит депрессиясы кезінде натрий сульфатымен ($150-350 \text{ г/т}$) және мырыш сульфатымен ($2500-4500 \text{ г/т}$) жүзеге асырылады және $\text{pH } 8,5-9,7$. Алынған мыс концентратында 85% – ға дейін мыс алу кезінде $16-18\%$, ал мырыш концентратында $50-55\%$ алу кезінде $49-50\%$ мырыш бар.

Кейде сульфидті минералдардың өте жұқа өзара өнуімен мыс-мырыш кендерін байыту кезінде мырыш концентраттары төмен ($36-42\%$) және мыс пен темірдің жоғары мөлшері алынады. Бұл жағдайда мырыш концентраттары деконструкцияланады және майсыздандырылады (сурет. 3.30) мынадай режимде: Na_2S -пен араластырған кезде целлюлозаның тығыздығы $40-50\%$ қатты, араластыру уақыты $20-25$ мин, мырыш сульфатымен және содамен араластырған кезде целлюлозаның тығыздығы $30-35\%$ қатты, араластыру уақыты 10 мин. Реагенттердің шығыны г/т құрайды: натрий сульфаты $8000-12000$; мырыш сульфаты $6000-8000$; сода $1500-3000$. Негізгі мыс-пирит флотациясына бутил ксантогенаты мен қарағай майы беріледі. Дезинфекциядан кейін мырыш концентраты 48% дейін және мыс 2% дейін алынады.



3.30-сурет. Мырыш концентратын мыссыздандыру және темірсіздендіру схемасы

3.4.6.5. Мыс-никель кендері

Никельдің өзіндік минералдары сирек тәуелсіз монометалдық өнеркәсіптік кластерлерді құрайды. Тәжірибеде никельдің көп бөлігі мыс-никель кендерінен алынады.

Ең көп таралған никель минералы-пентландит (темір никель колчеданы), әдетте пирротинмен және халькопиритпен байланысты. Пентландитте изоморфты қоспа ретінде кобальттың белгілі бір мөлшері жиі кездеседі. Флотация бойынша пентландит пирротин мен халькопирит арасындағы аралық орынды алады. Флотациялық бөліну кезінде халькопирит пен пентландит әкпен депрессияға ұшырайды (кейде цианид немесе декстрин қосылған).

Никельдің тағы екі минералы – миллерит және никелен пирротині салыстырмалы түрде кең таралған (никель пирротиннің құрамына изоморфты қоспа түрінде кіреді). Олардың ішінде никелен пирротині нашар флотацияланады. Сілтілер никелен пирротинін депрессияға ұшыратады; сілтілерден миллеритті (және пентландитті) басатын зат-бұл тек әк. Пирротиннің үздік активаторы – мыс сульфаты.

Мыс-никель кендерінде әдетте белгілі бір мөлшерде кобальт және платина тобындағы металдар болады [34].

Бұл кендер фабрикаларда технологиялық схемалардың үш түрі бойынша байытылған.

1. Мыс пен никель минералдарының бастапқы кеннен ұжымдық флотациясы, кейіннен ұжымдық концентратты бөлусіз; процесс барысында флотация өнімдері кейде магниттік сепарацияға ұшырайды. Құрамында орта есеппен 3-6 % мыс және 5,5–13,59 % никель бар ұжымдық концентраттар металлургиялық қайта бөлу кезінде металдарға бөлінеді.

2. Мыс пен никель минералдарының бастапқы кеннен ұжымдық флотациясы, содан кейін мыс пен никельге ұжымдық концентрат селекциясы. Ұжымдық концентрат әрқашан пирротин мен пентландит депрессиясында мыс минералдарын декстринмен (1-200 г/т) немесе цианидпен (тоннасына бірНеше грамм) біріктірілген бір әкпен немесе әкпен флотациялау арқылы бөлінеді.

3. Магниттік фракциядан (никель концентраты) никелен пирротинінің флотациясымен және магниттік емес фракциядан мыс-никель флотациясымен бастапқы кеннің магниттік бөлінуі. Ұжымдық концентрат бөлінеді. Бұл зауыттың мыс концентратында шамамен 30 % мыс, ал никельде шамамен 12 % никель бар.

Мыс-никель кендерін ұжымдық флотация алдында ұнтақтаудың нәзіктігі көптеген зауыттарда -0,074 ММ сыныбының 50-70 % құрайды.ұжымдық флотациядағы рН мәні 8-9,5 құрайды. Жинаушы реагенттердің ішінен негізінен амил ксантогенаты орташа тұтыну кезінде 85 г/т, әлдеқайда аз - изопропил ксантогенаты (80 г/т), бутил ксантогенаты (150 г/т), бутил аэрофлоты да қолданылады.

Көбік түзгіштердің ішінде қарағай майы, Т-66 және метилизобутилкарбинол ең көп таралған.

Көптеген мыс-никель зауыттарында флотоактивті Силикат жыныстарын басу үшін карбоксиметилқойыртпақ және трисодий фосфаты, декстрин, крахмал, сұйық шыны және пирофосфат пен гуартек қоспасы қолданылады. Зауыттарда жұқа кендерді өңдейтін пирротин, пентландит, халькопирит, магнетит және пирит бар. Тау жыныстарының минералдары серпентин, тальк, хлорит және серицитпен ұсынылған.

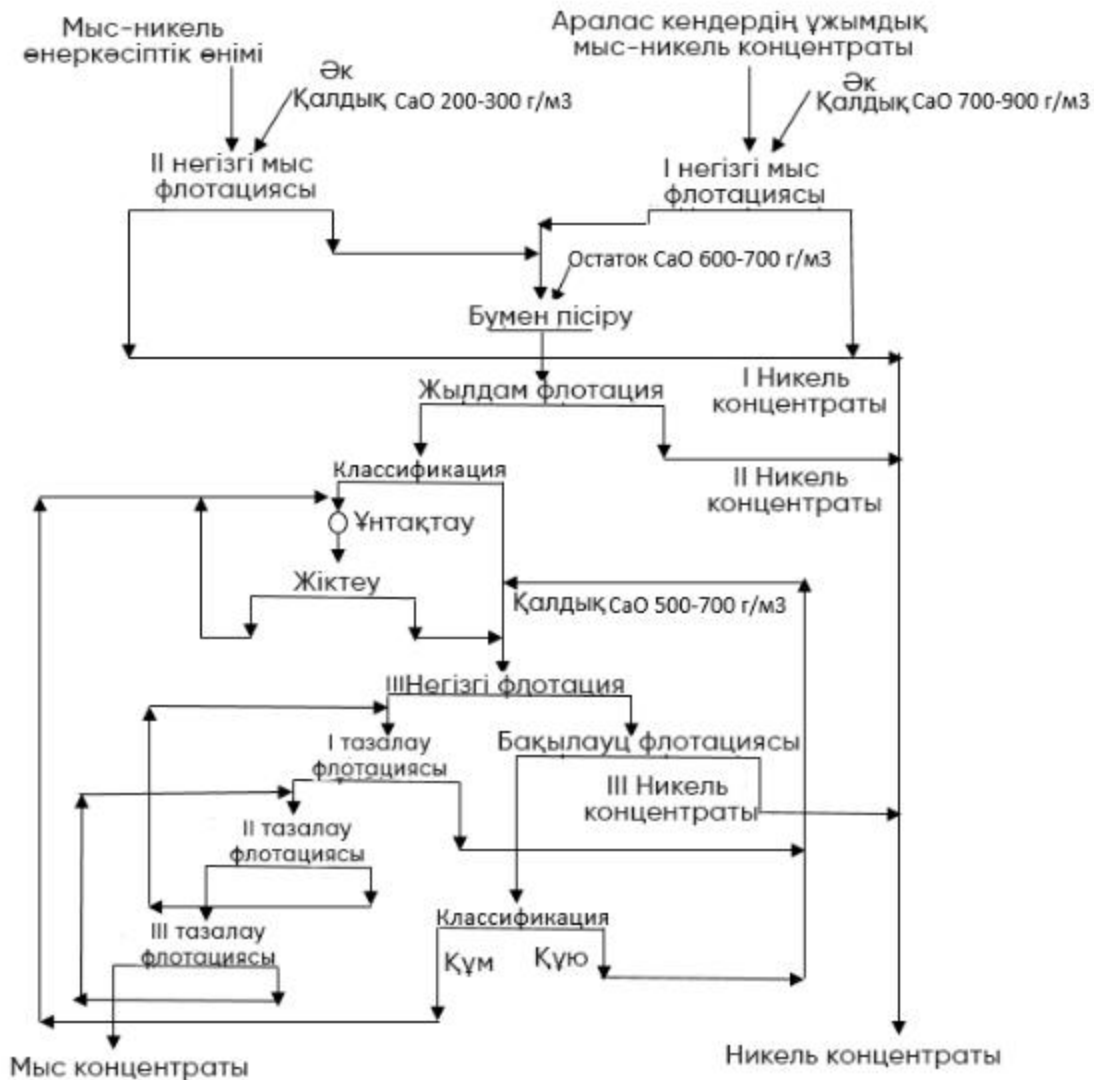
Бұл зауыттардағы технологиялық схемалар мен флотация режимдері негізінен бірдей. Бастапқы кенді -0,074 мм сыныбының 40-50 % дейін ұнтақтайды, содан кейін цикларалық флотация жүргізіледі. Негізгі флотация алдында ұнтақтаудың нәзіктігі - 0,074 ММ сыныбының сәйкесінше 80 және 60 % құрайды.бірлескен тазартудан кейінгі цикларалық және негізгі флотация концентраты дайын ұжымдық концентрат болып табылады және шамамен 82 % никель алу кезінде орта есеппен шамамен 4 % мыс пен 5,5 % никельден тұрады. Тексеру қалдықтары мен бақылау флотациясының концентраты (екі рет тазалаудан кейін) біріктіріліп, бөлек циклде флотацияланады (өнеркәсіптік флотация). Өнеркәсіптік өнімдер ұнтақталады. Флотация кезінде мынадай

реагенттер қолданылады: сода 2-3 кг /т, бутил ксантогенаты 100-150 г/т, бутил аэрофлоты 200 г/т, мыс сульфаты 50 г/т, карбоксиметилқойыртпақ 200-500 г/т, Т- 66 70 г/т карбоксиметилқойыртпақ тазартуға беріледі. Сонымен қатар, трисодий фосфаты (200 г/т) тазартуға беріледі.

Никельді ұжымдық циклдің үйінді қалдықтарының құм фракциясынан алуға болады. Флотация никельмен байытылған + 0,044 мм үйінді қалдықтар сыныбына жатады. Реагенттерден бутил ксантогенаты, бутил аэрофлоты және карбоксиметилқойыртпақ қолданылады. Үш тазартудан кейін концентратта кеннен 3 % - ға дейін алынған кезде шамамен 2,5 % никель бар.

Мыс-никель кендерін байытатын зауыттарда пирротин, халькопирит, кубанит, пентландит, дала шпаты, оливин және серпентин бар. Алынған ұжымдық концентраттарда 4-5 % никель және 8-10 % мыс бар.

Қиылысқан кендерді флотациялаудың ұжымдық циклінде бутил ксантогенаты, Т-66 , кремний фториді натрий және сода қолданылады. Ұжымдық флотация алдында тамырлы кендерді байыту кезінде бутил аэрофлотының көмегімен мыс басы алынады. Қиылысқан және тамырлы кендердің ұжымдық флотациясының көбік өнімдері сәйкесінше жоғары сілтілі әктас ортадағы I және II негізгі мыс флотациясына түседі (сурет. 3.31), оның қалдықтары никель концентратының қоюландырғышына шығарылады. Негізгі флотацияның I және II мыс концентраттары біріктіріледі және 70-75°C температурада ыдыстарда әкпен буланады. Булану процесінде ксантогенаттың десорбциясы жүреді және никель минералдары тиімді депрессияға ұшырайды. Мыс концентрат тез флотациямен буланғаннан кейін мыс алынады, никель минералдары қалдықтарда қалады. Содан кейін мыс концентраты ұнтақталып, никель қалдықтарының депрессиясы бар мыс минералдары әкпен қайтадан флотацияланады. Дайын мыс концентраты үшінші флотациядан кейін алынады. Никель концентратын никельдің мысқа қатынасы анағұрлым жоғары (кейінгі металлургиялық қайта бөлу шарттары бойынша) алуға тырысады.



3.31-сурет. Мыс-никель концентраттарын ұжымдық іріктеудің технологиялық схемасы

3.4.6.6. Мыс-молибден кендері

Мыс молибден кендері молибден алудың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Бұл кендердегі мыс минералдары көбінесе халькопирит пен халькозинмен (кейде ковеллинмен, сирек борнитпен), молибден - молибденитпен ұсынылған.

Молибденит жеңіл флотацияланатын минералдарға жатады. Бұл минералдың дәндері ұнтақталған кезде беті қатты гидрофобты болатын бөліну жазықтықтары бойымен ашылатындығына байланысты. Бұл төмен флотациялық кендерден молибденитті сәтті алуға мүмкіндік беретін жоғары табиғи гидрофобтылық [34].

Барлық байыту фабрикалары мыс-молибден кендерін ұжымдық схема бойынша өңдейді, содан кейін ұжымдық мыс-молибден концентратын таңдайды. Ұжымдық концентратта 10-30 % мыс және 0,1-1 % молибден бар. Көптеген зауыттардағы

бастапқы кен көбінесе сыныптың 50-60 % -0,074 мм дейін ұнтақталады. Молибденит ұжымдық циклде 50-ден 90 % - ға дейін (әдетте 70- 85 %) құбылады. Барлық дерлік зауыттарда ұжымдық концентраттарды 70- 90 % - ға дейін ұнтақтау операциясы енгізілді -0,044 мм тазарту алдында немесе селекция алдында. Тазарту алдында дөрекі ұжымдық концентраттарды ұнтақтау минералды бетті сергітеді және молибденит пен мыс минералдарының флотоактивтілігін арттырады. Ұжымдық циклде металдардың алынуын мыс пен мо-либденнің жоғарылауымен сипатталатын үйінді қалдықтардың ұсақталған құм фракциясынан дофлотация арқылы арттыруға болады.

Байыту фабрикаларында ксантогенаттар мен аполярлы майлар мен дитиофосфаттар, диксантогенидтер (гипохлорит ерітіндісінде ксантогенаттың тотығуынан алынған эмульсия түрінде), минерек, амилксантоген қышқылының аллил эфиірі және Z-200 реагенті ұжымдық циклде мыс минералдары мен молибденит жинаушылар ретінде қолданылады. Әдетте, бір уақытта кем дегенде екі жинаушы қолданылады (Аэрофлот немесе ксантогенат аполярлы маймен, изопропил ксантогенаты минерекпен немесе Z-200 реагентімен, этил ксантогенаты амилмен және т.б.). Жинаушылардың шығыны 50 г /т аспайды.

Көбік түзгіштердің ішінде қарағай майы, гликоль туындылары, крезил қышқылы, Т-66 және т. б.

Ұжымдық циклде мыс пен молибденнің экстракциясының жоғарылауына бос жыныстың супрессорларын (сұйық шыны, натрий гексаметафосфаты және т.б.) қолдану ықпал етеді. Бұл жағдайда концентраттағы металдардың мөлшері де артады. Ұжымдық циклдегі рН мәні 9-11 құрайды.

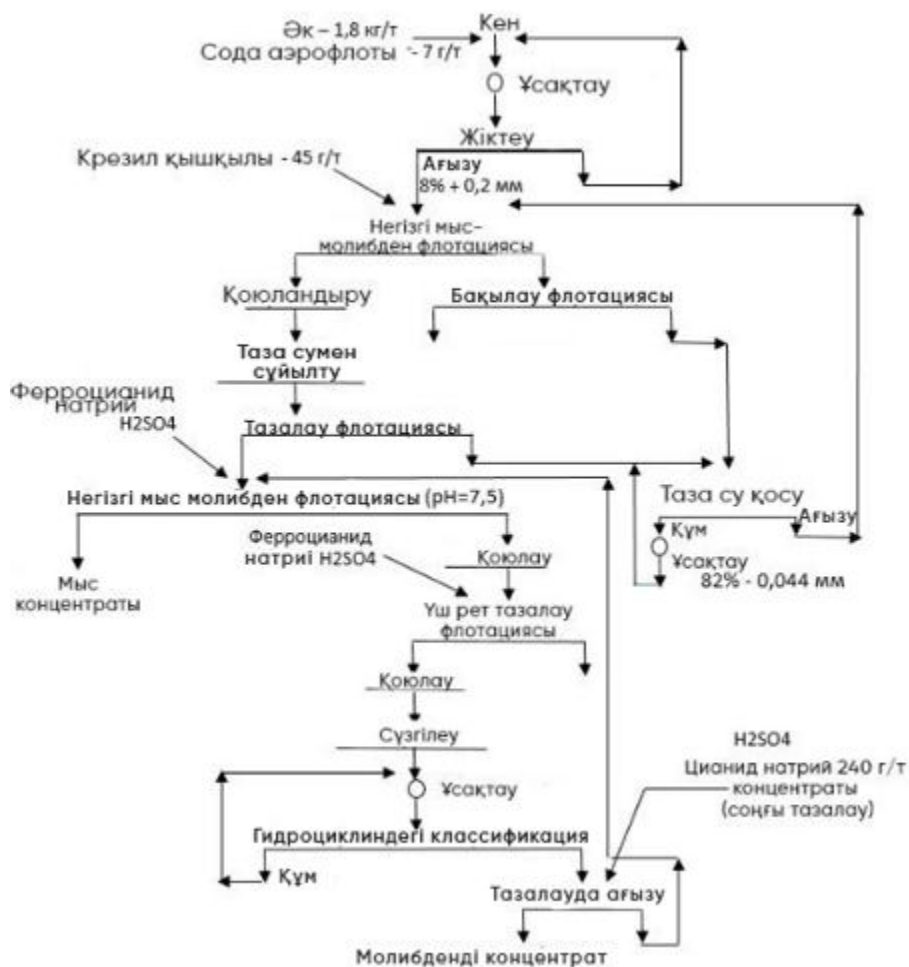
Мыс-молибден кендерін байытудың қазіргі тәжірибесінде фабрикаларда ұжымдық мыс-молибден концентраттарын бөлудің алты әдісі қолданылады, ал селекцияның бес әдісі мыс минералдарын басу схемасы бойынша және тек біреуі молибденитті басу схемасы бойынша жүзеге асырылады. Бөлу әдісін таңдау кен мен концентраттардың минералогиялық құрамына, ұжымдық циклде жинаушы түріне, мыс пен молибденит минералдарының флотоактивтілігіне байланысты.

Ұжымдық концентраттарды іріктеу кезінде мыс (және темір) минералдарын басу үшін мынадай реагенттер мен режимдер қолданылады (барлық жағдайларда молибденит аполярлы май мен көбік қоспасымен, кейде реагенттерсіз флотацияланады)

1. Күкіртті натрий – отандық зауыттарда кендер мен кон-орталықтардың кез-келген минералды құрамымен және сульфидрил жинаушылардың ұжымдық циклінде қолданылуымен кеңінен қолданылады. Мыс пен темір сульфидтерінің бетіне адсорбцияланып, бұрын бекітілген жинағыштыесыстыру арқылы күкірт иондары олардың флотациялануына жол бермейді. Кеннің сипатына байланысты натрий сульфатының шығыны 25 кг/т концентратқа жетуі мүмкін. Мыс минералдарынан басқа реагенттің көп шығыны кезінде молибденит те депрессияға ұшырайды. Селекция

процесінде қойыртпақты 50-60 °С дейін қыздыру натрий сульфатының шығынын 15 % төмендетуге мүмкіндік береді; сонымен бірге молибденнің алынуы артады. Егер мыс-молибден концентраттарының селективті флотациясы флотациялық машиналардың камераларына берілетін өткір бумен қойыртпақты буландырумен біріктірілсе, натрий сульфатының шығынын азайтуға болады.

2. Ферроцианид, әдетте цианидпен бірге, сәл сілтілі ортада-осылайша ұжымдық концентраттар бөлінеді (сурет. 3.32) [35]. Бұл әдіспен салыстырмалы түрде әлсіз жинаушылар – аэрофлот және изопропил ксантогенаты ұжымдық циклде шоғырланған халькозин тиімді депрессияға ұшырайды. Натрий ферроцианидiнiң шығыны 400 г/т концентраттан, ал натрий цианидiнiң шығыны 300 г/т концентраттан аспайды.



3.32-сурет. Ферроцианидті қолданатын мыс-молибден кендерінің технологиялық фабрикасы және флотация режимі

3. Ноукс реагенті – бес күкіртті фосфор мен каустикалық сода ($P_2S_5 + NaOH$) өзара әрекеттесуінің өнімі болып табылатын Бейорганикалық супрессор. Бұл реагент рН 8-10,5-те Аэрофлот, изопропил ксантогенаты, дитиокарбамат және изопропилэтилтионокарбаматпен ұжымдық концентратқа шоғырланған халькозин мен

халькопирит депрессиясы үшін қолданылады. Ноукс реагентінің шығыны шамамен 5 кг /т ұжымдық концентрат.

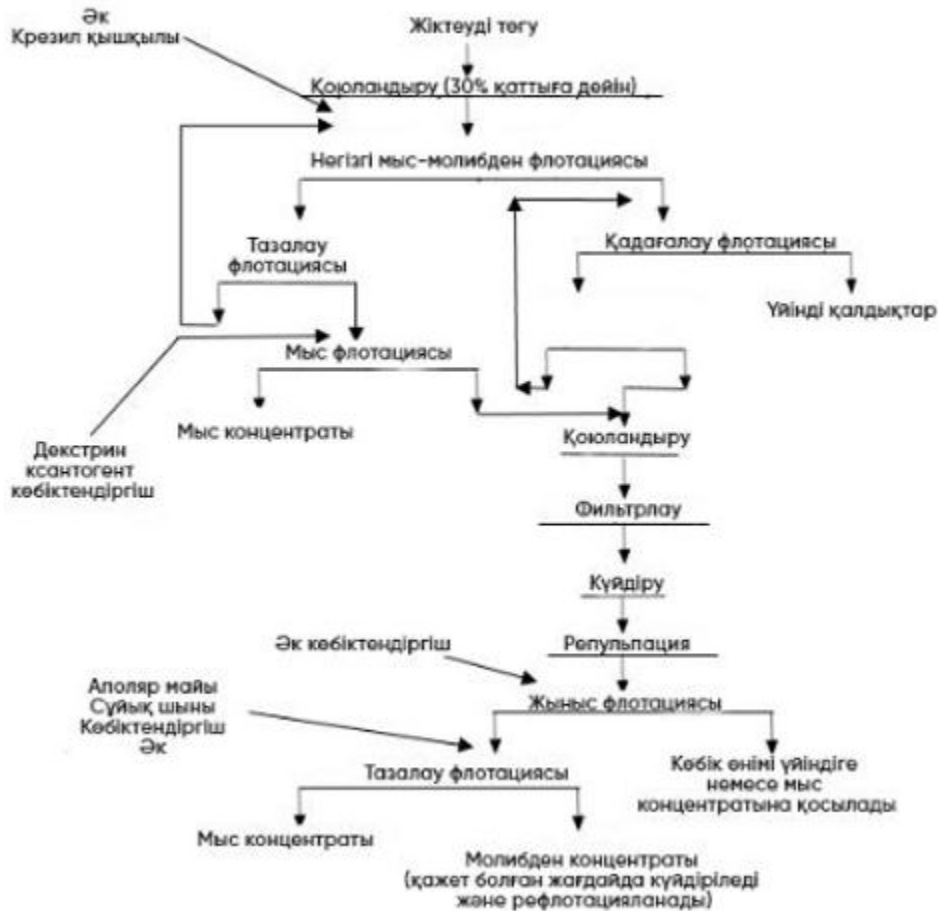
4. Сілтілі ортада ұжымдық концентратты буландыру (РН 7,2-8,6, кейде одан да жоғары). Бұл әдіс 80-90 °С температурада буланған кезде минералдардағы реагенттік жабындар ыдырайды, ал мыс пен темір сульфидтері тотығады, содан кейін кейбір аполярлы майлар флотацияланбайды. Бумен пісіру әсіресе тиімді, егер ксантогенаттар ұжымдық флотация циклінде қолданылса және негізгі мыс минералы халькозин болса. Бумен пісіру уақыты 40 минуттан 4 сағатқа дейін. флотация нәтижелерін арттыру үшін бумен пісіру кезінде оттегі беріледі. Бумен пісірер алдында ұжымдық концентрат қалыңдатылады, ал бумен пісіргеннен кейін репульсияланады. Айта кету керек, бумен пісіру кезінде мыс пен темір сульфидтері толығымен депрессияға ұшырамайды. Молибденит флотациясында оларды қосымша басу үшін ферроцианид, ноукс реагенті немесе натрий сульфаты аз мөлшерде қолданылады.

5. Тотықтырғыштар – сәл сілтілі ортада сутегі асқын тотығы және натрий гипохлориті (цианид, мырыш сульфаты, ферро - және феррицианид қоспасымен). Негізгі депрессияға ұшыраған мыс минералы-халькопирит (халькозин); ұжымдық циклде қолданылатын жинаушылар - изопропил ксантогенаты және амилксантоген қышқылының аллил эфирі, сондай-ақ аполярлы майлар. Тотықтырғыштармен араластырмас бұрын ұжымдық концентрат қатты заттың 40-60 % дейін қалыңдайды. Селекция процесінде сутегі асқын тотығы мен натрий гипохлоритінің негізгі мақсаты - ерітіндіде болатын флотациялық реагенттердің тотығуы, атап айтқанда ксантогенаттардың ерімейтін диксантогенидтерге ауысуы. Ферроцианид, сондай-ақ натрий цианиді мен мырыш сульфатының өзара әрекеттесуінен пайда болатын мырыш цианид кешені мыс пен пирит минералдарына тікелей депрессиялық әсер етеді

Селекцияның барлық бес әдісі мыс минералдарын басу және молибденит флотациясы схемасы бойынша жүзеге асырылады. Алтыншы әдіс молибдениттің тежелуіне және мыс минералдарының - халькопирит пен халькозиннің флотациясына негізделген. Декстрин молибдениттің реагент-депрессоры ретінде қолданылады. Декстрин шығыны шамамен 1,5 кг/г концентрат.

3.33-суретте мыс-молибден кенін флотациялаудың технологиялық схемасы мен режимі көрсетілген, оған сәйкес негізгі флотация концентраты декстринді қолдану арқылы бөлінеді (тазартудан кейін). Халькопирит ксантогенаттармен флотацияланады (аз мөлшерде). Бөлу қалдықтары аполярлы май мен алкогольді көбіктендіргіштерді қолдану арқылы алынған бақылау флотация концентратымен біріктіріліп, органикалық реагенттердің қабығын бұзу және тальк жыныстарының флотоактивтілігін арттыру үшін күйдіріледі. Флотациямен күйдіру өнімінен (эк және көбік) тау жынысы бөлінеді, ал қалдықтарынан молибденит 3-тен 30 % - ға дейін бөлінгеннен кейін молибденит бар Молибден концентраты барлық зауыттарда тазартылады, кейде күйдіріледі және шаймаланады. Концентратты 4-тен 14 рет тазалаңыз; тазартудан бұрын концентрат

әдетте ұнтақталады. Реагенттердің ішінен сұйық шыны тау жыныстарын басу және шламды дисперсиялау үшін жиі қолданылады, мыс пен темір сульфидтерін басады, молибденит жинаушы ретінде аполярлы май, қарағай майы (немесе гликольдер) және т. б.



3.33-сурет. Декстринді іріктеу және күйдіру кезінде мыс-молибден кендерін флотациялаудың технологиялық схемасы мен режимі

Соңғы молибден концентраттарында 30-50 % молибден бар. Молибдениттің аттас концентраттарға алынуы 60-70 % құрайды. Ең жоғары қалпына келтіруге шамамен 90 % қол жеткізілді.

Мыс-молибден кендерінен алынған мыс концентратындағы мыс құрамы флотацияланатын мыс минералдарының түріне байланысты және мыс негізінен халькопиритпен ұсынылса, 15-тен 25 %-ға дейін, ал негізгі мыс минералдары халкозин мен ковеллин болса, 30-дан 50 % - ға дейін өзгереді. Мыс алу әдетте 80-85 % құрайды.

Таза молибден кендері молибдениттің салыстырмалы түрде жоғары құрамымен ерекшеленеді, бірақ оларды өңдейтін зауыттар салыстырмалы түрде аз, оларда Молибден мөлшері шамамен 0,4 % болатын кен байытылады. Зауыттардың технологиялық схемасының ерекшелігі-молибденит дәндерінің ашылуына байланысты

флотацияның стадиондылығы. Молибденит РН 8,3-те сода ортасында аполярлы маймен (300 г/т) және көбіктендіргішпен (қарағай майы) флотацияланады, мыс-молибден концентраттарын өсіру сияқты. Тау жыныстарын басу үшін сұйық шыны (200 г/т) қолданылады. Пирит депрессиясы үшін (1-3 %), сондай-ақ мыс (шамамен 0,02 %) Noux реагенті аз шығындармен (5 г/т) қолданылады. Соңғы Молибден концентратында 90 % алынған кезде 54 % молибден бар. Молибден флотациясының қалдықтарынан гравитациялық әдістермен, магниттік сепарациямен және флотациямен вольфрам, қалайы және кейбір сирек металдар алынады.

Мыс-молибден кендерін өңдейтін жаңа зауыттардың мысалы ретінде ЕҚТ пайдаланылған С3, С5, С6 кәсіпорындары болып табылады.

3.4.6.7. Мыс-қорғасын-мырыш-пирит кендері

Полиметалл кендерінде мыс әртүрлі минералдармен, мырыш – көбінесе сфалерит, ал қорғасын – галенит, өнеркәсіптік маңызды қорғасын минералы болуы мүмкін. Өндірістегі қорғасынның негізгі мөлшері мыс-қорғасын-мырыш және қорғасын-мырыш кендерінен алынады. Сульфидті полиметалл кен орындарының тотығу аймағында қорғасын көбінесе церусситпен, сирек - англезитпен ұсынылған.

Галена – ең жеңіл флотацияланатын сульфидті минералдардың бірі. Галенитті үздік жинаушылар-ксантогенаттар мен аэрофлоттар. Төмен спиртті ксантогенаттар сәл сілтілі ортада тиімдірек; молекуласында төрт көміртектен аз көміртегі бар жоғары спиртті ксантогенаттар РН 10-нан жоғары болған кезде де тиімді. Галениттің селективті жинаушысы – рН 7,6-7,8 болатын тиокарбанилид (дифенилтиомочевина).

Галенитке тән супрессор-екі мовоқышқылды тұздар. Басқа реагенттердің ішінен галенитке басатын әсер крахмал, таннин, фосфат тұздары, сутегі асқын тотығы, натрий сульфитінің темір сульфатымен үйлесуі, сондай-ақ мыс, мырыш және темір минералдарына тән емес өте үлкен шығындардағы цианидтер деп аталады). Басқа сульфидтерге ұқсас галенитті натрий сульфидімен уақытша депрессиялауға болады. Галенитке, әсіресе тотығу процестеріне әсер ететін, әк әсер етеді. Қорғасын цикліндегі әк шығыны неғұрлым көп болса (әсіресе егер доза ұнтақтау), жинаушы соғұрлым күшті болуы керек. Галенитті әкпен басуды болдырмау үшін жемшөп кейде ұсақтауға беріледі [36].

Полиметалл кендерінде тотыққан қорғасын минералдары болған кезде олар күкіртті натриймен алдын ала сульфидизациядан кейін ксантогенаттармен флотацияланады.

Өнеркәсіпте мыс-қорғасын-мырыш-пирит кендерін өңдеу схемаларының үш түрі қолданылады.

1. Полиметалл кенінен мыс, қорғасын, мырыш және темір минералдарының дәйекті селективті флотациясы. Схема флотация тәжірибесінде кең таралмады. Бұл схема бойынша пирит мөлшері жоғары (20 % - ға дейін) жұқа көмілген кендерді өңдейтін бір ғана зауыт жұмыс істейді. Басында зауытта рН 6,5 - те күкірт қышқылы

қосылғаннан кейін мыс флотациясы (негізгі дозасы-ұнтақтау) халькопирит пен сфалерит қысымын белсендіру үшін, содан кейін галенит сфалерит пен пирит депрессиясы үшін цианид пен әк қосылған флотацияланады. Мыс және қорғасын циклдерінде жинаушы ретінде этил ксантогенаты аз шығындармен қолданылады. Қорғасын циклінің қалдықтары қоюланып, мыс сульфатымен қыздырылған кезде және әкпен өңделеді, содан кейін этил және амил ксантогенаттарының тіркесімін қолдана отырып, сфалерит пен пирит дәйекті түрде флотацияланады.

2. Барлық сульфидтердің ұжымдық флотациясы, содан кейін ұжымдық концентрат селекциясы. Мыс-қорғасын-мырыш-пирит концентраты әртүрлі тәсілдермен бөлінеді.

Цианидті (80 г/т) және мырыш сульфатын (400 г/т) қолдана отырып, Ұжымдық концентраттан (күкіртті натрий десорбциясынан және жуудан кейін) сфалерит пен пириттің супрессорлары ретінде алдымен мыс-қорғасын флотациясы жасалады, ал соңғысының қалдығынан алдымен мырыш, содан кейін темір минералдары алынады; мыс-қорғасын концентраты да бөлінеді.

Кейбір зауыттарда рН 5,5-те күкірт қышқылы ортасында жинақталған ұжымдық концентраттан рН 6,3-те халькопирит пен теннантит (галенитті басу үшін декстрин, сфалеритті басу үшін—мырыш сульфаты және SO₂), рН 8,5-9-да галенит (сфалерит цианид пен мырыш сульфатымен басылады), рН 11-11, 5 кезінде сфалерит. Соңғысы рН 2-3 пиритпен флотацияланады.

3. Сфалерит пен пирит депрессиясында мыс пен қорғасын минералдарының бастапқы кеннен ұжымдық флотациясы, содан кейін мыс-қорғасын концентратының селективті бөлінуі. Мыс-қорғасын мырышының қалдығынан сфалерит, кейде пирит алынады. Бұл схема бойынша полиметалл зауыттарының басым көпшілігі жұмыс істейді.

Ұжымдық мыс-қорғасын флотациясы әртүрлі ксантогенаттарды, аэрофлоттарды, меркаптобензотиазолды, тиокарбанилидті және тионокарбаматтарды жинаушы ретінде қолдану арқылы жүзеге асырылады; көбінесе жинаушылардың комбинациясы қолданылады. Мыс-қорғасын цикліндегі көбік түзгіштерден крезол, синтетикалық реагенттер (циклогексанол, аэрофрос) және т.б. мырыш пен пирит минералдарының супрессорлары әдетте цианид пен мырыш сульфаты болып табылады.

Қоршаған ортаны реттегіштердің ішінде сода жиі қолданылады (100 - 300 г/т). Флотоактивтілігі төмен сфалерит пен пирит болған кезде, кейде процеске аздап әк мөлшерлеу және әлсіз жем жинаушылардың аз шығынымен мыс пен қорғасын минералдарын флотациялау жеткілікті.

Мыс-қорғасын концентраттарын бөлудің өнеркәсіптік әдістері галенитті басу кезінде мыс минералдарының флотациясы бар схема бойынша да, мыс минералдарын басу кезінде галенит флотациясы бар схема бойынша да жүзеге асырылады.

Бөлу схемасын таңдауға кендегі (және концентраттағы) мыс пен қорғасынның арақатынасы әсер етеді. Әдетте, байыту фабрикаларында кен құрамында аз мөлшерде болатын минерал негізінен флотацияланады (мыс-қорғасын-мырыш кендері үшін бұл әдетте мыс минералдары). Мыс пен қорғасынның жақын (бастапқы) құрамында галенитті мыс минералдарын цианид тұздарымен басу арқылы ұжымдық концентраттан флотациялау тиімдірек болады.

Мыс минералдарын флотациялау кезінде галенитті басу үшін мынадай реагенттер қолданылады: натрий сульфиті және темір сульфаты; калий бихроматы; күкірт қышқылы және калий бихроматы; күкірт қышқылы және крахмал; күкірт қышқылы, калий бихроматы және крахмал; әктас.

Галениттің мыс-қорғасын концентрат флотациясы кезінде мыс минералдарын басу үшін мыналар қолданылады: цианид, кейде күкіртті натриймен бірге; мырыш цианид кешені; цианид және мырыш сульфаты; кальций гипохлориті.

Мыс-қорғасын концентратын бөлу әдісін таңдау негізінен концентраттың нақты құрамына байланысты. Сонымен, натрий цианиді халькопирит пен теннантитті тиімді басады. Темір сульфатымен біріктірілген натрий сульфитін галенитті басу үшін мыс халькопиритпен ұсынылған жағдайда ғана қолдануға болады; мыс - борнит және халькозиннің қайталама минералдарының болуы селекцияны бұзады. Бихроматпен немесе крахмалмен біріктірілген күкірт қышқылын галенитті басу үшін негізінен кенде халькопирит және аз мөлшерде халькозин болған кезде қолдануға болады.

Мыс-қорғасын концентратында кездесетін мырыш минералдары цианистің бөлінуімен мыс концентратына, ал күкірт қышқылы немесе сульфитпен - галенитке түседі; мыс-қорғасын концентратындағы мырыштың жоғарылауымен тиісті концентратты мырышсыздандыруға болады.

Сфалерит пен пиритті ұжымдық мыс-қорғасын флотациясының қалдықтарынан алу Екі схема бойынша жүзеге асырылады: мырыш минералдары мен пириттің ұжымдық флотациясы, одан әрі алынған концентратты іріктеу және сфалерит пен пириттің тікелей селективті флотациясы. Схеманы таңдау мырыш минералдары мен пириттің салыстырмалы флотоактивтілігімен және олардың Кендегі құрамымен анықталады.

Мыс-қорғасын флотациясының қалдықтарының ұжымдық мырыш-пириттік флотациясы ксантогенаттарды, аэрофлоттарды, мыс сульфатын (50- 500 г/т), сондай-ақ сода мен кейде әкті (2 кг/т дейін) қолдана отырып жүргізіледі.

Сфалерит әрдайым мырыш-пирит концентратынан флотацияланады, оған әк (0,5-3 кг/т) және мыс сульфаты қосылады.

Мыс-қорғасын циклінің қалдықтарындағы сфалеритті пириттен және бос жыныстардан флотациямен бөлу әрдайым әк пен мыс сульфатын (кейде цианид) қосу арқылы жүзеге асырылады. Пириттің мырыш флотациясының қалдықтарынан кейіннен алу әктің әсерін жою жағдайында мүмкін болады. Ол үшін қойыртпақ флотация алдында ағызу және құмдарды сумен сұйылту арқылы қалыңдатылады немесе

қойыртпақтың рН деңгейін төмендету үшін қышқыл дозаланады; кейде сода (15-400 г/т) пиритті белсендіру үшін қолданылады.

Полиметалл кендерін байыту технологиясының мысалы D9 және D8 зауыттары болып табылады.

D9 байыту фабрикасында: Риддер-Сокольный кен орнының сульфидті қорғасын-мырыш және мыс кендері; Тишин кен орнының сульфидті полиметалл кені (ауыр фракция); Долинское кен орнының полиметалл кені; техногендік шикізат (Тишин кен орнының кенінің ағымдағы шламдары); Долинское кен орнының сульфидті қорғасын-мырыш кені өңделеді.

Риддер-Сокольный кен орнының сипаттамасы. Кен орнының кендерінің құрамы басқа кен орындарының кендерінен алтын мен күмістің көптігімен және кендердің табиғи генетикалық түрлерінің алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Кендердің табиғи түрлері негізінен негізгі кенді және Кенді емес минералдардың қатынасымен ерекшеленеді: сфалерит, Галена, халькопирит, пирит, кварц, карбонат, барит, серицит. Жалпы алғанда, Риддер-Сұңқар кен орындарының кендері мыс пен қорғасынға қарағанда мырыштың басым болуымен типтік полиметалл болып табылады, Cu: Pb: Zn металл қатынасы 1,2:1:2,4. Кендердің ең көп таралған өнеркәсіптік сорты-қорғасын-мырыш сульфиді, онда полиметалл, қорғасын-мырыш, алтын-полиметалл және басқалары сияқты табиғи түрлері біріктірілген. Мыс кендері кен орындарында екінші орында, олар төменгі мырыш-мыс көкжиегіне тән.

Тишин кен орнының кендерінің сипаттамасы. Кен құрамы бойынша кен орындары колчедан-полиметалл, кендердегі Cu: Pb:Zn қатынасы шамамен 2/3 шекті барланған тереңдікте (1 км-ден астам) 0.46:1:5.4 құрайды, яғни олардағы қорғасын мыстан екі есе көп, ал мырыш қорғасын мен мыстың қосындысынан төрт есе көп. Кендер пириттің жоғары құрамымен ерекшеленеді, оның орташа мәні 17 %, өте кең шектерде 10-дан 90 % - ға дейін.

Тишин кен орнының ағымдағы кен шламдарының сипаттамасы. Тишин кенінің қазіргі шламдары-тау жыныстарының ыдыраған бөлшектері мен Тишин кенінің сульфидті минералдарының қоспасы. Бұл ұсақтау кезінде пайда болатын табиғи шламдар, нәтижесінде әдетте аз күшті карбонат-серицит-кварц жыныстары және азырақ тозады. кварциттер және сульфидтер. Металл құрамы бойынша ағымдағы шламдар бастапқы кенге қарағанда едәуір кедей. Орташа алғанда, кеннен жуылған ағымдағы шламдардағы мыс, қорғасын, мырыш, темір мөлшері сәйкесінше, 0,26 %, 0,40 %, 2,42 %, 4,54 %. Шламдардың минералогиялық құрамы бастапқы Тишин кеніне ұқсас: блэклоруд-галенит-халькопирит-сфалерит-пирит.

Долинское кен орнының кенін сипаттау. Долинское кен орнының кенденуі құрамында сульфидті алтын-күміс бар полиметалл кендерімен ұсынылған. Мыс,

қорғасын және мырыштың орташа арақатынасы 0,3:1,0:2,0 құрайды. Ең көп таралған-тамырлы-ұя салатын-аралас кендер, олардың саны кен орны қорларының көлемінде шамамен 95 % құрайды, ал қатты кендердің үлесі шамамен 5 % құрайды.

Қазіргі уақытта полиметалл кендерін байытудың негізгі процесі флотация болып табылады. Флотация кезінде мынадай негізгі міндеттер шешіледі: сульфидті минералдарды бос тау жыныстарынан бөлу; қорғасын және мыс минералдарын мырыш минералдарынан бөлу; мыс-қорғасын концентратын бөлу; асыл металдарды алу.

D9 байыту фабрикасы тауарлық өнімдерді концентраттар түрінде шығарады: мыс, қорғасын, мырыш, құрамында алтын бар флотация.

Байыту фабрикасының құрамына мынадай бөлімшелер кіреді: № 2 ұсақтау бөлімшесі; №3 ұсақтау бөлімшесі; №2 бас корпус (ұнтақтау, флотациялау, қоюлау және сүзу бөлімшесі); №3 бас корпус (ұнтақтау, флотациялау, ұнтақтау, қоюлау және сүзу бөлімшелері, концентраттар қоймасы, гравитациялық секция); реагент бөлімшесі; қалдық бөлімі шаруашылық; техногендік шикізатты қайта өңдеу учаскесі.

D9 байыту фабрикасында өңделетін кендердің айрықша ерекшелігі - бағалы металдардың болуы және сульфидтердің салыстырмалы түрде жұқа өзара өнуімен бос тау жыныстарының минералдарына сульфидтердің салыстырмалы түрде үлкен қосылуы. Сондықтан гравитациялық байытуды және флотациялық байытуды көздейтін технология қолданылады, онда бастапқыда барлық сульфидтер бастапқы кенді салыстырмалы түрде дөрекі ұнтақтау кезінде (55 % - 0,074 мм) бос тау жыныстарынан ұжымдық концентрат түрінде бөлініп, кейіннен ұжымдық концентратты 90 % -0,074 мм-ге дейін ұнтақтау және оны бөлу жүзеге асырылады. Схема өте үнемді, өйткені қалдықтардың 90 %-ы ұжымдық флотация цикліндегі технологиялық процестен шығарылады.

№2 бас ғимарат. Тишин кен орнының кенін байыту. Байыту фабрикасының №2 бас ғимаратында Тишин кен орнының кені өңделеді. Тишин кен орнының сульфидті полиметалл кені біріктірілген гравитациялық-флотациялық схема бойынша байытылады. Байыту технологиясы Тишин кенішінің өндірістік алаңында ұсақтау және байыту учаскесінде (ҰБУ) басталады, онда ұсақтаудың екінші кезеңінен кейін ірі -50 мм кен ауыр суспензияларда байытуға түседі. Гравитациялық байыту нәтижесінде ҰБУ-де үш өнім алынады: ауыр фракция, жеңіл фракция және кен шламдары. Ауыр фракция теміржол көлігімен байыту фабрикасының №2 ұсақтау бөліміне жеткізіледі. Ұсақтау, жуу және ұнтақтау операцияларынан кейін ауыр фракция үш кондициялық флотациялық концентраттарды-мыс, қорғасын және мырыш, содан кейін оларды қоюлату және сүзу арқылы ала отырып, ұжымдық - селективті флотация схемасы бойынша байытылады. Тишин кен орнының кендерінің ауыр фракциясын байыту процесі флотацияның тікелей селективті схемасы бойынша жүзеге асырылады. Тишин кен орнының кенінің ағымдағы шламдарын байыту-шламды қабылдау техногендік шикізатты қабылдау торабы арқылы жүзеге асырылады, онда бөгде қоспалар (тастар,

бөрелер, металл) жойылады, материалды ерітеді және 15 мм-ден асатын кесектерді алып тастайды. Шламды еріту скруббер-бутарда жүргізіледі. Скруббер-бутараның ағымдағы ағызуы бірінші ұсақтау секциясының гидроциклонды сорғыларының зумпф-на жіберіледі. Әрі қарай, материал сорғылармен гидроциклонға айдалады. Гидроциклон құмдары айналымдағы материал және диірменнің қоректенуі болып табылады. Тишин кен орнының ағымдағы шламдарының гидроциклондарының жіктемесін ағызу негізгі ұжымдық шлам флотациясына түседі. Негізгі шлам флотациясының қалдықтары бақылау шлам флотациясына түседі. Негізгі және ұжымдық шлам флотациясы бар көбік өнімдері біріктіріліп, негізгі су-Pb Тишин кені флотациясына түседі.

Риддер-Сокольный кен орнының Pb-Zn-Cu кенін байыту. Риддер-Сокольный кен орнының Pb-Zn-Cu кендерін ұнтақтау схемасына №2 бас корпусы ұнтақтаудың барлық үш секциясы қатысады. Риддер-Сұңқар кен орнының Pb-Zn-Cu кендерін ұнтақтау шар диірмендерінде екі сатылы схема бойынша жүзеге асырылады. Риддер-Сокольный кен орнының Pb-Zn-Cu флотациясы ұжымдық-селективті схема бойынша жүзеге асырылады. Риддер-Сұңқар кен орнының Pb-Zn-Cu ұжымдық концентратының бөліну циклі мыналарды қамтиды: флотацияның қорғасын-мыс циклі, мыс-қорғасын флотациясының қалдықтарынан Алтынды дофлотациялау циклі және флотацияның пириттік циклдері. Гравитациялық байытуға мыналар жатады: 1 және 2 сатыдағы диірмендерді түсіру кезінде шөгудің әдісімен өрескел гравитациялық концентратты оқшаулау; концентраттың үстелдерде өрескел гравитациялық концентратты нақтылау.

Долинское кен орнын байыту. Долинское кен орнының кендерін ұнтақтау схемасына №2 бас корпусы ұнтақтаудың барлық үш секциясы қатысады. Долинское кен орнының кендерін ұнтақтау шар диірмендерінде екі стадиялы схема бойынша жүзеге асырылады. Долинское кен орнының кенін флотациялау ұжымдық-селективті схема бойынша жүзеге асырылады. Гравитациялық байыту 1 және 2 сатыдағы диірмендерді түсіру кезінде шөгудің әдісімен өрескел гравитациялық концентратты бөлуді, концентраттың үстелдерде өрескел гравитациялық концентратты жетілдіруді қамтиды.

№3 бас ғимарат. Риддер байыту фабрикасының №3 бас ғимаратында қорғасын-мырыш және мыс кендерінен тұратын Риддер-Соколь кен орны өңделеді. №3 негізгі корпусындағы технологиялық схема ұсақтау, флотация, ауырлық бөлімін қамтиды. Сонымен қатар, №3 бас ғимаратта тауарлық концентраттарды сусыздандыру учаскесі және дайын өнім қоймасы бар.

Риддер-Сокольный кен орнының қорғасын-мырыш кенін байыту. Риддер-Сокольный кен орнының сульфидті қорғасын-мырыш кені ұжымдық флотация схемасы бойынша байытылады, одан кейін құрамында алтын бар флотациялық және мырыш концентраттарын ала отырып, ұжымдық концентратты селекциялайды, осы өнімдерден басқа гравитациялық концентрат алынады. Байыту технологиясы мынадай

операциялардан тұрады: кенді ұнтақтау, сульфидті минералдардың ұжымдық флотациясы, десорбция, ұжымдық концентратты жуу және ұнтақтау, ұжымдық концентратты іріктеу және концентраттарды сусыздандыру. Алтынды гравитациялық концентратқа кенді ұнтақтау циклінде бөлу оны гравитациялық бөлімде жетілдіре отырып, шөгү машиналарымен жүзеге асырылады. Флотациялық байыту схемасы мыналарды қамтиды:

ұнтақтау;

қорғасын-мырыш кенін ұжымдық флотациялау;

ұжымдық концентратты десорбциялау, жуу және ұнтақтау;

қорғасын-мырыш кенінің мыс-қорғасын флотациясы;

қорғасын-мырыш кенінің мырыш флотациясы;

қорғасын-мырыш кенін пириттік флотациялау.

Гравитациялық байытудың технологиялық схемасы екі негізгі операциядан тұрады:

бірінші және екінші кезеңдерді ұнтақтау циклінде шөгү машиналарын қолдана отырып, өрескел гравитациялық концентратты окшаулау;

гравитациялық секцияда өрескел гравитациялық концентратты дайын гравитациялық концентрат пен ұсақтау цикліне қайтарылатын қалдықтарды алу арқылы жетілдіру.

PCM кенінің Pb-Zn-ден алтынды гравитациялық алу бақылау операциясының қалдықтары СҚО-15-те екінші бақылау операциясына түседі. PCM кенінің Pb-Zn-ден алтынды гравитациялық алу бақылау операциясының концентраты және PCM кенінің Pb-Zn-ден алтынды гравитациялық алу операциясының қалдықтары біріктіріліп, шар диірменінде ұнтақтауға жіберіледі. Негізгі үстелдердің қалдықтары бақылау үстелдерінің концентраттарымен және тізе үстелдерінің қалдықтарымен біріктіріліп, МШЦ торы арқылы түсірілетін шар диірменіндегі ауырлық күшінің қалдықтарын ұнтақтау цикліне жіберіледі.

Риддер-Сокольный кен орнының мыс кенін байыту. Ірі -16 мм Риддер-Сокольный кен орнының мыс кені (бұдан әрі-PCM мыс кені) ұсақталған дайын мыс кені №3 бас корпусының диірмендерінің бункерлеріне түседі. Ірі -16 мм мыс кенін ұнтақтау екі сатылы схема бойынша бірінші сатыдағы диірмендердің екінші сатыға қатынасы кезінде 2:1 түрінде жүзеге асырылады. Ұнтақтау шар диірмендерінде ұнтақтаудың екінші бөлімінде тор арқылы түсірумен - 1 сатыда және орталық түсірумен шар диірменінде - 2 сатыда жүргізіледі. Мыс кенін флотациялау мыс алу үшін қалдықтарды дофлотациялаумен тікелей селективті схема бойынша жүзеге асырылады. Әрбір процесс негізгі мыс флотациясын, бақылау мыс флотациясын және үш тазарту операциясын қамтиды. Мыс флотациясының концентраттары мыс концентраты болып табылады, ол кендердің басқа сорттарының мыс концентраттарымен бірге

дегидратацияға жіберіледі. Бақылау флотациясының қалдықтары бақылау мыс флотациясының қалдықтарының негізгі флотациясының қалдықтары сорғылармен сынақтан өткізілгеннен кейін қалдық қоймасына тасымалданады.

Калийдің бутил ксантогенаты – белгілі бір иісі бар қызғылт-сарғыш-жасылға дейінгі микро түйіршіктер, суда үздік ериді. Ол ылғалдың әсерінен ыдырап, қышқылдар мен күкіртті көміртектің ксантогенаттарын түзеді. Ыдырағанда, ерігенде және әсіресе қышқылдармен әрекеттескенде күкіртсутек бөлінеді. Көмірқышқыл газының ең аз отты сөндіру концентрациясы 62 % көлемімен содамен (көлемді сөндіру кезінде) бейтараптандырылады.

Бутил ксантогенаты – жанғыш зат. Тозаң -ауа қоспалары жарылғыш, қауіптіліктің 3 -сыныбына жатады. Ксантогенаттардың тозаң -ауа қоспаларының жарылуының төменгі шегі-10,4 г/см³.

Адам ағзасына және қоршаған ортаға әсер ету дәрежесі бойынша калий бутилді ксантогенат орташа қауіпті заттарға жатады-3 сынып. Жұмыс аймағының ауасындағы шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК) 10 мг/м³ құрайды. Ксантогенаттармен жұмыс жүргізілетін үй-жай жеткізу-шығару желдеткішімен жабдықталуы тиіс.

Натрий-бутил флотореагенті (аэрофлот) – қою сұр немесе қою қоңыр түсті тұтқыр сұйықтық, ол 0 °С температурада паста тәрізді массаға айналады. суда үздік ериді. Қышқылдардың бутил аэрофлотына әсер еткенде және 80 °С жоғары қызған кезде күкіртсутек – жанғыш газ бөлінеді.

Карбамид (мочевина) – суда үздік еритін, қалыпты жағдайда жанғыш емес, өрт және жарылысқа төзімді, орташа қауіпті заттарға жататын ақ түйіршікті немесе ұсақ кристалды зат.

Құрамында күміс бар қорғасын-мырыш кендерін флотациялау кезінде қосымша жинаушы ретінде қолданылады.

Цианид натрийі – кейде сәл қоңыр реңктері бар ақ түсті кристалды өнім. Гигроскопиялық, суда үздік ериді. Цианид натрийі - ең күшті улану.

Натрий цианиді өрт және жарылысқа төзімді. Судың, қышқылдардың және ауаның көмірқышқыл газының қатысуымен цианид натрийі жанғыш, жарылғыш және улы зат болып табылатын цианид сутегін шығарады. Гидроциан қышқылы-жанғыш, түссіз, өте улы сұйықтық, ащы бадамның әлсіз иісі бар. Тұтанған кезде ол ауада ашық күлгін жалынмен жанады. Гидроциан қышқылының бөлінуіне байланысты цианидтерді өрт-жарылыс қаупі бар реагенттерге жатқызу керек. Жарқыл температурасы (-18 °С). Ағзаға әсер ету дәрежесі бойынша қауіптіліктің 2 сыныпқа жатады, яғни. бұл өте қауіпті зат.

Ауадан ылғалды тарта отырып, ол цианид сутегінің бөлінуімен ыдырайды. Цианид сутегінің (гидроциан қышқылы) әсіресе тез бөлінуі қышқылдардың әсерінен болады, сондықтан қышқылдың ерітіндіге енуіне жол берілмейді.

Цианидтің жұмысшылар мен қоршаған ортаға әсерін болдырмау үшін бақылау құралы ретінде CARMOISINE бояуы қолданылады. Бояғыш-қара қоңырдан қызылға дейін жұқа ұнтақ. Ерітіндіге натрий цианидін қосқанда оны қызғылт түске бояйды.

Цианид натрийі темір және сфалерит сульфидтерінің депрессоры ретінде қолданылады, үлкен шығындармен - халькопирит. Цианидтің депрессиялық әсері депрессияға ұшыраған минералдың бетінде ксантогенат қосылыстарын еріту болып табылады.

Күкіртті натрий – өрт және жарылғыш, улы, суда жақсы ериді, қышқылдармен жанасқанда күкіртсутек – жанғыш, жарылғыш газ шығарады. Күкіртті натрий күкіртсутек - ПДК -10 мг/м³ бөледі.

Байыту фабрикасына натрий сульфаты монолитті масса, қабыршақ немесе түйіршік түрінде келеді, ашық қоңырдан қара қоңырға дейін.

Натрий сульфатының сулы ерітіндісі күшті сілтілі реакцияға ие, улы.

Күкіртті натрий тотыққан кендерді флотациялау кезінде сульфидтеуші реагент-активатор, сульфидті минералдардың флотациясын басушы ретінде және жинаушыны минералдардың бетінен десорбциялау үшін, ұжымдық концентраттарды бөлу кезінде, жұқа және ультра жұқа бөлшектер (шламдар) болған кезде диспергатор ретінде қолданылады.

Мыс сульфаты – мыс сульфатының бес сулы кристалды гидраты, ауада ауа-райына әсер етпейтін, үздік еритін, 160-200 г/л концентрациясы бар ашық көк кристалдар.мыс сульфаты жанғыш емес, өрт-жарылысқа төзімді.

Мыстың күкірт қышқылды түзуі мырыш сульфидтерінің активаторы ретінде қолданылады, сонымен қатар пирит, халькопирит, сфалеритті белсендіре алады.

Натрий тиосульфаты – суда үздік еритін түссіз кристалдар. Натрий тиосульфаты өрт және жарылысқа төзімді. Қышқылдардың әсерінен натрий тиосульфаты күкірт ангидридiнiң бөлінуімен жойылады. Өндірістік үй – жайлардың жұмыс аймағының ауасындағы ПДК-10 мг/м³.

Ол флотацияның мыс циклінде сфалерит пен Галена депрессоры ретінде қолданылады.

Күкірт қышқылы – кез-келген қатынаста сумен араласатын мөлдір майлы гигроскопиялық сұйықтық. Оның еруі жылу шығарумен және жалпы көлемнің төмендеуімен бірге жүреді. Концентрлі қышқыл-күшті тотықтырғыш; темірмен тек сұйылтылған қышқыл әрекеттеседі, ал Темірдің күшті еруі сутектің бөлінуімен жүреді. Концентрацияланған күкірт қышқылының үлес салмағы 1,835 г/см³. Техникалық күкірт қышқылы-өрт және жарылғыш, улы. Зиянды заттардың қолданыстағы жіктеуіне және жалпы қауіпсіздік талаптарына сәйкес ағзаға әсер ету дәрежесі бойынша 2-ші қауіптілік класындағы заттарға жатады.

Күкірт қышқылы мыс минералдарының флотациясында ортаның рН реттегіші ретінде қолданылады. Қышқылға төзімді коммуникациялар мен қоректендіргіштерді қолдана отырып, табиғи түрде мөлшерленеді.

Мырыш сульфаты зауытқа 160-200 г/л концентрациясы бар ерітінді түрінде келеді. Зиянды заттардың қауіптілігінің 3 сыныбына жатады.

Қорғасынның күкірт қышқылды тұзуі мыс-қорғасын және мыс-мырыш флотация циклдерінде мырыш минералдарының депрессоры ретінде қолданылады.

Құрылыс әк (кесек) процеске суспензия түрінде беріледі – әк сүті, ол әк бөлімінде әк ұнтақтау арқылы дайындалады. Сумен байланыста ол сөніп, жанғыш заттар тұтануы мүмкін көп мөлшерде жылу шығарады.

Әк сүті қоршаған ортаны реттеуші ретінде қолданылады, сонымен қатар пирит депрессоры болып табылады; шахта суларын ағарту және натрий цианидінің ыдыстарын залалсыздандыру үшін қолданылады.

Белсендірілген көмір – қара ұнтақ, қатты дамыған бетінің арқасында үлкен сорбциялық қабілетке ие. КАД маркалы белсендірілген көмірдің сорбциялық қабілеті кемінде 70-80 %, ал УАФ маркалы көмірдің сорбциялық қабілеті – 80 %.

Флотация процесінде белсендірілген көмір суспензия түрінде беріледі.

Көмір суспензиясы селекция алдында мыс-қорғасын концентраттарын десорбциялау циклінде сорбент ретінде қолданылады. Көмір минералдардың бетінен алынған және қойыртпақтың сулы фазасында болатын артық реагенттерді өз бетіне сорады.

Сонымен қатар, көмір суспензиясы свиц флотациясының қалдықтарынан еріген алтынды алу үшін қолданылады.

Белсендірілген көмір 20-25 кг қаптарға оралған байыту фабрикасына түседі.

Белсендірілген көмір жарылғыш емес, бірақ жануы мүмкін, өздігінен жанбайды, улы емес.

Сұйық натрий әйнегі – натрий силикатының сулы сілтілі ерітіндісі және механикалық қоспалар мен қарапайым көзге көрінетін қоспаларсыз сары немесе ашық сұр түсті қалың өрт және жарылысқа төзімді сұйықтық. Суда үздік ериді. Ол бос тұқымды депрессор ретінде табиғи түрде қолданылады.

ОПСБ флотореагенті – зауытта кендердің барлық сорттарын байыту кезінде көбік ретінде қолданылады және табиғи түрде дозаланады.

Бұл бутил спиртінің иісі бар қара қоңыр сұйықтық, оның құрамында ілулі бөлшектер бар. Реагент суда үздік ериді.

ОПСБ - жанғыш сұйықтық, тұтану температурасы 96-112 градус. Флотореагент зауытқа теміржол цистерналарында түседі.

Флотанол С-7 – суда жақсы еритін, хош иісті иісі бар, мөлдір түсті жеңіл қозғалатын май сұйықтығы. Ол байыту фабрикасында көбік ретінде қолданылады.

Флокулянт-Floram UG-978 – анионды флокулянттарға жатады. Аниондық белсенділік молекулалық салмағы жоғары 23-45 % құрайды.

Бұл зауытта кендерді байыту кезінде барлық қойыртпаларды қоюлатуға арналған әмбебап реагент.

Қоюлау циклінде реагенттің төмен шығындары кезінде фазалардың (Ж/Т) бөлінуін қарқындату қамтамасыз етіледі.

Қоюлау процесіне 0,03 % (0,3 г/л) – 0,05 % (0,5 г/л) концентрациясы бар ерітінді түрінде беріледі.

D8 фабрикасында Малеев кен орнының полиметалл кендері қайта өңделеді, технологиялық схемада мыс-қорғасын концентратын (мыс депрессиясы бар қорғасын минералдарының флотациясы) кейіннен іріктеумен ұжымдық (стадиалды) мыс-қорғасын флотациясы көзделеді. Мыс-қорғасын циклінің қалдықтары мырыш-пирит флотациясынан өтеді; сфалерит мырыш-пирит концентратынан флотацияланады.

Кендер автосамосвалдармен жеткізіледі байыту фабрикасына, онда өтеді үш кезең ұсақтау корпустарында ірі, орта және ұсақ ұсақтау. Ұсақталған кен негізгі корпустың қоймасына беріледі.

Кен ауыр суспензияларда алдын-ала байытудан өтеді, бұл металдардың үйіндісі бар жеңіл фракцияны оқшаулауға мүмкіндік береді. Ауыр суспензиялардағы кенді байыту конус сепараторында жүзеге асырылады. Жуудан кейінгі ауыр фракция бөлшектеліп, байыту фабрикасының негізгі корпусына беріледі. Жуылған жеңіл фракция (алдын-ала байыту қалдықтары) пышаққа жіберіледі және шахтада бетон-қалау қоспасын дайындауда қолданылады.

Полиметалл кенін байыту қорғасын, мыс, мырыш концентраттары мен үйінді қалдықтарын ала отырып, екі сатылы ұнтақтау схемасы және ұжымдық-селективті флотация схемасы бойынша жүзеге асырылады. Мыс-мырыш кені мыс және мырыш концентраттары мен үйінді қалдықтарын ала отырып, селективті флотация схемасы бойынша байытылады. Технологияда мыс-қорғасын концентраттарын шығарудың екі нұсқасы қарастырылған:

1-нұсқа Cu-Pb концентраты құрамында су бар қорғасын өнімі ретінде жүзеге асырылады;

2-нұсқа Cu-Pb концентрат цианидті бөлуге түседі, оған негізгі, екі бақылау және үш қорғасынды тазарту флотациясы кіреді.

Қорғасын тазарту концентраты - бұл қорғасын концентраты, ал қорғасын флотациясының камералық өнімі-мыс концентраты. Мыс-қорғасын флотациясының қалдықтары мырыш-пирит флотациясына жіберіледі. Мырыш-пириттік флотация концентраты негізгі, бақылау және екі мырыш флотациясын қамтитын бөлінуге түседі. Мырыш флотациясының концентраты - бұл коммерциялық мырыш концентраты. Мырыш-пирит флотациясының қалдықтары - байытудың үйінді қалдықтары.

Концентраттарды қоюлату қоюландырғыштарда, сүзу – барабан сүзгілерін, ФПАКМ сүзгі престерін және "Керамик" диск сүзгілерін пайдалана отырып, барабандарда жүргізіледі. Мырыш қоюландырғышын ағызу қалдық қоймасына жіберіледі. Қорғасын және мыс қоюландырғыш өріктері гидрометаллургиялық қондырғыда тазартылады, сонымен қатар қалдық қоймасына байыту қалдықтары ретінде түседі. Концентраттар сүзілгеннен кейін қоймаға жіберіледі, тұтынушыларға концентраттарды жөнелту бес тонналық контейнерлерде теміржол көлігімен жүзеге асырылады.

Реагенттік бөлімше реагенттерді сақтау қоймасына қабылдауды, ерітінділерді дайындауды және оларды реагенттердің Шығыс ыдыстарына айдауды жүргізеді. Реагенттер жеткізілетін ыдыс жеткізушілерге қайтарылады. Жеңілдетілген ерітінді автоматты түрде негізгі корпустың Шығыс контейнерлеріне құйылады. D8 байыту фабрикасында қолданылатын негізгі реагенттерге мыналар жатады: натрий цианиді, мырыш сульфаты, күкіртті натрий, сода күлі, мыс сульфаты, белсендірілген көмір, аэрофлот, әк, көбіктендіргіштер.

3.4.6.8. Титан, вольфрам, қалайы кендері

Қалайы кендері. Қалайы кенінің өнеркәсіптік құндылығы оның құрамындағы касситериттің мөлшері мен мөлшеріне, басқа құнды компоненттердің болуына және белгілі бір кен орнын игерудің орындылығын анықтайтын бірқатар техноэкономикалық факторларға байланысты.

Байыту схемасын таңдау үшін жүргізілген барлық ғылыми-зерттеу жұмыстары кенді байыту қиын деп сипаттайды. Бұл бос жыныстың жұқа бөлшектерінің (шламдарының) көп болуына және концентратқа касситериттің бөлінуіне жол бермейтін жоғары ауырлықтағы безді минералдардың едәуір мөлшеріне байланысты. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде гравитациялық әдістерге негізделген байытудың технологиялық схемасы ұсынылады, олар кез-келген сападағы концентрат алуды қамтамасыз етеді. Байыту схемасы бойынша концентраттардың екі түрін алу көзделген: құрамында 45,32 % қалайы бар бай концентрат; құрамында 4,90 % қалайы бар және 56,1 % жиынтық концентратқа қалайы алынатын бай аралық өнім.

Вольфрам кендері. Вольфраматтың негізгі минералдары – шеелит және вольфрамит, ферберит пен побнерит өнеркәсіптік маңызы аз. Негізгі спутниктер – молибден, қалайы, мыс, висмут, кварц, кальцит, флюорит, топаз, апатит және т. б. минералдар.

Вольфрам кен орындарын игерудің басталуымен байланысты негізгі күрделілік – Қазақстанда байыту технологияларының болмауы. Қазіргі уақытта вольфрам саласының даму қарқыны өсуде. Мысалы, Жоғарғы Қайрақты және Солтүстік Қатпар кен орындарында қосымша зерттеулер жүргізілуде, кенді байыту технологиялары әзірленуде, жетілдірілуде және сыналуда.

Титан кендері. Әлемдегі барлық титан өнімдерінің 85 % – дан астамы өндірілетін негізгі титан минералы-бір минерал-ильменит.

Бірегей физика-химиялық қасиеттері бар Титан және оның қорытпалары (барлық өнеркәсіптік металдардан асатын абсолютті беріктік; жеңілдік, тек алюминийден бір жарым есе төмен, бірақ қаттылықтан 12 есе көп; икемділік; теңіз суында және кейбіреулерінде өте жоғары коррозияға төзімділік жоғары температураға төзімділік) негізгі болып табылады, көптеген авиа -, зымырандағы баламасыз конструкциялық материалдармен-, машина және кеме жасау, атом энергетикасы және басқа да стратегиялық салалар өнеркәсіп.

3.4.6.9. Қорғасын-мырыш кендері

Қорғасын мен мырыш минералдарының дәйекті селективті флотациясының ең көп таралған технологиясы. Флотация алдында қорғасын-мырыш кендерінің едәуір бөлігі гравитациялық әдістермен байытылған. Бұл флотореагенттердің шығындарын азайтуға көмектеседі. Концентраттың кейіннен бөлінуімен ұжымдық флотация сирек қолданылады (негізінен кварц-карбонатты және дала шпаты бар кендерді өңдеу кезінде). Кенді 70 % - 0,074 мм– ге дейін ұнтақтайды, рН 7-7,5 (күкірт қышқылы), 8,5-9 (сода) немесе 11 (эк), изопропил немесе бутил ксантогенаттары, этил ксантогенаты, натрий сульфаты, сұйық шыны ұжымдық флотация режимі.

Қорғасын-мырыш кендерін селективті флотациялау кезінде асыл металдарды (кенді минералдармен бірлестіктер мен қосылыстарда) алуды арттыру үшін негізгі флотацияға бутил аэрофлоты мен сутегі асқын тотығын бірлесіп беру ұсынылады.

Құрамында мыс минералдарының (малахит, азурит, халкозин, ковеллин) қоспалары бар қорғасын-мырыш кендерін флотациялау кезінде сфалериттің мыс тұздарымен белсендірілуіне байланысты қиындықтар туындайды. Қойыртпақтағы сфалеритті қанағаттанарлық түрде басу үшін артық бос цианид иондары қажет; натрий сульфидін беру де ұсынылады. Кейде цианидтің бөлшек берілуі үздік нәтиже береді.

3.4.6.10. Бағалы металдар кендері

Бағалы металдар әртүрлі тәсілдермен алынады: кендерден, концентраттардан, қалдықтардан, ескі бос үйінділердің жыныстарынан.

Құрамында алтыны бар кендерді өңдеу процесінің өзі ретінде байытудың гравитациялық және флотациялық әдістері, сондай-ақ алтынды алудың гидрометаллургиялық әдістері (химиялық шаймалау, автоклавтық тотығу, бактериялық шаймалау және басқалары), оның ішінде олардың комбинациясы қолданылады.

Бұл әдістердің әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар. Гравитациялық байыту гидрометаллургиялық және флотациялық әдістермен салыстырғанда минималды экстракция дәрежесімен сипатталады, бірақ қоршаған ортаға және экономикаға әсер

ету тұрғысынан оңтайлы шешім болып табылады. Гидрометаллургия ең жоғары капиталды және пайдалану шығындарын талап ететін максималды өндіруді қамтамасыз етеді.

Белгілі бір технологияны қолдануды таңдау, ең алдымен, техногендік минералды шикізаттың көлеміне және ондағы алтын қорына байланысты.

Байытудың гравитациялық әдістері ауырлық күші мен қоршаған ортаға төзімділік күштерінің әсерінен сұйық ортада олардың қозғалу сипаты мен жылдамдығының айырмашылығына байланысты мөлшері, тығыздығы және формасы бойынша ерекшеленетін минералды бөлшектерді бөлуді қарастырады. Үлкен бөлшектер үшін ең тиімді әдістер (0,1 мм-ден астам). Ірі бөлшектер флотациялық немесе гидрометаллургиялық әдістермен үздік алынбайды. Сонымен қатар, мыс кендерін жіктеу кезінде алтын бөлшектері металдың икемділігіне байланысты ұсақталмайды және жіктеуіш диірменде жиналады. Бос алтынды түсіру гравитациялық аппараттармен жүзеге асырылады.

Минералды шикізатты бастапқы байыту шөгу машиналарын, орталықтан тепкіш концентраторларды, ауыр орта сепарацияны, шлюздерді, концентрациялық үстелдерді қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Гравитациялық аппараттардың функцияларын орындайтын гидроциклондар кендер мен концентраттарды тазарту және тазарту үшін қолданылады. Байырғы кендерді өңдеу кезінде алынған гравитациялық концентраттарда 50 г/т-ден 5-10 кг/т-ға дейінгі мөлшерде алтын бар.

Шөгу машиналары арқылы байыту минералды дәндерді судағы тығыздық бойынша бөлуге негізделген, тік жазықтықта бөлінетін дәндерге қатысты тербелмелі (пульсирленген). Ортаның пульсациясы арнайы механизммен жасалады.

Шөгу машиналарының артықшылығы-жіктелмеген материалды қайта өңдеу мүмкіндігі, қатты бетінің бірлігіне жоғары өнімділік, үлкен диапазоны бар қойыртпақтарда жұмыс істеу мүмкіндігі Ж: Т. Кемшілігі-кейінгі жетілдіруді қажет ететін алынған концентраттардың сапасының төмендігі және ұсақ алтынды 0,1 мм-ден аз ұстай алмау.

Орталықтан тепкіш концентраторларда материал конустық ротордың рифлярлармен айналуынан және жуу (сұйықтық) су ағынының кері әсерінен пайда болатын орталықтан тепкіш өрістің әсерінен азды-көпті тығыз фракцияларға бөлінеді. Алтын мен күміспен байытылған тығыз фракция ротордың қабырғаларына қарай жуылатын су ағынына қарай жылжиды, ал жеңіл сарқылған фракция айналу осіне қарай итеріліп, қалдықтарға түседі. Концентратты мезгіл-мезгіл немесе үздіксіз түсіретін әртүрлі дизайндағы құрылғылар қолданылады. Орталықтан тепкіш концентраторлардың артықшылығы-ұсақтығы 0,1 мм-ден аз жұқа бос алтынды алу мүмкіндігі және салыстырмалы түрде тар мөлшердегі минералды шикізатты байыту кезінде алтынды алудың жоғары көрсеткіштері. Кемшіліктерге негізгі жыныстар мен құнды

компоненттердің кең ауқымында шикізатты тиімді байыту мүмкін .стігі, тоқтатылған бөлшектерсіз салыстырмалы түрде таза суға деген қажеттілік және құрылғылардың жоғары құны жатады. Орталықтан тепкіш концентраторлар кендерді бастапқы байыту үшін ғана емес, сонымен қатар флотоконцентраттарды байыту және шламсыздандыру үшін де кеңінен қолданылады. Байыту кезінде ірі алтын мен сульфидтер флотоконцентраттан шығарылады, олар қымбат металдармен байытылады, содан кейін жеке технология бойынша өңделеді. Шламсыздандыру кезінде қымбат металдармен сарқылған және минералды шикізаттың технологиялық қаттылығын тудыратын (мысалы, көміртекті шламдар) тығыздығы төмен ұсақ бөлшектер флотоконцентраттан алынады.

Көбік флотациясының тиімділігі кедей минералды шикізаттан (кендер, ауырлық күшінің қалдықтары) бағалы металдармен байытылған сульфидті минералдарды да, бос , жұқа алтынды да алу мүмкіндігімен анықталады. Процесс минералдардың газ және су фазаларының интерфейсында ұстау қабілетіне негізделген. Процестің мәні-қарқынды араластыру кезінде қойыртпақ арқылы ауаны үрлеу. Бұл жағдайда гидрофобты бөлшектер (әдетте алтын және қымбат металдармен байытылған сульфидтер) үрленген ауа көпіршіктеріне жабысып, оларды механикалық түрде бөлетін қойыртпақ бетіне апарды. Гидрофильді бөлшектер қойыртпақ қабатында қалады, минералдар селекциясы жүреді. Минералды шикізаттың кейбір түрлері үшін кейіннен өңдеуге зиян келтіретін компоненттерді (көміртекті зат, мыс минералдары, сурьма және т.б.) жою үшін алдын-ала флотациялық байыту ұсынылады - флотация кезінде бөлінетін минералдардың беттік қасиеттерін өзгертетін және процесті басқаруға мүмкіндік беретін әртүрлі реагенттер кеңінен қолданылады. Мақсатты минералдардың бетін селективті гидрофобизациялайтын әртүрлі жинаушылар қолданылады: ксантогенаттар (бутил, амил, этил) және аэрофлоттар және т. б. қарағай майы, Т-66, Т-92 реагенттері және т. б. Сондай-ақ, мақсатты минералдардың беткі активаторлары (мыс сульфаты және т.б.) және бос жыныстардың флотациясын басатын заттар (сұйық шыны және т. б.) қолданылады.

Бағалы металдарды алудың гидрометаллургиялық әдісінің әртүрлі әдістерін қолдану бастапқы шикізаттағы дәндердің мөлшерімен байланысты. Резервуарды шаймалау шаймалау цистерналарында салыстырмалы түрде қысқа уақытты қамтамасыз ету үшін астықтың кішірек мөлшерін қажет етеді. Үйінді шаймалау дәннің үлкен мөлшерін алуға мүмкіндік береді, өйткені шаймалау уақыты айтарлықтай ұзағырақ. Үйінді шаймалау кезінде оттегінің ағынын қамтамасыз ету және үйілген материалдың жеткілікті жоғары өткізгіштігін қамтамасыз ету үшін дәндердің салыстырмалы түрде үлкен мөлшері қажет.

Гидрометаллургиялық әдістер пайдалы немесе зиянды компоненттердің еруіне әкелетін белгілі бір реагенттермен сулы ортадағы минералды шикізаттың өзара әрекеттесуінен тұрады. Пайдалы компоненттер (алтын мен күміс) еріген жағдайда, олар

сұйық фазадан шығарылады (немесе бір уақытта). Зиянды компоненттер еріген жағдайда, ерімейтін қалдық бағалы металдарды алу үшін өңделеді.

Көптеген кендер мен концентраттарда сульфидті және сирек басқа минералдарға жұқа дақтар (10 мкм-ден аз) түріндегі бағалы металдар бар. Егер мұндай минералды шикізатты шарлы ұнтақтау минус 0,04–0,1 мм-ге дейін мақсатты компоненттерді кейіннен шаймалау үшін оларды ашудың қолайлы дәрежесін бермесе, онда мұндай шикізат қыңыр болып саналады және оны өңдеу үшін сульфидті (немесе басқа) матрицаны бұзудың арнайы әдістері қолданылады. Төменде сульфидті минералды шикізатты ашудың өнеркәсіптік тәжірибеде қолданылатын гидрохимиялық, бактериялық-химиялық және механикалық-химиялық әдістері, сондай-ақ қымбат металдарды тікелей шаймалау процесін алдын ала өңдеудің басқа да арнайы әдістері сипатталған.

Бағалы металдарды кейіннен шаймалау үшін минералды шикізатты өңдеудің алдын ала әдістеріне жоғары технологиялық тиімділігі бар сұйық фазалы автоклавты тотығу (POX), кейіннен шаймалау кезінде алтынның жоғары шығарылуын қамтамасыз ететін дәрежеге дейін оттегін (тек ауаны) пайдаланбай, сульфидтердің жеткілікті толық автоклавсыз тотығу мүмкіндігі бар арнайы бактериялардың көмегімен бактериялық тотығу жатады, салыстырмалы түрде бай (10-100 г/т) концентраттар үшін ультра жұқа ұнтақтау (5-40 мкм дейін) кейіннен цианизациялау кезінде құнды компоненттердің тартылуынан жоғарылату немесе сульфидтердің сұйық фазалық тотығуының тиімділігін арттыру, сульфидтердің жоғары тотығу көрсеткіштеріне қол жеткізу және құнды компоненттерді ашу мақсатында қышқыл-оттегі тотығуы. Күкірт қышқылын шаймалау кейбір жағдайларда минералды шикізаттан (кендер, байыту концентраттары, цемент жауын-шашыны және т.б.) алтын мен күмісті кейіннен алу үшін зиянды қоспаларды (түсті металдар және т. б.) жою үшін алдын ала операция ретінде де пайдаланылуы мүмкін. Ұсақ ұнтақталған өнімдер үшін (кендер мен концентраттар), әдетте, үгіт режимінде қойыртпақ процесі жүзеге асырылады. Сондай-ақ, ұсақталған кендерді үйінді күкірт қышқылымен шаймалау мүмкіндігі бар.

Құрамында алтыны бар бай ерітіндіні ала отырып, тартылыс концентратын немесе қыңыр кеннен концентратты шаймалау жүзеге асырылады:

қойыртпақтағы көмір (CIP) әдісін қолдана отырып, цистерналарда CN шаймалау;
көміртекті шаймалау әдісін (CIL) қолдана отырып, резервуарлардағы CN шаймалау;
биототығу және қысыммен тотығу (автоклавты тотығу), содан кейін CIL әдісімен CN шаймалау (жабық резервуарлардағы барлық процестер);

CN ерітіндісін қолдана отырып, үйінді шаймалау, содан кейін алтын мырыш ұнтағына түсетін Меррилл-Кроу процесі.

Жоғарыда аталған шаймалау әдістерінің барлығы сатуға жарамды өнімді алу үшін одан әрі өңдеуді қажет етеді, яғни алтын мен күмісті белсендірілген көмірден алтын мен күмістен тұратын Доре қорытпасына тасымалдау.

Резервуарлардағы алтынды шаймалауға арналған кешенді қондырғы мынадай негізгі кезендерден тұрады:

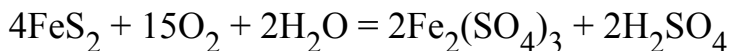
цианидпен шаймалау (CIL процесі немесе CIR процесі)

алтынды қайта өңдеу (элюция, электролиз, балқыту және Доре қорытпасын өндіру)

цианидтің ыдырауы (мысалы, тотығу)

Реагенттерді дайындау (әк және натрий цианиді).

Сульфидтердің сұйық фазалық автоклавты тотығуы қойыртпақны 100 °С - 200 °С температурада және араластыру жағдайында 0,2–2 МПа қысымда техникалық оттегімен (сирек ауа оттегімен) өндеуден тұрады. Бұл жағдайда сульфидті минералдардың көпшілігі суда еритін сульфаттарға дейін тотығады. Мысалы, пирит мынадай тотығу реакциясымен сипатталады:



Бұл жағдайда алтын іс жүзінде ерімейді, ол ашылады және кейіннен шаймалау үшін тұрақсыз болады. Тотығудан кейін күкірт қышқылы қойыртпақтары темір тұздарының ішінара гидролизі және "қартаю", дегидратация және пайда болған жауын-шашынның тығыздалуы үшін 90 °С температурада 1 – 2 сағат ұстайды. Содан кейін қойыртпақ салқындатылады, еріген күкірт қышқыл қоспаларынан сумен жуылады. Тотыққан өнім алтынды шаймалауға жіберіледі, ол көбінесе алдын ала сілтіленгеннен кейін цианидтеу әдісімен жүзеге асырылады, бірақ цианид емес еріткіштерді де қолдануға болады. Күміс автоклав жағдайында да үздік ашылады, алайда температура мен қысым төмендеген кезде күмістің бір бөлігі паразиттік қосылыстармен тұнбаға түсіп, кейіннен шаймалау үшін пассивтеледі. Бұл құбылысты азайту әдістері жасалды. Тотығу үшін арнайы жабдықта (криоректификация, адсорбция және мембраналық оттегі станциялары) алынған техникалық оттегі қолданылады. Сульфидтердің автоклавты тотығуының артықшылықтары оның жоғары технологиялық тиімділігін қамтиды: сульфидтердің тотығу дәрежесі 90 % - дан жоғары болған кезде тотығу ұзақтығы 1-3 сағ құрайды, бұл әдетте алдын ала ашудың басқа әдістерімен салыстырғанда алтынның максималды өндірілуін қамтамасыз етеді.

Алтынды қайта өңдеу технологиясының бір мысалы – ЕЗ фабрикасы.

Доре қорытпасын алу арқылы гидрометаллургиялық қайта бөлу.

ЕЗ фабрикасында конвейерлер мен қоректендіргіштер жүйесімен мыс мөлшері аз ірі ұнтақталған кен бірінші (ЖӨҰД) және екінші (шар диірмені) ұнтақтау сатысына су қосылған дәйекті түрде беріледі. рН мөлшерін реттеу үшін ПСИ диірменінің қоректенуіне кесек әк беріледі.

Әрі қарай, алтын кені қойыртпағы шаймалау арқылы өтіп, алдын-ала шаймалау аймағына түседі. Скринингтік електен өткен қойыртпақ тарату контейнеріне айдалады және одан әрі шаймалау каскадының бірінші немесе қажет болған жағдайда екінші сыйымдылығына түседі. Алдын ала шаймалау әрқайсысының көлемі 2000 м³ болатын,

механикалық араластырғыштармен жабдықталған төрт ыдыста жүргізіледі, қойыртпақ каскад бойынша төмен қарай ағады. Контейнерде сақиналы құбыр арқылы натрий цианидінің ерітіндісі мөлшерленеді. Каскадтың мынадай алты контейнерінде белсендірілген көмірге алтын мен күмістің сорбциясы жүреді. Сорбциялық сыйымдылықтар МПУ, көмір тасымалдауға арналған сорғылармен және суасты экрандарымен жабдықталған. Сорбциялық ыдыстарда сорбциялық процесс кеннен алтын мен күмісті сілтілендірумен біріктіріледі. Осы себепті осы каскадтың барлық контейнерлеріне ауа беру мүмкіндігі қарастырылған.

Белсендірілген көмірден асыл металдарды алу үшін қысыммен және жоғары температурада мерзімді десорбция процесі және айналым режимінде электролиз қолданылады. Процесс тұз қышқылының ерітіндісін, каустикалық натрий ерітіндісін және натрий цианидінің ерітіндісін пайдаланады.

Тұндырудан кейін электролизерлерде алтын күміс катодты тұнба алынады, ол катодты материалмен бірге түсіріледі, сүзіледі, сумен жуылады және пирометаллургиялық қайта бөлуге беріледі.

Алтындатылған көмір пешке 650 – 750 °С температурада термиялық реактивациялауға беріледі. 30 % ылғалдылықтағы катодты тұнба пеште 5 % - дан аспайтын ылғалдылыққа дейін күйдіріледі, тұз қышқылымен қышқылмен "қайнатылады", сумен жуылады және кептіріледі. Катодты тұнбадан құймамен балқыту 1100 – 1200 °С температурада кальциленген сода, сусыз боракс, кварц және селитра флюстерін қосып индукциялық пеште жүргізіледі. Кезеңнің нәтижесі - Доре қорытпасы - алтын өндіретін зауыттың дайын өнімі.

Сондай-ақ, Қазақстанда биосілтеу әдісін Ендірудің бір мысалы I кәсіпорын болып табылады.

Биологиялық сілтілеу бөлімі. №1 және №2 биологиялық сілтілеу модульдері.

Флотоконцентрат қалыңдатқышта әкелінетін концентраттармен орташаланғаннан кейін, СЦ-9 концентрациялық қоюлатқышының төменгі өнімі ВІОХ сақтау ыдысының жоғарғы жағында орналасқан сороқорытпа торға айдалады. Қалдықтар учаскенің қоқыс жәшігіне түседі ВІОХ арық арқылы, ал подшетный өнім ВІОХ сақтау ыдысына түседі. Сақтау ыдысы Міхтес 1188 с араластырғыш үгіткішімен жабдықталған және жұмыс көлемі $V=241,2$ м³.

ВІОХ бөлімі параллель жұмыс істейтін екі модульден тұрады. Бірінші және екінші модульдің бастапқы реакторларына жинақтаушы чаннан қуат беру параллель жүргізіледі. Warman 4/3 No40PP01/02 сорғылары реттелетін беру жылдамдығымен концентрат бөлгіш (сплиттер) арқылы 1-ші ВІОХ Модулінің бастапқы реакторларына беріледі. Концентрат автоматты түрде қойыртпаның белгілі бір тығыздығына дейін сұйылтылады тығыздығы бақыланатын тарату клапаны арқылы сорғы сору желісіне техникалық суды енгізу.

Сол сияқты, Warman 4/3 No40PP01/02 сорғылары 2-ші BIOX модуліне қуат береді.

Әрбір модуль үш бастапқы (P1, P2, P3) және үш қайталама (S1, S2, S3) био сілтілеу реакторларынан тұрады.

Сұйытылған концентрат қойыртпасы қоректендіру сорғыларымен әр модульдің қоректендіру бөлгішіне (сплиттеріне) айдалады, ол сарқынды үш бөлек ағынға бөледі және сонымен бірге қойыртпаның композиттік сынамаcы алынады.

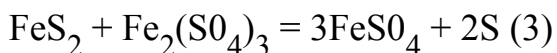
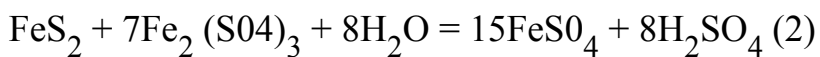
Қоректік заттарды дайындау ыдысындағы қоректік заттардың ерітіндісі де әр модульдің сплиттері арқылы беріледі. Содан кейін концентрат пен қоректік заттар параллель жұмыс істейтін үш бастапқы реакторға түседі. P1, P2, P3 бастапқы реакторларынан жартылай тотыққан концентрат аэролифттердің көмегімен тізбектей жұмыс істейтін үш қайталама S1 реакторларының біріншісіне беріледі (бастапқы ағызу үшін бастапқы реакторлардан зумпф-қа ағызу көзделген, ал жартылай тотыққан концентрат S1-ге айдалатын болады). Қойыртпақ қайталама реакторлардың арықтары арқылы ауырлық күшімен ағып кетеді. Соңғы қайталама реактордан алынған тотыққан био сілтілеу өнімі қарсы ағымды декантациялау қоюландырғыштарының (ПТД) бірінші аралық араластырғыш ыдысына ауырлық күшімен ағып кетеді.

Реакторлар салқындатқыш су айналатын салқындатқыш катушкалармен жабдықталған. Қойыртпақ температурасы әр реактордың салқындатқыш катушкаларына кіретін тесіктердегі температураны бақылайтын клапандармен 40 °C белгісінде автоматты түрде сақталады. Сульфидті тотығуға арналған оттегіге қойылатын талаптар Жоғары және төмен қысымды ауа реакторларға араластырғыш турбиналарының астына орнатылған көпіршікті сақиналар арқылы енгізіледі.

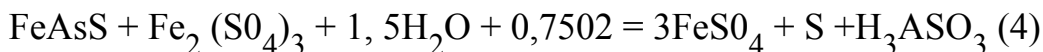
Био-сілтілеу реакторларының араластырғыштары-ауаның тиімді дисперсиясына арналған осьтік гидротурбиналар. Қойыртпақтың рН деңгейі қолмен 1.2–1.8 деңгейінде қосылады концентрлі күкірт қышқылы айналма магистральдан, шығыннан күкірт қышқылының қоймасы.

Қоректік заттар бактериялардың көбеюі мен көбеюі үшін өте маңызды. Азот, калий және фосфор сплиттердегі қоректендіру қойыртпақсына 15 % аммоний сульфаты, калий сульфаты және аммоний гидрофосфаты ерітіндісі ретінде қосылады. Бұл реагенттерді алдын ала араластырылған ұнтақ түрінде де алуға болады. Бұл реагенттер араластырғышпен жабдықталған қоректік заттарды дайындайтын ыдыста дайындалады. Реагенттерді қоректік заттарды дайындау ыдысына беру үшін қоректендіретін науа (қаптарды ашқышпен) орнатылады. Нәрлендіретін ерітінді қоректік заттарды мөлшерлейтін сорғы арқылы сплиттерге беріледі. Пісіру процесінде қоректік заттар қоректік заттардың шығыс сыйымдылығынан беріледі.

Бастапқы реакторлардағы тотығу процесі шамамен 60 сағатты алады. Осы уақыт ішінде мышьяқтың алынуы шамалы, ал бактериялар негізінен құрамында темір бар сульфидті минералдарды мынадай реакциялар арқылы тотықтырады:



Бастапқы био сілтілеу реакторларынан қойыртпақ No1 және No2 био сілтілеу модульдерінің қайталама реакторларына беріледі. Екінші реакторлардағы тотығу процесі де 60 сағатты алады. Бұл кезде бактериялар арсенопиритті қарқынды тотықтырады, мышьяк пен темір төменгі валенттіліктегі ерітіндіге айналады (As^{3+} және Fe^{2+}).



Күкірт қышқылы мен күкірт диоксиді булары атмосфераға био сілтілеу реакторларынан ұйымдаспаған түрде шығарылады.

Қарсы тоқты декантациялау және бейтараптандыру бөлімшесі. Сульфидті минералдардың бактериялық тотығуынан кейін еріген темір, мышьяк және қышқыл цианизация процесіне дейін тотыққан минералдардан бөлінуі керек. Бұған үш сатылы қарсы ағымды декантация (PTD) процесі арқылы қол жеткізіледі. Сапасыз жуу алтынның аз алынуына және цианизация процесінде шамадан тыс көбіктенуге әкелуі мүмкін.

Бұл заттарды кетіру үшін био сілтілеу өнімі жуылады үш PTD қалыңдатқышынан тұратын бірқатар електер (CCD1, CCD2, CCD3). Ауырлық күшімен био сілтілеу өнімі әр модульдің S3 және S1-3 реакторларынан бірінші аралық араластырғыш ыдысқа түседі, онда ол екінші CCD2 қоюландырғышының ағызуымен араласады. Аралық араластырғыш ыдыстар концентратты жууды жақсарту үшін араластырғыштармен жабдықталған. Флокулянт ерітіндісі бірінші ccd1 қоюландырғышының стаканына беріледі. Бірінші қоюландырғышты ағызу Warman 8/6 сорғыларының зумпфына ағып, бейтараптандыру аймағына айдалады. Бірінші CCD1 қоюландырғышындағы құмдар verderflex VF-125 құм сорғыларымен екінші CCD2 қоюландырғышының алдындағы аралық араластырғыш ыдысқа айдалады.

Жууға арналған су үшінші CCD3 қоюландырғышының алдында аралық араластырғыш ыдысқа құйылады. Екінші қоюландырғыштағы құмдар осы аралық араластырғыш ыдыста жуғыш сумен араласады. Қойыртпақ үшінші қоюландырғыш қорек резервуарына енгенге дейін қайтадан флокуляцияланады. Бұл қоюландырғыштан ағызу арық арқылы аралық ағынға түседі араластырғыш құмыра екінші қоюландырғышқа кірмес бұрын. Үшінші CCD3 қоюландырғышындағы құмдар жаңа PTD ғимаратында орналасқан №1 байланыс ыдысына айдалады. №1 түйреуіш ыдысынан қойыртпақ Warman 4/3 сорғыларымен CIL учаскесінде орналасқан №2 түйреуіш ыдысына айдалады.

ПТД учаскесі екі типті флокулянттарды дайындаудың екі арнайы жүйесімен жабдықталған: ФАБ мини типі, Сіба типі.

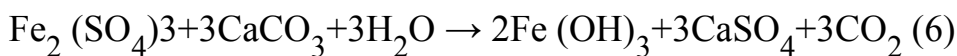
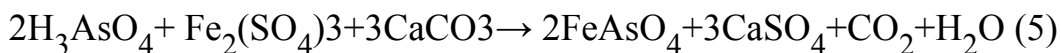
Қондырғылар магнафлок сияқты бірқатар өнімдердің қатты немесе сұйық полиэлектролиттерін дайындау, тазарту, бастапқы өңдеу үшін қолданылады. Қондырғылар флокулянт бункерінен, флокулянтты сорғыдан, бұрандалы коректендіргіштен, тарату тақтасынан, циклон шұңқырынан, пісіру ыдысынан, мөлшерлеу сорғысынан, мөлшерлеу сорғысынан тұрады су қосу контейнерлері мен жүйелері. Өнімге байланысты негізгі ерітіндінің концентрациясы шамамен 0,5-1,0 % салмақ құрайды.

Пісіргеннен кейін флокулянт Шығыс бактарының біріне айдалады, онда ол 0,05 салмақ концентрациясына жеткізіледі %, су қосу арқылы. Флокулянттардың шығыс багының мазмұны ауамен араластырылады. Шығын багынан флокулянт мөлшерлегіш сорғыларға беріледі.

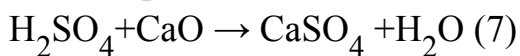
Қарама-қарсы ағымды қоюландырғыштардан ағызу күкірт қышқылының, үш валентті темірдің және мышьяқтың жоғары концентрациясына ие және қажет болуы бейтараптандырылды жерлеу алдында. Бұл өнеркәсіптік қалдықтарды бейтараптандыру әк ерітіндісін пайдалана отырып, бірінші кезеңде рН 5 және екінші кезеңде рН 7 деңгейіне жеткенге дейін флотация қалдықтарын пайдалана отырып, 2 кезеңде жүргізілуі тиіс.

Бейтараптандыру реакциялары:

1 кезең: рН 5



2 кезең: рН 7



ССD No1 қоюландырғышының жоғарғы ағыны қабылдау ваннасына құйылады, онда ол екі ағынға бөлінеді. Бірінші ағын N 1,2,3 бейтараптандыру цистерналарынан тұратын бейтараптандырудың бірінші жолымен дәйекті түрде өтеді. NoNo1 бейтараптандыру цистерналарынан тұратын екінші жолдағы екінші ағын-1,1-2,1-3.

Флотация қалдықтары бейтараптандырғыш ретінде бірінші, екінші, үшінші және төртінші бейтараптандыру сыйымдылығына айдалады. Қойыртпақ әр жолдың үш бейтараптандыру контейнерлерінің қатарынан өтеді. Бейтараптандыру ыдыстарының мазмұны араластырылады. Фильтрат бір ыдыстан екіншісіне айналма арықтар арқылы өтеді. Флотация қалдықтарында ұсынылған карбонаттардың еруі әр бейтараптандыру сызығының бірінші сыйымдылығында рН деңгейінің 4-тен жоғары болуына әкеледі; әк қосу арқылы қойыртпақтың рН әр жолдың үшінші сыйымдылығында 7-ге дейін артады. Бейтараптандырылған ағын әр жолдың соңғы бейтараптандыру сыйымдылығынан WRT-1 және WRT 1-1 қалдық қалыңдатқышына өтеді.

WRT-1, WRT 1-1 қалдық қоюландырғышының құмдары Warman 8/6 сорғыларының зумпфына айдалады және одан әрі флотациялық қалдық қоймасына тасымалданады. Әр қоюландырғыштан жоғарғы ағызу ауырлық күшімен техникалық суы бар ыдысқа ағып кетеді. Техникалық су айдау сорғылары суды BIOX және қарсы сарқынды декантация аймақтарына таратады.

Негізгі корпуста орналасқан қарсы тоқты декантациялау және бейтараптандыру бөлімшесінен жалпы алмасу желдету жүйесі түйіспелі құтылардан күкірт қышқылының буы бөлінеді. Күкірт қышқылының буын атмосфераға шығару диаметрі 0,25 м құбыр арқылы 12 м биіктікте жүзеге асырылады.

Бас корпустағы флокулянтты дайындау учаскесінде "Магнофлок-333 "және" Мангнофлок-351 " ерітіндіні дайындау үшін араластырғыш қондырғыға тиеу кезінде атмосфераға биіктігі 12 м және диаметрі 0,2 м шам арқылы флокулянт тозаңы (ПАА) бөлінеді. учаскеде үш контейнер орнатылған: біреуі 1 % ПАА ерітіндісін дайындау үшін, екіншісі үшіншісі-0,05 % ПАА ерітіндісі үшін.

Жеке тұрған ғимаратта орналасқан қарсы тоқты декантациялау және бейтараптандыру бөлімшесінен жанасу құтыларынан күкірт қышқылының буы, сондай-ақ "Мангнофлок-351" араластырғыш қондырғыға тиеу кезінде флокулянттың (ПАА) тозаңы бөлінеді.

Күкірт қышқылы мен флокулянт тозаңының (ПАА) буын атмосфераға шығару 23,3 м биіктікте және диаметрі 0,71 м 4 құбыр арқылы жүзеге асырылады.

3.4.7. Қоймалау, тасымалдау

Байыту процесінде алынған концентрат кеніш аумағында оны тұтынушыға кейінгі қайта өңдеу орнына жеткізгенге дейін сақталады. Концентрат жабық қоймаларда, ашық алаңдарда немесе жабық ішкі үй-жайларда қатарлап орналасады.

Үй-жайларда үйінділерде сақтау бүрку, лайлану, еру шығындарын азайтады. Ашық жерлерде әдетте құндылығы аз концентраттар сақталады. Қойма үй-жайларының мөлшері тасымалдау әдісі мен жиілігіне байланысты, оған өңдеу орнында концентратты жеткізу қажеттілігі, сондай-ақ қабылдау жүйесі әсер етеді. Концентрат теміржол арқылы жиі тасымалданады, егер қашықтық үлкен болса немесе жүк көлемі үлкен болса. Шағын тасымалдау жүк көлігімен жүзеге асырылады.

Концентратты сақтау және атмосфералық ауаға тасымалдау кезінде тозаң бөлінеді. В6 объектісінде кенді тасымалдау және қайта өңдеу кезінде (ұсақ фракциялар төгілген жерлерде) қоршаған ортаға тозаңның түсуін болдырмау үшін тазалау дәрежесі 90,0 % дейінгі Ц-15-900П маркалы циклондардан тұратын тозаңды кетіру қондырғылары көзделген. Тоzaңды кетіру қондырғыларынан жиналған тозаң байыту процесіне қайтарылады. Алынған концентрат тұтынушыға темір жол көлігімен жөнелту үшін автокөлікпен темір жол түйығына әкетіледі.

3.4.8. Байыту фабрикаларының сарқынды сулары, оларды тазарту және пайдалану

Байыту фабрикаларының сарқынды суларында әртүрлі мөлшердегі қатты заттар, сондай-ақ суда еріген және дисперсті заттар бар. Сарқынды сулардың ластануының негізгі көздері органикалық және бейорганикалық флотациялық реагенттер, сондай-ақ олардың кен компоненттерімен өзара әрекеттесу өнімдері болып табылады.

Су айдындарын байыту фабрикаларының сарқынды суларымен ластанудан қорғау мәселесін түбегейлі шешу-айналымды сумен жабдықтауды ұйымдастыру, онда кенді байыту кезінде алынған сарқынды сулар рельефке төгілмейді, бірақ оның табиғи кемуін қайта пайдалану үшін қайтарылады.

Сарқынды сулардың ластануы әсіресе улы және жою қиын заттарды байыту процестерінде ауыстырылған кезде айтарлықтай төмендейді. Диірмендер мен басқа Жабдықтарды майлау үшін қолданылатын майлардың сарқынды суларға түсуіне жол бермейтін жағдайлар жасау өте маңызды.

Байыту фабрикаларында пайда болған өндірістік сарқынды суларды екі негізгі тең емес топқа бөлуге болады: қойыртпақ тәрізді қалдықтар және әртүрлі қара өріктер, соның ішінде концентрат қоюландырғыш қара өрік.

Қалдықтар зауыттың барлық сарқынды суларының басым көпшілігін (60- 90 %) құрайды. Олар кенді емес компоненттерді әртүрлі мөлшердегі қатты бөлшектер түрінде шоғырландырады. қалдықтағы Қатты зат 20-40 % құрайды.

Байыту фабрикаларында гидратталған әк, әктас, хлорлы әк, кальций гипохлориті, сұйық хлор, темір сульфаты және басқа химиялық заттарды қолданумен байланысты реагентті тазарту әдістері кеңінен қолданылды.

Ауыр металл иондарынан (мыс, никель, мырыш, қорғасын, кадмий) тазарту оларды суда ерімейтін қосылыстар түрінде тұндыру арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Хлорлы әкпен, натрий гипохлоритімен немесе сұйық хлормен тазарту нәтижесінде цианидтер толығымен жойылып, ауыр металдар ерімейтін қосылыстар түрінде тұнбаға түседі.

Сарқынды сулар цианидтерден тазартылады:

- 1) тотықтырғыш ретінде озон;
- 2) АВ-17 жоғары негізді аниониті бар ион алмасу;
- 3) жоғары цианидті сарқынды суларды тазарту үшін айдау әдістері;
- 4) графит немесе магнетит анодтары бар электрохимиялық әдіс;
- 5) екі валентті темір сульфаты.

Мұнай өнімдерінен өте терең тазарту қажет болған жағдайларда байыту фабрикаларының сарқынды суларын тазартудың белгілі механикалық, химиялық және ибиохимиялық әдістері іс жүзінде жарамсыз болып табылады. Байыту фабрикаларының үлкен көлемдегі сарқынды суларын мұнай өнімдерінен тиімді және үнемді терең тазарту міндеті әлі шешілмеген күйінде қалып отыр.

3.4.9. Қалдық қоймасы

Түсті металл кендерін байыту процесінің негізгі қалдықтары ұнтақтау, жіктеу, байыту, қоюлау, сүзудің технологиялық операцияларында пайда болатын "қалдықтар" болып табылады. Қалдықтардың көлемі байытылатын материал көлемінің 40 %-дан 83 %-на дейін-қайта өңделетін кендердегі металл құрамының деңгейіне байланысты.

Қалдықтардан басқа, байыту фабрикаларының өндіріс қалдықтарына сорбенттер, сүзгілер, тұтынушылық қасиеттерін жоғалтқан сүзгі материалдары, кәдеге жаратуға жатпайтын жабдыққа қызмет көрсету және жөндеу қалдықтары, металл сынықтарына тапсыру жатады.

Аспирациялық тозаң (газ тазарту) циклондарды тазарту процесінде пайда болады. Циклон бункерлерінде жинақталады, содан кейін технологиялық циклге қайтарылады немесе өнеркәсіптік және құрылыс қалдықтары полигондарына шығарылады.

Қалдықтарды (байыту қалдықтарын) орналастыру үшін қоршау бөгеттерімен, сарқынды суларды бұру және оларды тазарту жүйелерімен жабдықталған қалдық қоймалары салынады. Топырақ пен жерасты суларының ластануын болдырмау үшін қалдық қоймасының негізінің өткізбеушілігі қажет болған жағдайда тығыздағыш материалмен (тығыздалған саз жабындары) немесе геомембраналар түріндегі жабындармен қамтамасыз етіледі. Аршылған жыныстарды жинауға арналған алаңдарды орналастыру технологиясы әдетте оңайырақ, өйткені онда үйінді бөгеттері қажет емес. Бұл учаскелердегі топырақтың беріктігі мен тығыздығы алдын-ала зерттелген. Сондай-ақ, қойма басталғанға дейін жерүсті ағынын басқару жоспарлануда.

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

Осы бөлімде олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін технологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде қолданылатын және қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектіні техникалық қайта жарақтандыруды, реконструкциялауды талап етпейтін жалпы әдістер сипатталады.

Бұл бөлім өндірістік циклдің технологиялық процестеріне біріктірілген қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйелерін қамтиды. Қалдықтардың пайда болуын және кәдеге жаратылуын болдырмау, сондай-ақ оңтайландыру және қайта пайдалану арқылы шикізатты, суды және энергияны тұтынуды азайтуға мүмкіндік беретін әдістер қарастырылады. Сипатталған әдістер экологиялық салдардың алдын алу немесе шектеу үшін қолданылатын шараларды қамтиды.

Бөлім техниканың толық тізімін қамтымайды. Қоршаған ортаны қорғау деңгейі қамтамасыз етілген жағдайда басқа әдістерді қолдануға болады.

Өндірісті басқару және ұйымдастыру тәсілдерін жетілдіру, жобалық құжаттаманы әзірлеу сатысында тау-кен байыту кешені объектілерінің қоршаған ортаға әсер ету

аспектілерін есепке алу, қоршаған ортаға ең аз ықтимал теріс әсері бар материалдар мен реагенттерді таңдау, қалдықтары аз/қалдықсыз технологияларға көшу жөніндегі іс-шаралар, өндіріс логистикасы бойынша жалпы ұйымдастырушылық іс-шаралар қоршаған ортаға жүктемені төмендетуге әкеледі, өндірістік процестің тиімділігін бақылау, өндірістік процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу, өндірісті апатсыз пайдалануды қамтамасыз ету, персоналды даярлау және біліктілігін арттыру және т. б.

4.1. Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілін жүргізу

Шығарындылардың кешенді алдын алу немесе азайту үшін ауаға, суға немесе топыраққа шығарындыларды болдырмауға немесе шектеуге мүмкіндік беретін әдістер мен шараларды қолдану қажет, бұл ретте жалпы қоршаған ортаны қорғаудың жоғары деңгейі қамтамасыз етіледі; мынадай факторларды ескеру қажет: қондырғының қауіпсіздігі, Қалдықтарды кәдеге жаратудың қоршаған ортаға әсері, энергияны үнемді және тиімді пайдалану.

Еріксіз шығарындылар пайда болған жерде, егер мүмкін болса, пропорционалды күш жұмсалған жағдайда ұсталуды керек. Шығарындылар деңгейін шектеу жөніндегі шаралар техникалық дамудың қазіргі деңгейіне сәйкес келуі тиіс. Осы ЕҚТ анықтамалығының ережелері техникалық дамудың қазіргі деңгейіне қарамастан, ластану басқа ортаға, мысалы, суға немесе топыраққа тасымалданатын шараларды қабылдау жолымен орындалмауға тиіс. Бұл шаралар ауаны ластайтын заттарды орнатудан шығатын массалық концентрацияны да, массалық ағындарды да немесе массалық пропорцияларды төмендетуге бағытталуы керек. Олар қондырғыны пайдалану кезінде тиісті түрде қолданылуы керек.

Талаптарды анықтау кезінде, атап айтқанда, мынадай факторларды ескеру қажет:

өнімнің барынша жоғары шығымдылығы және жалпы қоршаған ортаға эмиссиялардың ең аз көлемі бар интеграцияланған технологиялық процестерді таңдау;

процесті оңтайландыру, мысалы, бастапқы материалдарды кеңінен қолдану және жанама өнімдер шығару арқылы;

канцерогенді, мутагенді немесе репродуктивтілікке теріс әсер ететін бастапқы материалдарды алмастыру;

шығатын газдардың көлемін азайту, мысалы, қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, ауаны қайта өңдеу жүйелерін пайдалану арқылы;

энергияны үнемдеу және климатқа әсер ететін газдар шығарындыларын азайту, мысалы, қондырғыларды жоспарлау, салу және пайдалану кезінде энергия шығынын оңтайландыру, қондырғы ішіндегі энергияны кәдеге жарату, жылу оқшаулауын пайдалану.

Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілі кәсіпорындардың өндірістік қызметінің (атмосфераға шығарындылар, су ортасына төгінділер және қалдықтарды қалыптастыру/

орналастыру) қоршаған ортаның құрамдас бөліктеріне теріс әсер ету көздерін анықтауға, оларды бақылау, сондай-ақ қол жетімді ең үздіксын енгізу және қолдану арқылы олар көрсететін техногендік әсерді азайтуға/болдырмауға бағытталған шаралар жүйесін білдіреді қабылданған шаралардың экологиялық және экономикалық тиімділігін салыстыра отырып техник.

Кешенді тәсілді жүзеге асыру үшін кәсіпорындар қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне ерекше назар аударуы керек:

құрамында ауыр металдар мөлшері төмен шикізатты пайдалану, оның ішінде шикізаттан оларды алу үшін жеткізушілермен бірлесіп жұмыс істеу арқылы;

объект тұтынатын немесе өндіретін шикізат пен қосалқы материалдарды, энергияны міндетті есепке алу;

объектіде бар қалдықтардың шығарындыларының, төгінділерінің, түзілуінің барлық көздерін, олардың сипаты мен көлемін құжаттандыру сондай-ақ олардың қоршаған ортаға теріс әсер ету жағдайларын анықтау;

сарқынды сулар мен шығатын газдардың зиянды заттарынан тазарту және табиғи ресурстарды пайдалану нормаларын қысқарту және объектіде шығарындылар, төгінділер мен қалдықтардың түзілу көлемін азайту бойынша ең үздік қолжетімді техниканы енгізу бойынша пайдаланылатын технологиялық шешімдер мен өзге де әдістердің негіздемесі;

табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі тиімді іс-шараларды әзірлеу;

кәсіпорынның экологиялық саясатын декларациялау;

экологиялық менеджмент жүйесінде өндірісті сертификаттауды дайындау және жүргізу;

өндірістік экологиялық бақылауды және қоршаған орта компоненттерінің мониторингін орындау;

қоршаған ортаны қорғау саласындағы арнайы уәкілетті мемлекеттік органдардан табиғатты кешенді пайдалануға рұқсат алу;

қоршаған ортаны қорғау туралы заңнама талаптарының орындалуы мен сақталуын бақылау және т. б.

Жоғары экологиялық-экономикалық нәтижелерге қол жеткізу үшін шығарындыларды, зиянды заттардың төгінділерін тазарту процесін ұсталған заттарды кәдеге жарату процесімен біріктіру қажет. "Таза түрінде" зиянды шығарындыларды тазарту тиімсіз, өйткені оның көмегімен қоршаған ортаға зиянды заттардың түсуін толығымен тоқтату әрдайым мүмкін емес, өйткені қоршаған ортаның бір компонентінің ластану деңгейінің төмендеуі екіншісінің ластануының жоғарылауына әкелуі мүмкін.

Мысалы, газды тазарту кезінде дымқыл сүзгілерді орнату ауаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді, бірақ егер су қалдықтары дұрыс өнделмесе, судың одан да

көп ластануына әкеледі. Сарқынды суларды тазарту қондырғыларын пайдалану, тіпті ең тиімді, қоршаған ортаның ластану деңгейін күрт төмендетеді, бірақ бұл мәселені толығымен шешпейді, өйткені бұл қондырғылардың жұмыс істеуі кезінде қалдықтар аз мөлшерде болса да, әдетте зиянды заттардың концентрациясы жоғарылайды. Ақырында, Сарқынды суларды тазарту қондырғыларының көпшілігінің жұмысы айтарлықтай энергия шығындарын талап етеді, бұл өз кезегінде қоршаған ортаға да қауіпті.

Ластану себептерін жою аз қалдықтарды, ал болашақта қалдықсыз өндіріс технологияларын енгізуді талап етеді, бұл шикізатты жан-жақты пайдалануға және қоршаған ортаға зиянды заттардың көп мөлшерін жоюға мүмкіндік береді.

Қалдықтардың белгілі бір түрлерін баламалы отын ретінде пайдалану қазбалы табиғи отынды пайдалануды, түзілген қалдықтардың жиналу көлемін азайтуға және шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді. Алайда, материалды таңдау кезінде қалдықтардың химиялық құрамы және қалдықтардың әр түрін қайта өңдеу процесі тудыруы мүмкін экологиялық зардаптар ескерілуі керек.

Шығатын газдарды тазарту жүйелерін өшіруге немесе айналып өтуге байланысты технологиялық операциялар шығарындылардың төмен деңгейін ескере отырып әзірленуі және жүзеге асырылуы, сондай-ақ тиісті технологиялық параметрлерді бекіту жолымен бақылануы тиіс. Тазарту жабдығы істен шыққан жағдайда пропорционалдылық қағидатын ескере отырып, шығарындыларды дереу барынша азайту үшін шаралар көздеу қажет.

4.2. Экологиялық менеджмент жүйесін енгізу

Кәсіпорын қызметінің қоршаған ортаны қорғау саласындағы мақсаттарға сәйкестігін көрсететін жүйе. ЭМЖ өндірісті басқару мен операциялық басқарудың жалпы жүйесінің ажырамас бөлігін құрған кезде ең тиімді және тиімді болып табылады.

ЭМЖ оператордың назарын қондырғының экологиялық сипаттамаларына аударады. Атап айтқанда, қалыпты және стандартты емес жұмыс жағдайлары үшін нақты жұмыс процедураларын қолдану арқылы, сондай-ақ тиісті жауапкершілік желілерін анықтау арқылы.

Барлық қолданыстағы ЭМЖ үздіксіз жетілдіру тұжырымдамасын қамтиды, яғни қоршаған ортаны қорғау – бұл аяқталатын жоба емес, үздіксіз процесс. Процестердің әртүрлі схемалары бар, бірақ ЭМЖ – нің көпшілігі ұйымдарды басқарудың басқа контексттерінде кеңінен қолданылатын PDCA (жоспарлау – жасау – тексеру-орындау) цикліне негізделген. Цикл қайталанатын динамикалық модель болып табылады, мұнда бір циклдің аяқталуы мынадай циклдің басында болады.

ЭМЖ стандартталған немесе стандартты емес ("теңшелетін") жүйе түрінде болуы мүмкін. ISO 14001:2015 сияқты халықаралық деңгейде танылған стандартталған жүйені

енгізу және орындау ЭМЖ-ге деген сенімділікті арттыруы мүмкін, әсіресе тиісті сыртқы тексеру жағдайында. EMAS қоршаған ортаны қорғау туралы мәлімдеме және қолданыстағы табиғатты қорғау заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету механизмі арқылы жұртшылықпен өзара әрекеттесуге байланысты қосымша сенімділікті қамтамасыз етеді [37]. Алайда, стандартталмаған жүйелер, егер олар дұрыс жобаланған, енгізілген және аудитпен тексерілген болса, негізінен бірдей тиімді болуы мүмкін.

Стандартталған жүйелер (ISO 14001:2015 және/немесе стандарттау саласындағы ұлттық құжаттар) және стандартталмаған жүйелер негізінен ұйымдарға қолданылады, бұл құжат ұйымның барлық қызметтерін есептегенде, мысалы, олардың өнімдері мен қызметтеріне қатысты неғұрлым тар тәсілді қолданады.

ЭМЖ құрамында мынадай компоненттер болуы мүмкін:

1. Басшылықтың қызығушылығы, оның ішінде компания мен кәсіпорын деңгейіндегі жоғары басшылық (мысалы, кәсіпорын басшысы).

2. Ұйымның мәнмәтінін анықтауды, мүдделі тараптардың қажеттіліктері мен үміттерін анықтауды, қоршаған ортаға (және адам денсаулығына) ықтимал қауіптермен байланысты кәсіпорынның сипаттамаларын, сондай-ақ қоршаған ортаға қатысты қолданылатын құқықтық талаптарды анықтауды қамтитын талдау.

3. Менеджмент арқылы қондырғыны үнемі жетілдіруді қамтитын экологиялық саясат.

4. Қаржылық жоспарлау мен инвестициялармен бірге қажетті процедураларды, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және белгілеу.

5. Ерекше назар аударуды қажет ететін процедураларды орындау:

құрылым және жауапкершілік;

жұмысы экологиялық көрсеткіштерге әсер етуі мүмкін қызметкерлерді жалдау, оқыту, ақпараттандыру және құзыреттілік;

ішкі және сыртқы коммуникациялар;

ұйымның барлық деңгейлерінде қызметкерлерді тарту;

құжаттама (қоршаған ортаға елеулі әсер ететін қызметті, сондай-ақ тиісті жазбаларды бақылау үшін жазбаша рәсімдерді жасау және жүргізу);

процестерді тиімді Жедел жоспарлау және бақылау;

техникалық қызмет көрсету бағдарламасы;

төтенше жағдайлардың қолайсыз (экологиялық) салдарларының әсерін болғызбауды және/немесе азайтуды қоса алғанда, төтенше жағдайларға және ден қоюға дайындық;

экологиялық заңнамаға сәйкестікті қамтамасыз ету;

6. Табиғат қорғау заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету.

7. Жұмыс қабілеттілігін тексеру және мынадай әрекеттерге ерекше назар аудара отырып түзету шараларын қабылдау:

мониторинг және өлшеу;

түзету және алдын алу әрекеттері;

жазбаларды жүргізу;

тәуелсіз ішкі және сыртқы аудит ЭМЖ-нің жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін және оның тиісті түрде енгізіліп, сақталуын анықтау.

8. Шолу Сэм және оның жоғары басшылықтың тұрақты жарамдылығы, сәйкестігі және тиімділігі.

9. Жыл сайынғы экологиялық есепті дайындау.

10. Сертификаттау жөніндегі органның немесе ЭМЖ сыртқы тексерушісінің валидациясы.

11. Таза технологиялардың дамуын қадағалау.

12. Жаңа зауытты жобалау кезеңінде және оның бүкіл қызмет ету мерзімінде қондырғыны пайдаланудан шығарудан қоршаған ортаға әсерді қарастыру.

13. Салалық бенчмаркингті тұрақты негізде қолдану (өз компаниясының көрсеткіштерін саланың үздік кәсіпорындарымен салыстыру).

14. Қалдықтарды басқару жүйесі.

15. Бірнеше операторлары бар қондырғыларда/объектілерде әртүрлі операторлар арасындағы ынтымақтастықты кеңейту мақсатында әрбір орнату операторының рөлдері, міндеттері және операциялық рәсімдерін үйлестіру айқындалатын бірлестіктер құру.

16. Сарқынды сулар мен атмосфераға шығарындыларды түгендеу.

Штаттық және штаттық емес жағдайларда нақты рәсімдерді сақтау және орындау және міндеттерді тиісті түрде бөлу кәсіпорында табиғатты қорғау шарттары әрдайым сақталатынына, қойылған мақсаттарға қол жеткізілетініне және міндеттер шешілетініне кепілдік береді. Экологиялық менеджмент жүйесі экологиялық тиімділікті үнемі жақсартуды қамтамасыз етеді.

Барлық маңызды кіріс ағындары (энергияны тұтынуды қоса алғанда) және шығыс ағындары (шығарындылар, төгінділер, қалдықтар) өзара байланысты оператор қаржылық жоспарлау мен инвестициялық циклдардың ерекшеліктерін ескере отырып, қысқа орта және ұзақ мерзімді аспектілерде басқарады. Бұл, мысалы, шығарындылар мен шығарындыларды тазартудың қысқа мерзімді шешімдерін қолдану ("кұбырдың соңында") энергияны тұтынудың ұзақ мерзімді өсуіне әкелуі мүмкін және қоршаған ортаны қорғаудың ықтимал тиімді шешімдеріне инвестицияларды кейінге қалдыруы мүмкін дегенді білдіреді.

Экологиялық менеджмент әдістері қондырғының жалпы қоршаған ортаға әсерін азайту үшін жасалған.

ЭМЖ компоненттерін барлық қондырғыларға қолдануға болады.

Қамту (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және экологиялық менеджмент жүйесінің формалары (стандартталған және стандартталмаған) қолданылатын технологиялық

жабдықтың пайдалану сипаттамаларына және оның қоршаған ортаға әсер ету деңгейіне сәйкес келуі керек.

Қолданыстағы экологиялық менеджмент жүйесін тиісті деңгейде енгізу мен қолдаудың құны мен экономикалық тиімділігін анықтау қиынға соғады.

Экологиялық менеджмент жүйесі бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз ете алады, мысалы:

- кәсіпорынның экологиялық көрсеткіштерін жақсарту;
- шешім қабылдау үшін негізді жақсарту;
- компанияның экологиялық аспектілерін түсінуді жақсарту;
- қызметкерлердің мотивациясын жақсарту;

пайдалану шығындарын төмендетудің қосымша мүмкіндіктері және өнім сапасын жақсарту;

экологиялық тиімділікті жақсарту;

экологиялық бұзушылықтарға, белгіленген талаптарды орындамауға және т. б. байланысты шығындарды азайту.

Осы ЕҚТ бойынша анықтамалық шеңберінде қарастырылған бірқатар кәсіпорындарда ЭМЖ жұмыс істейді. Мысалы, ҚР СТ ISO 14001 сәйкес ЭМЖ "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС, "KAZ Minerals Bozshakol" ЖШС және басқа да кәсіпорындарда енгізілген.

Мысалы, "Казцинк" ЖШС кәсіпорнында біріктірілген менеджмент жүйесі (БМЖ) енгізілген. БМЖ-де Сапа менеджменті жүйесі, Қоршаған ортаның менеджмент жүйесі, Денсаулық сақтау және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету менеджменті жүйесі және осы мақсаттарға қол жеткізудің жалпы саясатымен, мақсаттарымен және әдістерімен біріктірілген Энергия менеджменті жүйесі қамтылған. Барлық ішкі жүйелерге ортақ менеджмент қағидаттарынан басқа, оларда ISO 9001, ISO 14001, және ISO 50001 стандарттарының талаптарына сәйкес менеджменттің ерекше әдістері мен рәсімдері қолданылады.

4.3. Энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу

ЕҚТ энергоменеджмент жүйесінің (бұдан әрі – ЭнМЖ) жұмыс істеуін енгізуден және қолдаудан тұрады. ЭнМЖ іске асырылуы мен жұмыс істеуі қолданыстағы менеджмент жүйесінің (мысалы, экологиялық менеджмент жүйесі) немесе жеке энергия менеджменті жүйесін құрудың бөлігі ретінде қамтамасыз етілуі мүмкін.

ЭнМЖ құрамына нақты жағдайларға қолданылатын шамада мынадай элементтер кіреді: кәсіпорын деңгейіндегі энергия тиімділігі менеджменті жүйесіне қатысты жоғары басшылықтың міндеттемесі; кәсіпорынның жоғары басшылығы бекіткен энергия тиімділігі саласындағы саясат; жоспарлау, сондай-ақ мақсаттар мен

міндеттерді айқындау; энергия менеджменті жүйесінің жұмыс істеуін айқындайтын рәсімдерді әзірлеу және сақтау ISO 5000 халықаралық стандартының талаптарына сәйкес [38].

Жүйенің нұсқаулықтары мен процедуралары мынадай мәселелерге ерекше назар аударуы керек:

жүйенің ұйымдастырушылық құрылымы;

персоналдың жауапкершілігін арттыру, оны оқыту, энергия тиімділігі саласындағы құзыреттілікті арттыру;

ішкі ақпарат алмасуды қамтамасыз ету (жиналыстар, кеңестер, электрондық пошта, ақпараттық стендтер, өндірістік газет және т. б.);

энергия тиімділігін арттыруға бағытталған іс-шараларға персоналды тарту;

құжаттаманы жүргізу және өндірістік процестерді тиімді бақылауды қамтамасыз ету;

энергия тиімділігі саласындағы заңнамалық талаптарға және тиісті келісімдерге (егер бар болса) сәйкестікті қамтамасыз ету;

энергия тиімділігінің ішкі көрсеткіштерін анықтау және оларды мерзімді бағалау, сондай-ақ оларды салалық және басқа да расталған деректермен жүйелі және тұрақты салыстыру.

Бұрын орындалған нәтижелілікті бағалау және түзету шараларын енгізу кезінде мынадай мәселелерге ерекше назар аудару қажет:

мониторинг және өлшеу;

түзету және алдын алу шаралары;

құжаттаманы жүргізу;

жүйенің белгіленген талаптарға сәйкестігін, оны Ендірудің нәтижелілігін және оны тиісті деңгейде ұстап тұруды бағалау мақсатында ішкі (немесе сыртқы) аудитке;

жоғары басшылықтың мақсаттарға сәйкестігі, сәйкестігі және өнімділігі туралы Senm-ді жүйелі түрде талдау;

оларды кейіннен пайдаланудан шығаруға байланысты қоршаған ортаға ықтимал әсер етудің жаңа қондырғылары мен жүйелерін жобалау кезінде есепке алу;

меншікті энергия тиімді технологияларды әзірлеу және кәсіпорыннан тыс энергия тиімділігін қамтамасыз ету әдістері саласындағы жетістіктерді қадағалау.

Қазақстанда да, шетелде де кәсіпорындарда ЭнМЖ енгізу тәжірибесін бағалау ЭнМЖ ұйымдастыру мен енгізу энергия мен ресурстарды тұтынуды жыл сайын 1-3 %-ға (бастапқы кезеңде 10-20 %-ға дейін) төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді, бұл тиісінше зиянды заттар мен парниктік газдар шығарындыларының төмендеуіне әкеледі [39, 40, 41]. Кәсіпорындарда энергетикалық менеджментті қолдану парниктік газдар шығарындыларын (ПГ) шектеу үшін үлкен рөл атқарады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Энергия мен ресурстарды тұтынуды азайту, экологиялық көрсеткіштерді жақсарту және осы көрсеткіштердің тиімділігін жоғары деңгейде ұстау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Қазақстанда да, шетелде де кәсіпорындарда ЭнМЖ енгізу тәжірибесін бағалау ЭнМЖ ұйымдастыру мен енгізу жыл сайын энергия мен ресурстарды тұтынуды 1-3 %-ға (бастапқы кезеңде 10-20 %-ға дейін) төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді, бұл тиісінше зиянды заттар мен парниктік газдар шығарындыларының төмендеуіне әкеледі. Кәсіпорындарда энергетикалық менеджментті қолдану парниктік газдар шығарындыларын шектеу үшін үлкен рөл атқарады.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Өндіріс мәдениетінің деңгейін және персоналдың біліктілігін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жоғарыда сипатталған компоненттер, әдетте, осы құжаттың ауқымына кіретін барлық объектілерге қолданылуы мүмкін. ЭнМЖ көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және сипаты (мысалы, стандартталған немесе стандартталмаған) орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне және оның қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

қызметкерлерді ынталандыру және тарту деңгейін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

ЭнМЖ "Казцинк" ЖШС, "Варваринское" АҚ және басқа да кәсіпорындарда табысты енгізілді.

4.4. Эмиссиялар мониторингі

Сипаттама

Мониторинг деп құжатталған және келісілген рәсімдерге сәйкес қайталанатын өлшеулерге немесе белгілі бір жиіліктегі бақылауларға негізделген әртүрлі ортадағы химиялық немесе физикалық параметрлердің өзгерістерін жүйелі бақылауды айтады. Мониторинг қоршаған ортаға болжамды әсерлерді бақылау және болжау үшін шығарылатын ағындардағы (шығарындылар, төгінділер) ластағыш заттардың құрамы туралы сенімді (дәл) ақпарат алу үшін жүргізіледі.

Техникалық сипаттама

Ең маңызды мәселелердің бірі-қойылған экологиялық мақсаттарға қол жеткізу, сондай-ақ ықтимал апаттар мен оқиғаларды анықтау және жою туралы талдау жүргізу үшін шығарындыларды тазартуға, төгінділерге, қалдықтарды жоюға және қайта өңдеуге байланысты процестердің тиімділігін бақылау.

Мониторинг жүргізу жиілігі ластағыш заттың түріне (уыттылығы, ОЖ мен адамға әсері), пайдаланылатын шикізат материалының сипаттамаларына, кәсіпорынның қуатына, сондай-ақ шығарындыларды азайтудың қолданылатын әдістеріне байланысты болады, бұл ретте ол бақыланатын параметр үшін өкілдік деректерді алу үшін жеткілікті болуы тиіс.

Атмосфералық ауа мониторингін орындау кезінде ҚР экологиялық заңнамасының және қоршаған орта сапасының нормативтерінің сақталуын қадағалау үшін қажет болған жағдайларда белсенді ластану аймағындағы (атмосфераның ластану көздері үшін), сондай-ақ санитариялық-қорғау аймағының шекарасындағы қоршаған ортаның жай-күйіне басты назар аударылуға тиіс.

Мониторинг үшін қолданылатын әдістер, өлшеу құралдары, қолданылатын жабдықтар, рәсімдер мен құралдар ҚР аумағында қолданылатын стандарттарға сәйкес болуы тиіс. Халықаралық стандарттарды пайдалану ҚР нормативтік-құқықтық актілерімен реттелуге тиіс.

Мониторинг қоршаған ортаға ықтимал әсерлерді бақылау және болжау үшін шығатын ағындардағы (шығарындылар, төгінділер) ластағыш заттардың құрамы туралы сенімді (дәл) ақпарат алу үшін жүргізіледі.

Өлшеу жүргізер алдында мониторинг жоспарын жасау қажет, онда мынадай көрсеткіштер ескерілуі тиіс: қондырғыны пайдалану режимі (үздіксіз, үзіліссіз, іске қосу және тоқтату операциялары, жүктеменің өзгеруі), газды немесе ағындарды тазарту қондырғыларының пайдалану жағдайы, ықтимал термодинамикалық әсер ету факторлары.

Өлшеу әдістерін анықтау, сынама алу нүктелерін, сынамалар санын және оларды іріктеу ұзақтығын анықтау кезінде мынадай факторларды ескеру қажет:

орнатудың жұмыс режимі және оны өзгертудің мүмкін себептері;

шығарындылардың ықтимал қауіптілігі;

газ құрамындағы анықталатын ластағыш зат туралы барынша толық ақпарат алу мақсатында сынамаларды іріктеу үшін қажетті уақыт.

Әдетте, өлшеу үшін пайдалану режимін таңдағанда, максималды шығарындылар (максималды жүктеме) белгіленуі мүмкін режим таңдалады.

Бұл ретте сарқынды сулардағы ластағыш заттардың концентрациясын анықтау үшін Шығысқа пропорционалды немесе уақыт бойынша орташаланған сынамаларды іріктеуге негізделген ерікті іріктеу немесе біріккен тәуліктік сынамалар (24 сағат) пайдаланылуы мүмкін.

Сынама алу кезінде газдарды немесе сарқынды суларды сұйылту қолайлы емес, өйткені алынған көрсеткіштерді объективті деп санауға болмайды.

Эмиссиялардың мониторингі аспаптық өлшеулердің көмегімен де, есептеу әдісімен де жүргізілуі мүмкін.

Өлшеу нәтижелері репрезентативті, өзара салыстырмалы және қондырғының тиісті жұмыс күйін нақты сипаттауы керек.

Сынама алу нүктелері

Сынама алу нүктелері өлшеу саласындағы ҚР заңнамасының талаптарына сәйкес болуы тиіс. Сынама алу нүктелері:

нақты белгіленуі керек;

мүмкін болса, таңдау нүктесінде тұрақты газ ағыны болады;

қажетті энергия көздеріне ие болу;

аспаптар мен маманды орналастыру үшін қол жетімді және орын бар;

жұмыс орнындағы қауіпсіздік талаптарының сақталуын қамтамасыз ету.

Компоненттер мен параметрлер

Бекітілген әдістемелік құжаттардың негізінде өлшенетін немесе есептелетін, қоршаған ортаға эмиссияларда болатын бақыланатын ластағыш заттар (шығарындылар, төгінділер, қалдықтар және т.б.) өндірістік мониторингтің құрамдас бөліктері болып табылады.

Стандартты шарттар

Атмосфералық ауаның күйін зерттеу кезінде мыналарды ескеру қажет:

қоршаған ортаның температурасы;

салыстырмалы ылғалдылық;

желдің жылдамдығы мен бағыты;

атмосфералық қысым;

ауа райының жалпы жағдайы (бұлттылық, жауын-шашынның болуы);

газ ауа қоспасының көлемі;

шығатын газдың температурасы (концентрация мен массалық сарқынды есептеу үшін);

су буының құрамы;

статикалық қысым, шығатын газ арнасындағы ағын жылдамдығы;

оттегінің мөлшері.

Бұл параметрлерді газдың шығатын ағынында белгілі бір компоненттердің болуын анықтауда қолдануға болады, мысалы температура, газдағы оттегі мен тозаңның мөлшері ПХД/Ф ыдырауын көрсетуі мүмкін.

Шығатын ағындардың сапалық және сандық көрсеткіштерін бақылаудан басқа, негізгі технологиялық процестердің параметрлері мониторингке жатады, оларға мыналар жатады:

жүктелетін шикізат мөлшері;

өнімділік;

жану температурасы (немесе ағын жылдамдығы);

қосылған аспирациялық қондырғылардың саны;

тозаң концентрациясының орнына электр сүзгісінен шығатын тозаң ағынының жылдамдығы, кернеуі және мөлшері;

қолданылатын тазарту жабдықтарына арналған ағып кету датчиктері (мысалы, сүзгі шүберектері жарылған кезде концентрациядан асып кетуі мүмкін).

Жоғарыда аталған параметрлерден басқа, түтін газын тазарту қондырғысы мен жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін белгілі бір параметрлерді (мысалы, кернеу мен электр (электр сүзгілері), қысымның төмендеуі (қап сүзгілері) және газ құбырларындағы әртүрлі қондырғылардағы ластағыш заттардың концентрациясын (мысалы, тозаң мен газды тазартуға дейін және кейін) қосымша өлшеу қажет болуы мүмкін.

Шығарындыларды үздіксіз және мерзімді өлшеу

Шығарындыларды үздіксіз бақылау шығарындылар көзіне орнатылған автоматтандырылған бақылау жүйесімен үнемі өлшеуді қамтиды.

Газдарда немесе сарқынды суларда бірнеше компоненттерді үздіксіз өлшеу мүмкін, ал кейбір жағдайларда нақты концентрацияларды үздіксіз немесе келісілген уақыт кезеңдерінде (сағат, күн және т.б.) орташа мәндер ретінде анықтауға болады. Мұндай жағдайларда орташа мәндерді талдау және процентильдерді пайдалану ажыратымдылық шарттарына сәйкестікті көрсетудің икемді әдісін қамтамасыз ете алады және орташа мәндерді оңай және автоматты түрде бағалауға болады.

Қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етуі мүмкін шығарындылар көздері мен компоненттері үшін үздіксіз бақылау орнатылуы керек. Тозаң қоршаған ортаға және денсаулыққа айтарлықтай әсер етуі мүмкін, құрамында улы компоненттер бар. Тозаңды үнемі бақылау сөмке сүзгілеріндегі сөмкелердің жырттылуын да анықтауға мүмкіндік береді.

Мерзімді өлшеулер қолмен немесе автоматтандырылған әдістерді қолдана отырып, белгіленген уақыт аралықтарымен өлшенетін шаманы анықтауды қамтиды. Көрсетілген уақыт аралықтары әдетте тұрақты (мысалы, айына бір рет немесе жылына бір рет/екі рет). Іріктеу ұзақтығы үлгі алынатын уақыт кезеңі ретінде анықталады. Іс жүзінде кейде "нүктелік таңдау" өрнегі "периодты өлшеуге" ұқсас қолданылады. Іріктелетін сынамалардың саны анықталатын затқа, сынама алу шарттарына байланысты әртүрлі болуы мүмкін, алайда тұрақты шығарындылардың сенімді көрсеткіштерін алу үшін ең үздік ұсынылған тәжірибе-бір өлшем сериясында кем дегенде үш үлгіні дәйекті түрде алу.

Өлшеу ұзақтығы мен уақыты, сынама алу нүктелері, өлшенетін заттар (яғни ластағыш заттар және жанама параметрлер) мониторинг мақсаттарын анықтау кезінде бастапқы кезеңде де белгіленеді. Көп жағдайда сынамаларды алу ұзақтығы 30 минутты

құрайды, бірақ ластағыш затқа, шығарындылардың қарқындылығына, сондай - ақ сынамаларды алу орындарының орналасу схемасына (датчиктерді орнату орындары-автоматтандырылған жүйелерді пайдалану жағдайында) байланысты 60 минут болуы мүмкін. Мәселен, мысалы, тозақ концентрациясы төмен немесе ПХД/Ф анықтау қажет болған жағдайда, сынама алу үшін көп уақыт кетуі мүмкін.

Шығарындылардың әсерін бағалау және олардың уақыт бойынша қысқаруы белгілі бір учаскедегі ұйымдастырылмаған және ұйымдастырылған шығарындылар көздерінің салыстырмалы үлесімен салыстырылуы керек. Бұл нәтижелерді қоршаған орта сапасының стандарттарымен, жұмыс орнындағы әсер ету шегімен немесе болжамды концентрация мәндерімен салыстыру.

Іріктеу нүктелерінің орналасуы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау стандарттарына сәйкес келуі, оңай қол жетімді және жеткілікті мөлшерде болуы керек.

4.4.1. Атмосфераға ластағыш заттар шығарындыларының мониторингі

Атмосфералық ауаға ұйымдастырылған шығарындылар, сондай-ақ процестердің параметрлері (ылғалдылық, температура, O_2 , ағын жылдамдығы және т.б.) бекітілген Стандарттарға сәйкес мерзімді немесе үздіксіз өлшеу әдістерін қолдану арқылы бақыланады.

Пайдаланылған бақылау түрі (үздіксіз немесе мерзімді өлшеулер) бірқатар факторларға байланысты, мысалы: ластағыш заттың табиғаты, шығарындылардың экологиялық маңыздылығы немесе оның өзгергіштігі [42].

Шығарындыларды бақылау тікелей өлшеу әдісімен жүзеге асырылуы мүмкін, оларды бөліп көрсетуге болады:

бақыланатын көздер шығарындыларындағы ластағыш заттардың концентрациясын үздіксіз өлшейтін автоматты газ анализаторларына негізделген аспаптық әдіс (үздіксіз өлшеу);

аспаптық-зертханалық бұйым-бақыланатын көздерден шығатын газдардың сынамаларын алуға негізделген, кейіннен оларды химиялық зертханаларда талдай отырып (мерзімді өлшеулер);

есептеу әдісі - әдістемелік деректерді қолдануға негізделген.

Ұйымдастырылмаған шығарындыларды бақылауға ерекше назар аудару керек, өйткені оларды сандық анықтау үлкен еңбек пен уақытты қажет етеді. Тиісті өлшеу әдістері бар, бірақ оларды қолдану арқылы алынған нәтижелердің сенімділік деңгейі төмен және әлеуетті көздер санының артуына байланысты жалпы ұйымдастырылмаған шығарындыларды/шығарындыларды бағалау нүктелік көздерден шығарындылар/шығарындылар жағдайына қарағанда айтарлықтай шығындарды талап етуі мүмкін.

Төменде ұйымдастырылмаған шығарындыларды сандық анықтаудың кейбір әдістері қарастырылған:

зат ағыны өлшенетін "эквивалентті бетті" анықтауға негізделген ұйымдасқан шығарындылармен ұқсастық әдісі;

жабдықтың ағып кетуін бағалау;

сақтау ыдыстарынан шығарындыларды, тиеу-түсіру операциялары кезінде, сондай-ақ қосалқы учаскелердің (тазарту құрылыстары және т. б.) қызметінен туындайтын шығарындыларды анықтау үшін коэффициенттерді қолдана отырып есептеу әдістерін қолдану;

оптикалық бақылау құрылғыларын пайдалану (ластағыш заттармен жұтылатын және/немесе шашырайтын электромагниттік сәулеленуді қолдана отырып, кәсіпорыннан Тараптың ағуы нәтижесінде ластағыш заттардың концентрациясын анықтау және анықтау);

материалдық баланс әдісі (заттың кіріс ағынын есепке алу, оның жинақталуы, осы заттың шығыс ағыны, сондай-ақ технологиялық процесс барысында оның ыдырауы, содан кейін қалдық қоршаған ортаға шығарындылар түрінде түскен болып саналады);

кәсіпорын аумағындағы әртүрлі таңдалған нүктелерге немесе аймақтарға, сондай-ақ осы учаскелерде әртүрлі биіктікте орналасқан нүктелерге газ трассерін шығару;

ұқсастық принципі бойынша бағалау әдісі (метеорологиялық деректерді ескере отырып, ауа сапасын өлшеу нәтижелеріне негізделген шығарындыларды сандық бағалау);

кәсіпорынның левард тарапынан ластағыш заттардың ылғалды және құрғақ жауын-шашынын бағалау, бұл кейіннен осы шығарындылардың динамикасын бағалауға мүмкіндік береді (бір ай немесе бір жыл).

Барлық учаскелерде жалпы қолдануға қолданылатын өлшеу әдістері жоқ және өлшеу әдістемелері әр учаскеде әртүрлі болады. Өнеркәсіп алаңына жақын басқа көздерден, мысалы, қосалқы өндірістер, Көлік және экстраполяцияны қиындататын басқа көздерден айтарлықтай әсерлер бар. Демек, алынған нәтижелер салыстырмалы немесе бақыланбайтын шығарындыларды азайту үшін қабылданған шаралар арқылы қол жеткізілген төмендеуді көрсете алатын бағдарлар болып табылады.

Аумақтық көздерден ұйымдастырылмаған шығарындыларды өлшеу күрделірек және мұқият әзірленген әдістерді қажет етеді, өйткені:

шығарындылардың сипаттамалары метеорологиялық жағдайлармен реттеледі және үлкен тербелістерге ұшырайды;

шығарындылар көзі үлкен аумаққа ие болуы мүмкін және дәлсіздікпен анықталуы мүмкін;

өлшенген мәліметтерге қатысты қателіктер айтарлықтай болуы мүмкін.

Технологиялық жабдықтың тығыздығынан атмосфераға түсетін ұйымдаспаған шығарындылардың мониторингі ұшпа органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) ағып кетуін

анықтауға арналған жабдықтың көмегімен жүргізілуі тиіс. Егер ағып кету көлемі аз болса және оларды аспаптық өлшемдермен бағалау мүмкін болмаса, онда ластағыш заттардың концентрациясын жеке өлшеумен бірге массалық тепе-теңдік әдісі қолданылуы мүмкін.

Ұйымдастырылмаған шығарындыларды бақылаудың сипатталған әдістері халықаралық тәжірибені ескере отырып жасалған және олар нақты және сенімді нақты көрсеткіштерді бере алмайтын кезеңде, бірақ олар белгілі бір уақыт аралығында шығарындылардың болжамды деңгейлерін немесе шығарындылардың ықтимал өсу тенденцияларын көрсетуге мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістердің біреуін немесе бірнешеуін қолданған жағдайда жергілікті пайдалану тәжірибесін, жергілікті жағдайларды, орнатудың арнайы конфигурациясын және т. б. ескеру қажет.

Атмосфералық ауаға эмиссияларды мониторингілеу үшін пайдаланылатын әдістер мен құралдар тиісті ұлттық нормативтік құқықтық актілерде белгіленеді.

4.4.2. Су объектілеріне ластағыш заттардың төгінділерінің мониторингі

Су ресурстарының өндірістік мониторингі болып жатқан өзгерістерді уақтылы анықтау және бағалау, Су ресурстарын ұтымды пайдалануға және қоршаған ортаға әсерді жұмсартуға бағытталған іс-шараларды болжау үшін кәсіпорын қызметін бақылау мен бақылаудың бірыңғай жүйесін ұсынады.

Су ресурстарының жай-күйінің өндірістік мониторингі шеңберінде су тұтыну және су бұру жүйелерін бақылау және қаралып отырған ауданның су ресурстарына әсер ету көздерін, сондай-ақ оларды ұтымды пайдалануды бақылауды жүзеге асыру көзделеді.

Мониторинг нәтижелері өндірістік қызметті жүзеге асыру кезінде қоршаған ортаның болып жатқан өзгерістерін уақтылы анықтауға және бағалауға мүмкіндік береді.

Су ресурстарының жай-күйін бақылау мыналарды қамтиды:

операциялық мониторинг-сарқынды суларды тазарту құрылыстарының жұмысы мен тиімділігін бақылау;

эмиссиялар мониторингі – ағызылатын сарқынды сулардың көлемін және олардың белгіленген лимиттерге сәйкестігін бақылау; сарқынды сулардың сапасын және олардың сарқынды суларды қабылдағыш – жинақтаушы тоғанға бұру кезінде ШЖБ-ның белгіленген нормаларына сәйкестігін бақылау;

әсер ету мониторингі – Сарқынды суларды қабылдағыш - жинақтаушы тоған суларының сапасын бақылау (ластағыш заттардың фондық концентрациясы).

Су объектілерін қорғау және пайдалану саласындағы өндірістік мониторинг нормаланатын параметрлер мен сипаттамаларды тұрақты бақылауды қамтиды:

сарқынды сулардың пайда болуымен байланысты технологиялық процестер мен жабдықтар;

су алу орындарын және пайдаланылатын суды есепке алу;

сарқынды суларды, оның ішінде тазартылған суларды шығару;

сарқынды суларды тазартуға арналған құрылыстар мен кәріз жүйелерінің құрылыстары;

су тұтыну және су бұру жүйелерінің;

пайдалану рұқсат беру құжаттамасы негізінде жүзеге асырылатын жерүсті және жерасты су объектілерін, сондай-ақ су қорғау аймақтары мен жағалаудағы қорғау белдеулерінің аумақтарын пайдалану.

Үздіксіз өлшеу әдісі атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын бағалаумен қатар өнеркәсіптік кәсіпорындардың сарқынды суларының параметрлерін анықтау үшін де кеңінен қолданылады. Өлшеу тікелей сарқынды сулар ағынында жүзеге асырылады.

Үздіксіз өлшеу кезінде әрдайым орнатылатын негізгі параметр-сарқынды сулардың көлемдік шығыны. Сонымен қатар Сарқынды суларды үздіксіз бақылау процесінде мынадай параметрлер анықталуы мүмкін:

рН және электр өткізгіштік;

температура;

бұлыңғырлық.

Қалпына келтіру үшін үздіксіз бақылауды қолдануды таңдау мыналарға байланысты:

жергілікті жағдайлардың ерекшеліктерін ескере отырып, сарқынды сулардың төгінділерінің қоршаған ортаға күтілетін әсерінің көлемі;

тазартылған су параметрлерінің өзгерістеріне жылдам ден қою мүмкіндігі үшін сарқынды суларды тазарту қондырғысының өнімділігін мониторингтеу және бақылау қажеттілігі бұл ретте өлшеулерді жүргізудің ең аз жиілігі тазарту құрылыстарының конструкциясына және сарқынды суларды ағызу көлеміне байланысты болуы мүмкін);

өлшеу жабдығының болуы және сенімділігі және сарқынды суларды ағызу сипаты;

үздіксіз өлшеу шығындарының мөлшері (экономикалық орындылығы).

4.5. Қондырғылар мен техникаларға жоспарлы-алдын ала жөндеу жүргізу және техникалық қызмет көрсету

АЖЖ жүйесі-бұл тозудың алдын алуға және жабдықты жұмыс күйінде ұстауға бағытталған шаралар кешені.

АЖЖ жүйесінің мәні мынада: жабдықпен белгілі бір уақыт жұмыс істегеннен кейін профилактикалық тексерулер және жоспарлы жөндеудің әртүрлі түрлері жүргізіледі, олардың жиілігі мен ұзақтығы жабдықтың конструктивті және жөндеу ерекшеліктеріне және оны пайдалану жағдайларына байланысты.

АЖЖ жүйесі сонымен қатар жабдықты күтіп ұстау және күту бойынша алдын алу шараларының кешенін қарастырады.

Ол үдемелі тозу жағдайында жабдықтың жұмыс істеу мүмкіндігін болдырмайды, бөлшектер мен тораптарды алдын ала дайындауды, жөндеу жұмыстарын жоспарлауды және еңбек және материалдық ресурстарға қажеттілікті көздейді.

Жоспарлы-алдын алу жөндеулері туралы ережелерді салалық министрліктер мен ведомстволар әзірлейді және бекітеді және сала кәсіпорындары орындау үшін міндетті болып табылады.

АЖЖ-дың негізгі мазмұны-ауысым ішіндегі қызмет көрсету (күтім және қадағалау) және жабдықты профилактикалық тексеруден өткізу, ол әдетте кезекші және пайдалану персоналына жүктеледі, сондай-ақ жабдықты жоспарлы жөндеуді жүзеге асырады.

АЖЖ жүйесі сонымен қатар бекітілген кесте бойынша жүргізілетін кәсіпорынның инженерлік-техникалық персоналымен жабдықты жоспарлы профилактикалық тексеруді қарастырады.

Жүк көтергіш машиналар әдеттегі профилактикалық тексерулерден басқа, осы машиналарды қадағалау бойынша адам жүргізетін техникалық куәландыруға жатады.

АЖЖ жүйесі жабдықтың 2 түрін жөндеуді қарастырады: ағымдағы және күрделі.

Жабдықты ағымдағы жөндеу тез тозатын бөлшектерді немесе тораптарды ішінара ауыстыру, жекелеген тораптарды салыстыру, механизмдерді тазалау, жуу және тексеру, майлау (картерлік) жүйелерінің сыйымдылықтарындағы майды ауыстыру, бекітуді тексеру және істен шыққан бекіткіш бөлшектерді ауыстыру жөніндегі жұмыстарды орындауды қамтиды.

Күрделі жөндеу кезінде, әдетте, жөнделетін жабдықты толық бөлшектеу, тазалау және жуу, негізгі бөлшектерді жөндеу немесе ауыстыру (мысалы, төсек); барлық тозған тораптар мен бөлшектерді толық ауыстыру; Жабдықты құрастыру, салыстыру және реттеу.

Күрделі жөндеу кезінде пайдалану процесінде де, жөндеу кезінде де анықталған жабдықтың барлық ақаулары жойылады.

Жабдықтың ағымдағы және күрделі жөндеуге тоқтау жиілігі тозған тораптар мен бөлшектердің қызмет ету мерзімімен, ал тоқтау ұзақтығы – көп еңбекті қажет ететін жұмысты орындау үшін қажетті уақытпен анықталады.

Жабдықтарды жоспарлы-алдын алу жөндеулерін орындау үшін кестелер жасалады. Әрбір кәсіпорын белгіленген нысан бойынша Ажж жылдық және айлық кестелерін жасауға міндетті.

АЖЖ жүйесі жабдықты пайдалану мен жөндеудің апатсыз моделін болжайды, бірақ жабдықтың тозуы немесе апаттар нәтижесінде жоспардан тыс жөндеу жұмыстары да жүргізіледі. АЖЖ жүйесін пайдаланудың артықшылықтары: жабдық жұмысының жөндеу аралық кезеңдерінің ұзақтығын бақылау, жөндеу кезінде жабдықтың тоқтап қалу уақытын реттеу, жабдықтарды, тораптар мен механизмдерді жөндеу шығындарын болжау, жабдықтың бұзылу себептерін талдау, жабдықтың жөндеу күрделілігіне байланысты жөндеу персоналының санын есептеу.

АЖЖ жүйесінің кемшіліктері: жөндеу жұмыстарын жоспарлаудың ыңғайлы құралдарының болмауы, еңбек шығындарын есептеудің еңбек сыйымдылығы, индикатор параметрін есепке алудың еңбек сыйымдылығы, жоспарланғандарды жедел түзетудің күрделілігі жөндеу.

4.6. Су ресурстарын басқару

Сипаттау

Суды пайдалану жүйесін ұйымдастыру кәсіпорынның экологиялық саясатын қалыптастыру үшін қажетті ажырамас кезең болып табылады, бұл ретте кәсіпорында бар процестерді, бастапқы тұтынылатын судың сапасы мен қолжетімділігін, су тұтыну көлемін, климаттық жағдайларды, белгілі бір технологияларды қолданудың қолжетімділігі мен орындылығын, қоршаған ортаны қорғау және өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы заңнаманың талаптарын ескеру қажет. Тиімділік көрсеткіштері кәсіпорындағы суды меншікті және жалпы тұтыну деректері болып табылатын суды пайдалану жүйесінің негізгі мақсаты сыртқы көздерден алынатын суды тұтынуды азайту болып табылады.

Техникалық сипаттау

Су ресурстарын басқаруға арналған ЕҚТ ішкі рециркуляцияны барынша арттыра отырып және әрбір соңғы сарқынды адекватты тазалай отырып, суды тұтынуды азайту, сарқынды суларды болдырмау, жинау және бөлу болып табылады. Негізгі пайдаланылатын әдістерге:

өндірістік желілер үшін ауыз суды пайдалануды тоқтату;

жаңа зауыттар салу немесе қолданыстағы зауыттарды жаңғырту/қайта құру кезінде айналымды сумен жабдықтау жүйелерінің санын және/немесе қуатын ұлғайту;

келіп түсетін тұщы суды орталықтандырып тарату;

жекелеген параметрлері белгілі бір шектерге жеткенше суды қайта пайдалану;

егер судың жекелеген параметрлері ғана белгілі бір шектерге жетсе және оны әрі қарай пайдалану мүмкін болса, суды басқа қондырғыларда пайдалану;

тазартылған және тазартылмаған сарқынды суларды бөлу, мүмкіндігінше сарқынды нөсер суын пайдалану;

енді, көмірді және құрамында қалқымалы заттары бар шикізатты сақтаудың ашық алаңдарынан нөсер дренаждары оларды тұндыру немесе басқа әдістермен өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін бағытталуы керек.

Қол жеткен экологиялық пайда

Су ресурстарын тұтынуды азайту, экологиялық көрсеткіштер тиімділігін жоғары деңгейде ұстау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Стойленский КБК зауыт алаңында (NLMK тобына кіреді) (Ресей) нөсер кәрізін салу бойынша ауқымды жобаны жүзеге асырды. Жаңбырдан немесе қар ерігеннен кейін

пайда болатын барлық сарқынды сулар сарқынды сулардың жалпы жүйесіне түседі және жерасты құбырлары арқылы орталықтандырылған түрде зауыттың қалдық қоймасына жіберіледі. Мұнда су тазартылып, өндіріс процесіне оралады. Жалпы, Стоктың зауыттық алаңында өткізу қабілеті $700 \text{ м}^3/\text{сағ}$ дейін болатын 2,3 мың метрден астам жерасты құбырлары орнатылды. Нөсерлі сарқынды сулар кіреберіс бөлігінде орнатылған қабылдау торлары арқылы алдымен Құрама құдықтарға түседі, сол жерден Орталық құбырларға жіберіледі, содан кейін қалдық қоймасына жіберіледі.

Кросс-медиа нәтижелері

Бастапқы су ресурстарын тұтынуды азайту.

Қолданылуына қатысты техникалық пайымдаулар

Су ресурстарын басқару ең алдымен тұщы судың қолжетімділігі мен сапасымен және заң талаптарымен шектелетін болады. Қолданыстағы зауыттарда су жүйесінің ағымдағы конфигурациясы қолдану мүмкіндігін шектеуі мүмкін.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асырудың қозғаушы күші

Экологиялық көрсеткіштерді жақсарту, су ресурстарын тұтынуды азайту.

4.7. Қалдықтарды басқару

Экологиялық кодексіне, Қазақстан Республикасында қабылданған нормативтік құқықтық актілерге сәйкес өндіріс пен тұтынудың барлық қалдықтары олардың қоршаған ортаға әсерін ескере отырып жиналуы, сақталуы, залалсыздандырылуы, тасымалдануы және көмілуі тиіс.

Табиғи орта компоненттерінің ластануын болдырмау мақсатында қалдықтарды жинақтау және жою халықаралық стандарттарға және Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтеріне, сондай-ақ ішкі стандарттарға сәйкес жүргізіледі.

Қалдықтармен жұмыс істеу, сондай-ақ оларды жоспарланған жұмыстарды жүргізу кезінде орналастыру өндірілетін қалдықтар өндірістік алаңда Өндірістік қалдықтарды уақытша жинақтау қажет болған кезде (қалдықтарды кейінгі технологиялық процесте пайдалану немесе орналастыру үшін объектіге жіберу сәтіне дейін) қоршаған ортаның жай-күйіне және кәсіпорын персоналының денсаулығына зиянды әсер етпейтін жағдайларды қамтамасыз етуге тиіс.

Қалдықтарды басқару жүйесі мынадайдей:

пайда болған қалдықтарды сәйкестендіру;

қалдықтарды жоюдың одан әрі тәсілдерін оңтайландыру, сондай-ақ қалдықтардың белгілі бір түрлерін қайталама пайдалану мақсатында олардың қауіптілік дәрежесі мен деңгейі бойынша түрлердің орынды бірігуін ескере отырып, олардың түзілу орындарында қалдықтарды бөлек жинау (сегрегациялау);

қалдықтарды орынды әкетуге дейін жинақтау және уақытша сақтау;
таңбаланған герметикалық контейнерлерде сақтау;
арнайы бөлінген және жабдықталған алаңдарда қалдықтарды жинау;
барлық қалдықтардың қозғалысын тіркей отырып, қатаң бақылаумен тасымалдау.

Қалдықтарды контейнерлерде сақтау ағып кетудің алдын алуға, олардың қоршаған ортаға әсерін азайтуға, сондай-ақ ауа-райының қалдықтардың күйіне әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

4.8. Технологиялық қалдықтарды басқару

Процесті оңтайландыру арқылы қалдықтарды барынша азайту және қалдықтар мен қалдықтарды мүмкіндігінше пайдалану көптеген кәсіпорындарда бүгінгі күнге дейін бар тәжірибе болып табылады.

Көптеген қалдықтар басқа процестер үшін шикізат ретінде пайдаланылады. Өндіріс қалдықтары мен қалдықтарын басқару бойынша мынадай әдістер қолданылады:

1) қалдықтардың сипаттамасына байланысты байыту қалдықтарын орналастыру технологиясын таңдау;

2) қалдықтарды орналастыру орындарын ұтымды басқару қолданылады:

іргетас пен бөгеттің тығыз құрылымы ретінде шлам жинағыштардың карталарын салу кезінде (оның ішінде қышқылдардың түзілуі және жерасты суларының ластануы азаяды);

бөгеттің беткейлерін ұсақталған жыныспен немесе синтетикалық материалмен және қиыршық таспен жабу, топырақ қабатымен жабу және шөп себу (тозаңды азайту) ретінде шлам жинағыштарды болашақта қалпына келтіру кезінде;

шлам жинағыштарды пайдалану кезінде (шлам жинағыштардың периметрі бойынша дренаждық арықтардың жұмыс күйін сақтау) үйінді алаңдарының айналма арналарын тұрақты тексеру және тәртіпте ұстау ретінде.

Әлемдік өндіріс орындарының ғана емес, сонымен қатар отандық зауыттардың да қол жеткізген артықшылықтарына қарамастан, өндіріс орындарындағы қалдықтар мәселесі және осы материалдардың кейбірінің жіктелуі болашақ рұқсаттар үшін де маңызды рөл атқарады.

4.9. Физикалық әсер ету деңгейінің төмендеуі

Шу мен діріл сектордағы жалпы проблемалар болып табылады және көздер барлық өндіру және байыту секторларында кездеседі.

Шу шикізатты дайындаудан бастап соңғы өнімді алуға дейінгі барлық өндірістік процестерде пайда болады. Шу әсерінің жүктемесін азайтуға бағытталған іс-шаралар мынадай:

жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсету, Шу тудыратын техникалық құралдарды тығыздау және қоршау;

шудан қорғайтын біліктердің құрылысы (құрылыста топырақтың беткі қабаттарын немесе қоршаған ортаға қауіп төндірмейтін материалдың үйінділерін қолдану керек);

шудың таралу сипатын есепке алу және осыны ескере отырып жұмыстарды жоспарлау, мысалы, жерасты кеңістігінде немесе ішінара жерастында ұнтақтау және скрининг блогының орналасуы, шу шығаратын машиналардың бір-біріне жақын орналасуы және жер деңгейіне қатысты тереңдету (әсер ету аймағы да азаяды), байыту және ұнтақтау цехының есіктерін жабу;

тазарту кенжарының артында елді мекенге қатысты жұмыс орны қалатындай етіп ұңғыманың бағытын таңдау;

елді мекен бағытындағы шудан қорғау үшін сынбаған қабырғаларды қалдыру;

кеніш аумағының шетінде немесе шу шығаратын объектілердің айналасында ағаштар мен басқа да өсімдіктерді қалдыру;

жарылыс кезіндегі заряд мөлшерін шектеу, сондай-ақ жарылғыш заттардың көлемін оңтайландыру;

жарылыс туралы алдын ала хабарлау және жарылыс жұмыстарын күннің белгілі бір уақытында, мүмкіндігінше бір уақытта жүргізу. Жарылыс күшті, бірақ қысқа сипаттағы шуды тудырады, сондықтан бұл туралы алдын-ала хабарлау шудан зардап шеккендердің оған деген көзқарасына оң әсер етеді;

көлік маршруттарын жоспарлау және тасымалдауды олар аз әсер ететін мерзімде жүзеге асыру.

Пайдалану іс-шараларын тиісінше жүзеге асыру мынадай іс-шараларды жүргізуден тұрады:

жабдықты мұқият тексеру және техникалық қызмет көрсету;

мүмкін болса, жабық бөлмелердегі есіктер мен терезелерді жабу;

жеке қорғаныс құралдарымен жабдықталған оқытылған персоналдың жабдықты пайдалануы;

мүмкін болса, түнгі уақытта шулы жұмыстардың алдын алу;

техникалық қызмет көрсету кезінде шудың пайда болуын бақылауды қамтамасыз ету.

Тәсіл қолданыстағы, жаңғыртылатын және жаңа объектілерде қолдануға жатады.

Жарылыс кезінде таралатын дірілді жарылыс жұмыстарын жоспарлау және дұрыс орындау арқылы азайтуға болады:

ұңғыманың бағытын таңдау;

тау жыныстарының ерекшеліктерін есепке алу;

жарылғыш заттарды таңдау;

шұңқырды союдың ұзақтығын жартас жыныстарының кернеуі мен діріл күйіне сәйкес Жоспарлау (қысқа әсер ететін детонаторлар);

жарылыс зарядтың азаюы және жүктеме дәрежесінің төмендеуі немесе жарылғыш өрістің көлемінің азаюы (тұтану тәртібі, жарылғыш заттың аз лезде көлемі);
бұрғылауды басқару.

Иістердің пайда болуын және таралуын болдырмауға бағытталған іс-шаралар:
иіссіз материалдарды дұрыс сақтау және өңдеу

иістерді шығара алатын кез келген жабдықты мұқият жобалау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету

иіс материалдарын пайдалануды барынша азайту.

Байытуда иістің бірнеше ықтимал көздері бар. Ең маңыздылары-сілтілі булар, органикалық майлар мен еріткіштер, химиялық реагенттер және т.б. иістерді мұқият жобалау, реагенттерді таңдау және материалдарды дұрыс өңдеу арқылы болдырмауға болады.

Иісті басқарудың негізгі принциптері:

иіс көзі болып табылатын материалдарды пайдалануды болдырмау немесе азайту;

иісі бар материалдар мен газдарды дисперсиялау және сұйылту алдында олардың құрамы мен шығарылуы;

оларды өңдеңіз, мүмкін күйдіру немесе сүзу арқылы.

Иістерді сәтті кетіретін қолайлы биологиялық түрлер үшін субстрат ретінде әрекет ететін шымтезек немесе ұқсас материал сияқты биологиялық орталарды пайдалану. Егер қатты иісті материалдар сұйылтылған болса, иістерді кетіру өте қиын және қымбат процесс болуы мүмкін. Иісі бар материалдардың концентрациясы төмен газдың өте үлкен көлемін өңдеу үшін үлкен технологиялық қондырғы қажет.

4.10. Бұзылған жерлерді рекультивациялау

Ландшафттарға, топырақтарға және биоалуантүрлілікке теріс әсерді барынша азайтуға бағытталған ЕҚТ қолдану арқылы қол жеткізіледі:

ресурстарды үнемдеу және қоршаған ортаға эмиссияларды азайту;

бұзылған жер көлемін азайту;

тау-кен жұмыстары аумағының рельефін қалпына келтіру;

тау-кен қызметі ауданында шағын су ағындарын сақтау, олардың арналарын өндіру учаскесінен, су объектісінің жасанды арнасынан тыс жерге көшіру, жағалауларды қалыптастыру және нығайту, арналық және жағалық деформацияларды бақылау, су қорғау аймағын ұйымдастыру, өсімдіктерге жағдай жасау;

тау-кен қазбаларын құрғатудың ұтымды схемаларын қолдану және қорғаныс құрылыстарының су балансын сақтауға бағытталған іргелес аумақтардың сулы-батпақты жерлерін сақтау;

топырақтың құнарлы қабатын селективті алып тастау, сақтау және одан әрі пайдалану арқылы топырақты сақтау;

жанар-жағармайдың, реагенттердің және басқа да ластағыш заттардың авариялық төгілуінің алдын алу арқылы топырақтың ластануын болдырмау, ластағыш заттардың шығарындыларын тазарту үшін жоғары тиімді жабдықты қолдану арқылы атмосфераға шығарындыларды азайту және т. б.;

осы жағдайлар үшін аудандастырылған өсімдік түрлерін пайдалану, экожүйеге қауіп төндіретін түрлерді Ендірудің алдын алу;

жергілікті популяциялардың генетикалық және түрлік әртүрлілігін және тірі организмдердің көші-қон жолдарын сақтауға мүмкіндік беретін бұзылмаған учаскелерді байланыстыратын экологиялық дәліздер құру.

Бұзылған ландшафттарды қалпына келтіруге және қалпына келтіруге бағытталған іс-шаралар қоршаған ортаға теріс әсерді азайту және жерді айналымға қайтару мақсатында тау кен өндіру кәсіпорнын пайдалану процесінде бұзылған жерлерді ағымдағы қалпына келтіруді жүргізу;

тұрақты биогеоценоздарды қалпына келтіре отырып, бұзылған жерлерді қалпына келтіру арқылы тау-кен жұмыстары аумағының рельефін қалпына келтіру;

топырақтың агротехникалық және физика-химиялық қасиеттерін және өсімдіктерді ылғал жинақтау және қоректендіру жағдайларын қамтамасыз ететін рекультивациялаудың жоспарлау жұмыстарын орындау кезінде технологиялық жоталарды, туберкулездер мен ойпаттарды сақтау жолымен рекультивациялау технологиясының мүмкіндіктерін ескере отырып, рекультивацияланатын аумақта қолайлы түбірлі мекендейтін қабат құру; топырақтың құнарлы қабаттарын қабат-қабат жағу;

тамыр мекендейтін қабаттың буферлік, суды ұстап тұру және қоректік қасиеттерін жақсарту үшін қалдықтарды пайдалану;

биологиялық рекультивация процесінде агротехникалық және фитомелиорациялық іс-шараларды жүргізу (байырғы флораның тұқымын себу арқылы көп түрлі қауымдастық құру, жердің құнарлылығын қалпына келтіру процесін жеделдетуге ықпал ететін тыңайтқыштар енгізу).

Рекультивациялық жұмыстар кезінде техника мен жабдықты таңдауға қатысты ЕҚТ мамандандырылған машиналар мен механизмдерді қолдануды көздейді, оның ішінде:

қабат бетінің шамадан тыс тығыздалуын болдырмау үшін жерге төмен қысымды машиналарды пайдалану;

рекультивациялық материалдарды үйінді бетіне беру үшін гидромеханизация құралдарын пайдалану.

5. Ең үздік қолжетімді техникаларды таңдау кезінде қаралатын техникалар

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың осы бөлімінде ЕҚТ анықтау мақсатында қарастыру үшін ұсынылатын нақты қолданылу саласына арналған қолданыстағы техниканың сипаттамасы келтірілген.

Техниканы сипаттау кезінде қоршаған орта үшін ЕҚТ Ендірудің артықшылықтарын бағалау ескеріледі, ЕҚТ қолданудағы шектеулер туралы деректер, ЕҚТ сипаттайтын экономикалық көрсеткіштер, сондай-ақ ЕҚТ практикалық қолдану үшін маңызы бар өзге де мәліметтер келтіріледі.

Осы бөлімде сипатталған әдістердің негізгі міндеті қоршаған ортаның ластануын кешенді болдырмау мақсатында шығарындылардың, төгінділердің ең төменгі көрсеткіштеріне қол жеткізу, бір немесе бірнеше техниканы қолдана отырып қалдықтардың түзілуі болып табылады.

5.1. Технологиялық процесте автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерін енгізу

5.1.1. Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері

Сипаттама

Жүйенің қолданылу саласы тау-кен көліктік жабдықтарын: автосамосвалдарды, экскаваторларды, бульдозерлерді, отын құюшыларды және қазу-тиеу жұмыстарында және тау-кен массасын тасымалдау процестерінде жұмыс істейтін басқа да техниканы диспетчерлеу болып табылады.

Жүйені Ендірудің мақсаты өндірістік процестерді жедел бақылау және оңтайландыру есебінен тау-кен көлік кешенінің өнімділігін арттыру болып табылады.

Техникалық сипаттама

Ашық әдіс тау-кен өндірісінің шамамен 60 % құрайды. Ашық өндіру әдісінің мұндай үлес салмағы болашақта да сақталады. Сонымен қатар, карьерлер тереңдігінің артуымен және тау-кен геологиялық жағдайларының күрделенуімен карьерлік көлікті пайдалану шығындары өндіріс құнының 50 % - дан асуы мүмкін. Сондықтан мансаптық автокөліктің тиімділігін арттыру тау-кен кәсіпорындары үшін айтарлықтай маңызға ие.

Тиеу-жеткізу кешенін басқарудың базалық жүйесі (экскаваторлар, конвейерлік, автомобиль, теміржол көлігі) мыналарды қамтамасыз етеді:

техниканың әр бірлігінде жоғары дәлдіктегі GPS позициялау жүйесін қолдана отырып, нақты уақыт режимінде ақпаратты автоматты түрде жинау және жабдықты басқару;

автоматты диспетчерлеу;

кен сапасын басқару;

пайдалану бақылауы (автосамосвалдарды тиеу, қозғалыс жылдамдығы, маршруттардың сақталуы, қозғалтқыштардың жұмысы, отын шығыны, шиналарды пайдалану);

жабдықтың техникалық жай-күйі мен қызмет көрсету мониторингі;

қажетті есепті нысандарды автоматтандырылған құрастыру.

Пайдалы қазбалардың сапасын басқару жеткізілген пайдалы қазбалардың сапасын бақылау үшін бөлшектердегі әрбір тиеуді дәл қадағалау, жекелеген қабылдау бункерлерінің немесе жинақтау қоймаларының пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын әртүрлі талаптарды орындау, пайдалы қазбалардың сапасына қойылатын талаптарды орындау кезінде өнімділікті арттыру мақсатында кенжарлар бойынша бос автосамосвалдарды кенжарлар бойынша кенжараралық орташалау - диспетчерлеу, орташаландыру қоймаларынан кен ағындарын басқару есебінен мүмкін болады.

Жабдыққа техникалық қызмет көрсету мониторингі оқиғалар мен аварияларды тіркеу, жабдықтың сыни тораптарын қадағалау, шиналарды пайдалану мониторингі (жүктеме салмағы, қозғалыс уақыты, тоннокилометрлерді есептеу, сыни мәндер мен дабылды анықтау), отын шығынын мониторингілеу, ауысымаралық және жинақтау есептілігі (оның ішінде тоқтап қалу және олардың себептері бойынша) есептелуі мүмкін.

Сонымен қатар, бағдарламалық-техникалық жабдықтар карьердің диспетчерлік жүйесіне әртүрлі технологиялық және инженерлік жабдықтарды қосуға мүмкіндік береді: карьерлік су ағызу, электротехникалық жабдық және т. б.

2006 жылы Сібір көмір энергетикалық компаниясының (СКЭК) карьерлерінде кәсіпорында жұмыс істейтін карьерлік автосамосвалдарды пайдалану тиімділігіне талдау жүргізілді. Бұл техниканың әртүрлі жұмыс көрсеткіштері бағаланды және нәтижесінде бірқатар проблемалық сәттер анықталды. Әртүрлі кәсіпорындарда самосвалдардың бірдей үлгілері бойынша отын шығыны салыстырмалы тау-кен-геологиялық жағдайларда 70 % - ға өзгеруі мүмкін екені белгілі болды. Сондай-ақ, кейбір кәсіпорындарда тас тасушылардың жүк көтергіштігі тек үштен екісіне ғана пайдаланылатыны анықталды, ең көп таралған мәселе-жүктеме немесе шамадан тыс жүктемені бағалау мүмкін естігі. Жалпы алғанда, зерттеу көрсеткендей, мансаптық самосвалдарды пайдалану коэффициенті компания бойынша орташа есеппен 50 % құрайды.

Мысалы, Стойленский ТКБК-де жүйені енгізу нәтижесінде отынның меншікті шығынын тұтыну 5 % төмендетілді, жүйені енгізген соң алғашқы төрт ай бойы жүк түсіргіштердің жұмыс өнімділігі 6 ұлғайтылды және оладың орташа пайдалану жылдамдығы 7,8 % арттырылды, қайта өңдеуге берілген шикізат сапасының көрсеткіштері теңестірілді, кезекті азайтатын операторсыз АЖҚС құрылды. Сондай-ақ Бақыршық тау-кен өндіру кәсіпорнындағы технологиялық процесті жеңілдету үшін автоматты диспетчерлеу деректеріне инженерлік талдау жүргізілетін автоматтандыру нәтижесін мысалға келтіруге болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндірілетін кенді өндіру мен тасымалдаудың энергия тиімділігін арттыру және өндіру және тасымалдау процесінде мотор отыны мен электр энергиясының шығындарын азайту есебінен экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Тау-кен көлігі жабдықтарын басқарудың автоматты жүйелерін қолдану ауысымның басында машиналарды бастапқы бөлу кезінде де, карьердегі ағымдағы жағдайға байланысты ауысым барысында оларды автоматты түрде қайта бөлу үшін де самосвалдардың қозғалысын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Жүйе сонымен қатар автосамосвалдардың, экскаваторлардың және басқа да жылжымалы объектілердің негізгі тораптары мен агрегаттарын қашықтықтан диагностикалауға мүмкіндік береді, мысалы, автосамосвал қозғалтқышының диагностикасы, шиналардағы қысымды бақылау, экскаватордың электр жабдықтарының жай-күйін бақылау, тартқыш электр жетегін басқару және т. б.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Автоматтандыру деңгейін және өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. "СУЭК" АҚ кәсіпорындарында тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматты жүйелерін қолданудың ашық деректері бойынша осы жүйенің өзін-өзі ақтауының есептік мерзімі 11 айды құрайды.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.1.2. Технологиялық процесті автоматтандырылған басқару жүйелері (ТП АБЖ) (пештер, қазандықтар және т. б.)

Сипаттама

Тау кен кәсіпорындарының технологиялық жабдықтарын автоматтандыру негізгі жабдықты пайдалану ерекшелігіне байланысты және мынадай ерекшелік белгілерімен сипатталады:

қол еңбегін белсенді пайдалану;

өндірістік қуаттардың үлкен энергия сыйымдылығы;

еңбек жағдайлары зиянды және қауіпті учаскелердің болуы;

бірыңғай технологиялық процеспен біріктірілген жекелеген элементтердің аумағы бойынша таралуының жоғары дәрежесі.

Қазіргі уақытта ыңғайлы жағдайда жоғары еңбек өнімділігін және жабдықтың максималды тиімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін тау-кен кәсіпорындарының қызметін қарқындатудың негізгі бағыты тау-кен өндірісін электрлендіру және автоматтандыру болып табылады.

Техникалық сипаттама

ТП АБЖ термиялық өндеудің технологиялық процесін басқаруға және пеш жабдықтары кешенінің құрамына кіретін механизмдер мен электр жетектерін басқаруға арналған.

ТП АБЖ әзірлеу мақсаттары:

пештердің тұрақты жұмыс істеуі және олардың жұмыс көрсеткіштерін кепілді ұстап тұру үшін жағдайлар жасау;

регламенттік режимдер саласындағы технологиялық процесс параметрлерінің тұрақты мәндерін қамтамасыз ету және өнім сапасын арттыру мақсатында технологиялық бұзушылықтарды азайту;

пештердің апатсыз жұмыс істеуінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету және оларды пайдалану мерзімін ұлғайту;

қазіргі заманғы, жоғары дәлдіктегі автоматтандыру құралдарын қолдану есебінен отын шығынын азайту;

технологиялық процеске тарихи талдау жүргізуді қамтамасыз ету;

кәсіпорынның есептеу желісіне қажетті деректерді беру мүмкіндігін қамтамасыз ету

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндірістік процестердегі қазандық-пеш отынының шығындарын азайту есебінен экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

ТП АБЖ жобаларында қолданылатын жалпы жүйелік шешімдер мынадай негізгі ережелерді қамтитын автоматтандырылған ақпараттық-басқару жүйелерін құрудың қазіргі заманғы тұжырымдамасының базалық қағидаттарына сәйкес келеді:

стандартталған өнеркәсіптік деректер алмасу хаттамаларына негізделген нақты, сенімді, деңгейаралық өзара әрекеттесуі бар иерархиялық жүйенің құрылымы;

бұл икемді орталықтандырылған, иерархиялық бақылау және автоматтандыру объектісін басқару;

дау жүйенің әртүрлі компоненттерінің ақпараттық өзара әрекеттесуінің ашық архитектурасы;

жүйенің жұмысын қалпына келтірудің минималды уақыты;

өзін-өзі диагностикалау;

бағдарламалық-техникалық құралдардың жоғары дайындығымен бірге ыңғайлы, қарапайым қызмет көрсету және интуитивті интерактивті интерфейстер;

ТП АБЖ және қамтамасыз етудің барлық түрлері модернизация мен кеңейтуге бейімделген.

Бұл технология түрлі өнеркәсіптік кәсіпорындарға белсенді түрде енгізілуде, атап айтқанда "ССГПО" АҚ-да ату машинасының ТП АБЖ жаңғырту жұмыстары жүргізілді.

Мысалы, Ковдорский ТКБК-де TRACE MODE SCADA жүйелері 2001 жылдан бері қолданылып келеді. Комбинатта кептіргіш бөлімшесінің ТПАБЖ басқа SCADA базасында бірнеше жүйе табысты жұмыс істеп тұр. Кептіргіш қондырғыны теміркенді концентратты кептіру учаскесінде жаңарту қондырғының өнімділігін арттыруға және осындай қайта қорытудың шығындарын азайтуға бағытталған.

"Северный горно-обогатительный комбинат" ЖАҚ-та ("СевГОК" ЖАҚ) енгізілген ТПАБЖ-ның тиімділігі жоғары болды. Секцияның өндірімділігі 4 % өсті, шикізаттың физика-механикалық қасиеттерінің өзгергіштігі жағдайында өнім сапасын тұрақты басқару қамтамасыз етілді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Автоматтандыру деңгейін және өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.1.3. Байыту процестерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру жүйесі

Сипаттама

Түсті металл кендерін байыту процесінің тұрақтылығына концентраттарды ұсақтау, ұнтақтау, флотациялау, сусыздандыру процестерін автоматтандыру арқылы қол жеткізуге болады.

Техникалық сипаттама

Байыту процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және максималды нәтиже алу үшін әрбір технологиялық модульдің байыту процестерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру жүйесі басқарудың әртүрлі деңгейлерінде нақты уақыт режимінде жүйенің әрекетін визуализациялай отырып, бірыңғай автоматты басқару жүйесіне біріктірілуі керек: ұсақтағыш, диірмен машинисі, флотатор, қоюлату, сүзу, кептіру аппаратшысы - диспетчер - техникалық жетекші, бұл бұл байыту фабрикасының диспетчері.

Байыту фабрикаларын автоматтандыру құрамына агрегаттар мен технологиялық қондырғыларды автоматты бақылау, реттеу, басқару, сигнал беру және қорғау жүйелері кіретін Автоматты құрылғыларға осы функцияларды бере отырып, адамды өндірістік процестерді басқару функцияларын тікелей орындаудан босатуды қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралар кешенін қамтиды. Байыту фабрикаларында автоматтандыру, басқа өндірістер сияқты, байыту технологиясының жекелеген операцияларын жергілікті автоматты реттеу жүйелерін (АРЖ) құрудан бастап технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйелерін (ТП АБЖ) және жалпы байыту фабрикасын құруға дейін дамиды [43].

Технологиялық процесс, машиналардың жұмыс режимдері сияқты, процестің тиімділігіне әсер ететін физикалық немесе химиялық параметрлердің жиынтығымен сипатталады. Технологиялық процесс барысында бұл параметрлер процестің режимдік картасымен анықталатын берілген мәндерден асып кетпеуі керек. Бұл жағдайда автоматтандырудың міндеті-оның барысына әсер ететін процестің негізгі параметрлерінің қажетті мәндерден ауытқуын азайту. Автоматтандыруда технологиялық процесті автоматтандырылған басқару жүйелері (ТП АБЖ) және белгілі бір фактордың (параметрдің) автоматты реттеу жүйелері (АРЖ) ажыратылады.

Жекелеген, жергілікті технологиялық процестерді басқаруды кешенді автоматтандыру кезінде процестердің көрсеткіштері, баланстық деректер (салмақ, металл мазмұны), персоналдың процесті басқару жөніндегі іс-қимылдары туралы ақпараттың нақты уақыт режимінде берілуін қамтамасыз етуге, жұмсалған материалдар, реагенттер мен флокулянттардың санын интегралды есепке алуға болады.

Кешенді жүйелер мүмкіндік береді:

концентраттардың қажетті сапасын қамтамасыз ете отырып, механизмдердің, технологиялық модульдердің жабдықтарының жұмысын автоматты және үздіксіз бақылау мен басқаруды жүргізу;

зауыттың диспетчерлік SCADA бағдарламасына жүйе жұмысының технологиялық параметрлерінің деректерін жинау және беруді жүзеге асыру.

Әзірленген автоматты басқару жүйелерін кешенді қолдану мүмкіндік береді:

жалпы зауыт бойынша технологиялық процестерді басқаруды орталықтандыру;
технологиялық процестердің бұзылу қаупін азайту;

эртүрлі деңгейдегі басшыларға процестің көрсеткіштері туралы қажетті ақпаратты жедел беруді қамтамасыз ету;

көрсеткіштердің есебін және есебін жүргізу;

қайта өңделетін кен мөлшерін және концентраттардың сапасын тұрақтандыру;

қалдықтардағы металл шығынын азайтыңыз;

тозаң шығаруды азайтыңыз;

реагенттер мен материалдарды тұтынуды тұрақтандыру;

электр және су тұтынуды азайту;

экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Ұнтақтау және жіктеу процесін автоматты бақылау

Ұнтақтау процесі мынадай параметрлермен бақыланады және басқарылады – диірмендегі кен, су және ұсақтау ортасының мөлшері (шыбықтар, шарлар), қуаттағы бөліктің мөлшері, тығыздығы және диірменнің шығысындағы Елек талдауы.

Түсті металдарды байыту процестерінде, атап айтқанда флотацияда жоғары технологиялық көрсеткіштерді алудың негізі гидроциклондарда алдын ала жіктеудің тиімділігі болып табылады. Жіктеудің тиімділігі мен бөлінудің шекаралық дәнінің диаметрін анықтайтын көптеген факторлармен, ең бастысы-гидроциклонның қысымы мен қоректік құрамы.

Қазіргі заманғы гидроциклон қондырғылары гидроциклонның техникалық сипаттамасына сәйкес қуат қысымын бақылауды және ұстап тұруды қамтамасыз етеді. Қатты тағамның құрамы тұрақты емес, ұнтақтау режимімен анықталады. Осы себепті қондырғыны автоматтандыру жүйесінің міндеті гидроциклонның берілген қоректену тығыздығын бақылау және ұстап тұру және флотацияның қоректенуі болып табылатын су төгетін гидроциклонның дайын сыныпты (минус 0,074 мм) құрамы болып табылады.

Түсті металдарды флотациялау процесін автоматтандыру

Флотомашиналардың камераларында целлюлозамен толтыру деңгейінің датчиктері, аэрация дәрежесі, рН-метр орнатылуы тиіс. Флотация процесінің көрсеткіштерін анықтайтын эртүрлі факторлармен, тұрақты және сенімді жұмыс істейтін датчиктердің болуын ескере отырып, бастапқы целлюлозаның қатты және көлемді ағынының құрамын автоматты түрде бақылау ұсынылады, бұл жинаушы реагентті флотацияға түсетін қатты мөлшер бойынша, көбік реагентін бастапқы целлюлозаның қатты немесе көлемдік ағынының мөлшері бойынша мөлшерлеуге мүмкіндік береді. Машиналар мен камералар арқылы реагент эмульсиясын эмульсиялау және бөлшектеп беру арқылы реагенттердің Автоматты және қашықтықтан дозалануын басқару флотация процесін барынша тиімді жүргізуге мүмкіндік береді.

Сусыздандыру процесін автоматтандыру

Қазіргі заманғы байыту фабрикасының су-шлам схемасы байытудың технологиялық схемасында күрделі кешен болып табылады, оның мақсаты барлық технологиялық операциялар үшін берілген кен-су немесе концентрат-су қатынасын

қамтамасыз ету және дегидратациядан кейін технологиялық суды процеске қайтару болып табылады.

Концентраттарды қоюлату және сүзу процестерін басқарудың маңыздылығын ескере отырып, қоюландырғышқа және қоюландырылған өнімге түсетін целлюлозаның ағыны мен құрамын автоматты түрде бақылау, қоюландырғыш пен сүзгінің ағызуындағы қатты құрамды бақылау, сусыздандыру процесіне арналған флокулянт ерітіндісінің берілген үлестік шығынын автоматты түрде ұстап тұру орынды.

Су-шлам схемасы бойынша су шығынын есепке байыту схемасын ғана емес, сонымен қатар барлық гидротехникалық құрылыстармен бірге қалдықтарды сақтау схемасын да қосу қажет. Целлюлоза, су, қатты зат шығыны бойынша датчиктер булану, бөгетке және қалдық қоймасының түбіне сіңу кезінде судың жоғалуын ескеруге мүмкіндік береді.

Металл балансын автоматтандырылған есептеу

Металл балансын автоматтандырылған есептеудің негізгі міндеттері:

металл қозғалысын есепке алудың және байыту фабрикасындағы шығындарды түсінудің ашықтығын қамтамасыз ету;

материалдық баланс пен металл балансын есептеу кезінде адам факторының бастапқы көрсеткіштерді есепке алуға әсерін азайту;

таразыны, химия сапасын тексеруді бақылау бойынша жүйелі жұмысты жолға қою. байыту өнімдерінің көлемдік салмағын талдау, анықтау және т. б.;

технологиялық тізбектегі ең үлкен шығындардың қиындықтары мен көздерін анықтаңыз;

металл шығыны мен кеннің механикалық шығынын азайту арқылы тауарлық өндіруді арттыру;

қорларды, реагенттер шығынын және т. б. басқару бөлігінде басқару процестерінің және өндірісті ұйымдастырудың тиімділігін арттыру.

ТП АБЖ Ендірудің маңызды кезеңі байыту өнімдерінде элементтердің/минералдардың құрамын, гранулометриялық құрамын, өнеркәсіптік қалдықтардағы ластағыш заттардың мөлшерін, бөлінген өнеркәсіптік жер учаскелеріндегі топырақтың ластану деңгейін анықтау бойынша өлшеу дәлдігінің сапасына кепілдік беру арқылы байыту схемасында сынамаларды іріктеу процесін оңтайландыру болып табылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жоғарыда аталған автоматтандырылған жүйелердің бағдарламалық жасақтамасының негізінде технологиялық процестерді жүргізудің негізгі міндеттерінен басқа, қоршаған ортаға зиянды шығарындылардың теріс әсер ету деңгейін сандық және сапалық бағалау және төмендету анықталады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жабдықты басқарудың автоматты жүйелерін қолдану ұсақтау және ұнтақтау процесін оңтайландыруға және тұрақтандыруға, сондай-ақ кейіннен байыту процестерінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Мысалы, "Altyntau Kokshetau" АҚ АБЖ БФ кұрудың негізгі мақсаты технологиялық процестердің сапалы өлшемдері, физика-химиялық және математикалық модельдері негізінде технологиялық процестерді **басқаруды** оңтайландыру; автоматтандырудың қазіргі заманғы құралдары мен жүйелерін **қолдану**; жекелеген қондырғылар мен технологиялық процестерді басқару жүйелері мен контурларын **интеграциялау** есебінен жұмыс істеу тиімділігін арттыру болып табылады.

Құрылған автоматтандырылған басқару жүйесі аясында мынадай міндеттер шешілді:

құрамында полиметалл алтыны бар кендерді байытудың технологиялық процестерінің параметрлерін, бастапқы шикізаттың, технологиялық қайта бөлудің аралық және соңғы өнімдерінің физикалық сипаттамаларын талдамалық бақылау және өлшеу нүктелерін басқару және реттеу контурлары әзірленді;

жабдықтарды ұсынушылардан алынатын әртүрлі бағдарламалық және техникалық платформаларда құрылған жергілікті басқару және реттеу жүйелерінің көп деңгейлі таратылған есептеу желісіне негізделген бірыңғай басқару жүйесімен интеграциясы орындалды;

байытудың технологиялық процестерін тұрақтандыруды қамтамасыз ететін тиімді автоматты басқарулар орындалды.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Автоматтандыру деңгейін және өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын азайту және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2. Энергия және ресурс үнемдеу саласындағы ЕҚТ

5.2.1. Әртүрлі қондырғылар (конвейер, желдету, сорғы және т. б.) айнымалы жиілікті жетекті қолдану

Сипаттама

Электр энергиясын тұтынуды өз қажеттіліктеріне азайтуға, атмосфераға зиянды заттардың тікелей және жанама шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта CRP қолдану конвейерлік, желдету және сорғы жабдықтарының өнімділігін реттеу мақсатында оңтайлы болып табылады, оны пайдалану кезінде технологиялық процесті жүргізу кезінде электр энергиясын неғұрлым ұтымды пайдалану қамтамасыз етіледі.

Техникалық сипаттама

Өндірістің энергия тиімділігін арттыру есебінен экологиялық проблемаларды шешу мүмкіндігі.

Өнеркәсіптік зауыттарда электр энергиясын тұтынудың үлкен үлесі әртүрлі технологиялық жабдықтардың (конвейерлер, желдету және сорғы жабдықтары және т.б.) жетегі ретінде электр қозғалтқыштарына түседі. Көбінесе мұндай жабдық реттеуді қажет етеді, шибралар, ысырмалар және т.б. технологиялық механизмдердің жетектері үшін жиілік реттегіштерін (CRP) енгізу реттеуші аппараттар ретінде қолданылады. Бұл ретте жылдамдықты реттеудің диапазоны мен дәлдігіне қойылатын талаптар электр жетегінің қолданылу саласына байланысты ең кең шектерде өзгеруі мүмкін. Реттелетін жиілікті электр жетегін пайдалану электр энергиясын тұтынудың үлкен тиімділігімен міндеттерді шешуге мүмкіндік береді, нәтижесінде технологиялық процестерде реттеудің балама әдістерінде орын алатын негізсіз шығындарды жою арқылы электр энергиясын үнемдеуге көмектеседі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде электр энергиясының шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сараптамалық бағалаулар бойынша жабдықтың жұмыс режиміне байланысты КЖЖ қолдану сорғы агрегаттарында, желдеткіштерде, конвейерлерде, ұсатқыштарда электр энергиясының шығынын 20-дан 40 % - ға дейін төмендетуге, тегіс іске қосуды қамтамасыз етуге (іске қосу токтарын төмендетуге), электр қозғалтқыштарының сенімділігі мен қызмет ету мерзімін арттыруға мүмкіндік береді. "Altyntau Kokshetau" АҚ бірқатар жабдықтарының электр қозғалтқыштарының жүктемесін талдау көрсеткендей, 2018 жылы энергия аудитін жүргізу кезеңінде орындалған, жүктеменің төмендеуі жекелеген айларда 15-40 % - ға жетеді. Осылайша, ЖИА-ны негізді пайдалану кезінде жекелеген технологиялық жабдықтардың электр энергиясын тұтынуын төмендету жылына 20-40 % құрауы мүмкін.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Автоматтандыру деңгейін және өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Нақты деректер қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты 15-40 % аралығында электр энергиясын үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, АЖЖ орнату мәселесі технологиялық процесті реттеу тереңдігіне, жұмыс орындарындағы өнеркәсіптік санитария талаптарына (сору-сору желдеткіштері үшін) сүйене отырып, әрбір жеке жағдайда жеке қаралуы керек.

Жиілікті реттелетін жетектерді (бұдан әрі - ЖРЖ) қолдану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады. Алайда, мұндай шаралардың орындылығы қозғалтқыштар қолданылатын бүкіл жүйенің контекстінде қарастырылуы керек; әйтпесе тәуекелдер бар: жүйелерді пайдалану тәсілі мен өлшемін оңтайландырудан және нәтижесінде электр жетектерінің қажеттіліктерін оңтайландырудан әлеуетті пайданы жоғалту; сәйкес емес контексте айнымалы жылдамдықты жетектерді қолдану нәтижесінде энергия шығыны.

ТП АБЖ жүйелеріне біріктірілген жиілік түрлендіргіштерімен жабдықталған электр қозғалтқыштарын тиімді пайдалану. Бұл, мысалы, нақты шығарындыларға байланысты сору жылдамдығын қосуға және реттеуге мүмкіндік береді. Бұл сонымен қатар үрлегіштер мен сорғы қондырғыларының өнімділігін реттеуге қатысты. Орташа алғанда, мұндай реттеу әдістерін қолдану электр энергиясын тұтынуды 20-дан 40 % - ға дейін төмендетуі мүмкін.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Мәселен, мысалы, технологияға, тәулік уақытына, ғимараттағы адамдар санына және т. б. байланысты күрт өзгермелі жүктеме кезінде жиілікпен басқарылатын қозғалтқыштарды (бұдан әрі-жиілікпен басқарылатын қозғалтқыштарды) пайдалану ұсынылады. желдеткіштердің жиілікпен реттелетін электр жетегін пайдалану сору жүйелерімен ауаны жылжыту үшін электр энергиясының шығынын 6-26 % - ға, жеткізу жүйелерімен 3-12 % - ға азайтуға мүмкіндік береді, үрлегіштермен 30-40 %, бұл ретте АЖЖ бар қозғалтқыштардың өтелу мерзімі 1 жылдан 5-7 жылға дейін болуы мүмкін.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2.2. Энергия тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану

Сипаттама

Меншікті және өндірістік қажеттіліктерге электр энергиясын тұтынуды азайтуға, парниктік газдардың жанама шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта энергия тиімділігінің жоғары сыныбы бар қазіргі заманғы электр қозғалтқыштарын пайдалану қолданыстағы технологиялық және қосалқы жабдықты жаңғырту кезінде оңтайлы болып табылады, оны тұтыну кезінде электр энергиясын барынша тиімді пайдалану қамтамасыз етіледі.

Техникалық сипаттама

Өндірістің энергия тиімділігін арттыру есебінен экологиялық проблемаларды шешу мүмкіндігі.

Көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың негізгі тұтынушысы Өртүрлі электр қозғалтқыштары болып табылады. Электр қозғалтқыштары электр энергиясын механикалық энергияға айналдырады. Энергияны түрлендіру процесінде оның бір бөлігі жылу түрінде жоғалады. Мұндай шығынның мөлшері қозғалтқыштың энергетикалық көрсеткіштерімен анықталады. Тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану электр энергиясын тұтынуды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Электр қозғалтқышының энергия тиімділігінің негізгі көрсеткіші пайдалы әсер коэффициенті (тиімділік) болып табылады.

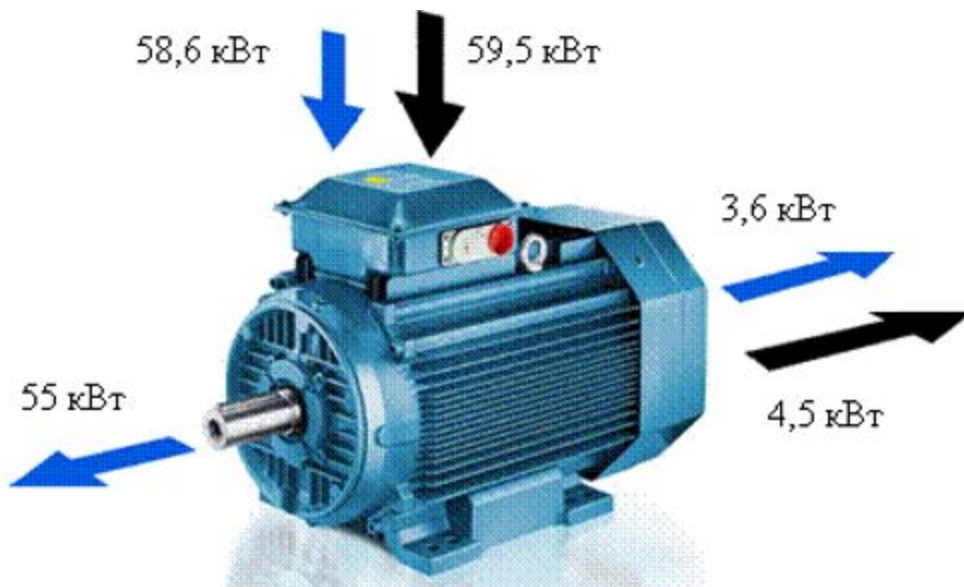
$$\eta = P_2 / P_1 = 1 - DP / P_1,$$

мұндағы P_2 – электр қозғалтқышының білігіндегі пайдалы қуат;

P_1 – электр қозғалтқышы желіден тұтынатын белсенді қуат;

DP – электр қозғалтқышындағы жалпы шығындар.

Тиісінше, тиімділік неғұрлым жоғары болса, электр қозғалтқышы бірдей жұмысты орындау үшін соғұрлым аз шығын мен аз энергия жұмсайды.



5.1-сурет. Кәдімгі электр қозғалтқышын энергияны үнемдейтін қозғалтқышпен салыстыру

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде электр энергиясының шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сараптамалық бағалаулар бойынша жабдықтың жұмыс режиміне байланысты тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану 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.

Электр қозғалтқышының қызмет ету мерзімін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Іске асырудың көлемі мен сипаты кәсіпорынды жаңғырту бағдарламасымен және кәсіпорында істен шыққан электр қозғалтқыштарын ауыстырумен байланысты болады.

Нақты деректер қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты 1,5–5,0 % шегінде электр энергиясын үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді.

Қолданыстағы электр қозғалтқыштарын энергияны үнемдейтін қозғалтқыштармен ауыстыру энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады.

Экономика

Тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану электр энергиясын механикалық энергияға айналдыруға жұмсалатын электр энергиясының шығынын 1,5-5,0 % төмендетуге мүмкіндік береді, бұл ретте мұндай электр қозғалтқыштарының өтелу мерзімі 1 жылдан 7 жылға дейін болуы мүмкін.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2.3. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын қолдану

Сипаттама

Тұрмыстық қажеттіліктерге электр энергиясын тұтынуды азайтуға, атмосфераға ластағыш заттардың тікелей және жанама шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарықдиодты жарық көздері) Пайдалану Сыртқы және ішкі жарықтандыру мақсаттары үшін оңтайлы болып табылады.

Техникалық сипаттама

Электр энергиясын экономикалық тұтытудағы өнеркәсіптік кәсіпорындарда тұтынудың едәуір бөлігі сыртқы және ішкі жарықтандыру жүйелері болып табылады. Бұл ретте электр энергиясын бұл тұтыну өндірістік циклдің энергетикалық тиімділігіне тікелей әсер етпейді. Алайда, бұл тұтыну өнім бірлігіне шаққандағы нақты тұтынуды анықтау кезінде ескеріледі.

Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарықдиодты) пайдалану жарықтандыру жүйелерінде электр энергиясын тиімді тұтынуға мүмкіндік береді, нәтижесінде баламалы жарық көздерінде орын алатын негізсіз шығындарды жою арқылы электр энергиясын үнемдеуге көмектеседі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жарықтандыру қажеттіліктеріне электр энергиясының шығындарын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сараптамалық бағалаулар бойынша және энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын (жарықдиодты) қолдану тәжірибесін ескере отырып, электр энергиясын тұтынудың төмендеуі 50-90 % - ға төмендейді, үздік жарықтандыру қамтамасыз етіледі, мұндай жарықтандыру құрылғыларының қызмет ету мерзімі артады, бұрын қолданылған доғалы сынап шамдарымен салыстырғанда экологияға теріс әсер етпейді.

Бұл техника барлық жерде қолданылады, сондықтан энергосервистік келісімшарт шеңберінде өнеркәсіптік цехтарды жарықтандыру жүйелерін "Қазхром "ТҮК" АҚ, "ССКӨБ" АҚ тиімді жарықдиодты жүйеге ауыстыру жүргізілді.

Кросс-медиа әсерлері

Экономикалық қажеттіліктерге энергия тұтынуды азайту. Жарық деңгейін арттыру.

Бастапқыда қолданыстағы жарықтандыру құрылғыларын энергияны үнемдейтін құрылғылармен ауыстыру арнайы кәдеге жаратуды қажет ететін көптеген қалдықтардың пайда болуына ықпал етуі мүмкін (сынап шамдарын жарықдиодты шамдарға ауыстыру).

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және енгізу сипаты кәсіпорынның ерекшеліктерімен байланысты болады, бұл техниканы енгізуде ерекше қиындықтар анықталған жоқ. Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын енгізу жалпы жарықтандыру жүйесін жаңартуды ескере отырып қарастырылуы керек (аудандастыру, автоматты басқару және т.б.).

Нақты деректер 50-90 % шегінде электр энергиясын үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді.

Экономика

Тиімді жарықтандыру құрылғыларын қолдану жарықтандыруға электр энергиясын тұтынуды 50-90 % төмендетуге мүмкіндік береді, ал бұл техниканың өтелу мерзімі 0,5 жылдан 5-7 жылға дейін болуы мүмкін.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту (кәдеге жарату қажет емес);

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендетудің қосымша мүмкіндіктері.

5.2.4. Кәсіпорындардың электр желілерінде реактивті қуатты теңелтуші құрылғыларды, сондай-ақ көп қабатты сүзгілеу және реактивті қуатты теңелту үшін теңелтуші құрылғыларды қолдану

Сипаттама

Кәсіпорын желілеріндегі электр энергиясының жоғалуын азайтуға және жоғары гармониканың электр тұтынатын жабдыққа теріс әсерін болдырмауға мүмкіндік беретін жабдық. Қазіргі уақытта сүзгі-компенсаторлық қондырғыларды немесе реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолдану электр желісінің тораптарында қажетті кернеу деңгейлерін ұстап тұру, электр желілерінен шығынды азайту және жоғары гармоникалардың электр тұтыну құрылғыларына теріс әсерін болдырмау үшін оңтайлы болып табылады.

Техникалық сипаттама

Электрмен жабдықтаудың резервтік көздерін пайдалануды азайту және экологияға әсерін азайту нәтижесінде Электрмен жабдықтаудың сенімділігі мәселелерін шешу мүмкіндігі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр энергиясын тұтынудың үлкен үлесі әртүрлі технологиялық жабдықтардың жетегі ретінде асинхронды электр қозғалтқыштарына түседі. Асинхронды электр қозғалтқыштары реактивті қуаттың негізгі тұтынушысы болып табылады. Өтемақы бойынша шаралар қолданбай желілердегі қуат коэффициенті 0,5-0,7 о. е. құрауы мүмкін, кәсіпорындардың электр желілеріндегі қуат коэффициентінің заңнамалық белгіленген мәндері кернеу сыныбына байланысты 0,89–0,93 деңгейінде белгіленген.

Кәсіпорындарда сандық техниканың көп мөлшерін қолданған кезде (CHRP, теріс іске қосу және т.б.) электр желілерінде электр тұтынатын жабдыққа да, электр желілеріне де теріс әсер ететін жоғары гармониканың пайда болуына ықпал етуі мүмкін. Электр желілерінде жоғары гармониканың пайда болуын болдырмау үшін гармоникалық сүзгілер де, гармоникалық сүзгілеу және реактивті қуатты өтеу бойынша біріктірілген құрылғылар да қолданылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және тарату электр желілері мен жабдықтарындағы электр энергиясының шығынын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Сараптамалық бағалаулар бойынша, технологиялық жабдықтың жұмыс режиміне байланысты, UKRM қолдану кәсіпорын желілеріндегі электр энергиясының жоғалуын 15 % - ға дейін төмендетуге, тұтастай алғанда кәсіпорынның электрмен жабдықтау сенімділігін арттыруға және электр тарату жабдықтарының қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Бұл технология әртүрлі салалардағы көптеген өндірістік іс-шараларға қолданылады. Осындай жоба "Қазақстан алюминийі" АҚ түрлі өнеркәсіптік алаңдарында жүзеге асырылды.

Кросс-медиа әсерлері

Желілердегі электр энергиясының жоғалуын азайту. Электрмен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін арттыру, электр тұтыну жабдығының пайдалану мерзімін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне байланысты болады.

Нақты деректер кәсіпорынның электр желілеріндегі электр энергиясын тұтынудың жалпы көлемінің 0,1-ден 1,5 % - на дейінгі қуат коэффициентінің қазіргі деңгейіне байланысты электр энергиясын үнемдеу туралы айтуға мүмкіндік береді (шығындар деңгейін төмендету арқылы).

Реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолдану энергия тиімділігін арттырудың айқын шараларының бірі болып табылады (электр желілеріндегі шығындарды азайту).

Алайда, мұндай шаралардың орындылығы бүкіл электрмен жабдықтау жүйесін ескере отырып қарастырылуы керек.

Экономика

Қолданылатын әдіске байланысты әрбір нақты жағдайда реактивті қуатты өтеу қондырғыларын қолданудың өтелу мерзімі 3 жылдан 10 жылға дейін болуы мүмкін.

Іске асырудың қозғаушы күші

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

электр тұтынушылардың электр энергиясының сапасын жақсарту;

кәсіпорындардың тарату электр желілеріндегі шығындар деңгейін төмендету;

энергия тиімділігін арттыру.

5.2.5. Жоғары температуралы қондырғыда қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану

Сипаттама

Тау-кен металлургия саласындағы байыту кәсіпорындарында жылу энергиясы көбінесе бу құбырлары арқылы тасымалданатын бу түрінде қолданылады. Жоғары температуралы жабдық үшін тиісті оқшаулауды қолдану (бу және ыстық су құбырлары) жылу шығынын айтарлықтай азайтады.

Техникалық сипаттама

Жылу құбырлары мен бу құбырларын жылу оқшаулау кез келген өнеркәсіптік кәсіпорын үшін өзекті міндет болып табылады. Қызып кеткен буы бар құбырларды (бу құбырларын) жылу оқшаулау өте күрделі операциялардың қатарына жатады, әсіресе қажет болған жағдайда жоғары температурасы бар беттер үшін қажетті пайдалану сипаттамаларын қамтамасыз ету – 200-250 °С. оқшаулауды орнату көбінесе қолданыстағы жабдықты тоқтатпай жүргізілуі керек. Осы мақсатта қолданылатын дәстүрлі жылу оқшаулағыш материалдардың бірқатар маңызды кемшіліктері бар, бұл оларды қолдану тиімділігін айтарлықтай төмендетеді.

Минералды жүн мен шамот кірпіштері ылғал мен будан "қорқады", олар кірген кезде жылу оқшаулау көрсеткіштерін бірнеше есе нашарлатады. Минералды жүндегі жоғары температураның әсерінен байланыстырғыштардың ыдырау процесі жүреді (фенол мен формальдегид негізіндегі шайырлар). Бұл экологиялық компонент туралы айтпағанда, жабынның пайдалану сипаттамаларына әсер етеді. Дәстүрлі оқшаулау қорғаныс жабынына мұқтаж, оны орнату кезінде күрделі беттерді сапалы оқшаулау мәселесі сөзсіз туындайды: буындар, бекіту арматурасы, бұл жұмыс өндірісінің құнын арттырып қана қоймай, олардың сапасына да әсер етеді. Әдетте, минералды жүнмен оқшауланған бу құбырлары ұзаққа созылмайды және көбінесе оқшаулағыш жабынды ішінара немесе толығымен ауыстыруға тура келеді.

Шамот кірпіш тиімді жылу оқшаулағыш материал емес. Шамотты кірпіштің жылу өткізгіштік коэффициенті ($\text{мет}=0,84+0,0006\times t \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $\text{мет}= 0,99 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ 250 °С

температурада) минералды жүннен 10 есе жоғары ($\text{мет}=0,05 + 0,0002 \times t \text{ Вт} / (\text{м}^\circ\text{с})$), 250°C температурада $= 0,1 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{с})$). Айта кету керек, бу құбырлары үшін минералды жүнді төсеніштерді, тығыздығы кемінде $150 \text{ кг}/\text{м}^3$ болатын жартылай цилиндрлерді қолдану керек, өйткені олардың жөндеу аралық кезеңі жоғары. Бу желілерінің оқшаулағыш қабатының, сондай-ақ оқшаулаудың жабын қабатының бұзылуы жылу шығынының артуына әкеледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру және өндіріс процесінде жылу шығынын азайту арқылы экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Тиімсіз жылу оқшаулауын, мысалы, шамот кірпішті минералды жүнге немесе энергияны үнемдейтін оқшаулауға ауыстыру бу құбырларының жылу шығынын 35% - ға төмендетіп, оларды нормативтік мәндерге дейін жеткізуге мүмкіндік береді. Құбырлар мен жабдықтарды оқшаулауға арналған шетелдік өндірушілердің өнімдері "Rockwool" (Дания), "Сан-Гобэн ИзOVER" (Финляндия), "Partek", "Paroc" (Финляндия), "Izomat" (Словакия) фирмаларының талшықты жылу оқшаулағыш материалдарының кең номенклатурасымен ұсынылған (цилиндрлер, төсеніштер және жабыны жоқ немесе қапталған плиталар бір жағынан металл тор, шыны балшық, алюминий фольга және т.б.). Қазіргі заманғы оқшаулағыш материалдарды қолдану бу құбырларындағы шығындарды кем дегенде $30-50\%$ - ға азайтуға, жөндеу аралық кезеңді ұлғайту есебінен пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Өндірістің энергия сыйымдылығын төмендету. Автоматтандыру деңгейін және өндіріс мәдениетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жоғарыда сипатталған компоненттерді, әдетте, осы құжаттың ауқымына кіретін көптеген объектілерге қолдануға болады. Көлемі (мысалы, егжей-тегжейлі деңгей) және іске асыру сипаты орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне, сондай-ақ оның тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету ауқымына байланысты болады.

Экономика

Ақпарат жоқ, бірақ жылу шығынын азайту отынды жағусыз қосымша жылу шығаруға мүмкіндік береді, сондықтан процесс экономикалық және экологиялық тұрғыдан орынды. Шамотты кірпіштен жасалған оқшаулауды қазіргі заманға ауыстыру жөніндегі іс-шаралар 3-4 жыл ішінде өтеледі, оқшаулаусыз немесе оқшаулау бұзылған құбыр учаскелері үшін оқшаулауды жөндеу 1-2 жыл ішінде өтеледі.

Іске асыру үшін қозғаушы күш

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды Ендірудің қозғаушы күштері:

экологиялық көрсеткіштерді жақсарту;

энергия тиімділігін арттыру;

пайдалану шығындарын төмендету және өнім сапасын жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер.

5.2.6. Жылуы қалдықтар процесінің жылуы арқылы қалпына келтіру

Сипаттама:

Энергия тиімділігін арттыру және отынның сыртқы тұтынылуын азайту шығатын газдардың жылуын қалпына келтіру әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Техникалық сипаттама

Энергия тиімділігін арттыру және отынның сыртқы тұтынылуын азайту шығатын газдардың жылуын қалпына келтіру әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Технологиялық процестің ыстық шығатын газы кәдеге жарату қазандығына немесе буландырғыш салқындату қондырғысына жіберілуі мүмкін, онда газ бу шығарумен салқындатылады. Өндірілген буды технологиялық процесте немесе жылу немесе электр энергиясын өндіруде қолдануға болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Байыту кезінде бөлінетін жылуды қайта өңдеу және оны электр энергиясына, технологиялық және өндірістік жылыту үшін төмен қысымды буға айналдыру.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жылу энергиясын өндіру үшін отын шығынын азайту.

Кәдеге жарату қазандықтарын қолдану әртүрлі өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылады, сондықтан газ турбиналық қондырғының тиімділігін арттыру мақсатында "Қазхром "ҰК" АҚ-да осындай технология орнатылған.

Кросс-медиа әсерлері

Күтілмейді.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Ол отын жағатын қондырғылары бар кәсіпорындарда қолданылады (пештер, қазандықтар, ату машиналары).

Экономика

Газды салқындату қажет болғандықтан, энергияны қалпына келтірудің қосымша шығындары негізінен электр энергиясын өндіруге арналған қазандық пен турбинаға салынған инвестицияларға байланысты.

Экономикалық тұрғыдан тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді. Тестіленді, ЭЫДҰ елдерінде қолданыста.

Іске асырудың қозғаушы күші

Өнімділікті арттыру, өндіріс шығындарын азайту.

5.3. Өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз етуге бағытталған ЕҚТ

5.3.1. Кенді өндіру процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету

Сипаттама

Қазіргі заманғы тау-кен металлургия кешенінде өндірістің экологиялылығы мен үнемділігі талаптарын ескере отырып, өнімді өндіру мен қайта өңдеуді дамытуға мүмкіндік беретін жаңа технологиялар мен материалдарды қолдану қажеттілігі артып келеді.

Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының қазіргі заманғы технологиялары ресурстарды үнемдеу, табиғатты үнемдеу және қалдықтардың аз болуы қағидаттарына негізделуі тиіс. Бұл принциптер бір-бірімен тығыз байланысты және технологияның бағытын анықтауы керек. Осы принциптер бойынша қазіргі заманғы технологияларды құру проблемалары жан-жақты болып табылады және тау-кен жұмыстарын жүргізу деңгейінде де, пайдалы қазбаларды өңдеу деңгейінде де бірлесіп шешілуі керек.

Бұл бөлімде тау-кен кәсіпорындарындағы өндірістік процестің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін жалпы әдістер, әдістер немесе олардың жиынтығы сипатталған.

Техникалық сипаттама

Тау-кен өнеркәсібінің қазіргі жағдайы тау-кен жұмыстарының тереңдігін тез арттыру тенденциясымен сипатталады, бұл тау-кен жұмыстарының өзіндік құнының өсуіне әкеледі және қоршаған ортаға және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігіне теріс әсер етеді.

Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) ашық және жерасты тәсілімен өндірудің өндірістік процесін қамтамасыз ететін техниктерге мыналар жатады:

ауыр жүкті жоғары өнімді тау кен техникасын қолдану;

тау кен қазбаларын жүргізу және қазіргі заманғы өнімділігі жоғары өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып өңдеу жүйелерін қолдану;

қазіргі заманғы, экологиялық және тозуға төзімді материалдарды қолдану;

тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану (5.4.1.3-бөлімде де көрсетілген).

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Үлкен бірлік қуаты бар жоғары өнімді жабдыққа көшу экологиялық жағдайға оң әсер етеді: атмосфералық ауаға ластағыш заттар мен парниктік газдар шығарындыларының саны азаяды, үлкен шиналарды пайдаланудан қалдықтардың пайда болуы азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Түсті кендерді ашық және жерасты тәсілімен өндірудің өндірістік процесінің техникасы, оның ішінде терең горизонттарда жұмыс істеу кезінде топырақтың құнарлы қабатын алу, кен денелерін ашу әдісі мен схемасын таңдау, игерудің оңтайлы жүйесін және аршу және өндіру жұмыстарының технологиясын, көліктік және жерасты

тәсілдерін анықтау және қолдану арқылы ашық және жерасты тәсілімен түсті кендерді өндірудің тиімді технологиялық процесінен тұрады. ағындарды байыту қайта бөлулеріне тиімді бағыттау үшін карьерлер мен шахталарды қамтамасыз ету (3.1 және 3.2 қараңыз).

Жерасты және ашық тау-кен жұмыстарында қолданылатын қазіргі заманғы техника үшін жоғары жылдамдықты қолдану, ауыр жүктемелердің, қысымдардың болуы және т. б. тән. Пайдалы қазбаларды игерудің тау-кен-геологиялық және тау-кен-техникалық шарттарының тұрақты өзгеруі, оларға жүктелетін функциялардың алуан түрлілігі мен жауапкершілігіне байланысты техникалық құралдардың күрделенуі, кенжарларға жоғары жүктемелер, жұмыс істеп тұрған жабдықтар тізбегінің көп буындылығы мен реттілігі, элементтердің кез келгенінің істен шығуы бүкіл кешеннің тоқтап қалуына әкеп соқтырған кезде, тау-кен жұмысшылары үшін қолайлы эргономикалық еңбек жағдайлары тау-кен техникасы мен жабдықтарының сапасына елеулі талаптар қояды.

Алайда, қазіргі уақытта мамандардың бағалауы бойынша, ТМД тау-кен компаниялары қолданатын жабдықтар мен технологиялар өзінің технологиялық деңгейі мен өнімділігі бойынша Канада, Ұлыбритания, Оңтүстік Африка және АҚШ компаниялары қолданатын аналогтардан 15-20 жыл артта қалды. Мұндай артта қалушылық массивті өңдеудің және инженерлік дайындаудың тиімсіз технологияларына да, қолданылатын жабдықтың техникалық сипаттамаларына да байланысты [44].

Ұсынылған техника кен карьерлерінде тау-кен массасын өндіру және тасымалдау үшін ауыр жүк карьерлік техниканы қолданудан тұрады. Экскаваторлардың, тиегіштердің шөміштерінің мөлшерінің ұлғаюы, бір самосвалды тиеуге арналған шөміштер санының оңтайлы арақатынасын сақтай отырып, ауыр жүкті автосамосвалдардың жүк көтергіштігінің пропорционалды ұлғаюы байқалады. Ауыр жүк техникасына көшу түсті металдар кендерін өндіру бойынша карьерлерде тау-кен массасын экскавациялау мен тасымалдауға арналған меншікті пайдалану шығындарын 10 % - ға азайтуға, сондай-ақ Карьерлердегі технологиялық жабдықтар бірліктерінің санын азайтуға, қоршаған ортаға эмиссияларды азайтуға, карьерлерде тау-кен массасын экскавациялау және тасымалдау процестерінде энергия тұтыну мен отын тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

Ауыр жүк машиналарының әлемдік нарығын ірі өндірушілер ұсынады: Komatsu, Caterpillar, Hitachi, Terex, Liebherr және БелАЗ.

Тау-кен массасын және жалпы көлік-өндіру циклін тасымалдау құнын төмендету мақсатында "Богатырь Көмір" ЖШС жағдайында Белаз пайдаланатын жүк көтергіштігі 220 тонна жүк көтергіштігі 320 тонна БелАЗ карьерлік самосвалының 75600 қолданылуын техникалық-экономикалық салыстыру жүргізілді. Сынақ нәтижелері мынаны көрсетті: өнімділік 1,5 есе өсті; тасымалдау құны 20 % - ға төмендеді; отынның меншікті шығыны 22 % - ға төмендеді. Карьер самосвалын тиеуді шөміш

сыйымдылығы 33 м^3 болатын R&H2800 экскаваторы жүзеге асырды. Толық жүктеуге арналған шелектер саны- 6. Тасымалдау иығы-0,5 км. тау-кен массасын өндіру көлемі - тәулігіне 10 мың м^3 дейін [45].

Қазіргі заманғы жоғары өнімді өздігінен жүретін жабдықты пайдалана отырып, тау-кен қазбаларын жүргізу және өңдеу жүйелерін қолдану кен кен орындарын өңдеудің жерасты жағдайларында бұрғылау, бекіту, өндіру операциялары және тау-кен массасын тасымалдау үшін қазіргі заманғы жоғары өнімді тау-кен техникасына көшуден тұрады. Тұрақты шығындар үлесінің айтарлықтай төмендеуін, қауіпсіздікті, эргономиканы, операторлар мен қызмет көрсетуші персонал үшін қолайлы жұмыс жағдайларын, энергия ресурстары мен материалдарды үнемдеуді қамтамасыз етеді.

Қазіргі заманғы өздігінен жүретін жабдықтың негізгі артықшылықтары-қауіпсіздік пен өнімділікті жақсарту, кеннің жоғалуы мен ыдырауын азайту, эргономика және қолайлы жағдайлар. Технологиялық процесті автоматтандырудың жоғары деңгейімен және орналасуымен тазарту бұрғылау қондырғыларын пайдалану ұңғымалардың бұрын-соңды болмаған жоғары өнімділігіне, дәлдігі мен түзулігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Зәкірлерді орнатуға, бетон қоспаларын қолдануға арналған жетілдірілген механикаландырылған кешендер тау-кен жұмыстарының едәуір аудандарын жедел бекітуді қамтамасыз етеді, көп жағдайда бекіткіштердің ауыр түрлерінесыстыруға және бекіткіш орманды, ағашты пайдалануға мүмкіндік береді.қатайту және ереуілдер [46]. Диаметрі 3000 мм-ге дейін, ұзындығы 100 м-ге дейін және 70° - қа дейінгі дөңгелек қималы тік және көлбеу ұңғымаларды бұрғылауға арналған машиналар өте күшті тау жыныстарында бұрғылауға қабілетті және кен түсіргіштерді, желдету ұңғымаларын, жаяу жүргіншілерді және т. б. салу үшін өте қолайлы. (жарылыс жұмыстарын қолданбай). Тиеу-жеткізу машиналары үлкен көлбеулерді еңсеруге және айтарлықтай қашықтыққа жылдам жүруге, тиеу мен тасымалдаудың өзіндік құны төмен жоғары өнімділікті қамтамасыз етуге қабілетті. PDM және электр жетегі бар бұрғылау қондырғылары экологиялық таза электр энергиясын пайдаланады және пайдаланылған газдардың болмауы, діріл мен Шудың аз болуы арқылы үздік жұмыс жағдайларын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, қазбаларды желдетуге қойылатын талаптар азаяды, қозғалтқыш майы мен сүзгілер сияқты шығын материалдары азаяды, техникалық қызмет көрсету аралықтары артады [22].

Олардың Sandvik электр тиеу-жеткізу машиналарын алғашқы қолданушыларының бірі темір кені өндірілетін Швецияның солтүстігіндегі Lkab фирмасының Кируна кеніші болды. Кеніш 80-ші жылдардың аяғында дәстүрлі дизельдік машиналармен салыстырғанда жоғары өнімділікке, жалпы шығындардың төмендігіне және қоршаған ортаға әсердің аздығына байланысты электр жетек машиналарына ауысуға шешім қабылдады. 1985 жылы Lkab компаниясы алғаш рет Кируна шахтасында Togo 500

моделіне арналған Sandvik прототипі болып табылатын электрлік PDM сынақтан өткізді. Lcab электр машиналарына ауысу туралы шешім қабылданғаннан бері Кируна дизельді тиегіштер паркін дәйекті түрде ауыстырып келеді. Бүгінде шахтада 17 электр және 3 дизельді ПДМ жұмыс істейді. Электр PDM өндірілген кенді тиеу үшін қолданылады, шелекте орташа есеппен 25 тонна қозғалады.

Австралияның екі шахтасы Жаңа Sandvik электр тиегіштерін күтуде. Шілде айында Жаңа Оңтүстік Уэльстегі Нортпаркес мыс кенішінде LH514E жаңа тиегіш моделінің 2000 сағаттық сынағы аяқталды. Риджуэй алтын кеніші, сондай-ақ Жаңа Оңтүстік Уэльсте, осы күзде LH514E бес жаңа автоматтандырылған PDM паркін пайдалануға береді. жоспарларда жаңа жобалар және басқа шахталарда.

Тозуға төзімді, коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді, жылу оқшаулағыш және жабындардың басқа түрлерін пайдалану металдардың шығынын, оларды өтеу үшін ресурстарды тұтынуды күрт азайтуға мүмкіндік береді және машиналардың, жабдықтар мен құрылыстардың сапасын, сенімділігі мен беріктігін арттыруға мүмкіндік береді. Техника тау-кен жабдықтарының жұмыс органдарына тозуға төзімді элементтер мен төсемдерді қолданудан тұрады және қосымша құрылымдық беріктік пен тозуға төзімділікті қамтамасыз етеді, сондай-ақ машиналар мен жабдықтардың техникалық дайындық коэффициентін арттырады. Қазіргі заманғы жоғары беріктігі бар қорытпалардан жасалған бұрғылау тәждері мен штангаларды қолдану бұрғылаудың жоғары өнімділігі мен дәлдігіне қол жеткізуге, өзіндік құнын 3-10 % төмендетуге мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Энергия ресурстары мен материалдарды үнемдеу.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Қолданыстылығы игеріліп жатқан кен орнының нақты тау-кен-геологиялық, тау-кен техникалық және пайдалану жағдайларымен және экономикалық орындылығымен айқындалады. Ұсынылған әдістерді жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Экономика

Ауыр жүк техникасын пайдалану тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттырады және шығындарды оңтайландырады (отын мен техникалық қызмет көрсету шығындарын үнемдеу арқылы), өнімнің өзіндік құнын төмендетеді және нарықта бәсекеге қабілетті болады, технологиялық жолдардағы қауіпсіздікті арттырады. Мысалы, "Көмек Machinery" ООҚ 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.

Іске асырудың қозғаушы күші

Табиғат қорғау заңнамасының талаптары. Экожүйелерге жүктемені азайту (ауа, су, жер жамылғысы). Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының экономикалық тиімділігі. Өнімділікті арттыру.

5.3.2. Түсті металл кендерін байыту процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету

5.3.2.1 Бай кенді ұсақтау арқылы өңдеу, содан кейін бөлу, тауарлық өнімнің үлкендігі сыныптары бойынша сұрыптау

Сипаттама

Кенді ұсақтау арқылы өңдеу, содан кейін бөлу, ірі сыныптар бойынша сұрыптау.

Техникалық сипаттама

Бункерден материалды беру екі пластиналы қоректендіргішпен жүзеге асырылады, олар кенептің төрт айналу жылдамдығына ие, бұл ұсатқыштар мен конвейер трактілерінің жүктемесін өлшеуге мүмкіндік береді. Толтырғыш құрылғыларды ұсақталмаған және қатып қалған бөліктермен бітеліп қалмас үшін материалды қоректендіргіштерден таспалы конвейерге тиеуге торлары бар тас бөлгіштер орнатылды. Конвейерлер металл бөлгіштермен жабдықталған.

Бункерден алынған Материал, жіптердің бірінің конвейер жүйесі бойынша, экранға, ал экраннан кейін жоғарғы скрининг, ұсатқышқа түседі. Скрининг және ұсақтау өнімдері олардың астынан өтетін конвейерде біріктіріледі. Белгіленген параметрлерге байланысты 1-ші және 2-ші кезектердің оң жақ жіптері бойынша ұсақтау жүргізіледі. Қызмет көрсету кезінде қыздыру және жабысқақ шикізаттан өзін-өзі тазарту жүреді. Қыс мезгілінде ұсатқыштың роторының корпусына бу беру қарастырылған, шикізатты ұсатқыштың лентасының анвилі мен ішкі бөлігі арасында, сондай-ақ ұсатқыштың Корпусы мен ротордың маховиктері арасында қысып алмау үшін, бұл жабысқан шикізаттан өзін-өзі тазартуға ықпал етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң шығарындыларын азайту. Қатты қалдықтардың түзілуін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жалпы экологиялық жағдайды жақсарту үшін өндірістік үй-жайлардың тозаңдануын азайту. Сұрыптау өнімді, экономикалық тұрғыдан тиімді және экологиялық таза.

Кросс-медиа әсерлері

Энергия ресурстарының қосымша көлеміне қажеттілік.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады. Кендерді өндіру және жөнелту кезінде кендердің сорттары мен түрлері бойынша бөлудің болмауы технологиялық процестің бұзылуына және байыту қалдықтары бар металдардың нормативтен тыс жоғалуына әкеледі.

Шикізатты алдын-ала өңдеу әдістерін таңдау жабдықтың түріне, өндіріс процесіне және шикізат бөлшектерінің түрі мен мөлшеріне байланысты.

Орталықтандырылған ауа сору жүйесі ұнтақ немесе тозаң тәрізді материалдармен жұмыс істейтін жаңа қондырғыларға қолданылуы мүмкін, оны қолданыстағы кәсіпорындарда жүзеге асыру үшін оларды күрделі жанарту қажет болады.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары. Бұл техника жаңа емес. Ұсақтау және сұрыптау схемасы жобалау кезеңдерінде есептеледі.

Іске асырудың қозғаушы күші

Техника жобалау кезеңінде салынады.

5.3.2.2. Кен дайындау әдістері

Кендер сульфидті, тотыққан және аралас сорттарға сұрыпталады.

Кендердегі түсті металдардың негізгі массасы (80-85 %) сульфидті минералдармен ұсынылған. Кендерде асыл металдар мен қоспалар негізінен изоморфты қоспалар және минералдарға пирит, халькопирит, Галена, барит, молибден сияқты негізгі және ілеспе пайдалы компоненттердің жұқа қосындылары түрінде болады.

Сульфидті емес минералдар әртүрлі қатынаста оксидтермен, силикаттармен, карбонаттармен, фосфаттармен және басқа минералдармен ұсынылған.

Кендер химиялық және минералды құрамы, қиылысу сипаты және текстуралық-құрылымдық ерекшеліктері, тотығу дәрежесі бойынша өте алуан түрлі және өзгермелі, нәтижесінде байыту бойынша өзгермелі.

Негізгі металдардың сульфидті және тотыққан минералды формаларының арақатынасына байланысты кендер сульфидті, аралас және тотыққан болып бөлінеді. Егер мыс және мыс-молибден кендеріндегі негізгі металдар 90 % - дан астам, ал полиметалл кендерінде 80 % - дан астам сульфидті минералдар болса, онда кендер сульфидті болып саналады. Егер негізгі металдардың сульфидті фракцияларының мөлшері 50 % - дан аз болса, онда-тотыққан. Негізгі металдардың сульфидті формаларының аралық құрамы кезінде кендер аралас болып саналады. Түсті металдардың негізгі бөлігі (80-85 %) сульфидті мылтықтарда шоғырланған, ал сульфидті кендер оларды өндірудің негізгі көзі болып табылады.

Түсті металдардың сульфидті кендері флотациялық әдіспен байытылады, тотыққан кендер гидрометаллургиялық әдіспен өңделеді, ал аралас кендер тотығу дәрежесіне қарай сульфитизатор реагенттерін қосқанда флотациялануы тиіс.

Яғни байыту технологиясы кен түріне байланысты – флотация немесе шаймалау.

Кен өндіру кезінде геологиялық сынама деректері бойынша түсті металдың борттық құрамына байланысты негізінен баланстық және баланстан тыс сұрыпталады. Бірақ барлық кеніштерде сульфидтердің тотығу дәрежесіне жедел тестілеу жүргізілмейді, осыған байланысты тотыққан кенді зауытқа жөнелтуге болады, оны үймелі шаймалау

учаскесіне жіберу керек, ал аралас кендерді тиісті байыту режимін (реагенттер, целлюлоза тығыздығы және т.б.) пайдалану үшін зауытқа жеке партиялармен жөнелту керек. Кендерді түрлері мен сорттары бойынша сұрыптау кезінде буферлік қоймалар мен бункерлерді қарастыру қажет, оларға кеніштің (шахтаның) аумағында тотыққан кендерді, фабриканың аумағында сульфидті және аралас кендерді жинау ұсынылады. Қоймалар кенді тасымалдау, сақтау және жөнелту кезінде тозаңды басудың барлық нормалары бар қоректендіргіштермен және тиегіштермен жабдықталуы тиіс.

Түсті металл кендерін сұрыптау кезінде өндірілетін кеннің заттық құрамын жедел анықтау саласында, яғни сынамаларды іріктеудің және жедел талдау үшін сынамаларды дайындаудың инновациялық әдістерін пайдалану қажет. Рентген-флуоресцентті анализатор немесе спектрометр — бұл рентген сәулесінің әсерінен оның элементтік құрамын анықтау мақсатында затты зерттеуге арналған құрал. Рентген-флуоресцентті Спектрометрлерде сәулелену көзі ретінде рентген түтіктері қолданылады. Рентген-флуоресцентті спектрометрлер күрделі сынама дайындауды қажет етпейді және кен өндіруде, кен түрін диагностикалауда кеңінен қолданылады.

5.3.2.2.1 Жоғары беріктігі бар түсті металл кендері үшін өздігінен ұнтақтау және жартылай өздігінен ұнтақтау диірмендерін пайдалану

Сипаттама

Кендік өзін-өзі ұнтақтау процесінің мәні-75 мм-ден үлкен кенді кесектер (ұсақтайтын денелер) диірменде ұсақ кенді ұнтақтап, өздері ұнтақтайды. Өздігінен ұнтақтайтын кен диірмендерінде барабан диаметрінің ұзындыққа қатынасы - $D/L \geq 3$, яғни олардың үлкен диаметрі (12,8 м дейін) және салыстырмалы түрде қысқа ұзындығы бар.

Техникалық сипаттама

Өздігінен ұнтақтау типті диірмендер орташа және ұсақ ұсақтауға арналған конустық ұсатқыштардың орнына түсті металл кендерін дымқыл кендік ұнтақтау үшін қолданылады, өзек және шар диірмендері, яғни ірі ұсақтаудан кейін кен флотациялық байыту көлеміне дейін ұнтақталады.

Өздігінен ұнтақтау 250-500 мм-ден 0,3 мм-ге дейін және одан да аз материалдарды ұнтақтау үшін қолданылады. Бұл жағдайда барлық бастапқы жіктелмеген кен ірі ұсақталғаннан кейін диірменге жүктеледі. Кейбір жағдайларда диаметрі 100-150 мм болатын шарлардың аз саны диірменге жүктеледі.

Диірмендер рудногалечные. Кенді малтатас диірмендерінің өлшемдері алдын-ала сынау негізінде таңдалады; бұл өлшемдер кәсіпорынның өндірістік қуатымен, азық-түлік пен ұсақталған өнімнің үлкендігімен және ұсақталған материалдың физикалық-механикалық қасиеттерімен анықталады.

Кенді малтатас диірмендері құрамында алтын және полиметалл кендерін өңдейтін байыту фабрикаларында қолданылады. Кенді ұсақтау үшін барабан ұзындығының оның диаметріне қатынасы бар диірмендер қолданылады $L: D = 1,5:1$.

Қажетті мөлшердегі Галю кенді ұсақтау процесінде немесе кенді диірмендерден алу арқылы алынады.

Кенді ұсақтау ашық және жабық циклдерде жүзеге асырылады. Ұсақ ұнтақталған кен диірмендері гидроциклондармен немесе спиральды классификаторлармен жабық циклде жұмыс істейді.

Галидің тығыздығы болат шарларға қарағанда төмен болғандықтан, кен диірменінің өлшемдері бірдей қуат тұтыну кезінде шар диірменінен үлкен болуы керек.

Кенді ұсақтаудың негізгі артықшылықтары: байытудың сапалық-сандық көрсеткіштерін арттыратын үздік селективтілік; болат шарларды тұтынуды толық немесе айтарлықтай азайту; диірмендерді пайдаланудың қарапайымдылығы мен сенімділігі; ұнтақтау құнын төмендету.

ӨҰД өзін-өзі ұнтақтау процесінде кеннің өзі ұнтақтау денесі ретінде қолданылады. ӨЖҰД жартылай өзін — өзі ұнтақтау процесінде қосымша ұнтақтайтын денелер (әдетте болат шарлар) қосылады. ӨҰД / ӨЖҰД диірмендері түсті металл кендерін ұнтақтау үшін кеңінен қолданылады. Бұл диірмендердің құрамына әртүрлі өлшемдер мен қуаттардың модельдері кіреді:

диаметрі 1,8 м-ден 12,8 м-ге дейін;

қуаты 28 МВт дейін;

синхронды, асинхронды, сақиналы қозғалтқышпен;

жылжымалы немесе сырғанау мойынтіректерімен (гидродинамикалық немесе гидростатикалық).

Өздігінен ұнтақтайтын диірмендердің артықшылықтары:

қолданудың әмбебаптығы. Құрғақ және дымқыл ұнтақтау үшін оңтайлы. ӨҰД дымқыл ұнтақтау үшін оңтайлы шешім болып табылады, өйткені ұсақтау және скрининг кейбір жағдайларда қиын немесе мүлдем мүмкін емес болуы мүмкін. Диірмен өлшемдерінің кең таңдауы бар. Өлшемдердің кең таңдауына байланысты ӨҰД кендердің әртүрлі түрлеріне қолданылуы мүмкін.

ӨҰД ұнтақтау процесін орындай алады, өзек диірменіне тең тиімділік процесін орындай алады, сонымен қатар шар диірменін толығымен немесе ішінара ауыстырады, яғни екі ұсақтау кезеңін және бір немесе екі ұнтақтау кезеңін ауыстырады, дайын өнімді өндіруді қамтамасыз етеді. флотация (50-ден 75 % - ға дейін -0,074 мм), зауыттың технологиялық схемасы айтарлықтай жеңілдетілген;

күрделі және операциялық шығындардың төмен құны. Технологиялық процесті жеңілдету күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуіне әкеледі. Диірмен өлшемдерінің кең таңдауы және қолданудың әмбебаптығы дәстүрлі жүйелерге қарағанда аз сызықтармен ӨҰД-мен ұнтақтау процесін ұйымдастыруға мүмкіндік

береді. Бұл өз кезегінде ХАА учаскесіне техникалық қызмет көрсету шығындары мен күрделі шығындардың төмендеуіне ықпал етеді.

болат шығыны күрт төмендейді (шарлар мен шыбықтар), ал көп жағдайда металл ұсақтайтын денелер толығымен алынып тасталады;

көптеген кендер үшін кенді және Кенді емес минералдардың қайта ұнтақталуының төмендеуі байқалады;

металл ұсақтайтын денелерді алып тастауға байланысты, өздігінен ұнтақтау өнімінде жұқа дисперсті темірдің мөлшері аз болады, бұл кейіннен байыту кезінде өте маңызды;

шарлы ұнтақтаумен салыстырғанда кен минералдарының ашылуының жоғары дәрежесі және концентрат сапасының жоғарылауы қамтамасыз етіледі;

автоматты жұмыс арқылы тиімділік. Автоматты жұмыс электр қуатын, тегістеу ортасын үнемдеуге мүмкіндік береді және жабдықтың өткізу қабілетін арттыра отырып, төсемнің тозуын азайтады. Сайтты жобалаудан бастап пайдалануға беруге дейін және күтілетін ұсақтау нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін жабдықтың жұмысын оңтайландыруға дейінгі барлық кезеңдерде бағдарламалық қамтамасыз етуге негізделген тиімді технологиялық процесс.

қуатты екі есе арттыруға арналған инновациялық диірмен жетегі. Qdx4TM диірменінің жетегі-бұл жүйені құру үшін ағымдағы өндірістік мүмкіндіктерге сәйкес келетін компоненттерді қолданатын диірмен жетектерінің дизайнын дамытудың мынадай қадамы. Бұл шешім стандартты екі жетекші беріліс жетектерімен салыстырғанда екі еселенген жетек жүйесін қамтамасыз етеді. Диірменнің беріліссіз жетегі (GMD) технологиясы үлкен көлемді ӨҰД қолдану аясын одан әрі кеңейтті және 28 МВт қуат беру кезінде әлемдегі ең үлкен диаметрі 42 дюймдік PSI диірменін шығаруға мүмкіндік берді.

тозаң шығару екі есе азаяды, өйткені ірі ұсақтау цехынан шыққан кен дымқыл өздігінен ұнтақтауға түседі.

Өзін-өзі ұнтақтау процесінің кемшіліктері: кейбір жағдайларда диірменнің өнімділігі төмендемеуі үшін "критикалық дәрежеліктің" артық саны пайда болады, оларды процестен шығару керек немесе оларды бұзу үшін болат шарларды қосу керек; бастапқы кеннің ұсақталуы мен ұнтақталуының өзгеруі өздігінен ұнтақтау диірмендерінің өнімділігін өзгертеді; төмен беріктігі бар бос тотыққан кендерді ұнтақтауға болмайды доппен салыстырғанда өздігінен ұнтақтайтын диірмендердің өнімділігі төмен.



5.2 – сурет. Өздігінен ұнтақтайтын диірмендер

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң шығарындыларын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері.

Тозаң шығарындылары азаяды, өйткені ірі ұсақтау цехынан шыққан кен дымқыл өздігінен ұнтақтауға түседі. Мысалы, "KAZ Minerals Aktogay" ЖШС кәсіпорнында 80 %-0,180 мм ұсақтыққа дейін екі сатылы ұнтақтау қолданылады, жартылай автогенді ұнтақтау шарлы диірменде ашық циклде кен кесектерін шығарумен және кейінгі екінші кезеңде гидроциклондармен жабық циклде шарлы диірмендерде ұнтақтау (калибрлеу классификациясы) қолданылады.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары.

Іске асырудың қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.2.2 Жоғары қысымды ұсақтау орамдарын (ЖҚҰО) пайдалана отырып ұсақтау схемалары

Сипаттама

ЖҚҰО жоғары қысымды ұсақтағыш роликтерді өнімділікті арттыру және өздігінен және жартылай өздігінен ұнтақтау, ұсақтау және шарлы ұнтақтау схемаларында материалдың ұнтақталуын азайту үшін пайдалануға болады.

Техникалық сипаттама

Жартылай өзін-өзі ұнтақтау. 5.4 -суретте.жартылай өздігінен ұнтақтау диірмендерін (ӨЖҰД) қолдана отырып, стандартты ұсақтау циклі берілген. Оған ірі ұсатқыш конустық ұсатқыш, экран, ӨЖҰД диірмені, шар диірмені және гидроциклон кіреді.

Әдетте, ӨЖҰД диірменінде 30 % - дан аспайтын дайын сынып шығарылады және бұл мәнді 90-94 % деңгейінде алу үшін үлкен шар ұнтақтау фронты қажет. Суретте. 5.5. ӨЖҰД (қиын ірі сыныбы) диірмендерін циклде ұсақтау үшін ұсақ немесе орташа ұсақтағыш конустық ұсатқышты және ЖҚҰО пайдалану схемасы келтірілген. Бұл схема цикл өнімділігін 30-50 % - ға арттыруға және шарды ұнтақтау фронтын төмендетуге мүмкіндік береді.

Дайын сынып бойынша өнімділікті арттыру үшін ЖҚҰО -ді қолданудың басқа нұсқасы ӨЖҰД схемаларында мүмкін. Бұл жағдайда ЖҚҰО-ны ҰСК-де ұсақтаудың үшінші кезеңі ретінде пайдалану керек, ұсақтаудың екінші сатысында конустық ұсатқышты қою керек. Бұл дайын сынып бойынша PSI диірмендерінің өнімділігін арттырады және схемадағы шар диірмендерінің санын азайтады.

Схеманың бұл нұсқасын конустық ұсатқышта ұсақтаудың екінші кезеңін алып тастау арқылы жүзеге асыруға болады, бұл ретте ЖҚҰО-нің алдына шу шығады. Сондай-ақ, бұл опцияны иввд-дағы галиді ұнтақтау схемасымен біріктіруге болады, иввд-да ұнтақтаудың екі кезеңі бар [30].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң шығарындыларын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ұнтақтау схемасының өнімділігін арттыру. IVVD технологиясын пайдалану кезінде тікелей энергия шығындары 40 %-ға дейін төмендейді. Ұнтақтау ортасының шығынын азайту. Пайдалану шығындарының төмендеуі және флотация/сілтілеу циклінің тұрақтылығының жоғарылауы. Тіректерге түсетін діріл күшінің төмендеуі, жоғары экологиялық тазалық, техникалық қызмет көрсетудің ыңғайлылығы.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары.

Іске асырудың қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

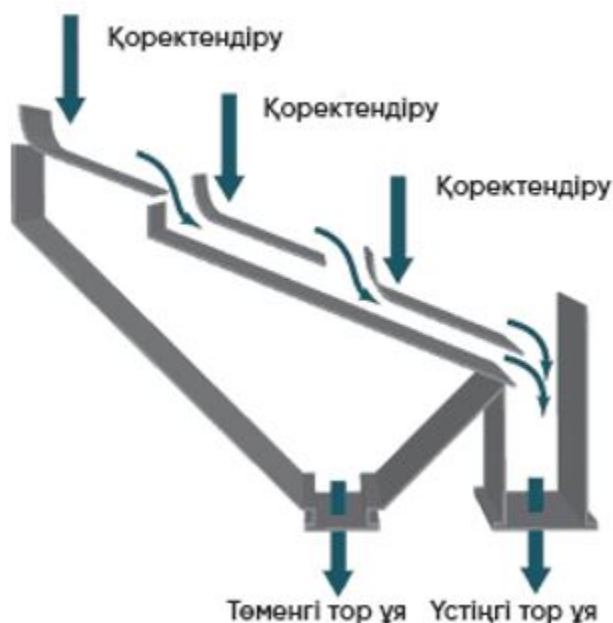
5.3.2.2.3 Жіктеу кезінде полиуретанды панельдермен жұқа құрғақ және дымқыл скрининг үшін өнімділігі жоғары экрандарды пайдалану

Сипаттама

Қазіргі заманғы экрандардың құрылымдық шешімдеріндегі техникалық прогресс, сондай-ақ тозуға төзімді, бітелмейтін торлардың дамуы байыту фабрикаларының технологиялық схемаларында нәзік экрандарды қолдануды экономикалық тұрғыдан тиімді етті. 10 мм-ден 38 мкм-ге дейін (400 тор) жіңішке скрининг, әдетте, жоғары жиілікті, төмен амплитудалы торлы дірілді сызықтық (кері) немесе эллиптикалық траекториялар арқылы жүзеге асырылады. Мұндай-жоғары өнімділік пен бөлу тиімділігін біріктіретін-скрининг түрлері байыту зауыттарында орнату немесе моральдық және физикалық ескірген скринингтерді және басқа кенді жіктейтін құрылғыларды ауыстыру нысаны болып табылады.

Техникалық сипаттама

Жіңішке дымқыл скрининг процесі салыстырмалы түрде қысқа електен аяқталуы мүмкін. Осылайша, қысқа, бірақ кең Елек беті бар машина мінсіз болар еді. Практикалық тұрғыдан алғанда, бұл дизайн ыңғайсыз болғандықтан, бірқатар өндірушілер мультипитаторлармен экрандар жасады. Суретте көрсетілгендей. 5.7, экран шын мәнінде екі немесе үш параллель жұмыс істейтін қысқа електен тұрады, бір қысқа, кең экранмен бірдей мақсатқа жетеді. Мультипитаторлы экрандар монопитаторлары бар кәдімгі ұқсас машиналардың өнімділігінен 50-125 % - ға асып түседі.



5.3 – сурет. Мультипитаторлы елек схемасы

Мультипитаторлармен экрандар жоғары сапалы өнімге қол жеткізу қажет болған кезде үздік қолданылады (Жоғары тиімділік) үстіңгі материалда аз мөлшерде рұқсат етілген мөлшерде. Derrick Corporation бұл тұжырымдаманы stack sizer™ (патенттелген) брендімен нарыққа мульти-дикті енгізу арқылы дамытты. Бұл экран іс жүзінде параллель орнатылған бес електен тұрады, біреуі екіншісінен жоғары.

Derrick компаниясы сегіз тонналық діріл елегін шығарады, ол өзінің өнімділігі бойынша бес тонналық електен 2-3 есе асып түседі.

Барлық сегіз палуба параллель жұмыс істейді, бұл 30-35 % үлкейтілген електен өткізудің жұмыс енімен үйлескенде, орташа алынған аумақта өнімділіктің айтарлықтай жақсаруын қамтамасыз етеді. Ол тиімді шешім, соның ішінде бос орын тапшылығы бар кәсіпорындар үшін тұрақтандырылады,

Сонымен қатар, елекке тесіктер арқылы өткен торастындағы өнімді шаю үшін суару жүйесі орнатылады. Електің барлық жақтаулары тозуға төзімді уретанмен қапталған. Електе екі науа болады, ал біреуі тордың үстіндегі және біреуі тордың астындағы өнімге арналған, бұл көлемді бункерді пайдалану қажеттілігін жояды, яғни, қондырғының өлшемдерін азайтады.

Кәсіпорындардың ұқсас електерді қолдануы жеке қондырғылардың санын көбейту арқылы емес, елеу циклдарын оңтайландыру арқылы өнімділік пен тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл күрделі шығындардың өсуін тежеуді, жабдықпен қамтылған аумақты үнемдеуді қамтамасыз етеді.

Сондай-ақ мысал үшін: Metso компаниясы ылғал режимде 50 мкм-ге дейін материалды елеуге арналған, ультра жұқа шашыратқышжаңа елек шығарды. Қондырғы он палубамен жабдықталған және оны ұнтақтау циклдарында гидроциклондарды ауыстыру ретінде пайдалануға болады.

Арнайы датчиктермен жабдықталған діріл елегі жабдықтың жұмысы мен өнімділігі туралы деректерді жинауға және талдауға мүмкіндік береді.

Елек беттері

Төзімділік коэффициенті жоғары, көпке дейін тозбайтын, ұзақ қызмет ету мерзімі бар полиуретанды (ПУ) електердің дамуы жұқа дымқыл скрининг технологиясындағы ең маңызды жетістік болуы мүмкін.

Экрандардан басқа, Haver & Boecker Жаңа Ту-Мах скринингтік беттерін ұсынды. Олар полиуретаннан жасалған және ылғалды және құрғақ режимде жіктеуге арналған.

Минималды ұяшық өлшемі 100 мкм (140 тор) және тоқылған болат торлар сияқты нақты қимасы бар електік ПУ панельдері жұқа ПУ панельдерінің қызмет ету мерзімінен 10-20 есе артық қызмет етумен сипатталады. Сонымен қатар, ПУ панельдері

қағып орнатуға бейім емес. Жұқа ПУ панельдері пайда болғанға дейін, әзірлеушілер жұқа болат електермен алмастыруда жоғары шығындар әкелетініне байланысты жұқа електерді қолданудан аулақ болғанды жөн көрді. Тозбайтын ПУ панельдерін қолдану мүмкіндігімен практикалық емес жұқа елеу процесін қолдануға арналған технологиялық шешімдер экономикалық тұрғыдан тиімді және пайдалы болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру есебінен ластағыш заттар шығарындыларын азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ірілігі бойынша бөлудің жоғары тиімділігі, торларды қолдану есебінен ұнтақтау шығындарын азайту, ұнтақтау жабдықтарының көлемін азайту, қажетті нәтижеге қол жеткізу кезінде оңтайлы электрик энергиясы шығыны.

Елек беттерін пайдаланудың артықшылықтары қол жетімділікті, тиімділікті, тоқтап қалу санын, техникалық қызмет көрсету шығындарын және т.б. азайтуда болып табылады.

Түрлі материалдарды, соның ішінде алтын рудаларын және түсті металдарды сүзуге арналған полиуретанды електер үш негізгі компоненттен тұратын елеу жүйесімен ерекшеленеді:

1) елек панельдері: жіктеу тиімділігі серпімділікпен, икемділікпен және жоғары көрсеткіштегі бөліктерімен қамтамасыз етіледі (панельдердің икемділігі електің дірілі кезінде толқын тәрізді қозғалыстарды жасауға мүмкіндік береді, бұл материалды босатады, торлар арқылы өтетін материалдың жылдамдығын арттырады және дәндердің торларда бітеліп қалуына жол бермейді);

2) монтаждау белдіктері: дектің үстінде кез келген конструкцияға орнатуға болады; кез келген декті серпімді елек жүйесіне айналдыруға мүмкіндік береді; дектің конструкциясын өзгертудің қажеті жоқ;

3) бүйірлік төсеніш арқалықтары: грохот қабырғаларын абразивті тозудан қорғайды; елек панельдерін полиуретанды жиектер бойымен бекітіп ұстап тұрады (көлбеу дектер үшін).

Тұтастай алғанда, сүзгі беттерін неғұрлым оңтайлы және тиімді жағдайға ауыстыру кенді дайындауға байланысты белгілі бір өндірістік мәселелерді шешудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі. Қазіргі заманғы экрандардың конструктивті шешімдеріндегі техникалық прогресс, сондай-ақ 100 мкм (140 тор) ПУ торларына дейін тозуға төзімді, бітелмейтін жұқа торларды игеру байыту фабрикаларының технологиялық схемаларында жұқа экранды қолдануды

экономикалық тұрғыдан тиімді етті. Материалды геометриялық өлшем бойынша шынайы бөлудің бұл артықшылықтары ұзақ қызмет ету мерзімі бар бітелмейтін ПУ панельдерімен жабдықталған жоғары өнімді экрандарда қол жеткізіледі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары.

Іске асырудың қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.2.4 Өте ұсақ ұнтақтауды қажет ететін қайта өңдеу технологиясына байланысты тік диірмендерді пайдалану

Сипаттама

Бағалы компоненттер оңай алынатын түрінде болатын бай жеңіл байытылатын минералды шикізаттың бар қорларының біртіндеп сарқылуына байланысты, алынатын компоненттер бос тау жыныстарына жіңішке қиылысатын шикізаттың неғұрлым тұрақты түрлерімен жаңа кен орындарын өңдеуге тарту қажеттілігі туындайды. Шикізаттың бұл түріне құрамында алтыны бар, полиметалл сульфидті және тотыққан кендер мен концентраттар, техногендік үйінділер жатады. Мұндай өнімдерді тиімді өңдеу үшін байытудың немесе металлургияның жалпы қабылданған әдістерімен кейіннен қайта өңдеу кезінде оңай алынатын құнды компонентті босату немесе ашу мақсатында негізгі жыныстардың тығыз құрылымын бұзу қажет.

Алынатын компоненттің жұқа қиылысуы (бір микрометрдің реті бойынша) көбінесе оны шарлы диірмендерде стандартты ұнтақтау кезінде ашуға мүмкіндік бермейді, бұл ультра жұқа ұнтақтаудың жаңа қазіргі заманғы әдістерін қолдануды қажет етеді. Тау-кен өнеркәсібінде ультра жұқа ұнтақтауды қолданылу саласы өте кең. Оны гравитациялық және флотациялық байыту сатысында қолдану концентраттардың сапасын арттыруға және металдарды алуға мүмкіндік береді. Гидрометаллургиялық процестерде ультра жұқа ұнтақтауды үгіт-насихат шаймалау сатысына дейін қолдануға болады. Бұл орындау кезінде металдарды алудың едәуір өсуіне және құнды компоненттерді толығымен ашу және еритін компоненттің бос бетінің ауданын ұлғайту арқылы шаймалау ұзақтығының едәуір қысқаруына қол жеткізіледі.

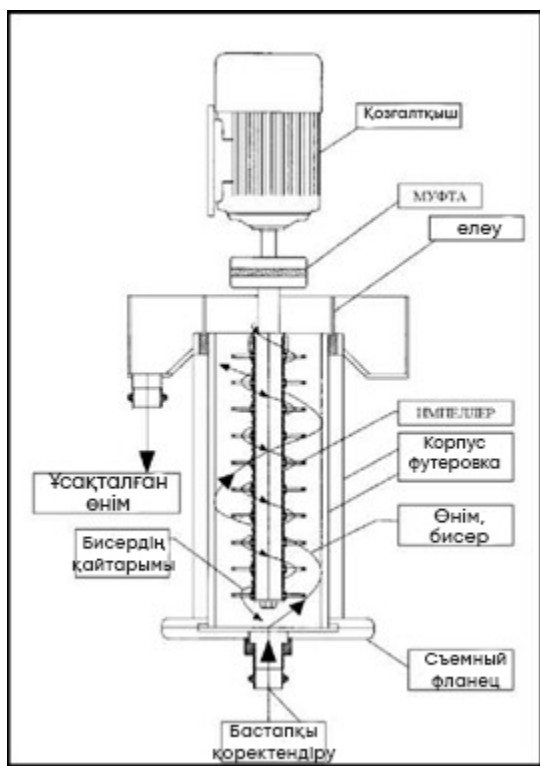
Техникалық сипаттама

Минералдар құрылымының механикалық бұзылуымен материалдың күшті механикалық-химиялық активтенуі байқалады (оның химиялық және физикалық қасиеттерінің өзгеруі). Бұл құбылыс кейінгі өңдеу операцияларының тиімділігіне екі есе әсер етуі мүмкін. Ең қолайлы-бұл процестің негізгі параметрлерін (температура, қысым, ұзақтық) едәуір төмендетуге мүмкіндік беретін тотығу технологиясымен ультра

жұқа ұнтақтауды қолдану. Бұл бөлу сатысында күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуіне әкеледі. Болашақта процестердің бұл үйлесімі күйдіру және балқыту сияқты Түсті металдарды өндірудің көптеген қымбат пирометаллургиялық технологияларын алмастыра алады.

Ұзақ уақыт бойы өте ұсақ ұнтақтау технологияларының дамуын тежейтін фактор процесті жүзеге асыру үшін сенімді, үнемді және жоғары өнімді жабдықтың болмауы болды. Кәдімгі шар диірмендерін энергияны аз тұтыну арқылы ұсақ ұнтақтау үшін пайдалану, демек, өткізу қабілеттілігі төмен және энергияны шарлардан ұсақталған материалға тиімді беру мүмкін .стігі технологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімсіз. Оларды 20 мик-роннан аз бөлшектерді алу үшін қолдану алынған өнімнің бөлшектерінің мөлшері азайған сайын шығындардың экспоненциалды өсуіне әкеледі.

Ұсақ ұнтақтаудың тиімді әдістерін іздеу қазіргі заманғы ұсақ ұнтақтау диірмендерінің, атап айтқанда тік және көлденең моншақ диірмендерінің дамуына әкелді (сурет. 5.13). Бұрын бұл диірмендер негізінен бояу өнеркәсібінде пигменттерді ұнтақтау үшін қолданылған. Олардың барлығы стационарлық ұнтақтау камераларымен жабдықталған, оларда үлкен емес (моншақтар) ұнтақтау денелері, сондай-ақ диірмендердің ішіне орнатылған, жоғары жылдамдықпен айналатын араластырғыштар қолданылады. Моншақ диірмендерінің жұмыс принципі жоғары тиімді араластыруға негізделген, нәтижесінде энергия ұсақ ұнтақтайтын денелерге беріліп, сығымдау және бұралу күштерін тудыратын ұсақталған материалдың көптеген сығылған және жылдам айналатын қабаттары пайда болады.



5.4-сурет. Бисерлі тік диірмен

Бұл диірмендер жұқа және ультра жұқа ұнтақтау үшін пайдаланылса, жоғары өткізу қабілеттілігімен және жоғары энергия түрлендіру коэффициентімен ерекшеленеді. Моншақ пен дәстүрлі шар диірменінің салыстырмалы талдауы материалды шамамен 10 мкм ұсақтау үшін моншақ диірменін пайдалану электр тұтыну деңгейін 75 % - дан астам төмендетуге және шар диірменімен салыстырғанда ұнтақтау ұзақтығын шамамен 300 есе төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Моншақ диірмендерінің жоғары өнімділігі осы ұнтақтау технологиясын таңдаудың шешуші факторы болып табылады.

Моншақ диірмендерінде реттеуді қажет ететін көптеген параметрлер бар, өйткені мұндай диірмендерде ұнтақтау ортасының бөлшектері айтарлықтай энергия тұтыну жағдайында жоғары концентрацияланған минералды целлюлозамен толығымен араласады. Қажетті соңғы өнімді алу үшін технологиялық параметрлерді оңтайландыру қажет, бұл минималды қуат тұтынуға және диірменнің максималды өнімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Ұнтақтау ортасының бөлшектерінің өлшемдері бисерді ұнтақтау процесінің ең маңызды параметрі болып табылады. Тегістеу ортасы жеткізілетін материалдағы ең үлкен бөлшектердің сынуын қамтамасыз ету үшін жеткілікті дәрежі болуы керек. Егер ұсақтау ортасының бөлшектерінің өлшемдері жеткізілетін материалдың бір бөлігінің өлшемдерімен салыстырғанда тым аз болса, онда бұл бөлік ұсақталмай қалады. Сонымен қатар, ұсақтау ортасының ұлғаюы диірменнің өнімділігінің төмендеуіне және оның қуат тұтынуының артуына әкеледі. Бөлшектердің оңтайлы мөлшері бар тегістеу ортасын таңдау диірмен жұмысының барлық негізгі параметрлеріне оң әсер ететіні анық. Тәжірибе көрсеткендей, моншақ диірменіндегі ұнтақтау ортасының бөлшектерінің мөлшері ұсынылатын өнімнің көлемінен 20-30 есе үлкен болуы керек. Ұнтақтау процесіне тегістеу ортасы жасалған материал да үлкен әсер етеді. Ұнтақтау ортасының сапасына қойылатын барлық талаптарға жауап беретін материалдар ретінде керамика мен Цирконийді жатқызуға болады.

Моншақ диірменінің жұмысы орталықтан тепкіш күшке негізделгендіктен, оның көмегімен энергия ұсақтайтын ортаға жеткізілетін бөлшектерді ұнтақтау үшін беріледі, содан кейін көз араластырғыштың айналу жылдамдығы диірменнің жұмысына үлкен мән береді. Зерттеулер ұнтақтау қарқындылығы араластырғыштың айналу жылдамдығының квадратына пропорционалды екенін анықтады. Осылайша, айналу жылдамдығы неғұрлым жоғары болса, қажетті өнімді алу үшін ұнтақтау уақыты соғұрлым аз болады.

Моншақ диірмендерінің айрықша ерекшелігі-тегістеу ортасының жоғары жүктемесі (диірмен көлемінің 85 % дейін). Сонымен қатар, моншақтардың жүктемесінің жоғарылауымен диірменнің энергия шығыны бір тонна материалға азаяды. Ұнтақтау

ортасының жүктеме деңгейі диірменнің берілетін қуатына тікелей байланысты, ол көбінесе берілген энергия мәні бойынша ұнтақтау ортасының көлемін есептеу үшін қолданылады.

Моншақ диірменіне берілетін целлюлозаның оңтайлы тығыздығы әдетте салмағы бойынша 40-60 % аралығында өзгереді. Целлюлозаның тығыздығын оңтайлы деңгейде ұстау өте маңызды, өйткені моншақ диірмендері көбінесе ағынның шектеулі көлеміне ие. Осылайша, энергия тиімділігін арттыру және диірменнің тұрақты жұмысына қол жеткізу үшін диірменге жеткізілетін ағынға артық судың түсуіне жол бермеу керек. Технологиялық параметрлер тұрғысынан целлюлозаның тығыздығы ұнтақталған материалдың көлемдік шығынын анықтайды, сонымен қатар целлюлозаның реологиялық қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді, олар бисермен ұнтақтау процесінде ұнтақтау көлеміне, бөлшектердің мөлшеріне және диірменнің жылдамдығына әсер етеді.

Бұл технологияны зауыттың ашық схемасында қайталама ұнтақтау және ұнтақтау үшін қолданған кезде "дөрекі ұнтақтау" деп аталатын моншақты ұнтақтау технологиясын қолдану перспективалы болып табылады.

Тұрақты минералды шикізаттың әртүрлі түрлерін зерттеу концентраттар мен кендерді ультра жұқа ұнтақтау технологиясының болашағын көрсетті. Мәселен, мысалы, қиылысқан полиметалл кендері үшін флотацияның тазарту операцияларының тиімділігі едәуір артады, тұрақты сульфидті концентраттарды цианизациялау кезінде алтын алу деңгейі жоғарылайды, байытудың орталықтан тепкіш әдістерін қолдану аясы кеңейеді, кендерді классикалық ұнтақтау кезінде энергия шығыны 40-74 мкм-ге дейін айтарлықтай төмендейді.

Осылайша, минералды шикізаттың микрометрлер мен нанометрлер деңгейіне ауысуы байыту және гидрометаллургия процестерін тиімді қолдану салаларын кеңейтеді. Бұл өңдеу бұрын перспективалы емес және экономикалық тұрғыдан мүмкін емес деп есептелген байытылуы қиын кендерді пайдалануға тартуға мүмкіндік береді. Мұндай шикізаттың жаңа қасиеттері бағалы металдарды алу деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Ультра жұқа ұнтақтауды қолданатын біріктірілген гидрометаллургиялық технологиялар белгілі бір жағдайларда дәстүрлі тотығу процестеріне (күйдіру, автоклав және бактериялық тотығу) тиімдірек балама болып табылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тік диірмендерді қолдану байыту кәсіпорнының қоршаған ортаға зиянды әсерін едәуір азайтады.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Диірмендер пайдалану шығындарын азайтып қана қоймай, сонымен қатар көміртегі шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Флотация операцияларының тиімділігін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Данная техника не является новой. Схема и технология рассчитывается в этапах проектирования. Стоимость, затраты, экономика рассчитывается при проектных работах и закладываются в эксплуатационные параметры предприятия.

Іске асырудың қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.3. Флотация процесіндегі әдістер

5.3.2.3.1. Үлкен көлемді флотомашиналарды Чан түріндегі камералармен пайдалану

Сипаттама

Барған сайын кедей кендерді өңдеуге тарту тау-кен байыту кәсіпорындарын Тауарлық өнім шығаруды сақтау үшін өңдеу көлемін едәуір арттыруға мәжбүр етеді.

Бұл өз кезегінде жалпы өлшемдерді ұлғайту арқылы қол жеткізілетін жоғары бірлік өнімділігі бар Технологиялық жабдыққа қажеттілікті тудырады.

Дәстүрлі флотациялық машиналардың көлемін одан әрі ұлғайту айтарлықтай гидравликалық жүктемелердің әсерінен құрылымдық элементтердің деформациялануын болдырмау үшін берік және қымбат материалдарды қолдануды қажет етті. Бұл мәселенің шешімі неғұрлым тиімді дизайнға ие жаңа типтегі флотациялық машиналарды құру болды, бұл айтарлықтай көлемдегі флотациялық камераларды жасауға мүмкіндік берді.

Флотомашиналардың аэрациялық тораптарының дизайны бойынша өндірушілер жаңа әзірлемелер жүргізбейді, бірақ бұл мәселені ескі конструкциялардың элементтерін ауқымды ұлғайту арқылы шешеді.

Техникалық сипаттама

Үлкен көлемді аппараттардағы Гидродинамика аз көлемнен түбегейлі ерекшеленуі керек. Мысалы, аз көлемді камераларда флототехника камерасында басым жоғарғы айналым ағындарын жасайтын аэрация қондырғысы қанағаттанарлық жұмыс істейді. Сонымен қатар, көптеген кәсіпорындардың жұмыс тәжірибесі көрсеткендей, үлкен көлемді флотомашиналар үшін бұл дизайн қазіргі заманғы өндіріс талаптарын қанағаттандырмайды. Бұл ротордың айналуы кезінде пайда болатын жоғарғы айналым ағындары камераның ішінде шұңқыр түзіп, оның жоғарғы бөлігінде целлюлозаның айналуын тудыратындығына байланысты. Бұл көбік қабатының ішінара бұзылуына және көбік шығарудың бұзылуына әкеледі. Тағы бір жағымсыз жағы-бұл аймақта нашар араласуға байланысты камераның төменгі бөлігін тығыздау, бұл камераларды

бұлыңғыр ету үшін флотация желісінің жиі тоқтауына әкелуі мүмкін. Сондай-ақ, осы аэрациялық қондырғыға негізделген үлкен жабдықтың теріс факторы технологиялық параметрлердің шамалы ауытқулары кезінде дисперсия режимінің бұзылуы және нәтижесінде флотациялық ауа ағынын реттеудің шағын диапазоны болып табылады. Флот машинасына ауа ағынының шамалы ұлғаюымен оның дисперсиясы толығымен дерлік тоқтайды, ал азайған кезде целлюлозаның қатты фракциясы тез тұнбаға түседі, бұл целлюлозаның камера арқылы өтуіне мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, ротордан ауаның шығуында разрядтың болмауы біліктің көлденең қимасының тез өсуіне және флотомашинаның камерасына ауа ағынын тоқтатуға әкеледі. Мұндай процесті басқару Төтенше жағдайларды үнемі жоюға дейін азаяды және бұл процесті басқаруды автоматтандыру тек тұрақты бұзушылықтарды тіркеуге қызмет етеді.

Тағы бір мысал - тек белсенді төменгі араластыруы бар аэрация қондырғысының дизайны. Бұл кішігірім және орташа камераларда үздік жұмыс істейтін сәтті дизайн, өйткені ол көптеген талаптарды қанағаттандырады: камераның төменгі жағында үздік араластыру, тоқтағаннан кейін оңай бастау, үздік ауа дисперсиясы, үлкен реттеу диапазоны. Алайда, өлшемдердің кеңеюімен, яғни камераның жоғары биіктігінде, жоғарғы айналым (жоғары) ағындардың болмауы үлкен фракцияларды алуды қиындатады, көбік түзгіштің қымбаттауы қажет. Жоғарғы айналымдағы (жоғары) ағындардың болмауы сонымен қатар камераның төменгі аймағындағы тығыздықтың сыни жоғарылауына, электр энергиясын тұтынудың жоғарылауына және аэрация қондырғысының құрылымдық элементтерінің тозуына әкеледі.

Бұл кемшіліктер үлкен технологиялық жабдықты шығарудың дәстүрлі тәсілін айқын көрсетеді.

Флотациялық жабдыққа қатысты қазіргі заманғы үлкен көлемді флотациялық машина бірнеше негізгі талаптарды қанағаттандыруы керек деп айтуға болады:

камераның төменгі аймағында үздік араластыру, целлюлозаның тұйықталуына және қысқа тұйықталуына жол бермейді (флотокамера арқылы өтетін, аэрациялық торапқа кірмей);

минералды бөлшектер мен ауа көпіршіктерінің тиімді байланысы;

ауа ағынын реттеудің кең диапазонында ауа көпіршіктерінің камера көлеміне үздік дисперсиясы және таралуы;

үлкен фракциялардың гидрофобты бөлшектерінің флотациясына ықпал ететін және төменгі аймақта критикалық тығыздықтың пайда болуына жол бермейтін камераның орта аймағында жоғары ағындардың болуы;

көбік қабатының бұзылуына жол бермейтін камераның тыныш жоғарғы аймағының болуы, бұл тұрақты көбік түсіруді қамтамасыз етеді;

көбік өнімін тұрақты түсіруді және тасымалдауды қамтамасыз ету;

тоқтағаннан кейін жүктеме астында оңай іске қосу;

электр энергиясының төмен шығынын, компоненттердің төмен механикалық тозуын және олардың жоғары сенімділігін қамтамасыз ету.

Metso компаниясының мысалында үлкен көлемді флотомашиналардың сындарлы даму жолы көрсетілген.

Үлкен көлемді флотомашиналардың жұмыс істеуінің барлық аспектілерін, сондай-ақ қолда бар конструкциялардың аэрациялық тораптарын одан әрі экстенсивті дамытудың перспективасыздығын түсіне отырып, Metso Minerals (Svedala) компаниясы 1994 жылғы қарашада DV™ аэрациялық торабы негізінде RCS™ (Reactor Cell system, "реакторлық камера жүйесі") флотомашиналарын сатуды бастады (терең Vane, "терең қалақ").

DV™ аэрациялық торабының дизайны ең қазіргі заманғы әзірлемелердің бірі болып табылады және үлкен көлемді флотациялық машиналарда жұмыс істеу үшін арнайы жасалған. Әзірлеу кезінде жоғарыда аталған барлық талаптар, сондай-ақ кейбір басқа конструкцияларға тән кемшіліктер ескерілді.

RCS™ флотомашинасы флотациялық камералардың барлық артықшылықтарымен қатар, кез-келген операцияда тиімді жұмыс істеу үшін тамаша жағдай жасауға мүмкіндік беретін бірегей сипаттамалары бар аэрациялық тораппен жабдықталған: негізгі, тазарту немесе бақылау.

Флотациялық машиналарды жасау үшін берік және сенімді жұмысты қамтамасыз ететін қазіргі заманғы материалдар қолданылады. Флотомашиналар ең қазіргі заманғы бақылау және басқару жабдықтарын қолдануға бейімделген.

Қазіргі заманғы байыту фабрикалары үшін көлемі 5-тен 200 м³ дейінгі флотомашиналардың типтік өлшемдерінің кең ауқымы ұсынылады, камераның бірлік көлемін одан әрі ұлғайту бойынша жұмыстар жүргізілуде.

RCS™ флотациялық машинасының камерасы целлюлозаны беру және түсіру үшін төмен орналасқан саптамалары бар цилиндрлік құты болып табылады, бұл қысқа тұйықталған целлюлоза ағындарының пайда болуын болдырмайды. Аэрация торабының ерекшеліктеріне байланысты гуммирлеу тек флотомашина ыдысының орталық бөлігінде қажет. Флотациялық камераның конструкциясы аэрациялық торапты және оның жетегін мықтап ұстап тұру арқылы тірек функцияларын қамтамасыз етеді, сондай-ақ флотомашиналар каскадының бойында орнатылған техникалық қызмет көрсету алаңы мен технологиялық өту элементтері үшін тірек болып табылады.

Флотациялық камерада екі ішкі көбік саңылаулары бар, олардың әрқайсысы көбік өнімін екі жағынан жинауды қамтамасыз етеді. Көбік науаларының екеуі де флотациялық машинаның бір жағына түсіріледі.

Өтпелі көбік шұңқырлары сақиналы көбік шұңқырынан айырмашылығы көбік өнімін дәл сол көбік шығару периметрі бойынша қысқа ұзындық пен көлбеу арқылы

тиімдірек жинауға және түсіруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, кросс-шұңқырды қолданған кезде көбік қабаты деформацияланбайды, өйткені ол сақина тәрізді көбік шұңқырындағы сияқты, көбік қабатының ішінара бұзылуына жол бермейді.

RCS™ флотомашиналарында қабылдау және түсіру /аралық қалталардың дәстүрлі конструкциясы қолданылады.

Флотомашинаның түсіру қалтасы флотомашинадағы целлюлоза деңгейін реттеуді қамтамасыз ететін Дарт клапандарымен жабдықталған. Дарт клапандары флототехникадағы целлюлоза деңгейін дәлірек реттеуге мүмкіндік береді, сонымен қатар шлангты қысу клапандарымен салыстырғанда сенімдірек жұмыс істейді.

RCS™ флотомашиналарында қолданылатын DV™ аэрациялық торабы еден білігіне орнатылған ротордан және жүк көтергіш құбырға бекітілген статордан тұрады. Роторда арнайы пішінді төменгі беттері бар тік қалақтардың бірегей орналасуы және дисперсиялық сөре бар. Қуыс білік арқылы флотациялық ауа айналмалы роторға беріледі, ротордың тік саңылаулары арқылы ауа целлюлозаға шығады, ал оның статор қалақтарына дисперсиясы жүреді.

Аэрация қондырғысының дизайны целлюлозаның камера қабырғаларына күшті радиалды айналымын және ротордың төменгі жағына күшті кері ағындарды қамтамасыз етеді, бұл флотомашинаның тығыздалуын болдырмайды. Тік статор қалақтары бұл ағындарды радиалды бағытта бағыттайды және камерадағы целлюлозаның айналуын толығымен жояды.

DV™ аэрациялық торабының ерекшеліктеріне жоғарғы айналымның болуы жатады, ол минералданған көпіршіктерді қосымша шығарумен қатар, тығыздығы жоғары камераның төменгі бөлігіндегі целлюлозаны ішінара сұйылту арқылы қатты флотациялық камераның көлемі бойынша оңтайлы таралуын ұстап тұруға мүмкіндік береді. тығыздығы аз жоғарғы қабаттар және төменгі жағында тығыздықтың критикалық өсуіне жол бермейді. Сондай-ақ, ротордың профилі энергияны тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

Осылайша, RCS™ флотациялық машинасындағы аэрация қондырғысы үш негізгі аймақтың пайда болуын қамтамасыз етеді:

төменгі аймақ, онда өте белсенді араластыру арқылы қатты заттың біркелкі таралуы қамтамасыз етіледі, сонымен қатар минералды бөлшектер мен ауа көпіршігінің бірнеше рет жанасуы үшін жағдайлар жасалады, бұл барлық қол жетімді сыныптардың көбік өніміне өтудің тең мүмкіндіктерін анықтайды;

үлкен бөлшектердің ауа көпіршіктерінен бөлінуіне жол бермеу үшін турбуленттілігі едәуір төмен жоғарғы аймақ;

камерадағы целлюлозаның қозғалмайтын беті, бұл көбік өнімін шұңқырларға тыныш түсіруді қамтамасыз етеді және минералды бөлшектердің көбік қабатынан целлюлозаға қайта түсу мүмкіндігін азайтады.

Аэрация механизмі ротор мен статорда жоғары турбуленттілігі бар жергілікті аймақтардың пайда болуын барынша азайтуға арналған, бұл құрылымдық элементтердің тозуын айтарлықтай азайтады.

DV™ аэрация механизмінің барлық компоненттері жоғарғы жақтауға бекітілген. Бұл дизайн бүкіл аэрация жинағын (ротор мен статор) бір уақытта бөлшектеуге мүмкіндік береді және ағымдағы жөндеу мен техникалық қызмет көрсетуді айтарлықтай жеңілдетеді.

Ротордың айналуы үш фазалы асинхронды электр қозғалтқышы бар бір жақтауға, шкивтерге, сына белдіктеріне және белдік берілісінің қорғаныш қаптамасына орнатылған редуктор немесе сына-белдік жетегінің көмегімен жүзеге асырылады.

Көлемі 70 м3 дейінгі флотациялық камералар үшін әдетте клиникалық жетек қолданылады. Үлкен камералар үшін редуктор жетегі стандартты болып табылады, бірақ арнайы тапсырыс бойынша бұл машиналар сына белдік жетегімен де жабдықталуы мүмкін.

RCS™ флотомашинасы элементтерінің тозуынан қорғау

Флотомашинаның элементтерін целлюлозаның абразивті әсерінен қорғау үшін гуммирлеу қолданылады. Әдетте флотациялық камераның түбін, жүктеу қалтасын, аралық және түсіру қалталарын, сондай-ақ көбік шұңқырының ішін гуммирлеу қажет.

Аэрациялық тораптың тозуынан қорғау материалдары тұтас құйылған полиуретанды жабын немесе тозуға төзімді эластомерлерден жасалған жабын қолданылады.

RCS™ флотомашиналарының орналасуы

RCS™ жеке флотациялық машиналарынан аралық келте құбырлардың көмегімен флотациялық камераларды бір-бірімен жалғау жолымен каскадтар түзіледі, түсіру (аралық) қалталарының фланецтерінің көмегімен каскадтар флотациялық жіптерге біріктіріледі.

Metso Minerals шығарған RCS™ флотомашинасының негізгі артықшылықтары: флотомашинаның модульдік дизайны тасымалдау мен орнатуды едәуір жеңілдетеді; "кросс-ағын" кросс-көбік науаларының конструкциясы көбік өнімін көбіктендірудің және тасымалдаудың оңтайлы режимін қамтамасыз етеді;

Дарт клапандары камерадағы целлюлоза деңгейін дәлірек және сенімді басқаруды қамтамасыз етеді.

DV™ конструкциясының аэрациялық торабы мыналарды қамтамасыз етеді:

оңтайлы профиль және арнайы тозуға төзімді материалдарды дайындау үшін пайдалану есебінен түйін элементтерінің төмен тозуы; ауаның тиімді дисперсиясы және камераның көлемі бойынша көпіршіктердің біркелкі таралуы; флотациялық камераның қатпарлануына жол бермей, минералды бөлшектердің суспензиясын қалыптастырудың тиімді режимі;

минералды бөлшектермен көпіршіктердің соқтығысуының максималды саны;

тоқтағаннан кейін іске қосу кезінде флотациялық камерада қүмды тиімді жою;

флотомашинаның төменгі бөлігіндегі тығыздықтың критикалық жоғарылауына кедергі келтіретін жоғарғы айналымның болуы, бұл жетектің электр энергиясын тұтынуын азайтуға ықпал етеді; технологиялық процесті тоқтатпай-ақ екі компонентті бір уақытта бөлшектеуді қамтамасыз ететін бір ротор-статор қондырғысы арқылы қарапайым техникалық қызмет көрсету.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жоғары бөлу тиімділігі. Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру есебінен ластағыш заттар шығарындыларын азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері.

Максималды технологиялық көрсеткіштерді алу, минималды энергия шығындары, реттеу және пайдалану оңай. Жоғары өткізу қабілеті.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары.

Іске асырудың қозғаушы күші

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.3.2. Бағаналы флотомашиналарды пайдалану

Сипаттама

Бағаналы флотомашиналар көбік пен целлюлозаның стратификациясы, аэрация жүйесі, целлюлоза деңгейін реттеу жүйесі, шаю су жүйесі, түсіру барометрлік құбыр және қоректендіру, концентрат және қалдық үшін құбыр қосылыстарынан басқа, бумаларды басқару жиынтығынан тұратын биік ыдыстан тұрады. Бағаналы типтегі флотомашина 5.5-суретте көрсетілген.



5.5-сурет. Бағаналы флотомашиналардың жалпы түрі

Техникалық сипаттама

Флотомашинаның бағанының жоғарғы үштен біріне целлюлоза беріледі, ал төменгі бөлікке ауа жоғары жылдамдықпен жеткізіледі. Содан кейін целлюлоза төмен қарай ағып, көтерілген ауа көпіршіктерімен соқтығысады. Мұндай қарсы ағын целлюлозадағы бөлшектердің сақталуына ықпал етеді. Сонымен қатар, ауаны энергиямен қамтамасыз ету ұсақ көпіршіктердің пайда болуын қамтамасыз етеді және олардың кенмен байланысына ықпал етеді, бұл гидрофобты бөлшектердің жиналуына әкеледі.

Жүктелген көпіршіктер көтеріліп, флотомашина бағанының жоғарғы жағында қалың көбік қабатын құрайды. Бұған оның пішіні ықпал етеді - флотомашинаның диаметрі оның биіктігінен аз. Флотомашина бағанының жоғарғы жағында жүйе суды көбіктің үстіне Мұқият таратады, нәтижесінде тасымалданатын гидрофильді материалдың көп бөлігі қайтадан целлюлозаға жуылады. Көбіктің қалыңдығы және осыған ұқсас жуу процесі кенді көбікке үздік байытуды қамтамасыз етеді, байыту мен алу сапасын жақсартады. Гидрофобты материалға бай көбік шұңқырларға түседі. Негізгі флотация кезінде бұл көбік өрескел концентратқа сәйкес келеді. Гидрофильді бөлшектер төмен қарай ағып, бағаналы флотомашинадан деңгейді реттеу жүйесін қамтитын барометрлік құбыр арқылы шығады. Бұл бөлшектер қоюланған қалдықтар.

Бағаналы флотомашиналар бөлшектердің мөлшері 150 мкм-ден аз кендерге жарамды. Үлкенірек бөлшектер әдетте суспензияда ұстау үшін тым ауыр.

Физикалық тұрғыдан, бағаналы флотация целлюлоза/көбік деңгейін, ауа ағыны мен қысымын, жуу суының шығынын реттеу арқылы басқарылады. Осы аспектілерден

басқа, қажетті сипаттамаларға жету үшін реагенттік режимді өзгертуге болады. Белгілі бір кен үшін барлық осы факторлардың дұрыс үйлесуі минералды шикізатты оңтайлы байытуды қамтамасыз етеді.

Бағаналы флотомашиналарында механикалық үгіт жүйесі болмағандықтан, олар оңтайлы қуат тұтынумен ерекшеленеді. Осының арқасында колонналық типтегі флотомашиналар гидрофобты материалға бай көбік алу мақсатында кенді ұсақ-түйектерді қайта өңдеуге өте қолайлы.

Аэрация жүйесі флотомашина бағанының ең маңызды бөлігі болып табылады. Флотомашинаның ең үздік жұмысына қол жеткізу үшін мынадай шарттарды сақтау қажет:

- кен және флотомашина үшін тұрақты ауа ағыны;
- көпіршіктердің шағын мөлшері;
- флотациялық машинаның бүкіл бағанына ауаның үздік таралуы.

Бағаналы флотомашиналардың соңғы әзірлемелері ауаны таратудың озық жүйесі болып табылады және ең үздік флотация өнімділігіне қол жеткізуге көмектеседі. Бұл жүйе қауіпсіз, тұрақты, сенімді, техникалық қызмет көрсету оңай және тексеру немесе техникалық қызмет көрсету үшін флотомашинаның бағанасын тоқтатуды қажет етпейді. SonicSparger жүйесінің екі түрі бар: SonicSparger Vent және sonicSparger Jet. Флотация нәтижелерін жақсарту үшін қолданыстағы флотомашиналарды жаңарту үшін жүйенің екі түрін де қолдануға болады.

Бағаналы флотомашиналар, ең алдымен, жұқа материалмен жоғары сапалы көбік шығару қабілетіне байланысты тазарту кезеңдерінде қолданылады. Ең көп таралған схема механикалық камералардағы негізгі флотацияны және аралық концентраттарды ұнтақтағаннан кейін бағаналы флотомашиналарда тазартуды қамтиды. Схеманың бұл түрі ұнтақтау шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Механикалық флотомашиналар үлкен қуатта қолданылады, бөлшектердің мөлшері флотация кезінде жоғары экстракцияны қамтамасыз етуге жеткілікті. Бұл кезеңде аралық және босатылмаған концентрат түзіледі, әдетте бастапқы тамақтанудан едәуір аз массасы бар. Содан кейін тек негізгі флотация концентраты ұнтақталады, бұл ұнтақтау шығындарының төмендеуіне әкеледі. Ұнтақтау өнімі ұсақ ұнтақталған минералды бөлшектерге қолайлы бағаналы флотациялық машиналарда одан әрі байытылады.

Колонналық флотомашиналарда ұсақ ұнтақталған минералдардан барынша алынуға қол жеткізіледі және бірнеше флотациялық операцияларды біріктіру арқылы өндірістік алаңдарды қысқартуға мүмкіндік береді. Сонымен, механикалық флотомашиналарда алты тазартуды қамтитын молибден концентраттарын жақсарту кезінде колонналық флотомашиналарда бір машинада біріктіруге болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық процестердің энергия тиімділігін арттыру арқылы қоршаған ортаны қорғау көрсеткіштерін жақсарту

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Максималды технологиялық өнімділікті, минималды энергия шығындарын алу. Мысалы, өнімділігі 650 т/сағ Miduk кен байыту фабрикасында (Иран) негізгі флотацияда диаметрі 4 м, биіктігі 12 м 5 бағаналы флотациялық машина орнатылған. Операцияда дайын мыс концентраты алынады да, пневмомеханикалық флотациялық машиналар арқылы қалдық қоймаларында бақылау операциясы (қосымша флотация) жүргізіледі.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Колонналық флотациялық машиналарын молибденді, мысты, құрамында алтыны бар, полиметалды, қорғасын-баритті көмір тақтатастарын флотациялау үшін, сондай-ақ алтын алу зауыттарының ағымдағы және ескірген қалдықтарын өндеуде сәтті пайдалануға болады.

Экономика

Бағаналы флотация машиналары ұсақ бөлінген минералдардан максималды нәтиже алады және бірнеше флотациялық операцияларды біріктіру арқылы өндіріс алаңын азайтады.

Іске асырудың қозғаушы күші

Меншікті өнімділіктің жоғарылауы, байыту кезінде өндірудің жоғарылауы, энергия сыйымдылығының төмендігі, өндіріс алаңдарының қысқаруы, толық автоматтандыру.

5.3.2.3.3. Автоматтандырылған реагенттерді беру жүйелері

Сипаттама.

Флотация технологиялық кешенінің негізгі реттеуші құрылғысы флотация майданы бойынша реагенттердің шығыны болып табылады. Реагенттерді тұтыну маңызды және тиімді басқару әсері болып табылады. Флотацияның соңғы нәтижелері дұрыс таңдалған реагент режиміне байланысты, ал реагенттердің артық шығыны техникалық-экономикалық көрсеткіштер мен экологиялық қауіпсіздікті нашарлатады.

Техникалық сипаттама.

Реагенттерді дозалауды автоматты (автоматтандырылған) басқару реагенттерді үнемдеуге және "бұзушы әсер – реагент шығыны" арақатынасының тұрақтылығын сақтауға қатаң талаптар қоятын режимдік технологиялық карталарды дәлірек орындауға мүмкіндік береді.

Реагент цехында қолданылатын датчиктер өлшеу, дабыл беру, реттеу, құрылғыларды немесе процестерді басқаруға арналған техникалық жүйелердің элементі болып табылады. Датчиктер бақыланатын шаманы өлшеу объектісінің жай-күйі туралы ақпаратты өлшеуге, беруге, түрлендіруге, сақтауға және тіркеуге ыңғайлы сигналға (электрлік, оптикалық, пневматикалық) түрлендіреді.

Тарихи және логикалық тұрғыдан датчиктер өлшеу техникасымен және өлшеу құралдарымен байланысты, мысалы, термометрлер, шығын өлшегіштер, барометрлер, Ph өлшегіштер және т. б.

Датчиктің жалпылама термині автоматты басқару жүйелерінің дамуына байланысты датчик-басқару құрылғысы-атқарушы құрылғы-басқару объектісі жалпыланған логикалық тұжырымдамасының элементі ретінде нығайтылды. Байыту фабрикасында реагент цехында ұсынылған мөлшерлеу жабдығы, деңгей датчигі, электромагниттік шығын өлшегіш сияқты датчиктердің бір бөлігі қолданылады. Флотация процесіне реагенттердің шығынын басқару мынадай параметрлер бойынша жүзеге асырылуы мүмкін:

- флотацияға арналған целлюлозаның көлемдік шығыны;
- флотация процесіне түсетін целлюлозасы бар қатты шығынға;
- бастапқы Кендегі металдың құрамы немесе флотацияға түсетін металдың мөлшері;
- целлюлозадағы реагенттердің концентрациясы;
- флотация процесінің сапалық көрсеткіштерінің ауытқуы;
- флотация процесінің кіріс және шығыс шамаларының ауытқуын ескеретін алгоритм бойынша.

Бұл мөлшерлеу принциптерін ашық, жабық және аралас автоматты (автоматтандырылған) басқару жүйелерімен жүзеге асыруға болады.

Ашық реагенттерді мөлшерлеу жүйелері байыту зауыттарында ең көп таралған. Олар тітіркендіргіш әсерлердің тербелістерінің орнын толтыруды қамтамасыз етеді және оларды целлюлозаның кіріс ағынының параметрлерінің күрт ауытқуы кезінде қолданған жөн. Сонымен қатар, мұндай жүйелер салыстырмалы түрде қарапайым. Алайда, мұндай басқару кезінде бақыланбайтын бұзылулардың тербелістерін (флотация, минералдану күйі және т.б.) есепке алу мүмкін емес, бұл Шығыс көрсеткіштерін белгілі бір деңгейде ұстап тұру үшін реагенттердің шығынын түзету қажеттілігіне әкеледі. Целлюлозамен қатты сарқынды реагенттерді мөлшерлеу жүйесі ең көп таралған.

Реагенттердің тұйық дозалау жүйелері процестің Шығыс көрсеткіштерінің өзгеруі туралы ақпаратты пайдаланады, сондықтан барлық бақыланатын және бақыланбайтын бұзылуларға жанама жауап береді. Процестің Шығыс көрсеткіштері (металл құрамы, экстракция) заттай құрамды бақылаудың техникалық құралдарының техникалық мүмкіндіктерімен айқындалатын белгілі бір уақыт аралығымен бақыланады. Алайда, флотация процесінің айтарлықтай инерциясына байланысты мұндай жүйелердің тиімділігі төмен.

Реагенттік режимді басқарудың біріктірілген жүйелері үздік нәтиже береді. Мысалы, целлюлозадағы реагенттің қалдық концентрациясы немесе концентрат пен экстракция құйрығындағы құрамның ауытқуы бойынша түзетілген қатты шығын бойынша.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Автоматтандырылған жабдыққа көшу экологиялық жағдайда оң әсер етеді: атмосфералық ауаға ластағыш заттар шығарындыларының саны азаяды, реагенттерді беру алгоритмі есебінен қалдықтардың түзілуі азаяды.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Таңдалған беру режиміне байланысты жабдықты автоматтандырылған басқару, оңтайлы қуат шығыны, реагенттерді үнемдеу

Кросс медиа әсерлері

Күрделі және пайдалану шығындарының төмендеуі. Төмен электр өткізгіштік, төмен ағын

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Модельді қолданылу саласы - Әртүрлі жабдықты пайдалану саласы, алгоритмдерді өз бетінше өзгерту мүмкіндігі

Экономика

Жүйені енгізу шығындары жүйені әзірлеу шығындарын және жабдықты сатып алудың бір реттік шығындарын қамтиды. Даму кәсіпорындағы еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету деңгейін едәуір арттыруға, еңбек шығындарын азайтуға және еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді

Іске асыру үшін қозғаушы күш

Қоршаған ортаға эмиссиялардың алдын алу/қысқарту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.3.4. Уытты флотациялық реагенттердің (СДВЖ) шығынын уытты емес реагенттерге ауыстыру және (немесе) азайту

Сипаттама

Флотореагенттер - ауа көпіршіктерінің минералды бөлшектерге селективті жабысуына және белгілі бір компоненттердің флотациясын жүзеге асыруға ықпал ететін химиялық қосылыстар. Мақсатты мақсатқа байланысты флотореагенттер үш сыныпқа бөлінеді — жинаушылар, көбік түзгіштер, реттегіштер.

Әдетте флотация кезінде бірнеше реагенттер бір уақытта қолданылады, олардың әрекеті өзара байланысты және әрқайсысының концентрациясына байланысты. Бір сыныптағы реагенттің қажетті шығынынан асып кету басқа сыныптағы реагенттердің шығынын арттыруды талап етеді және технологиялық көрсеткіштердің нашарлауына әкелуі мүмкін. Реагенттердің мүмкін болатын минималды шығындары минералды шикізатты өңдеуге және флотацияның үздік нәтижелеріне ең аз шығындарды қамтамасыз етеді. Реагенттердің қажетті шығыны зертханалық флотациялық тәжірибелердің көмегімен анықталады, жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік жағдайларда нақтыланады.

Техникалық сипаттама.

Реагенттердің флотоактивтілігін физикалық, химиялық және басқа әдістердің көмегімен арттыруға болады-эмульсия, электрохимиялық тотығу, ультрадыбыстық, жылу және бактериялық өңдеу, әртүрлі реагенттерді араластыру, реагентті бу күйінде немесе аэрозоль түрінде беру және т. б.

Жинаушылар — негізінен қатты-сұйық интерфейске бекітілген органикалық заттар.

Жинаушылардың мақсаты-минералды бетті гидрофобизациялау (оның сумен сулануының төмендеуі), бөлшектердің ауа көпіршіктеріне жабысу жылдамдығы мен беріктігін арттыру.

Ауыр түсті металдардың сульфидті және сульфидтелген кендерін флотациялау үшін құрамында күкірт бар жинағыштар-сульфгидрил және тиокарбамин қышқылдарының туындылары (іс жүзінде ксантогенаттар, дитиофосфаттар, тионокарбаматтар және дитиокарбаматтар басым қолданылады) ең тиімді болып табылады. Бұл жинаушылар кристалдық торда сілтілі немесе сілтілі жер катиондары бар кварцқа, алюминий силикаттарына және минералдарға белсенді емес немесе белсенді емес.

Барлық пайдалы қазбаларды флотациялау кезінде аралас функционалды топтары бар жемшөптер (әсіресе амидтер мен тиоамидтер, амин қышқылдары, амин эфирлері) перспективалы болады.

Иондық емес жинаушылар-табиғи гидрофобты минералдардың (графит, күкірт, молибденит және т.б.) флотациясындағы негізгі реагенттер; қосымша жинаушылар ретінде олар әртүрлі минералдардың флотациясында қолданылады (ионогендік жинаушыларға қосымша енгізіледі).

Көбік түзгіштер – негізінен сұйық-газ интерфейсінде адсорбцияланатын беттік белсенді органикалық заттар.

Көбік түзгіштердің мақсаты — целлюлоза көлемінде белгілі бір қасиеттері бар ауа көпіршіктерінің пайда болуына ықпал ету, ал целлюлоза бетінде қажетті құрылымның жеткілікті тұрақты көбік қабаты.

Көбік түзгіштер мынадай әсерге ие: флотациялық машинада ауаның дисперсиясына ықпал етеді; ауа көпіршіктерінің коалесценциясына жол бермейді; целлюлозадағы ауа көпіршіктерінің көтерілу жылдамдығын төмендетеді (шамамен 2 есе), олардың үздік минералдануына ықпал етеді; көпіршіктердің флотацияланатын минералды бөлшектерге жабысу күшін арттырады; белгілі бір қасиеттер мен сипаттағы үш фазалы флотациялық көбіктің пайда болуына ықпал етеді.

Реагенттердің көбіктену қабілеті олардың табиғаты мен концентрациясына байланысты. Қалыпты спирттер қатарында октил спирті, содан кейін гептил және гексил көбік түзетін әсерге ие; төменгі фенолдар қатарында — крезол, содан кейін ксиленол және фенол. Тәжірибеде қолданылатын ең күшті көбік түзгіштер-ТЭБ және ОПСБ. Көбіктендіргіш неғұрлым күшті болса, флотация үшін соғұрлым аз тұтыну қажет.

Минералды шикізатты флотациялау үшін екі жүзден астам көбік түзгіштер ұсынылған.

Химиялық қосылыстардың сыныптарыбойынша көбік түзетін реагенттер спирттерге, фенолдарға, қышқылдарға, эфирлерге, гетероциклді, кремний органикалық және күкіртті қосылыстарға бөлінеді; "әртүрлі " тобына органикалық қосылыстардың басқа сыныптарының көбік түзуші ретінде пайдаланылатын бірлік өкілдері және күрделі және белгіленбеген құрамдағы реагенттер (Химиялық өндірістердің жанама өнімдері мен қалдықтары, әртүрлі органикалық қосылыстардың өзара әрекеттесу өнімдері және т. п.).

Көбік түзгіштерді флотациялық қолданудың тиімділігі целлюлозаның рН-на байланысты. Шартты түрде көбіктендіргіштерді үш топқа бөлуге болады: қышқыл ортада көбік түзетін максималды әсері бар қышқылдар (фенолдар); сілтілі ортада көбік түзетін максималды әсері бар Негізгілер (кейбір гетероциклдер); бейтарап, көбік түзетін әсері іс жүзінде рН-ға тәуелді емес (спирттер, эфирлер). Тұтыну ауқымы бойынша бейтарап көбік түзгіштер ең маңызды болып табылады.

Сонымен қатар, флотация кезінде көбік модификаторларының рөлін атқаратын реагенттер тобын ажыратуға болады (көбіктің тұрақтылығы мен құрылымын өзгерту үшін қолданылады). Көбік модификаторлары ретінде ағаш креозоты, синтекс Л, Баррет майы, эмульсол Х-1, эксфум 636 гидропероксидтері ұсынылады.

Жалпы жағдайда, полиметалл кендерін флотациялау кезінде үздік бөлу үшін әлсіз көбік түзгіштерді максималды ағынмен, ал монометалл кендерін флотациялау кезінде күшті көбік түзгіштерді қолдану қажет, бұл флотация жылдамдығын арттыруға ықпал етуі керек. Күшті көбік түзгіштерді кенді ұнтақтау кезінде, әсіресе көбікті кетіретін әсері бар көмірсутек майларын қолданған кезде қолдану ұсынылады.

Сынғыш, салыстырмалы түрде аз төзімді көбік синтетикалық алкогольді көбіктендіргіштермен, атап айтқанда жоғары алифатты спирттермен қамтамасыз етіледі. Салыстырмалы түрде тұрақты, бірақ жеткілікті жылжымалы көбік крезолды құрайды. Бос жыныстардың көп бөлігі ұсталатын ең тұрақты көбік ағаш-шайыр майлары болып табылады.

Реттегіштер – флотация селективтілігін арттыру немесе минералдардың алынуын арттыру үшін жинаушылар мен көбік түзгіштерге қосымша қолданылатын флотациялық реагенттер. Флотация реттегіштері Бейорганикалық және органикалық заттар болуы мүмкін.

Минералды шикізатты флотациялау үшін төрт жүзге жуық реттегіш ұсынылған.

Белгілі бір жағдайларда бір реттеуші әртүрлі функцияларды орындай алады.

Флотация процесінде мақсатты мақсатқа байланысты әр жағдайда активтендіретін, депрессиялайтын немесе басатын әрекетті реттегіштер мен қоршаған ортаны реттегіштер ажыратылады.

Реттеуші реагенттер әртүрлі минералдардың сәтті селективті флотациясына жағдай жасау үшін қолданылады. Олар минералды бөлшектердің беттерімен тікелей әрекеттесіп, олардың флотациялық қасиеттерін өзгерте алады, яғни жинаушылардың целлюлозаға жинаушы реагенттер жеткізілгенге дейін олардың беттік қасиеттерін өзгерту арқылы минералдарға бекітілу дәрежесін реттей алады. Реттеуші реагенттер жинаушы өңдеген минералды бөлшектермен әрекеттесе алады. Сонымен қатар, минералдардың бетінен иондарды немесе жемшөп молекулаларының енесыстыру (десорбциялау) арқылы олар флотацияның тоқтауына ықпал етеді.

Белгілі бір реттеуші реагенттер жинаушылардың минералдармен өзара әрекеттесуін целлюлозаның иондық құрамын өзгерту, ортаның рН мәнін төмендету немесе жоғарылату (қышқылдар мен сілтілер қоспасы) және ерімейтін немесе күрделі қосылыстарға белгілі бір иондарды байланыстыру арқылы жеңілдетеді (күрделі цианидті мырыш қосылысының түзілуі). Кейбір минералдардың флотациясы кезінде реттегіштер минералды беттерге тікелей бекіту және минералды бөлшектердің ылғалдануын азайту немесе арттыру арқылы жинаушы реагенттермен өзара әрекеттесуіне қарамастан олардың флотациялық қасиеттерін өзгерте алады. Бұл әсер кейбір жағдайларда жинаушы реагенттердің гидрофобты әсерін күрт күшейтуі немесе оны минимумға дейін төмендетуі мүмкін.

Төменде бағалы металдарды қоса алғанда, түсті металл кендерін байытуда қолданылатын осы сыныптағы негізгі реагенттер қарастырылады. Олардың көпшілігі SDVA болып табылады және аз уыттыға ауыстыруды немесе қайта өңделетін кеннің тоннасына шығындарын азайтуды талап етеді. Бұл бағытта көптеген байыту фабрикалары қолданыстағы және жаңа ғылыми әзірлемелерді пайдаланбайды, өйткені бірінші кезектегі міндет Экологиялық емес, жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізу болып табылады.

Күкірт қышқылы (H_2SO_4) - пирит, гематит, магнетит, хромит және т. б. флотация кезінде қоршаған ортаның рН реттегіші ретінде қолданылатын қыңыр тотыққан мыс кендерін үймелі шаймалау әдісімен байыту процесінде мыс минералдарының еріткіші.

Сөндірілмеген әк (CaO), сөндірілген ($Ca(OH)_2$) — борнит, ковеллин, кинабар, табиғи мыс, аргентита, пирит, сфалерит, халькопирит флотациясындағы ортаның рН реттегіші. Сонымен қатар, ол алтын, күміс және оның сульфидтері, магнетит, Галена және арсенопириттің флотациясын тежейді.

Сода (Na_2CO_3) - әртүрлі минералдардың флотациясындағы ортаның рН реттегіші: Галена, молибденит, пирит, платина, кобальтин, уран карнатиттері, кинабар және т.б.; пирит, пироклор және темір оксидтерінің флотациясына белсендіруші әсер етеді.

Мыс сульфаты ($CuSO_4$) — мырыш бар кендердің барлығын дерлік флотациялау кезінде мырыш флотациясының активаторы; кейбір жағдайларда мыс сульфаты басқа минералдарға (Галена, халькопирит, пирит және арсенопирит) белсендіруші әсер етеді.

Мырыш сульфаты ($ZnSO_4$) — цианидпен, натрий сульфатымен немесе өздігінен белгілі бір қатынаста мырыш флотациясының басушысы.

Темір сульфаты ($FeSO_4$) Галена, барит, вольфрамиттің флотациясына депрессиялық әсер етеді. Тікелей селективті флотация схемасы бойынша полиметалл кендерін байыту кезінде мыс флотациясына $FeSO_4$ қоспалары ұсынылады. Натрий сульфитімен бірге сульфидті ортада (РН 5,6—5,8) галенитті тежейді.

Калий мен натрий бихроматтары (хромпик) $K_2Cr_2O_7$ -галенитті, пиритті, англезитті және баритті депрессиялайтын полиметалл кендерін флотациялауда супрессор реагенттері ретінде қолданылады. Бариттің флотациялық қасиеттерін басу үшін натрий бихроматын қолданған жөн, қорғасын минералдарының депрессиясы үшін әдетте калий бихроматы қолданылады. Гигроскопиялық емес болғандықтан, натрий бихроматы жұмыс істеуге ыңғайлы.

Сұйық шыны ($Na_2O_m \cdot SiO_2$, $m=1-4,5$) флотация кезінде сабынды флотация кезінде кварц пен Силикат депрессоры ретінде, сульфидті және тотыққан, поли - және монометалды кендерді флотациялау кезінде сазды және басқа бос жыныс минералдарының флотациясын басу үшін, флотациялық қасиеттері бойынша жақын сульфидті емес минералдардың - кальцит пен Флюориттің селективті бөлінуі үшін қолданылады, кальцит және шеелит және т. б. Әрекеттің селективтілігін арттыру үшін сұйық әйнектің үлкен шығындары (15 кг/т дейін) жоғары целлюлоза температурасында (60-80 °C) және ұзақ әсер ету уақытында (30-60 мин)-сұйық әйнекпен булану қолданылады. Сұйық әйнектің аз мөлшері апатит, флюорит, тіпті малахит және церуссит флотациясын изоамил ксантогенатымен флотациялағанда белсендіреді.

Кремнефторлы натрий (Na_2SiOF_6) титан кендерін флотациялауда және гравитациялық рутилді концентраттарды флотациялауда қолданылады. Ұжымдық рутил-ильменит-циркон гравитациялық концентратын кремний натрийімен өңдеу кезінде циркон депрессияға ұшырайды және рутил мен ильменит флотацияланады. Натрий кремнийфторидін тазарту операцияларына қосу құрамында минималды кремний диоксиді, фосфор және басқа зиянды қоспалар бар титан концентраттарын алуға мүмкіндік береді. Касситерит шламын байыту кезінде кремний фторидті натрий пироклор-циркон кешенін алкилсульфаттармен флотациялау кезінде турмалин мен пироклорды (РН-6) тежейді, пирит пен алтынды белсендіреді. Кейбір жағдайларда кремний фторлы натрийді сұйық әйнекпен бірге қолданған жөн, мысалы, минералды беттерден май қышқылдарын десорбциялау үшін немесе бумен пісіру кезінде, бұл ұжымдық концентраттың кейінгі селективті бөлінуін жақсартуға ғана емес, сонымен қатар натрий силикатының шығынын едәуір азайтуға мүмкіндік береді.

Крахмал сульфидті минералдардың флотациясы кезінде графиттің флотациясын басу үшін темір кендерінің кері флотациясы процесінде молибдениттің, темір

оксидтерінің флотациясын тежегіш ретінде ұжымдық мыс-молибден концентраттарын бөлуде қолданылады. Крахмал галениттің селективті флотациясында РН 8-8, 5 кезінде белсендірілмеген және мыс сульфатымен белсендірілмеген халькопирит пен сфалерит депрессиясы үшін қолданылады. Крахмал азық - түлік өнімі және салыстырмалы түрде қымбат екенін ескере отырып, оны арзан крахмал бар өнімдермен — ұн тарту өндірісінің қалдықтарымен және картоп целлюлозасымен-крахмал-патока өндірісінің қалдықтарымен алмастыруға болады.

Декстрин алтынның флотациясында көміртекті тау жыныстарының флотациясының супрессоры ретінде, сондай - ақ қайталама силикаттардың-талык немесе серициттің депрессиясы үшін қолданылады. Декстриндер олеин қышқылын қолдана отырып, оны Флюориттен бөлген кезде бариттің флотациясын селективті түрде басады.

Карбоксиметилцеллюлоза талык, флотоактивті силикаттар және басқа бос жыныс минералдарының флотациясын үздік басады. Сонымен қатар, тіпті айтарлықтай шығындармен (4000 г / т дейін) ол сульфидті минералдарды - Галена, сфалерит және халькопиритті тежемейді. Карбоксиметилцеллюлоза мыс-никель кендерінің флотациясында қолданылады.

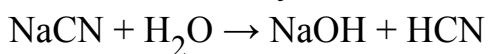
Натрий сульфаты (Na_2S) – СДВА, өрт, жарылысқа төзімді, улы, суда үздік ериді, қышқылдармен жанасқанда күкіртсутек бөледі. Жұмыс аймағының ауасындағы натрий сульфатының шекті рұқсат етілген концентрациясы-0,2 мг/м. қауіптілік сыныбы - 2 (жоғары қауіпті заттар). Ауа ортасында және сарқынды суларда қышқылдардың қатысуымен күкіртті натрий күкіртті сутекті - жанғыш жарылғыш газды шығарады. Жұмыс аймағының ауасындағы күкіртті сутектің шекті рұқсат етілген концентрациясы-10 мг/м. қауіптілік сыныбы-2

Флотореагент ретінде натрий сульфаты жан-жақты әрекет ететін реагент-реттеуші болып табылады. Ол сульфидті минералдардың бетінен тотыққан немесе тотыққан ауыр металдарды флотациялауда сульфидті реагент-флотация активаторы ретінде немесе сульфидті минералдардың флотациясын басатын (депрессор) ретінде қолданылады. Натрий сульфаты әдетте полиметалл кендерінің селективті флотациясында, мыс-молибден сияқты ұжымдық концентраттарды бөлуде қолданылады. Мыс-молибден концентраттарын іріктеу кезінде мыс минералдарының депрессоры ретінде натрий сульфаты қолданылады және оның шығыны ұжымдық концентраттың тоннасына 2,5 кг дейін жетеді. Ал негізгі флотацияда сульфидизация үшін натрий сульфидінің шығыны бір тонна кенге 100-200 г құрайды.

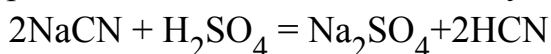
Селективті флотация кезінде натрий сульфатының шығынын азайту үшін жинаушыны мыс минералдарынан дессорбциялау үшін ұжымдық концентратты буландыру ЕҚТ ретінде қолданылады және депрессия процесі натрий сульфатының азаюымен жүреді.

Цианид натрийі (цианид) (NaCN) полиметалл кендерінің селективті флотациясында мырыш, пирит, кейбір мыс сульфидтері, күміс, сынап, кадмий және никель минералдарының флотациясын басатын құрал ретінде қолданылады. Цианидтің аз мөлшері мырыш, Палладий, никель, алтын және темір минералдарының флотациясын оңай басады. Мыс, сынап минералдарының депрессиясы үшін шығындардың жоғарылауы қажет. Целлюлозада цианидтердің болуы қорғасын, висмут, қалайы және мышьяк минералдарының флотациялық қабілетіне әсер етпейді. Бұрын отандық зауыттарда цианидтің мырыш сульфатымен үйлесуі мырыш алдамшы депрессия үшін қолданылған. Қазіргі уақытта селекцияның цианидсіз әдістері кең таралған.

Флотациядан басқа цианидтер кендерден және құрамында алтыны бар түрлі өнімдерден Алтынды цианизациялау әдісімен алу үшін қолданылады. Цианидтермен (калий цианиді, натрий цианиді) жұмыс істегенде, бұл заттар ең күшті яд екенін есте ұстаған жөн. Гигроскопиялық болғандықтан, бұл қосылыстар ең күшті улану болып табылатын цианид сутегінің бөлінуімен ыдырайды:



Цианид сутегімен улану цианидтермен жұмыс істеу кезінде басты қауіп болып табылады. Улы булар цианидтердің сулы ерітінділерін де шығарады. Әсіресе гидроциан қышқылының тез бөлінуі қышқылдардың әсерінен болады:



Цианидтермен улану цианидтерді сақтау, түсіру және ерітінді ыдыстарына салу кезінде пайда болатын тозақ ды ингаляциялау, тамақ ішкен кезде асқазанға осы заттардың енуі, сондай-ақ оның үстінде абразиялар мен жаралар болса, тері арқылы болуы мүмкін. Сутегі цианидіне есептегенде ауадағы цианид қосылыстарының шекті рұқсат етілген концентрациясы - 0,0003 мг/л денеге 0,1 г цианид қосылыстарының енуі өлімге әкеледі. Құрамында алтыны бар кендер үшін цианидсіз шаймалауды игеру бойынша ғылыми зерттеулер дәстүрлі технологияны пайдалану кезінде жоғары экстракцияға қол жеткізуге байланысты кәсіпорындар жиі пайдаланбайды. Әлемдік тәжірибеде Алтынды шаймалау әдістері қолданылады бактериялық, автоклавты және жерасты сияқты шаймалау әдістері.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Атмосфераға улы және улы заттардың шығарындыларын азайту. Флотацияның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін, минералды шикізатты пайдаланудың кешенділігін және қоршаған ортаны қорғаудың тиімділігін арттыру.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Флотациялық процестің жетілу дәрежесі концентраттардың сапасымен, олардағы пайдалы компоненттердің алынуымен және шикізатты пайдаланудың кешенділік дәрежесімен анықталады. Бұл көрсеткіштерге қоршаған ортаның ластануының болмауы негізді түрде қосылды.

Кросс медиа әсерлері

Тиімді бөлу, селективтілік.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Реагенттердің әрекетін реттеуге болады. Бұл жағдайлар өте ұсақ ұнтақтауды қажет ететін жұқа көмілген кендерді байыту мүмкіндігімен қатар, байыту техникасының алдыңғы қатарына флотацияны тез итермеледі және оны байытудың жетекші әдісіне айналдырды, әсіресе түсті және сирек металдар кендері үшін маңызды. Мысалы, диметилфталат (D-3 реагенті) - фтал қышқылының эфирі улы емес, улы крезолды алмастырады. Құрамында мыс бар полиметалл кендерін флотациялау кезінде қолданылады.

Экономика

Экономикалық қол жетімді, тұрақты, өнімділігі жоғары әдіс.

Іске асыру үшін қозғаушы күш

Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі талаптарды орындау.

5.3.2.4. Концентраттарды сусыздандыру әдістері

5.3.2.4.1. Пульпаны жоғары жылдамдықты тұндыруымен қоюландыру

Сипаттама

Радиалды қоюландырғыштардың конструктивті дизайны мен атауларының барлық алуан түрлілігімен шартты түрде үш түрі бөлінеді. Бірінші түрі-дәстүрлі қоюландырғыш. Ол аппарат ішіндегі ағындардың ламинарлы көрінісімен, нақты өнімділіктің төмендігімен сипатталады. Осы құрылғылардағы биіктік пен диаметрдің арақатынасының шамалы мөлшеріне байланысты (0,05–0,25), сондай-ақ олардың түбінің төмен көлбеу бұрышы (0-88) жоғары қоюлану дәрежесіне жету үшін қажетті концентрат қорына төтеп беру қиын. Екінші түрі - жылдамдық немесе "жоғары өнімділік". Бұл типтегі қоюландырғыштардың айрықша ерекшелігі-биіктіктің аппарат диаметріне қатынасының жоғарырақ мәні (0,5–0,7), тығыздалған концентрат пен қоректендіретін құдық ағызу аймағы арасындағы өтпелі аймаққа көмілген түбінің көлбеу бұрышының ұлғаюы (308-ге дейін), тығыздалған концентратты сенімді эвакуациялауға мүмкіндік беретін граблин конструкциясы. Аппарат ішіндегі гидродинамикалық көрініс бірінші типтегі аппараттармен салыстырғанда анағұрлым күрделі көрініспен сипатталады және аппараттың құрылымдық параметрлерімен, қуат беру және түсіру көлемімен, аппарат ішіндегі концентрат қорымен анықталады.

Жоғары жылдамдықты радиалды Қоюландырғыштар тау-кен, металлургия, химия өнеркәсібі, су тазарту жүйелеріндегі суспензияларды бөлуге арналған. Төмен меншікті өнімділікпен сипатталатын дәстүрлі өнеркәсіптік қоюландырғыш конструкцияларынан айырмашылығы, жылдамдық жоғары жылдамдықты және шөгінділердің қоюлану дәрежесін қамтамасыз етеді.

Техникалық сипаттама.

Жылдамдықты қоюландырғыштарды есептеу және құру әдістемесін әзірлеу кезінде белгілі бір өндіріс процесінің ерекшеліктері мен флокулянттар мен коагулянттарды қоюлату процестерінде қолданылатын қасиеттер ескеріледі. Радиалды тұндырғыштарды жобалау сатысында зертханалық зерттеулер мен пилоттық сынақтар жүргізу есептік және өнеркәсіптік нәтижелердің үздік жинақталуын қамтамасыз етеді.

Жылдамдық радиалды қалыңдатқыштың негізгі ерекшеліктері:

арнайы флокулянтты беру және өзін-өзі тамақтандыру жүйесі;

түбінің жоғары көлбеуі;

радиалды қалыңдатқыштың диаметріне биіктік қатынасының жоғары мәні;

шөгінділердің үлкейген қабаты (концентраттың жинақталу аймағы);

қоюландырылған өнімді алу және тасымалдау үшін граблин мен концентрат шығару жинағының арнайы дизайны.

Артықшылықтары:

кәдімгі радиалды қоюландырғыштармен салыстырғанда төрт есеге дейін ұлғайтылған, нақты өнімділік;

флокулянттарды аз тұтыну;

түсірілетін өнімдегі қатты фазаның жоғары мөлшері;

жақсартылған жарықтандыру.

Нәтижесінде радиалды қоюландырғыштың металл сыйымдылығы төмендейді және жұмыс орнында орнатқан кезде аз өндіріс аймақтары қажет.

Жоғары жылдамдықты қоюландырғыштардың жобаланған конструкциялары кіріс параметрлерін өзгертудің кең ауқымында радиалды тұндырғыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді, бұл қоюландырғышты автоматтандырылған басқару схемасын барынша жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Өндірістің экологиялық қауіпсіздік деңгейін арттыру. Қоршаған ортаға қалдықтарды азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Энергияның аз шығыны, бұл өз кезегінде оң экологиялық әсермен бірге пайдалану шығындарының төмендеуіне әкеледі.

Кросс-медиа әсерлері

Параметрлерді тұрақтандыру, өнімділікті арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Қолданылады. Нақты өндірістік процестің ерекшеліктерін және флокулянттар мен коагулянттардың қасиеттерін ескере отырып.

Экономика

Қосымша инвестициялар мен техникалық қызмет көрсету шығындары.

Іске асырудың қозғаушы күші

Өнімділікті арттыру.

5.3.2.4.2. Тиімді флокулянттарды қолдану

Сипаттама

Қатты және сұйық фазаларды бөлуге арналған реагенттер қатарына флокулянттар, коагулянттар және сүзгі қоспалары кіреді. Бұл өнімдердің қалыңдату, жарықтандыру, сүзу және центрифугалауды қамтитын кең ауқымы бар.

Техникалық сипаттама

Ұсақ бөлшектерде әдетте теріс беттік заряд болады, бұл бір-біріне жабысып, шөуге жол бермейді. Коагулянттық заттар бөлшектерге жабысып, зарядтардың әсерін теңестіре алады. Қарама-қарсы белгінің зарядтарының пайда болуы бөлшектерге соқтығысқан кезде сұйықтықта тұрақты және үздік теңдестірілген субмикрондық үлпектер түзуге мүмкіндік береді. Флокуляция үшін мұқият араластыру (қоюлану) және үлкен молекулалық салмағы бар полимерлі флокулянтты қолдану қажет. Флокулянт субмикронды үлпектерге жабысады және олардың арасындағы бос орындарды толтыруға көмектеседі. Бөлшектер бір-біріне жақындаған кезде Ван-дер-Ваальс күштері әрекет ете бастайды. Олар флокуляцияның энергетикалық тосқауылын төмендетеді, содан кейін борпылдақ қабыршақтардың пайда болуы басталады. Қабыршақтардың бір-біріне жабысуы, байлануы және беріктігінің жоғарылауы көзге көрінетін макро қабыршақтар пайда болғанға дейін жүреді. Олардың салмағы, мөлшері және беріктігі жеткілікті болған кезде тұндыру пайда болады. Макрохлоралар араластыруға өте сезімтал. Сыртқы күштің әсерінен жойылғаннан кейін макрохлораның қайта пайда болуы мүмкін емес [47].

Құрамы бойынша флокулянттарды екі үлкен топқа бөлуге болады – органикалық және бейорганикалық. Негізінен органикалық, бейорганикалық – тек кремний қышқылы қолданылады.

Шығу тегі бойынша органикалық табиғи және синтетикалық болып бөлінеді. Соңғысы улы, бірақ арзанырақ.

Зарядтың болуы бойынша табиғи және синтетикалық реагенттер иондық және иондық емес. Иондық емес флокулянттардың заряды жоқ және зарядталмаған бөлшектері бар суды тазартуға жарамды. Электр заряды бар реагенттер – иондық-зарядталған бөлшектермен әрекеттеседі.

Заряд белгісі бойынша иондық флокулянт болуы мүмкін:

анион – теріс зарядталған. Бейорганикалық қосылыстармен әрекеттеседі.

катионды – оң зарядталған. Суды органикалық суспензиядан тазарту үшін қолайлы.

амфотериялық – сұйықтықтың рН – на байланысты катиондық, аниондық немесе бейтарап қасиеттерді көрсетеді: қышқыл ортада ол катиондық, сілтілі ортада аниондық, тепе-теңдік ортада иондық емес сияқты әрекет етеді.

| Табиғи | | | |
|-------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
| Неионды | ионды | | |
| | Анионды | Катионды | Амфотерлі |
| Крахмал, гуар шайыры | Карбокси- метилцеллюлоза, альгинат натрия | Хитозан целиюлоза | Ақуызды қосылыс: желатин, казеин |

| Синтетикалық | | | |
|-----------------|--------------------------|-----------|---------------|
| Неионды | ионды | | |
| | Анионды | Катионды | Амфотерлі |
| Полиэтиленоксид | Акрилаты, метакрилаты | Полиамины | Полиакриламид |

5.6 – сурет. Иондық флокулянттардың жіктелуі

Түсті металдарды байыту кезінде суды тұтынуға және қоршаған ортаға әсерге байланысты көптеген қиындықтар мен қиындықтар туындайды. Мұндай қиындықтарға қоюлануды қайта бөлу кезінде қатты және сұйық фазалардың бөліну жылдамдығы мен дәрежесін арттыру арқылы реагенттерді тұтынуды азайту және минералдардың алынуын арттыру қажеттілігі жатады. Жаңа флокулянттар сериясы әртүрлі кен түрлеріне арналған кәдімгі флокулянттармен салыстырғанда флокулалардың жоғары тығыздығы мен беріктігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Флокулалардың құрылымын өзгерту жылдам консолидацияны, жоғары тығыздықты және қоюландырылған өнімнің төмен кірістілігін қамтамасыз етеді. Кәдімгі флокулянттар целлюлозаның қатты құрамындағы ауытқуларға және қолданылатын усилияысу күшіне сезімтал, бұл қоюландырғыш жетек моментінің шамадан тыс артуы арқылы процестің өнімділігін шектеуі мүмкін. Жаңа флокулянттар сериясы қоюландырылған өнімнің төмен кірістілік шегін қамтамасыз етеді, бұл жұмыс параметрлерінің кең ауқымында қоюландырғыштың тұрақты жұмысына әкеледі.

Мысалы, Флокулянт Besfloc – Оңтүстік Кореяның "Kolon Life Science, Inc" компаниясының өнімі, ол бүкіл әлемге өте танымал, онда ол көптеген салаларда кеңінен танымал болды. Айта кету керек, коагуляция процесінен кейін басталуы керек флокуляция процесі өте аз химиялық реагенттерді (0,01–0,5 мг/л) қажет етеді. Полимерлерді қолдану коллоидтық массаларды тұрақсыздандыру үшін қажетті коагулянттардың мөлшерін шектеуге мүмкіндік береді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тазалау процесін жеделдету және сапаны жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Судың флокуляциясы процесінде ол жарықтандырылады, зарарсыздандырылады және осы сұйықтыққа тән емес және әртүрлі қоспалардың болуына байланысты пайда болған бөгде иістерден арылады.

Кросс медиа әсерлері

Тазарту құрылыстарының жұмыс сенімділігі мен өткізу қабілетін арттыру.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Коагулянттар мен жоғары молекулалық флокулянттарды қолдана отырып, өндірістік сарқынды суларды тазартудың ең тиімді физика-химиялық әдістерінің бірі органикалық заттар, ауыр металдар сияқты коллоидты және жоғары дисперсті қоспалардың 97-98 % дейін жоюға мүмкіндік береді.

Экономика

Экономикалық қол жетімді, тұрақты, өнімділігі жоғары әдіс.

Іске асыру үшін қозғаушы күш

Қоршаған ортаға эмиссияларды азайту бөлігінде экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.4.3. Кептіруді болдырмау мақсатында максималды сусыздандыру сүзгілерін пайдалану (керам-сүзгілер, пресс-сүзгілер)

Сипаттама

Флотациялық концентратты сусыздандыру-сұйық фазаны (су мен сұйық реагенттерді) алынған кенді өңдеу өнімдерінен бөлу процесі.

Ылғалдың белгілі бір дәрежесіне байланысты сусыздандыру үшін қоюландыру, сүзу және кептіру қолданылады. Сусыздандыру нәтижесінде ылғалдылығы 40-60 %, сүзу 7-15 % (кейде 25 % дейін), кептіру 0,5-7 % болатын сусыздандырылған материал алынады.

Техникалық сипаттама

Фильтрациялық дегидратация сулы ортада гравитациялық және флотациялық байытудан өткен түсті металл кендерін байыту кезінде қолданылады. Сүзу-қоюланғаннан кейін дегидратацияның аралық кезеңі, содан кейін концентратты кептіру. Түсті металдардың флотациялық концентраттары минималды ылғалдылықпен (8 % дейін) металлургиялық балқытуға түседі, ал ылғалдылықпен тасымалдау кезінде катып қалмайды.

Байыту фабрикаларында алынған қоюландырылған флотациялық концентрат негізінен суланған (қатты заттың 60 % дейін) және бұл формада металлургиялық қайта бөлуге немесе тасымалдауға жарамсыз. Сондықтан барлық концентраттар одан әрі дегидратацияға ұшырайды. Сондай - ақ, байыту қалдықтарын (қалдықтарды) сусыздандыру негізінен олардан суды айналмалы сумен қамтамасыз ету немесе қалдықтарды құрғақ сақтау үшін бөлу мақсатында жүргізіледі.

Түсті металл концентраттарын сүзгіден сусыздандыру үшін сүзгі престерін немесе вакуумдық сүзгілерді қолдануға болады.

Концентратты сүзгіден сусыздандыру нәтижесінде ылғалдылығы 7-30 % болатын сусыздандырылған материал алынады. Сүзгі престерінде 7-10 %, вакуумдық сүзгілерде 14-30 %.

Флотациялық концентраттардың дегидратация процесіне құрамында металл бар минералдардың беткі қасиеттері, олардың минералогиялық және гранулометриялық құрамы, бастапқы целлюлозадағы қатты компоненттің мөлшері, қатты фазаның тығыздығы, ортаның рН, целлюлоза температурасы және басқа факторлар әсер етеді. Сусыздандыру үшін сусыздандырылған өнімдерде (шөгінділерде) және тазартылған суда (филтратта) қатты компоненттің құрамына қойылатын талаптар маңызды. Кенді байыту өнімдеріндегі ылғал оның минерал бетімен байланыс энергиясына байланысты адсорбциялық күштер арқылы ұсталатын гигроскопиялық болып бөлінеді; молярлық тартылыс күштерімен бетке байланысты пленка; минерал бөлшектері арасындағы тесіктерді толтыратын және капиллярлық күштермен ұсталатын капиллярлық; бөлшектер арасындағы барлық бос орындарды толтыратын гравитациялық. Сусыздандыру кезінде әдетте гравитациялық және капиллярлық ылғал жойылады. Термиялық кептіру кезінде барлық ылғалды кетіруге болады.

Ұсақ ұнтақталған кендер түсті металдарды өңдеу және қалпына келтіру тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Сүзгіден бұрын минералды өнімдер қоюландыру арқылы алдын-ала сусыздандырылады. Сүзуден кейін өнімнің қажетті ылғалдылығына термиялық кептіру арқылы да қол жеткізіледі. Қоюлану сатысында дегидратация процесерін күшейту үшін жұқа дисперсті өнімдердің флокуляциясы мен коагуляциясы қолданылады. Мыс концентраты үшін реагенттер қолданылады-флокулянттар (әдетте полиакриламид) немесе коагулянттар (поливалентті металдардың тұздары, әк және т.б.) . Кейбір флотациялық реагенттер, флокулянттар және коагулянттар фильтрациялық дегидратация процесіне теріс әсер етуі мүмкін. Бұл, ең алдымен, электр энергиясын тұтынудың жоғарылауына әкеледі. Сонымен, сүзгі престерінде жоғары сүзу қысымын, жоғары пресеу және үрлеу қысымын қолдану, Үрлеудің ауа шығынын арттыру қажет. Қазіргі заманғы жоғары тиімді реагенттерді сауатты таңдау энергия шығындарын азайтуға және осы мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Түсті металлургияда концентраттарды сусыздандыру үшін негізінен вакуумды дискілі сүзгілер мен сүзгі престері қолданылады-көлденең және тік (мұнара).

Бұрын және қазіргі уақытта байыту фабрикалары суды концентраттан сүзу және тазарту үшін қолданылған дискілі вакуумды қолданған доо типті сүзгілер дискілер сүзгі шүберекке оралған. Дискілі вакуумдық сүзгілер салыстырмалы түрде біртекті құрамы және баяу тұндырылатын қатты фаза бөлшектері бар суспензияларды бөлуге арналған. Бұл сүзгілер дамыған сүзгі бетіне ие және көлденең орналасқан біліктен тұрады, оған 1 дискілері бекітілген, ішінара бөлінетін суспензиясы бар 2 ваннаға

батырылған. Әрбір диск екі жағында перфорацияланған беті бар сүзгі шүберекпен қапталған қуыс секторлардан тұрады. Диск секторының жұмыс циклі мыналардан тұрады: сүзу аймағы: жұмыс білігі айналған кезде сүзгі элементі суспензияға батырылады. Керамикалық қалақтың вакуумы мен капиллярлық әсерінің әсерінен оның бетінде сүзілген тұнба пайда болады. Керамикалық шпатель, коллекторлық жүйе және вакуумдық жүйе арқылы сүзгі дренаждық ыдысқа түседі; тұнбаны жуу аймағы: сүзілген тұнбасы бар сүзгі элементі суспензиядан шығып, саптамалар арқылы технологиялық сұйықтықпен бүрку арқылы жуылады; тұнбаны кептіру аймағы: сүзгі тұнбасын одан әрі үздіксіз сусыздандыру жоғары вакуумдық разрядтың әсерінен жүргізіледі; Тұнбаны түсіру аймағы: қырғыш күректен кептірілген тұнбаны алып тастайды; сүзгі элементінің регенерация аймағы: қырғыштан кейін ауа желісінен ауасы бар техникалық су су-ауа қоспасын түзіп, керамикалық пластиналарға коллекторлық жүйе арқылы еніп, бітелген тесіктерді кері үрлеу арқылы жуады.

Диск секторы алюминий қорытпасынан құйылған, болттармен біріктірілген вакуумдық сүзгі екі дектен тұрады. Сектор мен ұяшық білігінің арасында сығылған ауамен Үрлеу кезінде тұнбаға қайта итерілген ылғалды ұстау үшін 6 тұзақ бар. Құрылғылардың бұл түрінің кемшіліктері бар: сектордың 40 % - ға дейінгі үлкен қимасы емес; перфорацияланған палубасы бар металл секторларының үлкен массасы (22 кг-ға жетеді); мұндай секторларда сүзгі матасын ауыстыру қол еңбегінің үлкен шығындарын талап етеді.

Бұл сүзгінің басты проблемасы-диск секторлары жабылған сүзгі матасының тозуы мен жарамсыздығының жоғарылауы.

Сондықтан өзекті міндет: диск жолында сүзгі қалқасынан вакуумдық жүйеге дейін су-ауа қоспасының минималды гидроаэродинамикалық кедергісін жасау.

Қазіргі уақытта керамикалық материалдардан жасалған секторлық элементтер қолданылады. Бұл диск секторының дизайны вакуумдық сүзгіні қамтамасыз етеді:

жүйеде абсолютті дерлік вакуумды құру, бұл кейіннен кептіруді қажет етпейтін өте құрғақ кекті алуға мүмкіндік береді;

өте таза сүзгі, іс жүзінде бөлшектері жоқ;

энергия шығынын азайту;

сүзгі матасының болмауы;

пластиналардың ұзақ қызмет ету мерзімі (бір жылдан немесе одан да көп);

қымбат тұратын жабдықтың ең аз саны (компрессорлар, сорғылар, өшіру клапандары, сүзгі шүберек және т. б.);

қажет болса, кекті сумен жууға болады.

Кеуекті керамикалық плиталар сүзгі бетінде қатты шөгінділерді (торт) ұстап тұруға және фильтраттың капиллярлар арқылы арналарға енуіне қызмет етеді. Бастапқы қашықтық элементтері 3 кеуекті керамикалық сүзгінің периметрі бойынша орналасқан, оның геометриялық пішіні мен берілген өлшемдерін анықтайды.

Қайталама қашықтық элементтері арналардың тармақталған пішіні мен шамасын құрайды және көлденең қимасында белгілі жазық геометриялық фигуралар пішіндес. Су төгетін тесік фильтратты сүзу режимінде шығаруға және жалпақ, кеуекті керамикалық плиталардың регенерация кезеңінде қалпына келтіретін сұйықтықты енгізуге арналған. Саңылаулар вакуумды кептіру құрылғысының дискісіне кеуекті керамикалық сүзгіні бекітуге арналған.

Тесіктер арқылы кеуекті керамикалық сүзгі вакуумды кептіру құрылғысының дискісіне бекітіледі және шығу тесігі арқылы қуыс білікке қосылады. Сүзгі қондырғысының білігі айналған кезде кеуекті керамикалық сүзгі сүзгіден өткізілетін зат үшін резервуарға батырылады. Қуыс білік арқылы сору нәтижесінде жалпақ кеуекті пластиналар арқылы сүзу процесі жүреді. Фильтрат каналда жиналады және су төгетін тесік арқылы қуыс білікке шығарылады.

Керамикалық сүзгі дискісінің секторлық элементі жалпақ кеуекті пластиналардан, тиісінше бастапқы және қайталама қашықтық элементтерден, перифериялық қайталама қашықтық элементтерден, көлденең бөліктен, каналдардан, төгу тесігінен, монтаждық тесіктен тұрады. Бастапқы және қайталама қашықтық элементтері арналармен және су төгетін тесіктермен бірге біртұтас қуыс кеңістікті құрайды және блокқа қосылады.

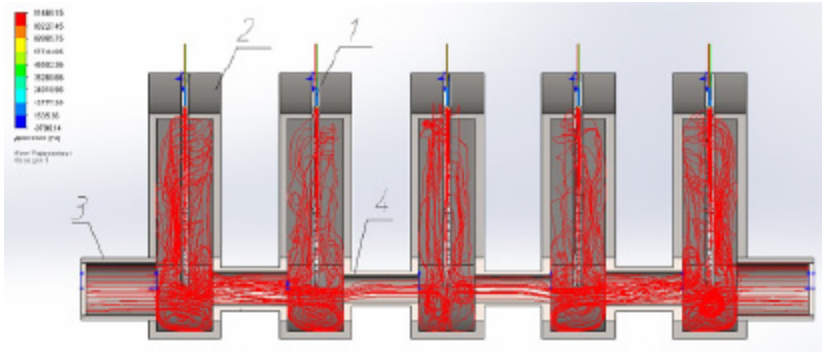
Жалпақ кеуекті керамикалық пластиналар сүзгі бетінде қатты шөгінділерді (кек) ұстап тұруға және сүзгіні өткізгіш кеуектілік арқылы каналдарға жеткізуге арналған. Бастапқы қашықтық элементтері сектор элементінің периметрі бойынша орналасқан және оның геометриялық пішінін, берілген өлшемдерін анықтайды және кеуекті керамикалық плиталарды бір қуыс блокқа байланыстырады. екінші реттік қашықтық элементтері арналардың тармақталған пішіні мен шамасын құрайды. Перифериялық екінші реттік қашықтық элементтері 5 бастапқы қашықтық элементтеріне қаттылық береді 3 және бастапқы қашықтық элементтерімен түйісетін жерлерде жалпақ кеуекті пластиналардың үзілу беріктігін күшейтеді.

Көлденең бөлім сектор элементінің жалпы құрылымдық беріктігін күшейтеді және шығудан сүзгінің шығу және регенеративті сұйықтықтың ену жылдамдығын анықтайтын әрбір қуыс көлемде қима жазықтығын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Дискінің секторлық элементі қуыс көлемді қалыптастыру үшін концентрлік шеңберлердің доғалары бойыншамещысуы бар қатарларда орналасқан 2 ішкі элементтерін қамтитын қуыс блок және бүйір қабырғалары Қуыс блок сәйкесінше сектор элементінің жоғарғы және Төменгі және бөліктерінде R және r радиустары бар кеуекті керамикадан жасалған. Сонымен қатар, секторда шығыс құбыры бар, оны қуыс блокпен қосу герметикалық тығыздағышпен бұрандалы қосылыс арқылы жүзеге асырылады.

Ішкі элементтердің концентрлі шеңберлердің доғалары бойымен араласқан қатарға орналасуы сүзу бетіне толқындық пішін береді, бұл кек жинау процесін және оның таралу біркелкілігін күшейтеді.

Суретте. 5.8 желілер қалталардағы суспензия ағындарының таралуын көрсетеді, бұл құбырлардың диаметрін азайту арқылы барлық қалталарда және барлық көлемде суспензияның біркелкі жеткізілуін қамтамасыз етеді.



5.7 – сурет. Вакуумдық сүзгі Жұмыс аймағындағы ағындардың таралу схемасы

"Секбор" керамикалық сүзгі элементтері қолданылады: концентраттарды сүзу, шламдар мен қалдықтарды сүзу, жабық су айналымының жергілікті жүйелерін ұйымдастыру

"Секбор" сүзгі элементтері Ресей, Финляндия және Қытай өндірген керамикалық дискілі вакуумдық сүзгілерде мынадай маркалы жабдықтарда қолданылады: ҚДФ, ВДФК, СС, ТТ, ТС, КС, НТГ, СЕС.

Диск айналған кезде, сүзгі элементтері целлюлозаға енген кезде, вакуум әсерінен сұйық фаза сүзгі элементтерінің тесіктері арқылы ағып, қабылдағышқа шығарылады. Сонымен қатар, сүзгі элементтерінің бетінде кек пайда бола бастайды, ал қатты бөлшектер де, ауа да сүзгі элементтерінің тесіктері арқылы өтпейді.



5.8 – сурет. Керамикалық дискілі вакуумдық сүзгі

Керамикалық дискілі вакуумдық сүзгілер жоғары тиімді сүзгі жабдықтарының қазіргі заманғы моделі болып табылады. Суспензияның қатты және сұйық фазаларға бөлінуі вакуумға және керамикалық скапуланың капиллярлық әсеріне бір уақытта әсер етеді. Жоғары тиімділікке ие, бұл өнімділік пен жұмыс қарқындылығының артуына ықпал етеді. Сүзгі тінінің 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 микропоралардың болуы таза сүзгіні алуға мүмкіндік береді, әдетте 21 мг/л сүзгілер өз дизайнында керамикалық картридж сүзгілері мен дискілі вакуумдық сүзгілердің артықшылықтарын біріктіреді, бұл сүзгі қалқасының регенерациясымен бірге су-ауа қоспасымен, қышқылмен және ультрадыбыспен кері үрлеу арқылы толық автоматтандырылған жұқа сүзу процесін алуға мүмкіндік береді.

Жаңа сүзгілерге ауыстыру сүзу алаңын 45-тен 85 шаршы метрге дейін ұлғайту арқылы сүзу алаңының өнімділігін шамамен 13-15 пайызға арттыруға мүмкіндік береді. Жабдық-ұзындығы 8,2 метр, ені 2,5 метр және биіктігі 3,3 метр керамикалық дискілі вакуумдық сүзгі. Бір сүзгінің салмағы-19,5 тонна.

Қазіргі уақытта термиялық әдістерді қолданбай целлюлозадан ылғалды толығымен алып тастауға мүмкіндік беретін сүзгі престері арқылы қысыммен сүзу кеңінен таралуда. Көлденең сүзгі престерінде сүзгі майлықтары қолданылады. Тік (мұнара) сүзгі престерінде сүзгі пышақтары қолданылады.

Түсті металдарды байыту фабрикаларында жаңа технологияны жаңғырту және енгізу барысында ескі вакуумдық дискілік сүзгілер "Lagox" компаниясының неғұрлым қазіргі заманғы пресс-сүзгілеріне біртіндеп ауыстырылады. Сүзгі мата - бұл жүйенің маңызды элементтерінің бірі, ол әрдайым белгілі бір өндіріс жағдайына мұқият таңдалады.

Дұрыс таңдалған мата: материал, өткізу қабілеті және т.б. - жоспарланған өнімділік пен өнім сапасын алуға мүмкіндік береді. Оны таңдау қойыртпақтың физика-химиялық қасиеттеріне (РН, температура, тығыздық), бөлшектердің мөлшеріне, мыс концентраты, мырыш концентраты болсын, сусыздандырылған минералдың мінез-құлық ерекшеліктеріне және т.б. байланысты. Бірнеше жыл бұрын барлық сүзгі престерінде полипропилен жобалары қолданылған. Алайда, үлкен көлемдегі жабдықта мұндай сүзгі матасы тек 1,5-2,5 мың циклмен жүреді, яғни жабдықты үнемі тоқтатып, матаны ауыстырып отыру қажет. Баламасы 12- ден 22 мың циклді қамтамасыз ететін полиамидті сүзгі маталары.

Қазіргі уақытта барлық сүзгі пресс шығарушылары толығымен автоматтандырылған және зауыттық желімен өзара әрекеттесе алатын машиналарды

әзірлеуге бағытталған, бұл қатаң қажет болған жағдайларды қоспағанда, адамның қатысуына сүйенбейді.

Түсті металл кендерінің концентраттарын сусыздандыруға арналған сүзгі престері - бұл ауыр машиналар, олар себепсіз немесе әдеттегі операциялар кезінде істен шықпайды, жұмысын тоқтатпайды, сондықтан өндірушілер болжамды қызмет көрсетуді және бірден CAPEX және OPEX жабдықтарын оңтайландыра отырып, машиналар өздерінің маңызды элементтерін автоматты түрде өзін өзі тексеруін жүзеге асырады. Сүзу кезінде ылғалдылықты азайту экологиялық зиянды кептіру процесін болдырмау сусыздандырудың негізгі мақсаты болып табылады және негізінен соңғы дизайндағы сүзгілерді ауыстыру арқылы қол жеткізіледі.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қоршаған ортаға түсетін жүктемені алып тастау, шламды шығарудың үлкен тиімділігі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Флотацияны қайта бөлу өнімділігін арттыру, кәсіпорынның қызмет ету мерзімін айтарлықтай күрделі шығындарсыз ұзарту.

Кросс медиа әсерлері

Жоғары үлесті өнімділік, қуатты аз тұтыну

Қолдануға қатысты техникалық түсініктемелер

Шламды тиімді сусыздандыру арқылы байыту зауытының су шламының схемасын жабу мүмкіндігі.

Экономика

Экономикалық қожетімді, өнімділігі жоғары әдіс.

Іске асырудағы қозғаушы күш

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы экологиялық заңнаманың талаптары.

5.3.2.5 Үш өлшемді электротомография әдісімен үймелі сілтгісідендіру кезінде қатардың негізін гидрооқшаулау сапасын бақылау

Сипаттама

Геомембрана (немесе полимер парағы) – полиэтиленнің арнайы сорттарынан жасалған синтетикалық гидрооқшаулағыш материал. Мысалы, алтын өндіру кезінде үймелі шаймалау арқылы олар кен қатарларының түбіне төселеді және құрамында алтын бар ерітіндінің топыраққа сіңуіне жол бермейтін астыңғы жастық ретінде қызмет етеді. Гидрооқшаулау жұмыстары кезінде геомембрана қажетті жерге жайылады, ал көрші парақтардың тігістері полимерлі жабындарды термиялық балқытуға арналған арнайы аппараттармен дәнекерленеді. Осылайша, бүкіл бет бір су өткізбейтін кенепке айналады.

Үйінді шаймалау (ҮШ) кезіндегі негізгі проблемалар каналды сүзудің пайда болуы, колматация және кен қатарының негізінде гидрооқшаулаудың бұзылуы болып

табылады. Шөгінділерде шаймалау ерітінділерін сүзу арналарының пайда болуы металдың жеткіліксіз өндірілуіне әкеледі, өйткені бұл жағдайда өңделмеген кендердің кең аумақтары пайда болады.

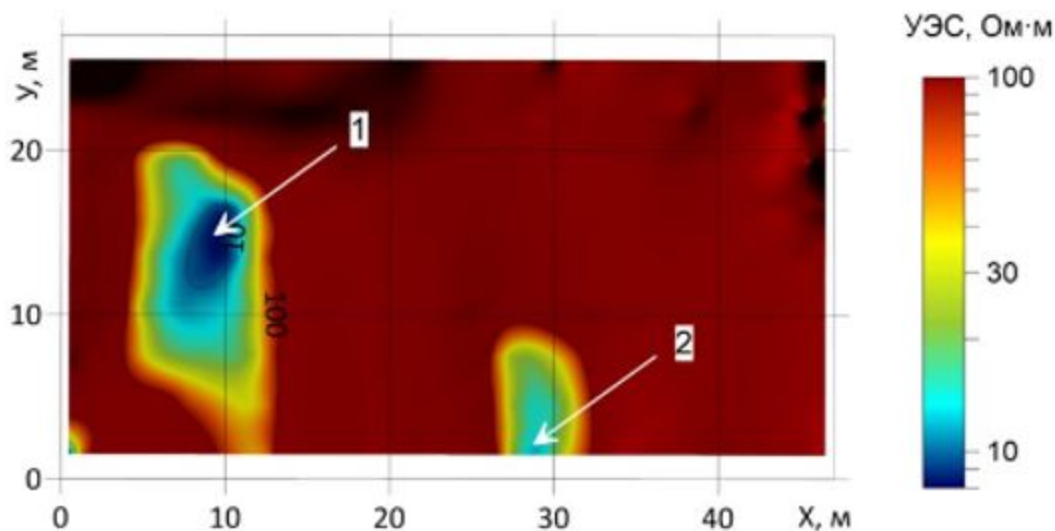
Техникалық сипаттама

Үйіндіні үю кезінде гидроокшаулаудың бұзылуы сонымен қатар металл ерітінділерінің бақылаусыз ағып кетуіне себеп болады, бұл өнімнің жоғалуына және экологиялық жағдайдың күрделенуіне әкеледі.

Ағып кетуді геотехникалық бақылау міндеттері үш өлшемді электротомография әдісімен шешіледі. Гидроизоляция бұзылған жерлерде пленка арқылы электр тогының өтуі және төмен электр кедергісінің ауытқуларының пайда болуы байқалады.

Кен үйіндісінің негізінде гидроокшаулау сапасын бақылау жұмыстары пирометаллургиялық өндіріс қалдықтарынан мыс шаймалау жүргізілетін Кемерово облысындағы кәсіпорындардың бірінде жүргізілді. Мұндай технологиялар АҚШ-та 10 жылдан астам уақыт бойы үйінді және жерасты шаймалау нысандарында сәтті қолданылып келеді.

1-суретте гидроизоляцияның бұзылуымен байланысты екі төмен Wes аномалиясы көрсетілген меншікті электр кедергісі (Wes) картасы көрсетілген. Зерттеу нәтижесінде пленканың зақымдану орындары ашылып, гидроокшаулағыш қалпына келтірілді. Бұл кейіннен ерітінділердің ағып кетуіне жол бермеді.

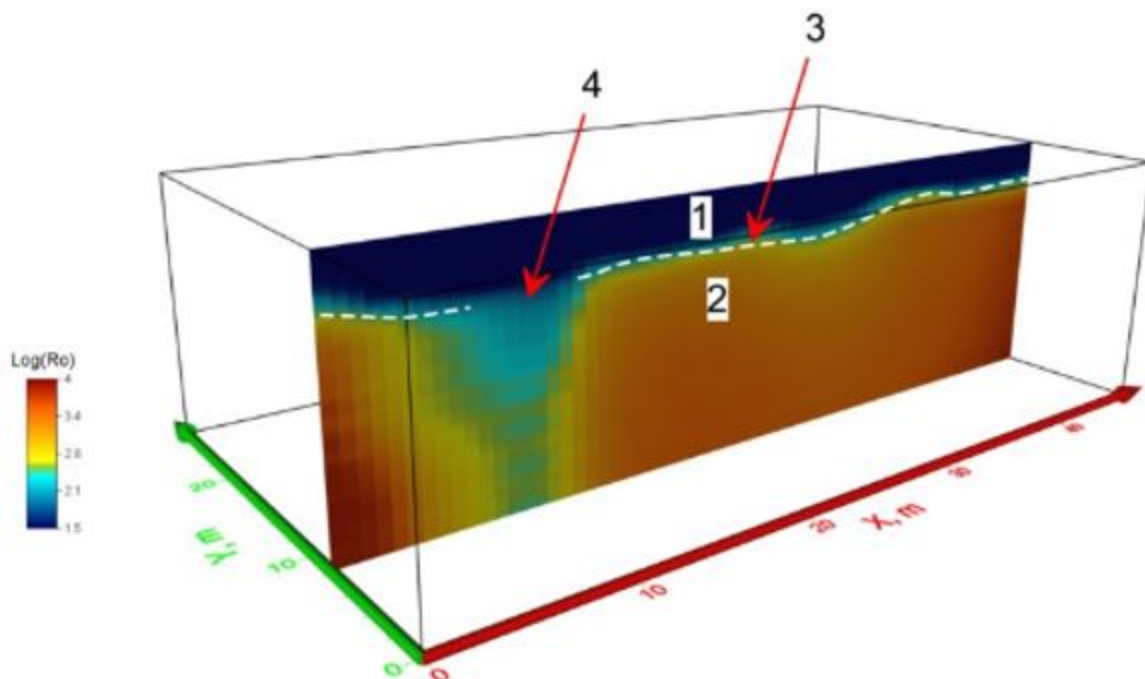


1, 2 – гидроокшаулаудың бұзылуымен байланысты ШЭЖ аномалиялары

5.9 – сурет. ҮШ алаңындағы меншікті электр кедергісінің картасы

5.12-суретте ағын орнындағы топырақтың меншікті электрлік кедергісі көрсетілген. Гидроизоляция бұзылған жерде кесу кезінде төмен электр кедергісінің аномалиясы

пайда болатыны анық. Бұл үйінді шаймалау қатарларының негізінде гидроокшаулаудың бұзылған жерлерін анықтаған кезде диагностикалық белгі болып табылады.



1-қорғаныс қабаты; 2-негіз топырақтары; 3-пленка деңгейі; 4-гидроокшаулаудың бұзылу орны

5.10-сурет. ҮШ алаңы арқылы топырақтың электр кедергісін кесу

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Экологиялық көрсеткіштерді жақсарту. Топырақ пен жерасты суларын ластағыш улы заттардың енуінен ұзақ мерзімді қорғау.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Өңделмеген кен блоктарын анықтау; кен үйіндісінің негізіндегі гидроокшаулағыш пленка арқылы ағып кетулерді анықтау.

Жоғары өнімділік сипаттамалары: беріктік, механикалық жүктемелерге төзімділік, сыртқы орта температурасының өзгеруіне.

Кросс-медиа әсерлері

Қаржылық шығындар. Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Үйінді шаймалауды қолдану салаларына тау-кен массасын да, ұсақталған кенді де өңдеу жатады, ал үнемі жұмыс істейтін және үзіліссіз (динамикалық) жүйелер қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Шағын күрделі салымдар.

Іске асыруда қозғауш күш

Заңнама талабы. Экожүйелерге (жерасты сулары, жер қойнауы) әсер етудің алдын алу.

5.3.2.6 Биологиялық сілтісіздендіру

Сипаттама

Бактериялық сілтісіздендіру арнайы бактериялардың сульфидтердің ыдырауына негізделген. Сульфидтердің бактериялық ашылуынан кейін алтынды цианидтеу арқылы алу оңайырақ.

Техникалық сипаттама

Бактериялық сілтісіздендіру бастапқы кендер мен концентраттар үшін ұйымдастырылуы мүмкін.

Бірінші жағдайда бактериялық сілтісіздендіру үйінді сілтісіздендіруге ұқсас. Айырмашылық мынада: кен қатары алдымен бактериялары бар ерітіндімен, содан кейін цианидпен өңделеді. Кенді бактериялық сілтісіздендіру жылы климаты бар аймақтарда (Невада, АҚШ, Австралия) тәжірибелік түрде қолданылады, өйткені төмен температурада бактериялар өледі.

Концентраттардың бактериалды сілтісізденуі кеңірек қолданылады. Кенді алдымен кәдімгі алтын өндіретін зауытта (ЗИФ) өңдейді: мысалы, флотацияны қолдана отырып, құрамында алтын бар сульфид концентратын ұнтақтайды, байытады және алады. Тек концентрат бактериялық өңдеуден өтеді. Биологиялық сілтілеу арнайы контейнерлерде (ыдыстарда) жүзеге асырылады. Сульфидтердің ыдырауынан және арнайы өңдеуден кейін концентраттан алтын алу әдетте цианизация арқылы жүзеге асырылады. Шектеулі контейнерлерде бактериялардың белсенді өмір сүруіне жағдай жасау ашық жерлерге қарағанда әлдеқайда оңай, сондықтан қазіргі уақытта бактериялық шаймалау әртүрлі елдерде (Оңтүстік Африка, Австралия, Қытай, Ресей, Қазақстан, Бразилия және т.б.) кеңінен қолданылады.

Қазақстанда "ФИК Алел" АҚ кәсіпорны бактериялық шаймалау (биосілтеу) технологиясын қолданатын кәсіпорындардың бір мысалы болып табылады.

Құрамында сульфид бар минералдардың бактериялық шаймалауында тионды химолитотрофты бактериялар қолданылады. Энергияның жалғыз көзі – бейорганикалық заттардың-екі валентті Темірдің, сульфидті және элементтік күкірттің, сондай-ақ сульфидті минералдардың тотығу процесі. Бұл заттардың ыдырауы бактериялардың сульфидті минералдармен әрекеттесуінде және қышқыл ортада

сульфидтерге қатысты күшті тотығу қасиеттеріне ие үш валентті темір иондарының әсерінен болады. Осы тотығу процестерінің нәтижесінде бағалы металдар технологиялық ерітіндіге ауысады.

Ресейде 2002 жылдан бастап олимпиадалық кен орнының алтын мышьяк кендерін өңдеу бойынша шандамдық биологиялық сілтілеудің алғашқы өнеркәсіптік қондырғысы жұмыс істейді.

1970 жылдары ең ірі микробиологиялық шаймалау зауыты АҚШ-тың Бингем қаласындағы Kennecott Copper Corporation үйінді шаймалау зауыты болды. Онда сақталған үйінділердің мазмұны $3,6 \times 10^9$ тоннадан асады деп бағаланады және күн сайын био сілтілеу арқылы шамамен 200 тонна мыс алынады. Торма сол кезде АҚШ-тағы мыс өндірісінің 25 % - на дейін бактериялық шаймалау арқылы өндірілген деп болжады.

Сонымен қатар, Чили әлемдегі ең ірі мыс өндірушісі болып табылады, тіпті теңіз деңгейінен 4200 м биіктікте (Квебрада-Бланка) жыл сайын 75000 тонна мыс өндіретін био-сілтілеу жұмыстары жүргізілуде. Алдағы жылдары жылына 250 000 тонна катодты мыс өндіретін бактериялық шаймалаудың бірнеше өнеркәсіптік қолданбалары іске қосылады деп күтілуде, бұл Чилидегі Қазіргі жалпы мыс өндірісінің шамамен 16 % құрайды.

Жалпы ауданы 600 га және , шамамен 42 миллион тонна "қалдықтар" бар Днепродзержинск және Сухачевск қалдық қоймаларында (Украина) энергияны тұтынуды азайту, көлік шығындарын азайту және қоршаған ортаға аз зиян келтіру арқылы кендерді байытудың дәстүрлі физикалық және химиялық әдістеріне тартымды балама ретінде қарқынды дамып келе жатқан технологиялардың бірі қазіргі уақытта микробиологиялық шаймалау болып табылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Жасалатын технологиялардың экологиялық қауіпсіздігі.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Неғұрлым үнемді, қолданған кезде табиғатқа қауіпті қалдықтар аз түзіледі.

Кросс-медиа әсерлері

Бактериялық шаймалауға арналған аппаратураның қарапайымдылығы, бактериялардың тез көбею мүмкіндігі, әсіресе тірі организмдері бар пайдаланылған ерітінділер процесіне оралғанда, құнды пайдалы қазбаларды алудың өзіндік құнын төмендетіп қана қоймай, сонымен қатар кен орындарында кедей, баланстан тыс кендерді пайдалану арқылы шикізат ресурстарын едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Өндіріске бұрын өңделмеген шикізаттың едәуір көлемін тарту есебінен түсті металдардың шикізат базасының экологиялылығы, үнемділігі, кеңеюі

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Шағын күрделі салымдар, пайдалану шығындарының төмендеуі.

Іске асыруда қозғауш күш

Энергия тиімділігі жөніндегі іс-шараларды енгізу үшін қозғаушы күштер: экологиялық көрсеткіштерді жақсарту; энергия тиімділігін арттыру; пайдалану шығындарын төмендету үшін қосымша мүмкіндіктер болып табылады.

Осы саладағы әзірлемелердің келешегі кендерді өңдеу тереңдігінің ұлғаюымен, бұрын пайдаланылмаған шикізаттың жаңа түрлерін тартумен, құрылатын технологиялардың экологиялық қауіпсіздігімен байланысты.

5.4. Атмосфералық ауаға теріс әсерді төмендетуге бағытталға ЕТҚ

5.4.1. Атмосфералық ауаға ұйымдастырылмаған эмиссиялардың алдын алуға бағытталға ЕҚТ

5.4.1.1. Карьерлер мен шахталарда бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде шығарындыларды азайту

5.4.1.1.1 Жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесін қолдана отырып, нақты уақыттағы бұрғылау станоктарын орналастыру

Техникалық сипаттама

Бұрғылау жұмыстарының кешені мыналарды қамтиды: тау жыныстарының сипаттамаларын ескере отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының оңтайлы параметрлерін есептеу және жобалау; бұрғылау станоктарын орналастыру; ұңғымаларды бұрғылау. Жарылғыш Ұңғымаларды бұрғылау жақын шетелде өндірілетін станоктармен де, Atlas Copco: DML; DM-45 импорттық өндірісінің жоғары технологиялық бұрғылау станоктарымен де жүзеге асырылады.

Атмосфераға тозаң шығару қаупін жоюдың нақты жолдарының бірі-бұрғылау машиналарын дәл басқару және орналастыру жүйелерін пайдалану. Қазіргі уақытта жарылғыш ұңғымалардың орналасу дәлдігін жақсарту және жарылғыш заттарды тиімдірек пайдалану үшін карьердегі бұрғылау станоктарының спутниктік (GPS/Глонасс) орналасуын қолдану белгілі. Бұрғылаудың ағымдағы тереңдігі, бұрғылау жылдамдығы, гидрожүйедегі қысым туралы ақпаратты пайдалана отырып, спутниктік позициялау жүйелері ұңғымалардың әртүрлі нүктелерінде тау массивін бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұрғылау станогының борттық компьютері қажетті ақпаратты диспетчерлік орталықтан радиоарна арқылы алады. Спутниктік позициялау жүйесі арқылы жекелеген ұңғымалардан бұрғылаудың энергия сыйымдылығы туралы ақпарат өңделеді және ұңғымаларға жарылғыш заттарды есептеу және салу кезінде жұмысты жеңілдету үшін бұрғылау қиындықтарының жалпы үш өлшемді картасына жинақталады. Мұндай картада

бұрғылаудың қиындығы әртүрлі түстермен көрсетіледі, нақты бірліктермен өлшенбейді, бірақ салыстырмалы энергия көрсеткішін көрсетеді.

Бұрғылау аяқталғаннан кейін ұңғымалардың нақты координаттарын нақты уақыт режимінде тау-кен жұмыстарын жоспарлау және жарылыстарды модельдеу жүйелеріне ұңғымалардағы зарядтардың параметрлерін есептеу және оларды коммутациялау схемаларын жобалау кезінде әрі қарай пайдалану үшін беру жүзеге асырылады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау станоктарының жұмысын дәл орналастыру және басқару жүйелерін пайдалану нәтижесінде мыналарды қамтамасыз етеді:

атмосфераға N_2O_3 азот оксиді, NO_2 азот диоксиді және бейорганикалық тозаң шығарындыларының төмендеуі, оның ішінде қоршаған орта үшін ең қауіпті ұсақ дисперсті;

кезекті ұңғыманы бұрғылау орнына станокты тезірек орнату және ұңғымалар арасында өту уақытын қысқарту, қайта бұрғылау ұңғымаларының санын азайту есебінен ЖЗ, дизель отыны мен бұрғылау құралының артық шығынын азайту; Карьер бойынша бұрғылаудың жобалық көлемін орындау үшін бұрғылау станоктарының паркін қысқарту

бұрғылаудың 1 метріне қашаулар мен штангалардың шығынын азайту арқылы қалдықтардың түзілу көлемін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ұңғымаларды бұрғылау жарылған тау массасын дайындаудың бастапқы кезеңі болып табылатындығын ескере отырып, бұрғылау жұмыстарын тиімді басқара отырып, нәтижесінде мынадай нәтижелерге қол жеткізіледі-жаппай жарылыс кезіндегі қауіпсіздік; тиеу-тасымалдау жабдығының өнімділігіне одан әрі әсер ететін тау массасының алынған гранулометриялық құрамында көрсетілген дайындалған тау массасының сапасы; қоршаған ортаға теріс әсерді азайту.

Бұл жүйе мыналардан тұрады:

жобаны бұрғылау жұмыстарына көрсету үшін қызмет ететін бұрғылау станогының кабинасында орнатылған зияткерлік панель (5.15-сурет);

навигациялық қабылдау жабдығы;

осьтік қысымды анықтау датчиктері;

айналу жылдамдығын анықтау датчиктері;

ұңғыманың бұрышын анықтау датчиктері;

бұрғылау тереңдігін анықтайтын датчиктер жиынтығы;

бұрғылауды бейнелеуге арналған бағдарламалық қамтылым.

Орнатылған жоғары дәлдіктегі позициялау жүйесі бұрғылау станогының машинисіне жобалық ұңғыманың орналасқан жерін (қателік шегі 10 см-ге дейін) дәл анықтауға, бұрғылау жұмыстарына арналған жобаға толық сәйкес бұрғылауға

мүмкіндік береді. Ұңғымалар сағаларының нақты координаттарын, ұңғымалардың көлбеу бұрышын, сондай-ақ ұңғымалардың жобалық ккжжик деңгейіндегі орнын анықтау мүмкіндігін назарға ала отырып, бұрғылау-жару жұмыстары жөніндегі инженер үш өлшемді модельдеу режимінде табан бойынша нақты кедергі сызығын, ұңғымалар арасындағы ең аз қашықтықты табанның табаны бойынша айқындайды, осыған байланысты жарылғыш заттың заряд массасын есептеу шарттарға сүйене отырып жүргізіледі: жобалық шешімдерді қатаң сақтау; жарылыс жұмыстарын қауіпсіз жүргізу (жыныс бөліктерінің ұшуын азайту және т.б.); массивті сапалы ұсақтау; қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Күрделі шығындар. Қосымша энергия ресурстарға қажеттілік.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Ұсынылған әдістер (конструктивті және техникалық шешімдер) жалпыға бірдей қолданылады және оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Экономика

Қазіргі уақытта карьерлік бұрғылау машиналарын дәл орналастыру және басқару жүйелері негізінен мынадай компаниялардың өнімдерімен ұсынылған: ProVіsіon® Drill компания Moduлар Mіnіng Systems, Inc. (США), КОБУС® компания Blast Maker (Кыргызстан), mіneAPS® Drill компания Wenco Mіnіng Systems (Канада).

Спутниктік навигация технологияларына негізделген тау-кен көлік кешенін басқарудың автоматтандырылған жүйелерін кеңінен қолдану, жабдықтың өнімділігін 15-25 % арттыру есебінен қол жеткізілетін жоғары тиімділігіне байланысты, бұл ретте инвестицияларды қайтару мерзімі бірнеше айдан бір жарым жылға дейінгі уақытты құрайды.

Modular Mining Systems, Inc компаниясының әлемдік тәжірибесі. бұрғылау станоктарының паркін дәл позициялау және басқару жүйелерімен жарақтандыру бойынша қазіргі заманғы компьютерлік жүйелерді пайдаланумен және жарылыстарды Имитациялық модельдеумен ұштастыра отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының экономикалық тиімділігін едәуір арттырады және ЕДБ-ға қаржы шығындарының деңгейін 15 % - ға төмендетеді. Ауқымсыздықтарының шығымдылығын 0,2–0,4 % - ға азайтады, тау-кен массасының меншікті шығымдылығын ұңғыманың 1 п.м. - ден арттырады.

Іске асыруда қозғаушы күш

Экологиялық заңнаманың талаптары.

Бұрғылау машинасының өнімділігі мен тиімділігін арттыру, BVR процестерін оңтайландыру, материалдық ресурстарды үнемдеу.

5.4.1.1.2 Техникалық суды және тозаң ды байланыстыруға арналған түрлі белсенді құралдарды қолдана отырып, тозаң түзілуін төмендету әдістерін енгізу

Техникалық сипаттама

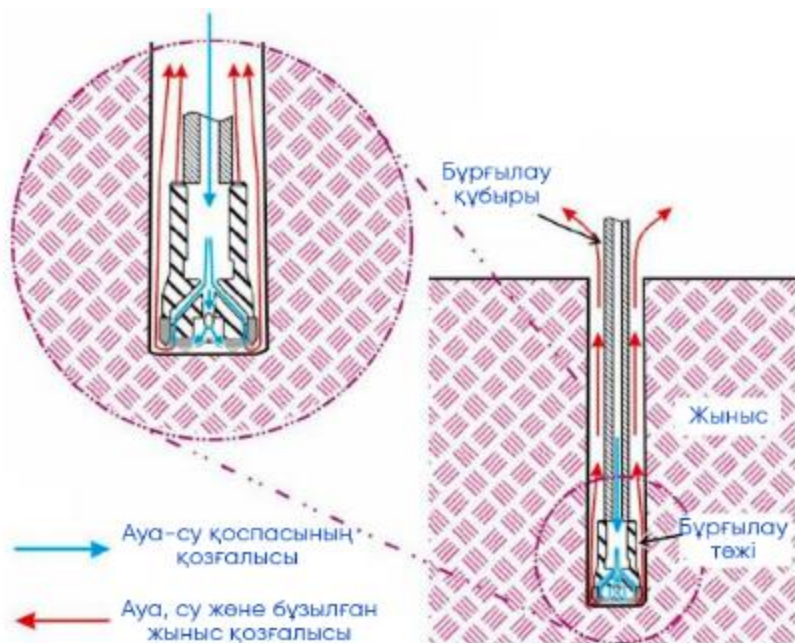
Механикалық бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде тозаң мен күресудің кең таралған әдістері: дымқыл әдіс-ауа-су қоспасымен тозаң ды басу; ауа-эмульсиялық қоспалармен (беттік белсенді заттар) тозаң ды басу және құрғақ әдіс – құрғақ тозаң ды ұстау. Жұмыс жағдайларына және қолданылатын жабдыққа байланысты бұл әдістерді әртүрлі нұсқаларда қолдануға болады. Бірақ осы бөлімде сипатталған тозаң ды азайтудың жалпы принциптері карьерлерді бұрғылаудың барлық жағдайларына, соның ішінде әртүрлі бұрғылау қондырғыларын пайдалануға қолданылады.

Шар тәрізді бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде тозаң шығаруды азайтудың негізгі бағыты қазіргі уақытта тозаң ды басудың дымқыл әдістерін және тозаң ұстағыш қондырғыларды қолдану болып табылады, өйткені бұрғылау жұмыстарының технологиялық процесінде тозаң ды басу кезінде суды пайдалану атмосфералық ауаның ластануын азайтудың ең тиімді және қолжетімді әдісі болып табылады.

Құрғақ бұрғылау кезінде тозаң ның төмендеуі суды пайдаланбай жүреді. Тозаң ды ұстау үшін ұңғыманың аузындағы бұрғылау қондырғысында орналасқан жабдық қолданылады. Мұндай жабдық әртүрлі климаттық жағдайларда жұмыс істей алады және төмен температурада тиімді. Тозаң жинайтын жабдықтың дизайны әртүрлі болуы мүмкін және ол бұрғылау қондырғысының көлеміне байланысты.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Ставкалардағы ауа-су қоспасы сығылған ауа ағынына су құйып, оны кішкене тамшыларға шашыратқанда пайда болады. Төменгі кеңістікте қоспа тозаң бөлшектерімен соқтығысатын тамшылардан алау жасайды (5.16-сурет). Құйынды түрлендіру тозаң бөлшектерінің су тамшыларымен соқтығысу ықтималдығын арттырады. Тозаң ды сулау және коагуляциялау бұрғылау өнімдері құбырлы кеңістікте қозғалған кезде жалғасады. Сағадан шыққан Шлам желдеткіш шығаратын ауа ағынымен шығарылады, ол станокта ұңғымадан 1,1– 1,5 м қашықтықта орнатылады. Суға малынған бөлшектер ағыннан түсіп, ұңғыманың аузынан біршама қашықтықта жиектің бетіне орналасады. Судың берілуін бұрғылау қондырғысының операторы кабинадан бақылайды және судың оңтайлы шығынын анықтау үшін кейбір кабиналарға шығын өлшегіш орнатылады. Судың сулану қасиеттерін арттыру үшін судың беттік керілуін төмендететін, оның сулану қабілетін және дисперсиясын жақсартатын беттік белсенді заттардың (беттік белсенді заттардың) қоспаларын қолдануға болады. Өлшеулер көрсеткендей, бұл тозаң концентрациясын 96 % төмендетуге мүмкіндік береді.



5.11-сурет. Дымқыл тозаң басу әдісімен ауа-су қоспасының қозғалысы.

Тозаңды тиімді азайту үшін оператор судың берілуін қадағалап отыруы керек. Бұл әдіспен су шығыны аз-әдетте 0,4÷7,6 л/мин, бірақ ол қашау түріне, тау-кен геологиялық жағдайларына және дауылды жыныстардың ылғалдылық деңгейіне байланысты. Мысалы, эксперименттік өлшеулер су ағынының 0,8 л/мин-ден 2,4 л/мин-ге дейін жоғарылауымен тозаңның айтарлықтай төмендеуі байқалатынын көрсетті. Бірақ өлшеу жүргізудің нақты жағдайында тұтыну 3,8 л/мин-ге жеткеннен кейін жаңа проблемалар туындады: қашаудың ұшы бітеліп, бұрғылау ұшын айналдыру қиынға соқты, себебі дымқыл сынған материал ұңғымадан үрлеу үшін тым ауыр болды және қашау мен ұңғыманың қабырғалары арасындағы кеңістікті бітеп тастады. Осылайша, тым көп сумен қамтамасыз ету қосымша проблемалар туғызады, мойынтіректердің тозуының жоғарылауына байланысты шарикті қашаудың беріктігі (50 % дейін) төмендейді. Жеткізілетін судың шығыны бұрғылау құралының түріне және бұзылатын материалдың қасиеттеріне байланысты.

Бұрғылаудың дымқыл әдісін өлшеу және бақылау нәтижелері негізінде оны қолдану бойынша мынадай ұсыныстар жасалды:

- 1) су ағыны максималды деңгейге жақын болуы үшін оператор тозаңның көзбен көрінетін шығуы байқалмайынша сумен жабдықтауды біртіндеп арттыруы керек;
- 2) сумен жабдықтаудың жоғарылауы тозаңның айтарлықтай төмендеуіне әкелмейді, бірақ, ең алдымен, пайдалану проблемаларын тудырады – қашау ұшының тез бұзылуы (үш бұрышты қашауды қолданған кезде), бұрғылау құралының мүмкін "кептелуі". Ал аз сумен қамтамасыз ету тозаңды басудың тиімділігін төмендетеді;

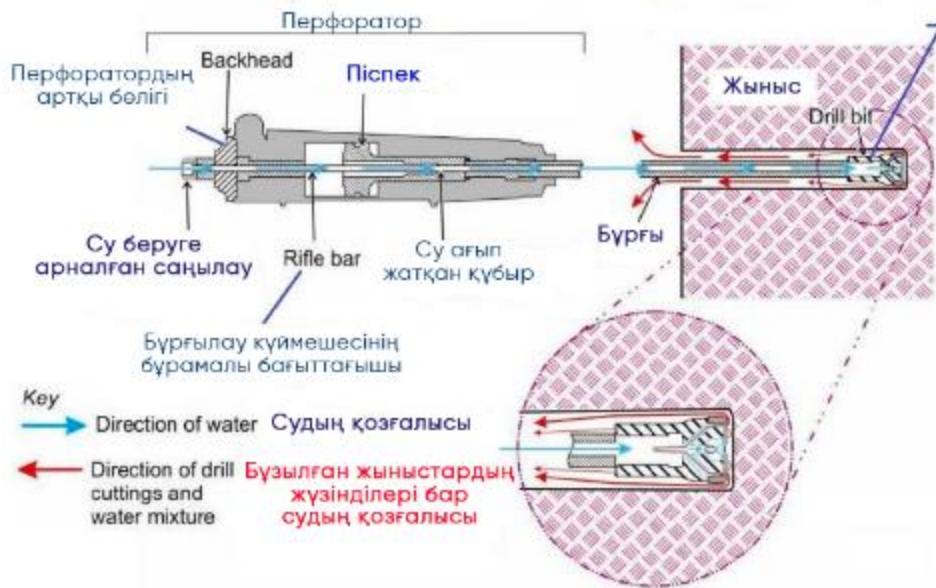
3) сумен жабдықтауды біртіндеп және уақыт кідірісімен арттыру маңызды (ауа-су қоспасын ұңғыманың аузына дейін көтеру кезең үшін);

4) суды беру тозаңды азайту үшін оңтайлы болады және қашау, бұрғылау штангасы мен ұңғыма арасындағы бос орын бітеліп қалмас үшін, бұрғылау кезінде судың шығынын үнемі қадағалап отыру керек, сондықтан;

5) судағы кір дымқыл тозаңды басу жүйесін бітеп тастамас үшін пайдаланылған суды сүзу керек;

6) ауа температурасы 0 °С-тан төмен болған кезде, бұрғылау кезінде жүйені жылыту керек, ал (ұзақ) үзілістерде су ағызылуы керек. Көптеген бұрғылау қондырғыларында су ыдысының қозғалтқыш пен гидравликалық жүйеге жақын орналасуы, өте төмен ауа температурасын қоспағанда, жұмыс кезінде қатып қалмас үшін жеткілікті. Бұрғылау жүргізілмеген кезде су ағып кетуі керек.

Шұңқырлар мен ұңғымаларды сумен шаю арқылы бұрғылау (дымқыл бұрғылау деп аталады) әзірге жерасты жағдайында бұрғылау кезінде тозаңды басудың негізгі құралы болып табылады. Ылғал тозаңды басу кезінде су ұңғымадан бұзылған жынысты кетіру үшін қолданылады. Бұрғылау кезінде шұңқырлар мен Ұңғымаларды жуу үшін екі әдіс қолданылады: осьтік және бүйірлік сумен жабдықтау. Отандық шахталарда негізінен осьтік әдіс қолданылады. Осьтік әдіс Оңтүстік Африка, Австралия, Канада және т. б. кеніштерінде кеңінен қолданылады. 5.17-суретте судың балға осі бойымен орналасқан арнайы су құбыры арқылы қалай жеткізілетіні, содан кейін бұрғылау штангасының арнасына түсетіні көрсетілген. Боракс басындағы тесік арқылы су шұңқырды жуып, ұңғыма арнасы арқылы ағып, бұзылған жынысты алып кетеді. Перфораторлардағы су қысымы балғамен жұмыс істеу үшін пайдаланылатын ауа қысымына тең немесе сығылған ауа қысымынан 0,5-1 ат төмен болуы керек. Бұрғылау кезінде судың шығыны тұрақты болуы керек және мыналарды құрауы керек: қолмен бұрғылау үшін кемінде 3 л/мин. Бұл әдістің тиімділігі бұрғылау түріне және ұңғымалардың орналасу схемасына байланысты 86-97 % құрайды. Зерттеулер сонымен қатар ұңғымаға су тамшыларынан тұман айдау және көбік айдау тозаң концентрациясын 91 % - дан 96 % - ға дейін төмендететінін көрсетті. Бірақ суды пайдаланатын дәстүрлі дымқыл бұрғылаумен салыстырғанда тозаң концентрациясының шамалы салыстырмалы төмендеуі бұл әдістерді пайдалану кезінде шығындардың өсуін өтемейді.

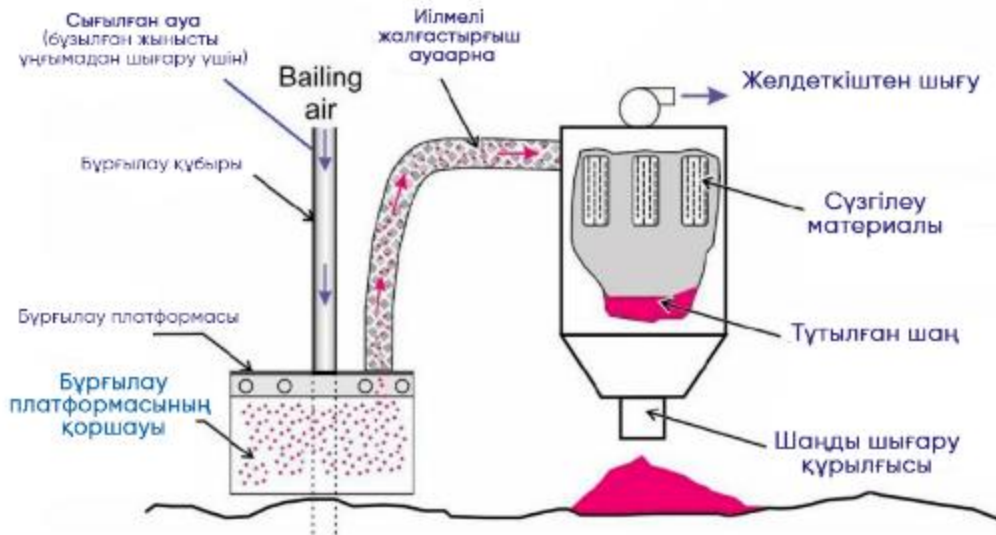


5.12 – сурет. Қол перфораторларымен ұңғымалар мен шпурларды бұрғылау кезінде судың қозғалыс схемасы

Құрғақ тозаңды ұстау әдетте бірнеше сатыда қарастырылады: ірі бұрғылау ұсақ-түйектерін ұстау; дөрекі және жұқа тозаңды (10 мкм-ден аз).

Шар тәрізді және соққы-айналмалы бұрғылау станоктарын пайдалану кезінде ұңғыманың аузынан (баспана) тозаңды ауаны сору жинағынан, тозаң ұстағыш аппараттардан, желдеткіштен және ауа өткізгіштер жүйесінен тұратын бірнеше ондаған бір, екі, үш және төрт сатылы тозаң ұстағыш қондырғылар әзірленді. Тазалаудың соңғы сатысында тозаңды ұстау принципі бойынша олар гравитациялық, инерциялық, сіңіргіш және кеуекті тозаң жинағыштары бар қондырғыларға бөлінеді. Тозаң жинағыштарға құрғақ және дымқыл тозаң жинағыштар кіруі мүмкін. 5.18-суретте әртүрлі диаметрлі ұңғымаларды бұрғылау кезінде қолданылатын әдеттегі құрғақ тозаң жинау жүйесі көрсетілген. Ұңғыманы қысымды ауамен үрлеу кезінде тозаң ауаға түседі (бұзылған жынысты кетіру үшін), ол қуыс бұрғылау құбырлары арқылы бұрғылау коронкасына жеткізіледі.

Қалыпты жұмыс кезінде бұзылған тау жынысы мен тозаң панаға түседі де, тау жыныстарына бұрғылау құбырларының кіретін жерін жабады. А тозаңды ауа панадан шығарылады сорылады және тозаң жинағышқа жіберіледі. Желдету жүйесіне желдеткіш пен мата сүзгісі кіреді матаның регенерациясы әдетте белгілі бір уақыт аралығында сығылған ауамен импульсті үрлеу арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда ұсталған тозаң тозаң жинағыштың бункеріне төгіледі. Тозаң концентрациясының төмендеуі дұрыс жағдайда және дұрыс пайдаланылған кезде 95 % жетуі мүмкін.



5.13-сурет. Тозаң жинағыш қондырғының схемасы

Тозаң шығарындыларының алдын алу үшін ауа шығынының оңтайлы қатынасын қамтамасыз ету қажет – желдету жүйесімен сорылған және сынған жынысты кетіру үшін сығылған. Әдетте, сорылатын ауа шығынының қысылған ауа шығынына қатынасы 3:1 дейін болады. Бірақ әдеттегі тозаң мен сүзгілерді пайдалану кезінде 2:1 қатынасы жиі кездеседі. Тозаң концентрациясының ең үлкен төмендеуі шығындар коэффициенті 2:1-ден 3:1-ге дейін өскенде, ал 4:1-ге дейін өскенде тозаң концентрациясы одан да төмендейтіні анықталды.

Кросс-медиа әсерлері

Су ресурстарын қосымша пайдалану қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылатын.

Экономика

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары.

Қоршаған ортаға теріс әсерді азайту.

5.4.1.1.3 Бұрғылау техникасын тиімді тозаң басу және тозаң жинау құралдарымен жарақтандыру

Техникалық сипаттама

Үлкен және орташа өлшемді жерүсті ұңғымаларын шынжыр табанды бұрғылау қондырғыларымен бұрғылау кезінде панадағы ауа қозғалысына әсер ететін көлденең сөрелер қою арқылы ауаның тозаң дануын тиімді азайтуға болады. Мұндай сөрелерді пайдалану кез-келген үлкен бұрғылау қондырғысында тозаңды азайтуға мүмкіндік береді, оның ең аз минималды пана мөлшері 1,2-ден 1,2 м-ге дейін болады. Ені 15 см

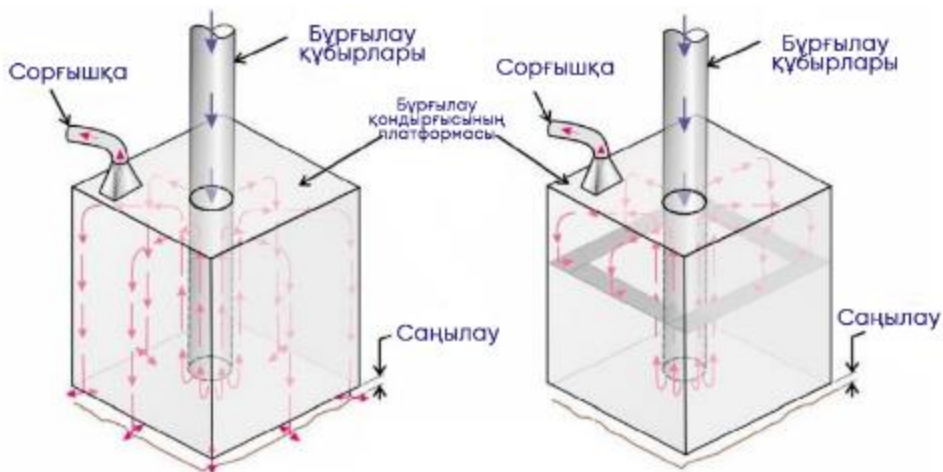
сөрелер қоршаудың периметрі бойынша панаға орнатылады. Олар бұрғылау қондырғысы жұмыс істеп тұрған кезде баспанадан тозаңның шығуын азайтады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Бұрғылау техникасын тиімді тозаң басу және тозаң жинау құралдарымен жарақтандыру атмосфераға Бейорганикалық, оның ішінде қоршаған орта үшін ең қауіпті ұсақ дисперсті тозаң шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Кәдімгі қоршауды бұрғылау және пайдалану кезінде ауа сол жақта 5.14- суретте көрсетілгендей қозғалады және ол үрлеу ауасының қозғалысымен және сорғыштың әсерімен анықталады. Үрлеу ауасы ұңғыма саңылауынан қоршаудың ортаңғы бөлігі арқылы (сөре деңгейінде) қозғалады (жоғары), бұрғылау құбыры бойымен бұрғылау платформасының төменгі бетіне қарай қозғалыс бағытын сақтайды. Коанд эффектiсі арқылы бұрғылау платформасының төменгі бетіне жақын(сарқынды сұйықтық немесе газ ағындары олар кездескен бетке "жабысып" қалады). Ластанған ауа ағыны ұңғымадан шығады, бұрғылау платформасының алаңына дейін көтеріледі, бұрғылау платформасының алаңының төменгі жағында желдеткішпен екі жаққа бөлінеді және оның шеттеріне жеткенде қоршау қабырғалары бойымен төмен қарай жылжиды. Бұл қозғалыстың барлығы үлкен жылдамдықпен жүреді. Панадағы қонған тозаңды кертпештің бетіне қонған жерінен шығару онымен ауа ағыны соқтығысқан кезде және одан кейін қоршау мен жер арасындағы саңылау арқылы панадан ағып кеткен кезде пайда болады.



5.14 – сурет. Сөрелерді пайдалану кезінде баспанадағы ауа–тозаң қоспасының қозғалыс моделі

Қоршаудың периметрі бойынша орнатылған ені 15 см сөре ауа қозғалысының сипатын бұзады (жоғарыда сипатталған). Ол ауа ағынын баспананың ортасына қарай

бағыттайды, осылайша ластанған ауа ағыны жер бетіне соқтығыспайды (5.20-сурет, оң жақта). Ластанған ауаның қозғалыс бағытының бұлай өзгеруі пана астынан сыртқа ағып кетуін азайтады.

Сөрелер конвейер таспасының жолақтарынан жасалған, ені 15 см және 5 см металл бұрыштарға бекітілген. Бұл бұрыштар периметрі бойынша пана қоршауына бекітілген. Ішкі кеңістікті толығымен тығыздау үшін есікше (резеңке бөлігі) қосылды, ол ішкі кеңістікке сырттан кіру үшін тесікті жауып тұрады (есік көрсетілмеген). Сөрелер қоршаудың жоғарғы жағы мен жер беті арасында шамамен ортасына (тігінен) орнатылды. Бұрғылау қондырғысы жұмыс істеп тұрған кезде өндірістік жағдайдағы өлшеулер көрсеткендей, бұл әдісті қолданған кезде тозаң концентрациясы 66-81 %-ға азаяды

Кросс-медиа әсерлері

Қонған тозаң ды түсіру (тозаң жинағыштан) техниканың 40 % - ға тозаң дануын болдырады.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылатын.

Экономика

Қоршау сөрелерін дайындау және орнатуға кететін еңбек шығындары.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Бейорганикалық тозаң шығарындыларын азайту.

5.4.1.2. Карьерлер мен шахталарда жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде шығарындыларды азайту

Сипаттама

Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған шығарындылардың алдын алу әдістері, әдістері немесе олардың жиынтығы.

Кесіндідегі (карьердегі) жаппай жарылыс атмосфераға тозаң мен газдың көп мөлшерін шығарудың күшті мерзімді көзі болып табылады. Зиянды қоспалар атмосфераға тозаң -газ бұлты түрінде шығарылады. Зиянды газдардың бір бөлігі (шамамен үштен бір бөлігі) жарылған тау массасында қалады, содан кейін атмосфераға бөлініп, жарылған блоктың аумағын және оған жақын жерлерді ластайды. Бөлінген тозаң , тозаң -газ бұлтынан түсіп, жиектерге, кесіндіге (карьерге) жақын жерлерде және жақын маңдағы ауылдарға тарайды, әрі қарай тозаң көзі болып табылады.

Техникалық сипаттама

Карьерлер мен шахталарда жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң -газ түзілуінің қарқындылығы көптеген факторларға байланысты, олардың негізгілеріне тау жыныстарының физика–механикалық қасиеттері мен олардың сулануы, қолданылатын ЖЗ түрлері, пайдаланылатын кенжар материалдарының түрлері, жарылыс әдістері (

кертпенің таңдалған еңісі немесе қысылған ортада), жаппай жарылыстың өндіріс уақыты, жарылыс сәтіндегі метеожағдайлар жатады.

Тозаң ды ұстау және тозаң ды басу әдістері мен құралдарын таңдауға тозаң ның қасиеттері үлкен әсер етеді: бөлшектердің тығыздығы, олардың дисперсиясы, адгезиялық қасиеттері, тозаң ның шығымдылығы, ылғалдылығы, абразивтілігі, бөлшектердің гигроскопиялық және ерігіштігі, электрлік және электромагниттік қасиеттері, тозаң ның өздігінен жану қабілеті және ауамен жарылғыш қоспалардың пайда болуы.

Жарылыс жұмыстары кезінде тозаң -газ бөлуді қысқарту технологиялық, ұйымдастырушылық және инженерлік–техникалық іс-шаралар есебінен жүзеге асырылады.

Технологиялық іс-шараларға мыналар жатады:

жарылыс блоктарын үлкейту арқылы жарылыстардың санын азайту;

ВВ ретінде нөлдік немесе оған жақын оттегі балансы бар қарапайым және эмульсиялық құрамдарды пайдалану;

қысқыштағы "тіреу қабырғасына" ішінара жарылыс.

Ұйымдастырушылық іс-шараларға мыналар жатады:

бұрғылау жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу мен жобалаудың компьютерлік технологияларын енгізу;

метеожағдайларды ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу;

ұңғыма зарядтарының конструкцияларын және іске қосу схемаларын пайдалану;

Инженерлік-техникалық іс-шаралар:

жарылатын блокты және тозаң -газ бұлтынан тозаң түсетін аймақты сумен, тозаң сіңіретін қоспалармен және экологиялық қауіпсіз реагенттермен суару;

тозаң мен тозаң -газ бұлтын оқшаулау қондырғыларын қолдану;

гидросаңдану технологияларын қолдану (жарылғыш ұңғымалар мен шпурларды гидроз бітеу, ұңғымалардың үстіне су құйылған ыдыстарды төсеу);

тау-кен қазбаларын желдету;

жарылғыш заттардың берілуін бақылау датчиктері бар зарядтау машиналарын пайдалану;

тау жыныстары мен жарылатын ұңғымалардың табиғи сулануын пайдалану;

жерасты жағдайында жарылыс жұмыстарын жүргізу үшін электрлік емес бастамашылық жүйелерді пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Аталған әдістерді жеке де, жиынтықта да қолдану атмосфераға бейорганикалық тозаң шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге және N_2O_3 азот оксиді, NO_2 азот диоксиді және CO көміртегі оксиді шығарындыларының көлемін

азайтуға, ЖЗ, дизель отыны мен бұрғылау құралының артық шығынын азайтуға, қалдықтардың түзілу көлемін азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Технологиялық іс-шараларға жарылыс әрекетін басқару әдістері кіреді. Жарылыс кезінде тозаң -газ түзілуінің жоғары қарқындылығы ЖЗ энергиясының, әдетте, ұтымсыз жұмсалатындығына байланысты. Кәдімгі жарылыс кезінде ЖЗ потенциалдық энергиясының тек 6-7 % - ы тау массасын бөлуге және ұсақтауға жұмсалады. Тозаңның пайда болуының қуатты ошақтары болып табылатын жойылып жатқан массивтің үлкен аймақтарының терең дисперсиялық өзгеруімен қатар жүретін ЖЗ-ның бризантты әсерінің күшті көрінісі байқалады. Жарылыс энергиясын толық пайдаланбау ЖЗ-ның толық жанбауымен және нәтижесінде газдардың үлкен көлемінің пайда болуымен қатар жүреді. Жарылыс әрекетін басқарудың мәні ЖЗ жарылысының потенциалдық энергиясының пайдаланылатын үлесінің ұлғаюына дейін азаяды. Бұл мақсатқа қол жеткізіледі: массивке әсер ету уақытын ұлғайту және пайдалы жұмысты орындау үшін жарылыс күштерін бағыттау. Бұл іс-шараларға мыналар жатады:

1. Жарылыс блоктарын үлкейту арқылы жарылыстар санын азайту, мысалы, жоғары жиектерді (30 м немесе одан да көп) жару арқылы, бұл тозаң -газ бұлтының биіктігін 1,25 есе азайтуға және азот оксидтерінің түзілуін азайтуға ықпал етеді. Алғаш рет Кривбасс темір кендік карьерлерінде қысылған ортада биік кертпелерді жару ОТКБК мен Орталық ТКБК жүзеге асырылды. Кейіннен ол бассейнді басқа тау-кен байыту зауыттарына енгізілді. "Мұрұнтау" карьерінің оңтүстік-батыс бортын консервациялау тәжірибесі көрсеткендей, жоғары жиектерді жаруға көшу атмосфераға шығарылатын азот оксидтерінің 15- 20 % - ға азаюына алып келеді. Бұл жағдайда жарылыс энергиясын пайдалану дәрежесінің артуы қайта ұнтақтау аймағының (пластикалық деформациялар) азаюына және нәтижесінде тозаң -газ бұлтының биіктігінің төмендеуіне, яғни шығарылатын тозаң мөлшерінің төмендеуіне ықпал етеді. Тозаң -газ бұлтының көтерілу биіктігі 10-15 метрлік кертпелерді жару әдісімен салыстырғанда 1,2 есе аз. Карьердің атмосферасындағы тозаң концентрациясы 10-15 метрлік жиектермен жарылған кезде 3300 мг/м^3 құрады, ал сол жыныстар 20-30 метрлік жиектермен жарылған кезде тозаң концентрациясы 1,3-1,4 есе төмендеді.

2. Нөлдік немесе оған жақын оттегі балансы бар жарылғыш заттарды қолдану (граммонит, игданит және т.б.), бұл кез-келген тау-кен жағдайында жарылыс кезінде пайда болатын зиянды газдардың мөлшерін азайтуға (2-9 есеге дейін) ықпал етеді. Атап айтқанда, эксперименттік өлшеулермен қарапайымдылардың (игданит және т.б.) және эмульсиялық жарылғыш заттардың жарылуы кезінде Өнеркәсіптік тротил бар ВВ жарылысына қарағанда қоршаған ортаның айтарлықтай аз ластануы орын алатыны анықталды. Мәселен, мысалы, атмосфераға 1 кг гранулотол жарылған кезде Карьер шамамен 200 л, ал 1 кг 79/21 граммонит жарылған кезде шартты көміртегі тотығына

есептегенде шамамен 100-140 л улы газдар бөлінеді. Сол сияқты, қарапайымдылар мен эмульсиялық ЖЗ жарылған кезде улы газдардың көлемі едәуір аз және 30-50 л/кг құрайды.

3. Жиналмаған тау массасына, яғни бұрын жойылған тау массасынан тірек қабырғаға жарылыс. Қысылған ортада жарылған кезде жарықшақ процесі бүкіл массив бойынша біркелкі жүреді, өйткені зарядтың жанында орналасқан жарықтар толығымен ашылмайды және кернеу өрісінің алыс нүктелерге таралуына іс жүзінде кедергі болмайды.

Тірек қабырғасының ені кемінде 20 м болуы керек. Тірек қабырғасының ені 20-30 м-ге дейін болғанда, қайталама тозаң -газ бұлты күрт қысқарады немесе мүлдем пайда болмайды (құлау жағынан тозаң бөлінбеуі) және жарылғаннан кейін 2-3 сағат ішінде жарылған жиектің төменгі белгісінде СО концентрациясының шекті рұқсат етілген деңгейге дейін төмендеу уақыты қысқарады.

5.1-кесте. Тірек қабырғасының тау жыныстарының жарылу көрсеткіштеріне әсері

| Р/с № | Тау жыныстарының беріктігі, f | Тірек ені, м | Құлау ені, м | Бөлшектің мөлшері бар фракциялардың 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 |
| 2 | | 15–20 | 17–19,5 | 70,5 | 19,8 | 9,7 |
| 3 | 12–14 | 20–30 | 6–15 | 72,1 | 18,3 | 9,6 |
| 4 | 10–12 | 30–35 | 0–5 | 75,3 | 16,5 | 8,2 |

Әлемдегі ең ірі "Мұрынтау" алтын кен карьерлерінің бірінде тозаң -газ бұлтының көлеміне жарылыс жағдайларының (қысылған ортада және кертпенің бос бетіне) әсерін анықтау бойынша эксперименттік жарылыстар жүргізілді. Уақыт өте келе бұлттың пайда болу процесін бекіту үшін жылдамдық түсірілімі қолданылды.

Жарылғыш жыныстар F=9-10 бекінісі бар кварц–Слюда тақтатастарымен ұсынылды. Блоктың жартысы тандалған кенжарға, екінші бөлігі бұрын жарылған тау массасынан тірекке жарылды. Эксперименттік блоктың көлемі 115 мың м³, ұңғымалар торы – 7x7 м, жиектің орташа биіктігі -10,5 м, перебур – 2 м, ЖЗ ретінде С–6м гранулиті қолданылды. Жарылыс схемасы-диагональды, жолдар арасындағы баяулау аралығы-35 мс.

Бұл кинограммалардың транскрипциясы блок учаскесінде тозаң –газ бұлтының қалыптасуы 5-ші секундта аяқталғанын көрсетті. Бұл ретте бұлттың қалыптасуы кертпеш алаңының жоғарғы бөлігінен шығарындылар есебінен ғана емес, сонымен қатар кертпештің еңісінен жарылған жарылыс газдарының әсерінен төменгі горизонттан тозаң ды сыпыру және кертпештің бүйір еңіс жыныстарынан құлауды қалыптастыру есебінен де байқалады. Бұл жағдайда тозаң -газ бұлтының көтерілу

биіктігі 320 м, оның көлемі 3.8 млн. м³ болды. Қысылған ортадағы жарылғыш блоктың учаскесінде бұлттың пайда болуы 3 с- та аяқталды, оның көтерілу биіктігі 280 м, ал көлемі 2.6 млн. м³ болды. Тозаң -газ бұлттының көлемінің төмендеуі жиектің бүйір бетінен тозаң шығарындыларының болмауына, сондай-ақ жыныс бөліктерінің оның төменгі алаңына құлауына байланысты болды.

Қысылған ортада әртүрлі биіктіктегі кертпелерді жару кезінде жылдамдықты кино түсіру деректері, әдетте, жарылған жыныстардың құлауын қалыптастыру бағытында тозаң түзілуінің жоқтығын анықтады, бұл тозаң -газ бұлттының көлемін 30-35 % - ға төмендетеді.

Эксперименттік өлшеулер жаппай жарылыс кезіндегі тозаң тәрізді бөлшектердің концентрациясы уақыт бойынша мынадайдей өзгеретінін анықтады: карьердегі жарылыстың бастапқы сәтінде ол мәндерге жетеді – 2500 мг/м³, 30 минуттан кейін – 850 мг/м³. Жарылғыш блоктан 100 м – ге дейінгі қашықтықта мөлшері 1,4 мкм-ге дейінгі тозаң бөлшектерінің мөлшері 56 % құрайды, ал мөлшері 60 мкм-ден асады-тек 2,3 %. Жарылатын блоктан 500 м қашықтықта тозаң бөлшектерінің мөлшері 1,4 мкм – ге дейін 84 % - дан асады, ал 60 мкм-ден Үлкен бөлшектер 0,3 % құрайды. Бұл гравитациялық күштердің әсерінен бұлттан шыққан үлкен фракциялар жарылыс орнынан жақынырақ аймақта кертпенің бетіне түсетіндігіне байланысты [17].

Ұйымдастырушылық іс-шараларға мыналар бұрғылау-жару жұмыстарының ұтымды параметрлерін модельдеу мен жобалаудың компьютерлік технологияларын енгізу (5.4.1.1 қараңыз) кіреді:

Бұл бағдарламалық кешендер мынадай мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

1. Бұрғылау-жару жұмыстарын жобалау, соның ішінде BVR қажетті параметрлерін есептеу (ұңғымалық зарядтың массасы, зарядтың конструкциясы, ұңғымалар қатарындағы ұңғымалар мен ұңғымалар арасындағы қашықтық және т. б.).

2. Тау-кен массасының ұшып-қону және құлау траекториясын болжау.

3. Жобалау кезінде жарылған тау массасының гранулометриялық құрамын болжауға, нақты нәтижемен салыстыруға және бұрғылау-жару жұмыстары параметрлерін одан әрі түзетуге.

4. Қорғалатын объектілер негізінде топырақтың жылжу жылдамдығын болжауға.

5. Карьерлерде жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде жыныстардың орын ауыстыруын қадағалауға міндетті.

6. Жарылыс уақытын желдің максималды белсенділігі кезеңіне ауыстыру (мысалы, Кривбасс карьерлері үшін бұл 12-13 сағ), бұл карьерлерді желдету уақытын 15-20 % қысқартуға ықпал етеді. Тәжірибе көрсеткендей, карьердегі жаппай жарылыс өндірісі желдің максималды белсенділігі кезеңінде өндірілген жөн. "Мұрынтау" карьерінің жағдайлары үшін бұл кезең тәуліктің 12-13 сағаты арасындағы уақыт аралығына келеді . Алайда, технологиялық жағдайлар, шектеулер және өндірістік қажеттілік бойынша

карьердегі жарылғыш жұмыстарды орындау уақыты 16 сағатқа белгіленген. Осыған байланысты тек осы резервті пайдалану алдын-ала есептеулер бойынша жаппай жарылыстар өндірілгеннен кейін Карьер атмосферасының тозаң дануын орта есеппен 15-20 % - ға төмендетуі керек. Бұл жағдайда тозаң -газ бұлтын тарату тозаң ды бір мезгілде басу арқылы газ шығару процесінің қарқындылығын қамтамасыз ететін бос су-ауа ағындарын жасайтын желдету қондырғыларымен жүзеге асырылуы керек.

7. Ең аз тозаң түзетін кенжар материалын пайдалану (мысалы, қалдық қоймаларының шламын, бұрғылау ұсақ-түйектерін және т.б. ұсақ қиыршық тасқа немесе құмды-сазды кенжарға ауыстыру, бұл тозаң шығаруды азайтуға көмектеседі). Инертті ұңғымаларды пайдалану кемінде 16 %. Бөгет материалына әртүрлі бейтараптандырғыштарды қосу. Оларға улы газдардың түзілуін азайтуды қамтамасыз ететін үлпілдек әк пен тазартылмаған тұз жатады.

Инженерлік-техникалық іс-шараларға мыналар кіреді:

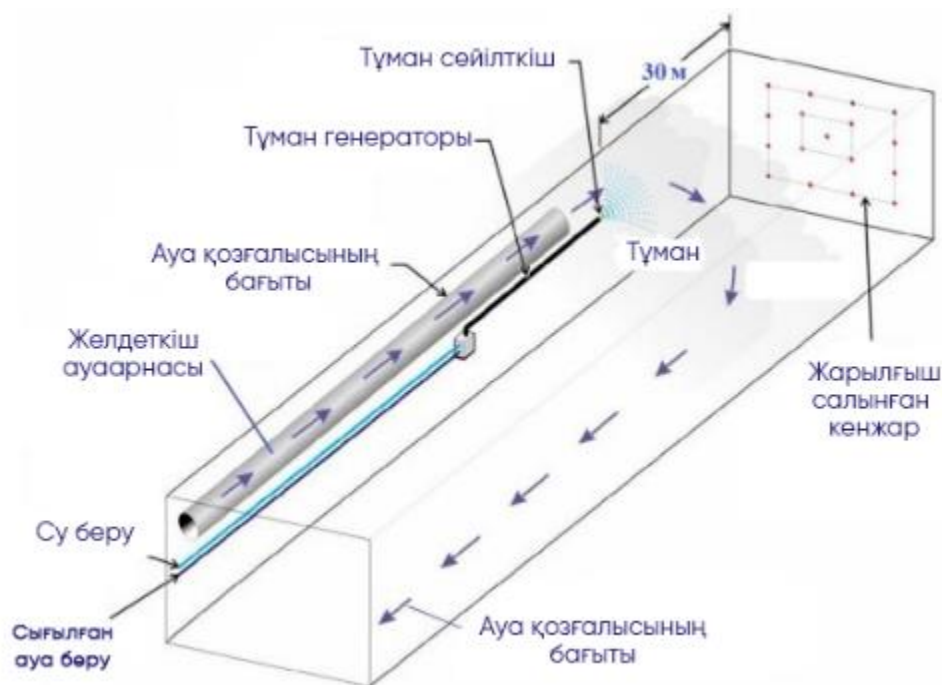
1. Тозаң тәрізді бөлшектерді байланыстыру үшін жарылатын блоктың бетін химиялық реагенттермен (спирттік барда, беттік–белсенді заттардың ерітінділері және т.б.) өңдеу және суару алаңының 1 м^2 үшін 10 литр су есебінен Тозаң -газ бұлтынан тозаң түсетін аймақты сумен немесе тозаң сіңіргіш қоспалармен суару ұсынылады [48]. Бұл жағдайда блоктың бетінде қалыңдығы 20-30 мм болатын "қыртыс" пайда болады, ол тозаң тәрізді бөлшектерді коагуляциялайды және осылайша жарылыс кезінде олардың атмосфераға енуіне жол бермейді. Бұл деректер "Мұрынтау" карьеріндегі жарылыстар өндірілгеннен кейін кино түсіру деректерімен және тозаң концентрациясын өлшеумен расталады. Атап айтқанда, карьер атмосферасына тозаң шығарындылары 25-30 % - ға, тозаң -газ бұлтының көтерілу биіктігі 15-20 % - ға төмендейді. Суару аймағын жарылатын блоктың шекарасынан 50-60 м қашықтықта орналастыру ұсынылады. Дәлірек айтқанда, соққы толқынының әсерінен тозаң бөлінетін жарылғыш блоктың (м) шекарасынан қашықтық есептеу әдісімен орналасқан. Сумен себуден басқа, жарылғыш блок пен оған іргелес жерлер көбік генераторларын қолдана отырып көбікпен жабылады. Көлденең беттердегі көбік қабатының қалыңдығы 0,4–0,6 м беткейлерде шамамен 1 м құрайды [49].

2. Атмосфераға тозаң -газ бұлты бар карьерден шыққан тозаң ды басуды желдеткіш-спринклерлер, ұзақ қашықтыққа жару қондырғылары, импульсті шашырату қондырғылары және т.б. тозаң ды басу қондырғылары арқылы жасауға болады [48]. Бұл әдіс жасанды желдету қондырғылары шығаратын ауа ағынына ауа ағынымен ұсақ тамшыларға бөлінетін су енгізіледі. Бұл жағдайда көлемді сүзгі жасалады, онда судың кішкене тамшылары ауада тозаң түйіршіктерімен соғылып, соңғысын ауырлатады және олармен бірге жарылған тау массасына немесе платформалар мен карьердің беткейлеріне түседі. Әуе кеңістігі жарылысқа дейін, жарылыс кезінде және одан кейін өңделеді. Өнеркәсіптік жағдайдағы тәжірибелер көрсеткендей, ауаны алдын-ала өңдеу

арқылы жаппай жарылыс алаңының үстінде инверсия аймағы пайда болады, бұл тозаң - газ бұлтының карьерден тыс шығуына жол бермейді. Бүріккіш желдеткіштердің жұмысымен 35-40 минут ішінде тозаңның қауіпті ластануын толығымен жоюға болады. Пайдалану кезінде тозаңды басу тиімділігі 70-80 % жетеді [18].

Суарумен қатар, жарылған блокқа іргелес жерлерді жергілікті жасанды желдету жүзеге асырылады, бұл тозаңнан басқа тоқырау аймақтарында жиналған зиянды газдардың концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді. Жарылған блоктарды желдету уақытын қысқарту тау-кен массасының құлауынан газ шығару процесін күшейту арқылы мүмкін болады. Ол үшін жарылыстан кейін 1-2 сағаттан кейін тау массасын 50 л/м^3 шығынмен суару керек (саз бөлшектері араласқан кендер мен жыныстардан басқа). Тау массасын суару газ шығару процесін 25-40 % - ға қарқындатуға мүмкіндік береді [49].

Атмосферада қалқымалы тау-кен қазбаларының тозаңын басу сумен және әртүрлі техникалық құралдарды: желдеткіш-суландырғыштарды, гидроионаторларды, пневмо- және рельсті жолдағы жылжымалы суару қондырғыларын пайдалана отырып, әртүрлі ерітінділерді себу арқылы жүзеге асырылады. Сондай-ақ, шахтаның кеніш атмосферасындағы тозаңды басу жарылыс кезінде кенжардағы тозаңды азайту үшін су буы генераторын қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл әдісті қолдану 5.15-суретте көрсетілген. Тұман генераторы жұмыс істеуі үшін сығылған ауа мен суды шүмектен өткізе отырып, қолданады. Бүріккіш кенжардан шамамен 30 м қашықтықта орнатылады және тұман жарылысқа дейін басталады және жарылыстан кейін 20-30 минуттан кейін тоқтайды. Бұл әдіс жерасты жағдайында тозаң концентрациясын тиімді төмендетуге мүмкіндік береді.



5.15-сурет. Кенжардағы тозаңды азайту үшін қолданылатын тұман генераторы

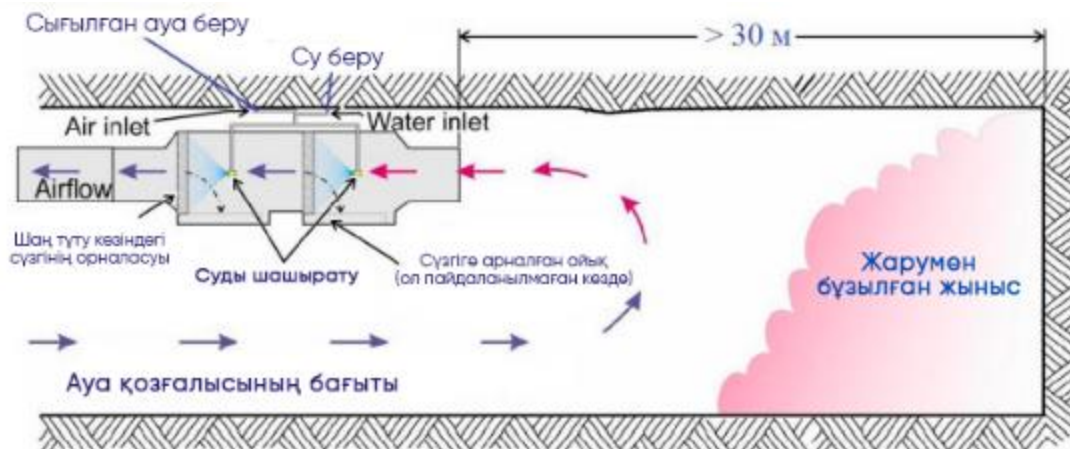
Басқаларға қарағанда кешірек қолданыла бастаған жерасты жарылыстарын жүргізу кезінде тозаңды азайтудың тағы бір әдісі – желдету арқылы шығарылатын ластанған ауаны сүзу (5.16-сурет).



5.16-сурет. Желдеткіш ағынының жүрісі бойынша қазба сағасының жанына түйіскен жерге орналастырылған ауа тазартқыш қондырғы

Оңтүстік Африкадағы жерасты шахтасында қолданылатын осындай желдету қондырғыларының бірі аэрозольге қарсы сүзгіні (тозаңды ұстау үшін) және натрий мен калий карбонатымен өңделген вермикулит Сорбент қабатын (азот қосылыстарын ұстау үшін) қамтиды.

5.17-суретте басқа әдіс көрсетілген. Сүзгілер желдету жүйесінен тыс, кенжардың Кеудесінен 30 м қашықтықта орналасқан және бүріккішпен оларға су шашады (бүрку бағыты ауа қозғалысының бағытына сәйкес келеді). Бұл сүзгілер тек жарылыс кезінде қолданылады және олар орналасқан каналдың диаметрі жүйенің желдеткіш құбырының диаметрінен шамамен 2 есе үлкен. Жақында құрғақ сүзгілер бірдей мақсаттарда қолданыла бастады.



5.17-сурет. Кенжарға орналастырылған ауа тазартқыш қондырғы

Сыртқы, ішкі және аралас үш сортты қамтитын су союды (су тосқауылын) қолдану.

1. Сыртқы су бөгетін орындау процесі ұңғымалардың аузына диаметрі 900 мм және одан да көп суы бар полиэтилен жеңдерін орналастыруды қамтиды. Полиэтилен пленкасының қалыңдығы кемінде 0,1 мм болуы керек. Жеңдерді сумен толтыру гидравликалық сорғымен жабдықталған суару машинасының көмегімен жүзеге асырылады. Төселген жеңдегі су қабатының биіктігі 200- 230 мм. Әрбір контейнер негізгі зарядтан бірнеше миллисекунд бұрын арнайы зарядпен жарылады. Тау массасының 0,001–0,0015 м³/м³ су шығыны кезінде тозаң -газ бұлттындағы тозаң концентрациясы 20-30 %–ға азаяды, ал түзілетін азот оксидтерінің саны 1,5-2 есе азаяды.

2. Ұңғымалардың ішкі су бөгеті-диаметрі ұңғыманың диаметрінен 15 мм Үлкен және оның барлық белсенді емес бөлігінің ұзындығы бар полиэтилен жең. Бұл дизайн пластикалық жеңге 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 қолдану керек. Су шығыны 0,0009-0,001 м³/м³ тау массасы. Шпурларды ішкі су бітеу оларға сумен немесе гельмен толтырылған арнайы ампулаларды орналастыру арқылы жүзеге асырылады (5.42-сурет). Жерасты өндірісі кезінде мұндай контейнерлерді пайдалану тозаң концентрациясын 40-60 % төмендетеді.

3. Аралас су ұңғымасы ұңғымалардың сыртқы және ішкі су ұңғымаларының бірігуін білдіреді.

Сыртқы су бөгетінің көмегімен салмағы 300 кг – ға дейінгі зарядты жару кезінде гидроқаптаудың тиімділігі – 53 % (судың меншікті шығыны 1,38 кг/м³ тау массасы),

ішкі шығыны – 84,7 % (судың меншікті шығыны 0,78 кг/м³), аралас-89,4 % (судың меншікті шығыны 1,04 кг/м³). Салмағы 450-620 кг зарядтардың жарылуы кезінде ішкі су бөгетінің тиімділігі 50,4 % құрайды (су шығыны 0,46 кг/м³) [49].

Жарылыс процесінде тозаңның бөлінуін азайту ұңғымалардың ішкі су бөгеті үшін гидрогельді қолдану арқылы да мүмкін (криворожье тау-кен институтының ұсыныстары). Гидрогельге мыналар жатады: аммоний нитраты – 4 %, сұйық шыны – 8 %; синтетикалық май қышқылдары – 2 %, су – 86 %. Гидрогельді алу үшін арнайы қондырғы қолданылады. Тозаң -газды басудың тиімділігін арттыру, гидрогельдің құнын төмендету және оның ВВ-мен өзара әрекеттесуін болдырмау мақсатында гидрогель құрамына минералды тұздар, жуылған синтетикалық май қышқылдары мен парафин қоспалары енгізіледі. Гидрогель арнайы құю пунктінде немесе Ұңғымаларды гидрогельмен толтыруға арналған машинаның бактарында тікелей дайындалады. Жанармай құю бекеті-су мен гель түзетін компоненттерді жеткізуге арналған диспенсерлері мен құрылғылары бар екі бункерден тұратын стационарлық құрылым. 2-4 м биіктіктегі гидрогельдің тиімділігі 34-54 % жетеді.

Қыс мезгілінде NaCl және CaCl₂ тұздарының сулы ерітінділерін су бөгеті ретінде қолдану керек. 5.2 - кестеде осы тұздарды тұтыну бойынша ұсыныстар берілген.

5.2-кесте. Теріс ауа температурасында су бөгетіне тұздардың шығыны

| P/c № | Тұз | 1 кг суға тұз мөлшері (г), температура үшін, °C | | | | | | | |
|-------|-------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -40 | -50 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | NaCl | 84 | 160 | 230 | 390 | – | – | – | – |
| 2 | CaCl ₂ | 100 | 170 | 220 | 271 | 310 | 340 | 380 | 415 |

Теріс температура кезеңінде су бөгетін қолдану қиын. Бұл жағдайда қар мен мұзды шұңқырды тығындау материалы ретінде пайдалануға болады.

Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде шахталардағы тозаң мен газдардың концентрациясын төмендетудің ең көп тараған тәсілі-оларды тарату және желдету ағынымен алып тастау немесе кеніш атмосферасында ыдырату. Жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізу және ауаны тозаң бөлшектеріне желдету оқпанымен беру кезінде ылғал конденсацияланады, бұл газ-тозаң ағынының қозғалысы кезінде тозаң бөлшектерін үлкейтуге және оның тұнбасына ықпал етеді. Мұндай тозаң сорғыш әсіресе ауа температурасының төмендеуімен, тозаң бөлшектерінде су буының конденсациясы пайда болған кезде, олардың одан әрі коагуляциясы және центрифугалық циклонда тұндыру кезінде пайда болады. Ауа ағынының магистраль бойымен көтерілу процесінде ауа температурасы әр 100 м сайын 0,9 °C төмендейді. Тиісінше, салыстырмалы ылғалдылық өседі, магистральда шық нүктесі пайда болады,

ал ылғал (тамшылар мен тұман) тозаң ды ұстап, оны көбейтеді. Массасы артып, аэрозоль зумпфке түседі, ол жерден су төгәлетін жүйе арқылы шахтадан шығарылады. Осылайша, терең магистраль немесе шурф ауаның жоғары жылдамдығымен және ауаның жоғары ылғалдылығымен (су буының да, тамшы сұйықтығының да ылғалдылығымен) ең үлкен тозаң ды тазарту әсеріне ие болады. Тозаң бүкіл шахта кеңістігінде толығымен локализацияланған. Бұл процесс күндізгі бетке тереңдіктен шыққан кезде ауа көлемінің адиабаталық кеңеюімен түсіндіріледі.

Қазіргі уақытта жарылыс жұмыстарын механикаландыру және оңтайландыру үшін жарылмайтын компоненттердің (эмульсия, аммиак селитрасы, дизель отыны және эмульсия жасау зауытында немесе стационарлық пунктте тиелетін газ генерациялайтын қоспа) жарылыс жұмыстарын жүргізу орындарына бөлек тасымалдауға, олардан жарылыс (Карьер) өндіру орнында дайындауға арналған араластырғыш-зарядтау машиналары кеңінен қолданылады, өндірістік жарылғыш заттарды (ВВ) және олармен диаметрі кемінде 90 мм құрғақ және суланған ұңғымаларды механикаландырылған зарядтау, қоршаған ортаның температурасы -40°C -тан $+40^{\circ}\text{C}$ -қа дейін болады. Зарядтау шлангісін түсіргеннен кейін ұңғымаға эмульсия мен газ шығаратын қоспаны мөлшерлейтін сорғылар қосылады, оларды араластыру статикалық араластырғыштан өткен кезде жүзеге асырылады. Әрі қарай, шланг шығарғыштың барабаны арқылы ағын зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаға жіберіледі. Бұл ретте статикалық араластырғыштан кейін статикалық араластырғыштан кейін ЭВВ-ның зарядтау шлангісі арқылы қозғалуына қарсылықты төмендету үшін сорғының көмегімен жеткізу трактісіне барабанға кірер алдында майлау рөлін атқаратын сумен суару ерітіндісі (немесе ыстық су) енгізіледі. Зарядтау бағанының тұтастығын қамтамасыз ету үшін ұңғымаға ЭВВ жеткізетін эмульсиялық сорғының өнімділігін және зарядтау шлангінің көтерілу жылдамдығын синхрондау қажет. Аммиак селитрасын мөлшерлейтін шнекке араластырғыш-зарядтау машинасы қоспа ЭВВ дайындау кезінде бүріккіштер арқылы сорғының көмегімен дизель отыны беріледі, содан кейін араластырғыш шнекке статикалық араластырғыштан шыққан эмульсиямен ДОАСҚ (дизель отыны бар аммиак селитрасының қоспасы) араластырылады. ДОАСҚ қоспасы сорғының көмегімен "су бағанының астындағы" зарядтау шлангісі арқылы ұңғымаға айдалады немесе оған жоғарыдан беру шнегі арқылы беріледі.

Нарықта шетелдік компаниялар ("Дино Нобель", ЕТІ, MSI) және ресейлік өндірушілер (кним, НИПИГОРМАШ, "Нитро Сібір" жақ және Белгород ауылшаруашылық машина жасау зауыты) шығарған әртүрлі типтегі араластырғыш-зарядтау машинасы бар. Бұл машиналар "ССКББ" АҚ кәсіпорындарында, орталық және Оңтүстік Кузбасс көмір разрездерінде, "Ураласбест" ААҚ, "Апатит" ААҚ, "Якутуголь" ЖБК карьерлерінде, Лебедин, Качканар, Ковдор КБК және басқа да тау-кен кәсіпорындарында жұмыс істейді.

Тағы бір әдіс-электр емес инициативті импульсті бастапқы инициатордан соққы толқыны түтігі арқылы аралық электрлік емес детонаторға берудің құрылғылар жүйесі мен әдістерін қолдану. Дәстүрлі жүйелерге қарағанда электрлік емес инициация жүйелері жоғары сенімділікке, қауіпсіздікке байланысты және жарылыс энергиясын басқарудың жоғары мүмкіндіктері бар зарядтардың қысқа мерзімді жарылу схемаларын жасауға мүмкіндік береді.

Бұл техниканың тікелей экологиялық әсері болмаса да, ол тау-кен жұмыстарын жүргізудің ең үздік қолжетімді технологиясы болып табылады және тұрақты және сенімді жұмысты қамтамасыз етеді, осылайша салдарлары қоршаған ортаға ең қолайсыз жолмен әсер ететін штаттан тыс және авариялық жағдайлардың туындау қаупін азайтады [18].

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Техниканың едәуір бөлігі жалпыға бірдей қолданылады, енгізіледі және Қазақстанның барлық тау-кен өндіру кәсіпорындарында кеңінен қолданылады. Оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады. Тозаң шығарумен күресу әдістерінің ауқымдылығы мен тиімділігі объектіге қажетті Сұйықтықтар мен химиялық реагенттердің ритақты жеткізілуін, сондай-ақ жарылатын блоктардың бетін өңдеудің механикаландырылған құралдарының болуын қамтамасыз етумен байланысты.

Тозаңның пайда болуын болдырмау үшін жеткілікті табиғи ылғалдылығы бар кендерді/концентраттарды пайдаланатын процестер үшін гидроокшаулағыш қолданылмайды. Теріс температура кезеңінде қолдану да шектеулі.

ББЗ ерітінділерімен, полимерлі заттармен, эмульсиялармен және материалдың бетінде қыртыс түзетін басқа химиялық реагенттермен тозаңды басу экономикалық орындылығымен анықталады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Техниканың көп бөлігі айтарлықтай күрделі салымдарды қажет етпейді және ұйымдастырушылық сипатта болады.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Бейорганикалық тозаң шығарындыларын азайту.

5.4.1.3. Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде ұйымдастырылмаған шығарындылардың алдын алуға және/немесе азайтуға арналған техникалық шешімдер

Сипаттама

Шикізатты тасымалдау, сондай-ақ тиеу-түсіру операциялары кезінде атмосфераға ұйымдастырылмаған шығарындылардың алдын алу үшін қолданылатын әдістер немесе әдістер жиынтығы.

Техникалық сипаттама

Ұйымдастырылмаған шығарындылардың негізгі көздеріне мыналар жатады:

тау-кен массасын тасымалдау, тиеу және түсіру жүйелері;

көлік құралдарын пайдалану кезінде көтерілетін жол тозаңының жүзгіндері;

ішкі жану қозғалтқыштары бар теміржол көлігінің автокөлік құралдары мен тартқыш құралдарының жұмысы кезіндегі газдар.

Тиеу - түсіру жұмыстары тозаңның айтарлықтай бөлінуімен қатар жүреді. Экскаваторлар жұмыс істеген кезде тозаңның максималды мөлшері бөлінеді, бульдозерлер жұмыс істеген кезде біршама аз болады.

Тау-кен массасын тасымалдау кезінде тозаңның көп мөлшерін автокөлік көтереді. Автокөлікті пайдаланатын карьерлердегі автомобиль жолдары карьердегі тозаң шығарудың барлық көздері бойынша тозаң шығару балансында бірінші орындардың бірін алады. Олар барлық шығарылған тозаңның 70-90 % құрайды.

Конвейерлік жеткізу кезінде тозаңның пайда болуы конвейердің көлік беттерінен, бір конвейерден екіншісіне шамадан тыс тиеу орындарында немесе конвейерді тиеу кезінде тозаңның үрленуіне байланысты.

Аралас көлік кезінде тозаң мен газдың пайда болу себептері комбинацияға кіретін көлік түрлерінің әрқайсысымен және, сонымен қатар, көліктің бір түрінен екіншісіне артық тиеу пункттерінде көп мөлшерде бөлінетін тозаң мен байланысты. Карьерлік көліктің барлық түрлерімен тау-кен массасын түсіру орындарында және оны сақтау кезінде тозаңның көп мөлшері бөлінеді.

Қазу-тиееу жұмыстары, шикізат пен материалдарды тасымалдау/орнын ауыстыру кезінде қоршаған ортаның ластануын болғызбау бойынша қолданылатын шараларға мыналар жатады:

тозаң материалдарын түсіру, шамадан тыс тиеу, тасымалдау және өңдеу орындарында тозаң шығаруды болдырмау үшін тиімді тозаң жинау жүйелерімен, сору және сүзу жабдықтарымен жабдықтау;

тау массасын алдын ала ылғалдандыруды қолдану, техникалық сумен суару, экскаваторлық кенжарларды жасанды желдету;

доңғалақты және рельсті жүрісте стационарлық және жылжымалы гидромониторлық-сорғы қондырғыларын қолдану;

жебе аймағында су шашу және экскаватор шелегін алу үшін әртүрлі суару құрылғыларын қолдану;

тозаң түзетін материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру;

техникалық сумен суару арқылы автомобиль жолдарын тозаң басу;

кенжарлар мен карьерлік автомобиль жолдарын тозаң басу процесінде тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі беттік белсенді заттарды қолдану;

теміржол вагондары мен автокөлік шанақтарын паналау;

теміржол вагондарында тасымалдау кезінде жүктердің жоғарғы қабатын тегістеу және тығыздау үшін құрылғы мен қондырғыны қолдану және т. б.;

тозаң басатын материалдарды тасымалдау үшін пайдаланылатын автокөлік құралдарын тазалау (шанақты, дөңгелектерді жуу);

тау-кен массасын тасымалдау үшін конвейерлік және пневматикалық көліктің әртүрлі түрлері мен түрлерін қолдану;

автокөліктің түтіндігі мен уыттылығын және отын аппаратурасының бақылау-реттеу жұмыстарын өлшеу;

ішкі жану қозғалтқышынан шығатын газдарды тазартудың каталитикалық технологияларын қолдану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Аталған әдістерді қолдану атмосфераға бейорганикалық тозаң шығарындыларын айтарлықтай төмендетуге және NO_x азот оксидтері мен СО көміртегі оксидінің шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Автожолдарда тозаң шығарудың алдын алу және тозаңды басу үшін мынадай әдістер қолданылады: жолдарды сумен суару; гигроскопиялық тұздардың ерітінділерімен суару; жолдардың бетін әртүрлі эмульсиялармен өңдеу. Судың тозаңды басуы тау-кен кәсіпорындарында тозаң жүктемесін азайту бойынша ең көп таралған шаралардың бірі болып табылады. Жаңбырлатқыштармен судың тозаңды басу тиімділігі жабынның желге төзімділігіне байланысты 95 % дейін жетеді.

Карьерлік автожолдарды тозаң басатын заттармен өңдеу жол төсемін дайындаудан және оны үстірт өңдеуден тұрады. Бульдозермен немесе автогрейдермен тау массасының төгілуін тазалау және жол төсемін тегістеу жүргізіледі. Содан кейін қопсытқыштар жабынның жоғарғы оралған қабатын 4-5 см тереңдікке дейін бұзады. Осыдан кейін ол ауадағы аэрозольдің пайда болуын болдырмау үшін суару машинасының перфорацияланған құбырынан ауырлық күшімен қолданылатын тозаң басатын затпен өңделеді. Бастапқы өңдеу кезінде тозаң басатын заттың шығыны 2,0–5,0 л/м², кейінгі өңдеу кезінде-1,2- 2,5 л/м². Көбінесе автожолдарды суару үшін БелАЗ, КамАЗ негізіндегі суару машиналары қолданылады. Тозаң басуға су алу кесу ішіндегі зумпф-тұндырғыштардан және бетінде орналасқан уақытша зумпф – жинақтағыштан жүзеге асырылады.

Ылғал әдісті жылы мезгілде жуу режимінде жұмыс істейтін суару машиналарының көмегімен қолдану ұсынылады. Айтарлықтай су ағыны бар тұрақты технологиялық автожолдардың учаскелерінде су беру электр ысырмаларын автоматты басқарылатын, стационарлық су себу су құбырын пайдалану ұсынылады.

Жолдарды тазалаудың құрғақ тәсілі суды пайдалануды шектейтін аудандарда және Жылдың суық мезгілінде қолданылады. Тазалау жеңіл немесе орташа бульдозерлермен

, автогрейдерлермен, әмбебап фрезерлік тиегіштермен немесе табан қоректендіргіштері бар қар тиегіштермен жүргізіледі. Қатты және мұздатылған жабындары бар автожолдарда тозаңды тазалауды сыпыру-жинау машиналарымен жүргізу ұсынылады.

Қыс мезгілінде кәдімгі қар болмаған кезде қар генераторларының көмегімен пайда болатын жасанды қарды қолдану арқылы тозаңның төмендеуі мүмкін. Жасанды қардың тозаңды басуы ауадағы қалқымалы тозаңға әсер ету арқылы да, қопсытылған тау массасын экскавациямен тиеу алдында оны қармен жабу арқылы экрандау арқылы да жүзеге асырылуы мүмкін. Мұндай қондырғыны қолдану ЭКГ-8И типті экскаватордың Жұмыс аймағындағы ауаның тозаңдануын 96,5% - ға төмендетеді.

Қатты жабыны бар автожолдарда тозаң түзілуін азайту үшін жолдың тау-кен массасының төгілуін уақтылы тазалау, сондай-ақ ол үшін металл щеткалары бар суару және жинау машиналарын пайдалана отырып, оны кірден уақтылы тазалау қажет.

Темір жол көлігін пайдалану кезінде тозаңның пайда болуымен күресу үшін тасымалданатын тау массасының бетін тозаң байланыстыратын материалдармен бекіту, пленкамен жабу, сондай-ақ тасымалданатын материалдың беткі қабатын сумен ылғалдандыру қолданылады.

Конвейерлік көлікке көшу қайта тиеу пункттерінің ұйымдастырылмаған шығарындыларын азайтуға, олардың санын азайтуға немесе мүлде алып тастауға мүмкіндік береді, бір мезгілде жұмыс істейтін тиеу техникасының санын азайтуға, технологиялық поездар санын және тау-кен массасын тасымалдауға арналған пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл технологияны қолдану мүмкіндік береді:

1 тонна тау массасын 1 км ге тасымалдау кезінде пайдалану шығындарын 25 %-дан астамға азайту;

кен концентратының өзіндік құнын 18 %-ға қысқарту;

техника бірліктерінің саны азайған кезде тасымалданатын тау массасының көлемін ұлғайту;

қалдықтардың пайда болу көлемін 50 %-ға қысқарту;

тозаң шығарындыларының көлемін 33% - ға қысқарту.

Конвейерлік көлікте тасымалданатын материалдың бетінен ауа ағындарының тозаңды үрлеуін болдырмау үшін конвейердің жұмыс және бос тармақтарын толығымен жабатын конвейерлердің әртүрлі баспаналары қолданылады. Конвейердің бос тармағынан тозаң шығаруды азайту таспаны жабысқақ материалдан тазарту арқылы жүзеге асырылады. Конвейерден конвейерге қайта тиеу пункттері аспирациялық баспаналармен жабдықталады.

Конвейерлік көлікпен тасымалдау кезінде тозаң шығарудың алдын алудың тиімді әдістерінің бірі сусымалы материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру болып табылады. Беттік белсенді заттардың (беттік белсенді заттардың) ерітінділерін қолдану арқылы суару мен ылғалдандырудың тиімділігін арттыруға болады, мысалы, "

Прогресс" суландырғыштың 0,025 % ерітіндісі, полиакриламидтің 0,3 % ерітіндісі, ДБ 0,5 % ерітіндісі және т. б. Материалдарды оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру тозаң шығарудың қарқындылығын ондаған есе азайтуға және ауа ағынының айтарлықтай жылдамдығымен (6,5 м/с дейін) тасымалданатын материалдың бетінен тозаңның түсуіне жол бермейді.

Барлық дерлік карьерлерде гидро суару тиеу-түсіру жұмыстарында тозаң түзілуін азайту үшін қолданылады. Осы мақсатта теміржол платформасында, автосамосвалдардың шассиінде су қондырғылары қолданылады. Сыйымдылығы 24-25 м³ самосвал базасында орнату үш экскаватордың кенжарларында тау массасының үйіндісін суаруды қамтамасыз етеді. Су қондырғыларында әртүрлі дизайндағы су ағызатын оқпандар, гидромониторлар, сондай-ақ өрт сөндіру оқпандары пайдаланылады. Кейбір жағдайларда ауылшаруашылық спринклерінде қолданылатын ұзақ қашықтыққа шашыратқыш машиналар типті қондырғылар су ағызатын құрылғы ретінде қолданылады. 4-8 ат қысымымен су құбыры желісіне қосылған 25 мм қондырмасы бар гидромониторларды пайдаланған кезде тозаң дану 5-6 есе азаяды. Өрт оқпаны бар ПН-25 типті өрт сорғысын пайдаланған кезде ағын диапазоны 50-60 м, ал су шығыны 95-140 м³/сағ. Тау-кен массасын түсіру, үйіндіге салу кезінде тозаңның пайда болуын жылжымалы немесе стационарлық қондырғыларды қолдана отырып, сумен ылғалдандыру арқылы азайтуға болады.

Экскаваторлық жұмыстарды жүргізу кезінде тозаң шығарудың алдын алу үшін қопсытылған Тау массасын үйіндіде ылғалдандыру негізінен оны жылжымалы стационарлық суару қондырғыларын пайдалана отырып суару арқылы жүзеге асырылады. Жарылыстан кейін оны бір мезгілде газсыздандыра отырып, үйіндідегі тау массасын ылғалдандыру жылжымалы желдету-суару қондырғыларын пайдалану арқылы мүмкін болады. Сонымен қатар, тозаңның пайда болуын азайтумен қатар, бұл схема жаппай жарылыс болғаннан кейін жабдықтың тоқтап қалу уақытын 3-4 есе қысқартуға мүмкіндік береді. Карьерлердің экскаваторлық кенжарларында тау массасын ылғалдандыру доңғалақты және рельсті жүрістегі жылжымалы гидромониторлық-сорғы қондырғыларын пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Карьерде теміржол көлігін пайдаланған кезде жалпы сыйымдылығы 250-300 м³ су болатын 5-6 цистернасы бар гидропойыз пайдаланылады. Олар әрқайсысының өнімділігі 300 м³/сағ болатын ұзақ қашықтыққа шашыратқыш машиналар-70 немесе ұзақ қашықтыққа шашыратқыш машиналар-50 типті екі суару қондырғысымен және ағынның қашықтығы 50-70 м. ГМН гидромониторының оқпаны көлденең жазықтықта 360⁰-ге және тік жазықтықта 120⁰-ге бұрылады. Гидромониторлардың су ағындарының параметрлерін өзгерту үшін диаметрі 40-тан 60 мм-ге дейін ауыстырылатын қондырмалар қарастырылған. Автокөлікті пайдаланатын карьерлерде әртүрлі жүк көтергіштігі бар автосамосвалдар базасында суару гидромониторлық қондырғылары

қолданылады. Мысалы, Гидромонитормен жабдықталған суару машиналары, мысалы, БелАЗ-7648 автомобильдері (сыйымдылығы 32 м^3) арқылы жерүсті суару арқылы ылғалдандыру. Жазғы кезеңде экскавацияланатын тау массасының 25 % дейін су себілуі керек. Су ағынының шашырау радиусы-60 м. Атмосфералық ауаның тозаң мен ластануын өндірілетін тау массасының 10 г/т дейін төмендету. Сыйымдылығы-автосамосвалдың тығыздалған корпусы; гидромониторға су беретін сорғының әрекеті қуат алу құрылғысын пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Кенжар жоғарғы бөлігінде көбірек су себіледі; төменгі бөлігі судың кенжардың төменге ағуы әсерінен ылғалдандырылады. Су себу құралдарын желдің кенжарға және экскаваторға қатысты бағытын ескере отырып, орналастыруға ыңғайлы жерде немесе тікелей бульдозердің көмегімен жоспарланған кемерде орналастырған жөн. Су сепкіш автомобильдерге суды жартылай қазылған кеңістікте орналасқан карьер суларының зумпф – тұндырғыштарынан және жер бетінде орналасқан уақытша зумпфа – жинақтағыштан құю көзделеді [49].

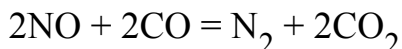
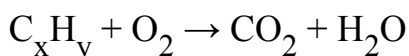
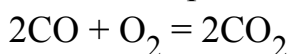
Тау массасын шамадан тыс жүктеу кезінде және қоймаларға тиеу кезінде ылғалдандыру, әдетте, стационарлық суару қондырғыларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл үшін қойма аумағында су құятын ыдыстар бар, стационарлық сорғылар, құбырлар желісі және гидромониторлар орнатылған. Қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту үшін ашық қоймалар тозаң ға қарсы қорғаныш қоршаулармен жабдыкталуы мүмкін.

Автомобильдердің пайдаланылған газдарымен атмосфераның ластануын азайту үшін мыналар қолданылады: пайдаланылған газдарды олардың термокаталикалық тотығуымен бейтараптандыру, улы емес немесе аз уытты детонациялауға қарсы отын қоспаларын пайдалану, ал дизельді қозғалтқыштар үшін түтінге қарсы қоспаларды қолдану, отынды магниттік өңдеу.

Автомобиль отынын магниттік өңдеу пайдаланылған газдардың уыттылығын 50 % дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған газдардың уыттылығының айтарлықтай төмендеуі әртүрлі дизайндағы бейтараптандырғыштарды қолдану арқылы мүмкін болады. Пайдаланылған газдарды каталикалық бейтараптандыру кезінде көміртегі тотығы диоксидке, көмірсутектер суға және көмірқышқыл газына дейін тотығады, азот оксиді молекулалық азотқа дейін тотықсызданады.

Химиялық реакциялар мынадайдей жүреді:



Ең тиімдісі-платина катализаторларын қолдану. Олар пайдаланылған газдарды улы заттардан 96-98 % бейтараптандыруға мүмкіндік береді. Каталикалық

түрлендіргіштер көміртегі тотығын 75 % – ға дейін, көмірсутектерді – 70 % - ға дейін және альдегидтерді-300 ° С-тан жоғары пайдаланылған газдар температурасында 80 % - ға дейін тазарту тиімділігін қамтамасыз етеді.

Жанармайдың толық жануын қамтамасыз ету үшін ішкі жану қозғалтқыштарының отын аппаратурасын реттеу жүйелі түрде жүргізілуі керек. Ауысым сайын автомобильдер желіге шыққан кезде пайдаланылған газдардағы улы қоспалардың құрамын бақылау және белгіленген нормативтерден ауытқыған жағдайда реттеу жүргізу талап етіледі.

Отынға арналған қоспалар олардың толық жануын және пайдаланылған газдардағы улы компоненттердің азаюын қамтамасыз етеді. Мысалы, дизельді қозғалтқыштарда қолданылатын отынға ИХП типті қондырманы қолдану түтінді екі есе азайтуға мүмкіндік беретіні анықталды. Дизельді қозғалтқыштар үшін құрамында 15-20 % су бар отын-су эмульсияларын қолдану да пайдаланылған газдардағы зияндылықты айтарлықтай азайтады [50].

Кросс-медиа әсерлері

Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Пайдаланылған газды бейтараптандыру жүйелерінің болуы қозғалтқыштың қуатын төмендетеді.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Ұсынылған әдістер (конструктивті және техникалық шешімдер) техникалық мүмкіндік пен экономикалық орындылық кезінде қолданылады, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

2020 жылы Михайлов КБК бірегей ұсақтау-конвейер кешені ашылды. Кешеннің өнімділігі – жылына 15 миллион тонна кен, жобаға салынған инвестиция-6 миллиард рубль. 2022 жылы "Металлоинвест" Лебедин тау-кен байыту комбинатында циклдік-сарқындық технологиялар кешенін (ППТ) пайдалануға берді. Құны шамамен 14 миллиард рубль болатын инвестициялық жобаны жүзеге асыруға 5 жылға жуық уақыт кетті.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Бейорганикалық тозаң мен пайдаланылған газдар шығарындыларын азайту.

5.4.1.4. Кендер мен оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде ұйымдастырылмаған шығарындыларды қысқартуға және (немесе) болғызбауға бағытталған техникалар

5.4.1.4.1. Тасты топырақты, ірі ұсақталған бос жынысты пайдалана отырып, қалдық қоймаларының қоршау бөгеттерінің еңістерін бекіту

Сипаттама

Тозаң басатын жер ауданын қысқарту мақсатында қалдық қоймаларының қоршау бөгеттерінің беткейлерін нығайту кезінде тасты топырақты, дөрекі ұсақталған бос жынысты қолдану.

Техникалық сипаттама

Екі және одан да көп бөліктен тұратын каскадтар құрайтын қалдық қоймаларды салу және қайта жаңарту кезінде қоршау бөгеттері, әдетте, тік ядро немесе көлбеу экран түрінде сүзгіге қарсы элементтері бар ірі түйіршікті топырақтардан немесе тау жыныстарынан төгіліп, жиналуы керек. Мұндай қалдық қоймаларының бөгеттерін салу тек төменгі еңіс жағына қарай, әсіресе орташа тәуліктік температураның ұзақ кезеңі-5С төмен аудандарда жүргізілуі тиіс. Жартасты аршу болмаған кезде каскадтағы бөгеттердің биіктігін ұлғайту экранның ұлғаюымен бірге төменгі еңіс жағына ғана жүргізілуі мүмкін. Каскадты құрайтын бөліктердің үстіндегі бөліктің бөгеті бұзылған кезде пайда болатын сел ағынын орналастыру үшін жеткілікті резервтік көлемі болуы немесе қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелерінде көзделгендей, сел ағынының қауіпсіз жерге өтуін және бұрылуын қамтамасыз ететін авариялық су төгетін (арнасы) болуы тиіс.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдық қоймаларынан тозаң шығарындыларын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

2020 жылы Солтүстік тау-кен байыту комбинаты қалдық қоймасының тозаң ды карталарын сақтау жұмыстарын жүргізді. Жаңа қалдық карталарының тозаң ын азайту үшін кәсіпорында тау жыныстарын тиеу технологиясы қолданылды. "Жастық" ретінде өндіріс қалдықтары – қоймалар пайдаланылды. Екінші қабатпен жабу үшін-тау жынысы. Комбинаттың экологиялық қызметінің бағалауы бойынша, жарты метрлік қиыршық тас қабаты құрғақ жерде жылына жеті тоннадан астам тозаң ды мықтап ұстайды. Сондай-ақ, қалдық қоймасының пайдаланылған карталарын жартастармен толтыру бойынша іс-шара іске асырылды.

Кросс-медиа эффектілері

Мәліметтер жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Қалдық қоймаларынан тозаң шығарындыларын азайту. Экологиялық заңнама.

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

Сипаттама

Өсімдіктердің ағаш формалары тозаң өткізбейтін қасиеттерге ие. Әртүрлі ағаш түрлеріндегі тозаң нан қорғайтын қасиеттердің тиімділігі әртүрлі және ағаштың құрылымына, оның желге төзімділігіне байланысты.

Техникалық сипаттама

Жолақтардың желге қарсы тиімділігі олардың құрылымына, құрылымына, биіктігіне, еніне, көлденең қимасының пішініне және ашық жұмыс дәрежесіне байланысты. Қорғаныс әрекетінің ең үлкен диапазоны (ағаштардың 50-60 биіктігі) үрленген конструкциясы бар жасыл екпелердің жолақтарына ие (төменде саңылаулары бар). Ашық конструкция жолақтарының артында (оңтайлы ашық жұмыс 30-40 % құрайды) бұл аймақтар біршама аз (45-50 биіктік). Үрленбейтін құрылымның жолақтары (жоғарыдан төменге қарай тығыз) ең аз желге қарсы әсерімен ерекшеленеді (35-40 биіктік)

5 қатарда орналасқан биіктігі 10 м ағаш жолағы желдің жылдамдығын екі есе, ал 60 м қашықтықта әлсіретуі мүмкін.

Дөрекі, мыжылған, бүктелген, шаштары бар, жабысқақ жапырақтары бар ағаштар тозаң ды үздік ұстайды. Жіңішке түкпен жабылған өрескел жапырақтар мен жапырақтар (сирень, құс шиіе, ақсақал) тегіс (үйеңкі, күл, привет) қарағанда тозаң ды үздік ұстайды. Тозаң ұстайтын киіз түкті жапырақтары беті мыжылған жапырақтардан аз ерекшеленеді, бірақ олар жаңбырмен үздік тазаланбайды. Вегетациялық кезеңнің басында жабысқақ жапырақтардың тозаң сақтайтын қасиеттері жоғары, бірақ олар жоғалады. Қылқан жапырақты ағаштарда инелер салмағының бірлігіне жапырақ салмағының бірлігіне қарағанда 1,5 есе көп тозаң жинайды және тозаң өткізбейтін қасиеттері жыл бойы сақталады. Өсімдіктердің тозаң өткізбейтін қасиеттерін біле отырып, көгалдандырылған аумақтың мөлшерін өзгерте отырып, тұқымдарды және отырғызудың қажетті тығыздығын таңдай отырып, сіз тозаң өткізбейтін әсерге қол жеткізе аласыз. Жаңбыр көшетте мен ауа бассейнін тозаң нан тазартып, оны жердің бетін жып өтеді. Ауадағы тозаң мөлшері ауаның ылғалдылығына және желдің жылдамдығына байланысты өзгереді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Аршылған тас үйінділерінің тозаңдануын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Үйінділердің тозаң ын үйіндіге түсетін тау массасының 55 г тозаң ына/т дейін төмендету.

Кросс-медиа эффектілері

Мәліметтер жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Аршылған тас үйінділерінің тозаңдануын азайту. Экологиялық заңнаманың талаптары.

5.4.1.4.3. Жел экрандарын пайдалану

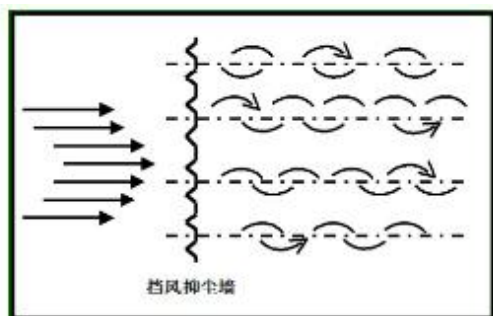
Сипаттама

Желден қорғайтын жүйе модульдік болып табылады, элементтердің шектеулі санынан тұрады, тозаң ды азайту үшін қолданылады.

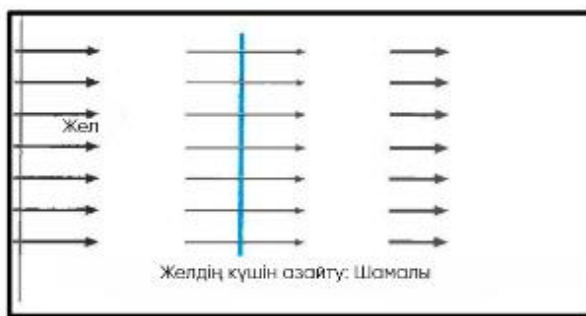
Техникалық сипаттама

Жел тосқауылы-әлеуетті тозаң көзінің айналасында созылған синтетикалық материалдың арнайы желісі. Ұялы құрылымның арқасында жел тосқауылы ол арқылы өтетін ауа ағындарының жылдамдығын 75 % немесе одан да көп төмендетеді. Бұл ауа тозаң ын айтарлықтай азайтады. Сонымен қатар, бүкіл қатарды жел тосқауылымен қоршаудың қажеті жоқ, оны ең жиі және тұрақты жел бағытында орнату жеткілікті. Жел тосқауылы қатты желге, ультракүлгін сәулеге төзімді.

Жел мен тозаң нан қорғайтын қоршау желдің жылдамдығын және сайттардағы турбуленттілікті азайту арқылы жел ағындарының бағытын бақылайды және өзгертеді. Жел қабырғаға соқтығысқан кезде ауа ағынының механикалық энергиясы төмендейді, нәтижесінде желдің жылдамдығы төмендейді. Сонымен қатар, үлкен құйынды ағындардың күші мен мөлшері азаяды.



Профиль пішімді қатты панелі бар желден қорғау экраны



Жайпақ пішімді иілмелі материалдан жасалған желден қорғау экраны

5.18-сурет. Жел елегін пайдалану

Қатты конструкция жаңа ауа ағындарын баяу жылдамдықпен және қарқындылықпен қалыптастырады, бұл алаңда да, одан тыс жерлерде де тозаң ның таралуын айтарлықтай азайтады [51].

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдық қоймасының тозаң ын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Желден қорғауды пайдалану кезінде шығарындылардың (тозаң ның) төмендеуі 65-80 % құрайды.

АҚШ-та тозаң ды басу үшін "Dust TAMER™ Wind Screen Systems" жел экрандары қолданылады.

Кросс-медиа эффектiлерi

Мәліметтер жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Қалдық қоймаларынан тозаң шығарындыларын азайту. Экологиялық заңнама.

5.4.2. Атмосфералық ауаға ұйымдастырылған эмиссиялардың алдын алуға бағытталған ЕҚТ

5.4.2.1. Тозаң шығарындыларын тазартудың қазіргі заманғы әдістерін қолдану

Шығарындыларды тозаң нан тазартудың қазіргі заманғы әдістерін қолдану мыналарды қамтиды:

түтін газдарын алдын ала тазарту кезеңінде үлкен бөлшектерді (>20 мкм) кетіру үшін гравитациялық тұндыру камераларын қолдану;

абразивті бөлшектерді кетіру үшін түтін газын алдын-ала тазарту сатысында циклондарды қолдану, бұл басқа газ тазарту жабдықтарының қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді;

жоғары ылғалдылық жағдайында тазалау үшін электр сүзгілерін қолдану;

ұсақ және ультра ұсақ бөлшектерді кетіру үшін сөмке сүзгілерін қолдану;

SO_x және тозаң ды бір уақытта ұстау үшін дымқыл газ тазартқыштарды қолдану. Суару бағандарымен жойылатын бөлшектердің минималды мөлшері >10 мкм, динамикалық және коллизиялық тазартқыштар - >2,5 мкм, Вентури скрубберлері — > 0,5 мкм;

импульсті тазартатын сүзгілерді қолдану [52];

ұсақ бөлшектерді, соның ішінде PM₁₀ бөлшектерін кетіру үшін керамикалық және металл ұсақ тазартқыш сүзгілерді қолдану.

5.4.2.2. Циклондар

Сипаттама

Тозаң бөлшектерін кетіруге арналған циклон -өндірістік кәсіпорындарда пайда болатын қатты ластанған ауаны және шығатын технологиялық газдарды тазартуға арналған негізгі аппараттардың бірі. Конструкциясының қарапайымдылығына,

жылжымалы тораптар мен механизмдердің болмауына, топтар мен батареяларға біріктіру арқылы өнімділікті арттыру мүмкіндігіне байланысты құрғақ тазалау циклондары технологиялық және дайындық өндіріс процестерінде кеңінен қолданылады.

Техникалық сипаттама.

Циклондар газдарды 10 мкм-ден асатын тозаң бөлшектерінің 80-95 % тиімділігімен тазартуды қамтамасыз етеді. Олар негізінен газдарды алдын-ала тазарту үшін қолданылады және тиімділігі жоғары құрылғылардың (мысалы, сүзгілер немесе электр сүзгілері) алдында орнатылады. Кейбір жағдайларда циклондардың қол жеткізілген тиімділігі атмосфераға газдар немесе ауа шығару үшін жеткілікті. Тозаң басқан ауа циклон корпусына 20 м/с дейінгі жылдамдықпен еніп, корпустың қабырғасы мен ішкі құбыр арасындағы сақина кеңістігінде айналмалы қозғалыс жасайды, әрі қарай корпустың конустық бөлігіне ауысады. Орталықтан тепкіш күштің әсерінен тозаң бөлшектері радиалды түрде қозғалады, корпустың қабырғаларына басылады. Тозаң нан босатылған ауа Ішкі құбыр арқылы сыртқа шығады, ал тозаң құрама бункерге түседі. Өнімділікке байланысты циклондарды бір-бірден орнатуға болады (жалғыз циклондар) немесе екі, төрт, алты немесе сегіз циклоннан тұратын топтарға біріктіруге болады (топтық циклондар).

Циклонның стандартты мөлшері циклонның цилиндрлік бөлігіндегі оңтайлы жылдамдықты ескере отырып, өнімділікке байланысты таңдалады.

Циклондар кептіру, күйдіру, агломерация, аспирация, жанармай жағу және басқа да технологиялық процестерде бөлінетін газдарды құрғақ тазартуға арналған. Бұл жағдайда циклондардың бұл түрін улы және жарылғыш ортада қолдануға, қатты жабысатын тозаң дарды ұстауға жол берілмейді.

Циклонның стандартты мөлшері циклонның цилиндрлік бөлігіндегі оңтайлы жылдамдықты ескере отырып, өнімділікке қарай таңдалады.

Тазартылатын ауа ағынына байланысты циклондарды 2, 4, 6 және 8 циклоннан тұратын бір немесе топтық нұсқада қолдануға болады. Циклонның стандартты өлшемін таңдау кезінде циклон диаметрінің ұлғаюымен ауаны тазарту дәрежесі төмендейтіні ескеріледі. Диаметрі 800 мм-ден аз циклондарды абразивті тозаң ды ұстау үшін қолдану ұсынылмайды.

Қоршаған орта температурасы 40°C-қа дейінгі циклондарды өндіруге арналған Материал-көміртекті болат, төмен температурада — 40°C-тан төмен лигирленген болаттар.

5.3-кесте. ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 циклондарының параметрлері

| Р/с № | Газдың рұқсат етілген тозаң дануы, г / м3: | |
|-------|--|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | - әлсіз жабысатын тозаң үшін | 1000 нан артық емес |

| | | |
|----|--|------------------|
| 2 | - орташа жабысатын тозаң үшін | 250 |
| 3 | Тазартылатын газдың температурасы, °С | 400 -ден аспайды |
| 4 | Максималды қысым (сирету), кгс / м ² (кПа) | 500 (5) |
| 5 | Циклондардың гидравликалық кедергі коэффициенті: | |
| 6 | - жалғыз циклондар үшін | 147 |
| 7 | Топтық циклондар үшін: | |
| 8 | "ирелең" | 175 |
| 9 | жинақпен | 182 |
| 10 | Оңтайлы жылдамдық, м / с: | |
| 11 | - қалыпты жағдайда V _ц (V _{вх}) | 3,5 (16,0) |
| 12 | - V _с (V _{VC})абразивті тозаң мен жұмыс істеу кезінде | 2,5 (11,4) |

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң шығарындыларын азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Циклондардағы 0,01-0,02 мм тозаң бөлшектерін ұстау дәрежесі 5.4-кестеде келтірілген.

5.4-кесте. Циклондағы газды тазарту тиімділігі

| № п/п | Бөлшектердің дисперсиясы | Тазалаудың теориялық тиімділігі |
|-------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 20 м-ден астам | ≈ 99 % |
| 2 | 10 м-ден астам | ≈ 95 % |
| 3 | 5 м-ден астам | ≈ 80 % |

Циклондағы газды тазарту тиімділігі ұсталатын тозаң ның дисперсті құрамымен және бөлшектердің тығыздығымен, сондай-ақ оның температурасына байланысты газдың тұтқырлығымен анықталады. Циклон диаметрінің төмендеуімен және циклондағы газ жылдамдығының белгілі бір шегіне дейін жоғарылауымен тазарту тиімділігі артады. Техникалық сипаттамаларда көрсетілген тазарту тиімділігіне циклонның стандартты мөлшері мен оның өнімділігі арасындағы сәйкестік жағдайында ғана қол жеткізуге болады. Циклон ішіндегі атмосфералық ауаны сору кезінде, әсіресе бункер арқылы тазарту тиімділігі күрт төмендейді. Сорудың рұқсат етілген мөлшері 5-8 % құрайды.

Циклондардың қалыпты жұмыс істеуі үшін сізге:

герметикалықты қамтамасыз етіңіз және тозаң ды кетіретін шпекке, тозаң жинайтын камераға, циклондарға ауа соруды болдырмаңыз;

су буының конденсациясын болдырмау үшін циклондардағы газдардың температурасын шық нүктесінен 30-50 °С жоғары ұстаңыз кіріс газ құбыры мен циклондар жылу оқшаулайды;

кептіру барабанынан тозаң ның шығуын азайту үшін түтін сорғышының өнімділігі барабандағы жұқаруды 20-50 Па деңгейінде ұстап тұру арқылы пештен ыстық газдардың түсуімен байланыстырылады.

Циклондар үшін газдың рұқсат етілген тозаң дануы мынадай шектерде болуы тиіс: диаметрі 400-600 мм циклон үшін — 200 г/м³ аспайды; 600-800 мм — 400 г/м³ аспайды; 1000-2000 мм — 3000 г/м³ аспайды; 2000-3000 мм — 6000 г/м³ аспайды.

"ССКӨБ" АҚ кәсіпорын объектілерінде тозаң бөлшектерін ұстау тиімділігі 96,5 % (КТА деректері бойынша) болатын түйіршіктерді күйдіру кезінде БҚ учаскесі үшін ОЖ-11, ОЖ-15 циклондары пайдаланылады.

"Лебединский ГОК" ААҚ қатты заттардан шығатын газдарды тазарту үшін тиімділігі жоғары құрғақ циклонды қолданады, содан кейін 99,48 % тазарту тиімділігімен дымқыл тозаң сорғыш қолданылады [53].

Кросс-медиа эффекттері

Жиналған тозаң ды процеске қайтару мүмкін болмаса, қалдықтардың көбеюі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Құрғақ сығылған ауаның болуы қажет (әдетте сүзгі мен ылғал май бөлгіш сүзгінің жанында қажетті өнімділік компрессорын орнату арқылы шешіледі.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Түйіршіктерді күйдіру, концентратты кептіру және механикалық процестер кезінде тозаң шығарындыларын азайту. Экологиялық заңнама.

5.4.2.3. Электр сүзгілерін қолдану

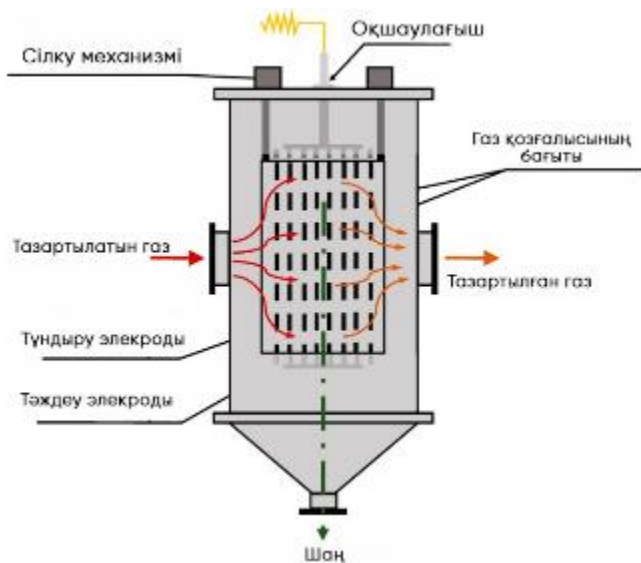
Сипаттама

Тозаң бөлшектері (әдетте) тәждік разряд өрісінде теріс электр зарядын алады және электр өрісінің әсерінен Жерге тұйықталған электродтарға қарай жылжиды, оларға қонады және электродтар қалпына келгеннен кейін бункерлерге жиналады. Тозаң ның аз бөлігі, жалпы санының шамамен 0,5–1 %, оң зарядқа ие болады және корона электродтарына түседі, сонымен қатар мезгіл-мезгіл жойылады. Тазалаудың тиімділігі жолдардың санына, болу уақытына және бөлшектерді кетіруге арналған алдыңғы құрылғыларға байланысты болуы мүмкін. Электростатикалық сүзгілер электродтардан тозаң жинау әдісіне байланысты құрғақ немесе дымқыл болуы мүмкін.

Техникалық сипаттама

Электр сүзгілері салада белсенді қолданылады және температура, қысым және тозаң жүктемесі мәндерінің кең ауқымында жұмыс істей алады. Олар бөлшектердің мөлшеріне өте сезімтал емес және ылғалды және құрғақ жағдайда тозаң ды ұстайды. Электр сүзгісінің дизайны коррозияға және абразивті әсерге төзімді.

Электр сүзгі бірнеше жоғары вольтты корона электродтарынан және сәйкес тұндырғыш электродтардан тұрады. Бөлшектер зарядталады және кейіннен электродтар арасында пайда болған электр өрісінің әсерінен газ ағынынан шығарылады. Электродтар арасындағы электр өрісі жоғары вольтты (100 кВ) шағын тұрақты токпен жасалады. Іс жүзінде электросүзгі бірқатар дискретті аймақтарға бөлінеді (әдетте беске дейін). Электрлік сүзгі құрылғысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.19-сурет. Электр сүзгі құрылғысының схемасы (тек екі аймақ көрсетілген)

Бөлшектер газ ағынынан төрт сатыда шығарылады:

- электр зарядын тозаң бөлшектеріне бағыттау;
- электр өрісіне зарядталған тозаң ды беру;
- коллекторлық электродтың көмегімен тозаң ды ұстау;
- электрод бетінен тозаң ды кетіру.

Тәжделетін электродтар тозаң ның жиналуын болдырмау үшін шайқалуы немесе дірілдеуі керек, сәйкесінше олардың механикалық беріктігі мұндай әсерге төтеп беруі керек. Корона электродтарының және олардың тірек құрылымының механикалық сенімділігі өте маңызды, өйткені тіпті бір үзілген кабель де электр сүзгісінің бүкіл электр өрісін қысқарта алады.

Электр сүзгісінің өнімділігі Дейч формуласымен анықталады, оған сәйкес тиімділік тұндырғыш электродтардың жалпы бетінің ауданымен, газдың көлемдік ағынымен және бөлшектердің көші-қон жылдамдығымен анықталады. Осылайша, шөгінді электродтардың беткі қабатын ұлғайту тозаң ның белгілі бір түрін ұстау үшін үлкен маңызға ие, сондықтан кеңейтілген электрод аралық кеңістікті пайдалану қазіргі заманғы тәсіл болып табылады. Өз кезегінде, бұл түзеткіш құрылғының сенімді дизайны мен жұмысын бақылауды қамтиды.

Тау-кен байыту саласында қолданылатын түзеткіштердің конструкциясы электр сүзгі аймағының әрбір аймағы немесе бөлігі үшін құрылғының жекелеген секцияларын қолдануды көздейді. Бұл кіріс және шығыс аймақтарында әртүрлі кернеулерді қолдануға мүмкіндік береді, өйткені Шығыс кезінде тозаң жүктемесі аз болады, сонымен қатар аймақтарға берілетін кернеуді ұшқынсыз біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді. Үздік дизайн сонымен қатар белгілі бір аймақтың электродтарына ұшқынсыз берілетін оңтайлы жоғары кернеуді қолдайтын автоматтандырылған басқару жүйелерін қолдануды қамтиды. Жоғары кернеулі ұшқындардың пайда болуынсыз және оның мәнін үнемі өзгертпестен мүмкін болатын максималды беру үшін автоматты бақылау-өлшеу құрылғысы қолданылады. Тұрақты жоғары вольтты электрмен жабдықтау тозаң ды ұстаудың оңтайлы тиімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Тозаң ның электрлік кедергісі (электр өткізгіштігінің кері мәні) ерекше мәнге ие. Егер ол тым төмен болса, онда тұндырғыш электродқа жеткен бөлшектер зарядын оңай жоғалтады және тозаң ның қайталама тасымалдануы мүмкін. Тозаң ның кедергісі жоғарылаған кезде электродта оқшаулағыш қабат пайда болады, бұл қалыпты тәжге кедергі келтіреді және ұстау тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Негізінен тозаң ның меншікті кедергісі жұмыс диапазонында, бірақ бөлшектердің физикалық сипаттамаларын жақсарту арқылы ұстау тиімділігін арттыруға болады. Ол үшін аммиак пен күкірт триоксиді кеңінен қолданылады. Температураны төмендету немесе газды ылғалдандыру арқылы меншікті қарсылықты азайтуға болады.

Электр сүзгісінің өнімділігінің жоғары мәндеріне қол жеткізу үшін газ электр өрісінен тыс өтуге кедергі келтіретін ағынның біркелкілігін қамтамасыз ететін арнайы құрылғылар арқылы өткізіледі. Кіріс газ құбырларының дұрыс дизайны және электр сүзгісінің кірісінде сарқынды тарату құрылғыларының болуы ағынның біркелкілігіне қол жеткізу үшін қажет.

Иондық абразивті өңдеу электрофилтрлері жоғары бөлу тиімділігін қамтамасыз ету үшін әдетте 100-150 кВ диапазонында жұмыс істейді. Электр сүзгілерінің айрықша ерекшелігі-жоғары температурада (ыстық) және тозаң сыз газдардың жоғары ылғалдылығында (дымқыл) жұмыс істеу мүмкіндігі. Пайда болған тозаң мөлшері-тозаң ды шығару деп аталады (қайта өңделетін шихтаның массасының пайызымен) немесе металдардың тозаң ға ауысуы металлургиялық агрегаттың түріне, шихтаның физикалық-химиялық сипаттамасына (ұнтақтылығы, беріктігі, жеңіл айдалатын металдар мен қосылыстардың құрамы және т.б.), пирометаллургиялық процестің қарқындылығы мен сипатына және басқа да көптеген факторларға байланысты. Тозаң әсіресе қарқынды түрде концентраттарды күйдіру және балқыту, сублимациялық процестер сияқты технологиялық процестерде пайда болады.

5.5-кесте. Электр сүзгілерін пайдаланумен байланысты тазалау тиімділігі және шығарындылар деңгейі [54]

| Р/с № | Ластағыш зат | Тазалау тиімділігі, % | Ескерту | |
|-------|--------------|--------------------------|--|--|
| | | | Құрғақ сүзгі | Ылғал сүзгі |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | <1 мкм | >96,5 | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты |
| 2 | 2мкм | >98,3 | <20мг/НМ ³ дейін тазалау | <20мг/НМ ³ дейін тазалау |
| 3 | 5мкм | >99,95 | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты |
| 4 | >10мкм | >99,95 | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты | Конфигурация мен пайдалану жағдайларына байланысты |

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Атмосфераға тозаң шығарындыларын азайту. Қайта өңдеу мүмкіндігі (ұсталған тозаң ды қайта пайдалану). Тазартудың мынадай кезеңдеріне жіберілетін ластағыш заттардың жүктемесін азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Электр газын тазартудың негізгі артықшылықтары:

өнімділіктің кең ауқымы-бірнеше м³/сағаттан миллион м³/сағатқа дейін;

тозаң ды тазарту тиімділігі 96,5 % - дан 99,95 % - ға дейін.

гидравликалық кедергі-0,2 кПа аспайды (төмен пайдалану шығындарының негізгі себебі болып табылады);

электр сүзгілері құрғақ бөлшектерді, сұйықтық тамшыларын және тұман бөлшектерін ұстай алады;

электрофилтрлерде мөлшері 0,01 мкм-ден (вирустар, темекі түтіні) ондаған микронға дейінгі бөлшектер ұсталады.

Качканар тау-кен байыту комбинатында (2008) ("Ванадий" ААҚ, "Еураз Групп" құрамына кіреді) кәсіпорында жұмыс істеп тұрған агломерат (шойын өндіруге арналған шикізат) өндіретін екі кешенді газ тазарту қондырғыларымен жарақтандыру жөніндегі инвестициялық экологиялық жобаны іске асыру аяқталды. Агломерация цехында әр сағат сайын жоғары сапалы көрсеткіштері бар 1 миллион текше метрге дейін шығатын газдарды тазартуға мүмкіндік беретін қазіргі заманғы электрофилтр пайдалануға берілді. Атмосфераға шығарылатын шығарындылар 2,5 еседен астам қысқарды: дайын өнімнің бір тоннасына 23-тен 9 кг-ға дейін.

Лебединский КБК-да (2009) түйіршіктерді күйдіру кезінде кесектеу фабрикасында газ тазарту жүйесін жаңғырту жүргізілді, аспирация жүйесіндегі скрубберлер электрофилтрлерге ауыстырылды. Тозаң ды тазарту тиімділігі 99 % жетеді.

ЭГБІМ электр сүзгілері Ресей, ТМД елдері, Финляндия, Швеция, Ирландия кәсіпорындарында сәтті жұмыс істейді [55].

Магнитогорск металлургиялық комбинатында аспирациялық жүйелердегі №6 домна пешінің шикіқұрам беру аспирациясы жүйесінің электрофилтри орнатылған, олардың әрқайсысының өнімділігі сағатына 1 млн.м³ артық, электрофилтрлер ауаны тазартудың жобалық тиімділігін 98-99 % дейін қамтамасыз етеді [55].

Электрсүзгілер әлемде көптеген мемлекеттерде, әсіресе ТМД елдерінде, АҚШ-та, Қытайда, Австралияда кеңінен қолданылады, мысалы, Ресейде Череповецк металлургия зауытында, Қытайда Zhuji Kulun Environmental Technology Co.ltd, Kleanland, Xinhai, Yantai Jinpeng Mining Machinery зауыттарында тозаң ды 95-97 % дейін тазарту тиімділігімен енгізілді.

Кросс-медиа әсерлері

Электр энергиясын тұтыну тозаң жинау тиімділігінің жоғарылауымен артады. Электр сүзгісіне қызмет көрсету кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін. Егер оны қайта пайдалану мүмкін болмаса, тозаң ды қайта өңдеу қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Олардың жоғары тиімділігіне, төмен гидравликалық кедергісіне, жоғары жұмыс қабілеттілігіне және энергетикалық тиімділігіне байланысты электр сүзгілері негізгі технологиялық жабдықтан шығатын газдардан тозаң ды ұстаудың ең сәтті қондырғыларына айналды.

Газдарды электрлік сүзгілеу процесінің технологиялық режимнің, тозаң құрамының берілген параметрлерден ауытқып кетуіне, сондай-ақ аппараттың белсенді аймағындағы болмашы механикалық кемістіктерге жоғары сезімталдығы электрсүзгілердің негізгі кемшілігі болып табылады. Сондай-ақ электрсүзгілерді пайдаланған кезде ұшқынды разрядтардың пайда болатынын ескеру қажет. Осыған байланысты егер тазартылатын газ жарылғыш қоспа болса немесе мұндай қоспа процесс барысында қалыпты технологиялық режимнен ауытқу нәтижесінде пайда болуы мүмкін болса, электрсүзгіні қолданбайды.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Іске асыруда қозғауш күш

Қайта пайдалану мүмкіндігімен тозаң шығарындыларын азайту. Егер тозаң ды процеске қайтаруға болатын болса, шикізатты үнемдеу.

5.4.2.4. Ұсақ және ультра ұсақ бөлшектерді кетіру үшін қап сүзгілерін қолдану

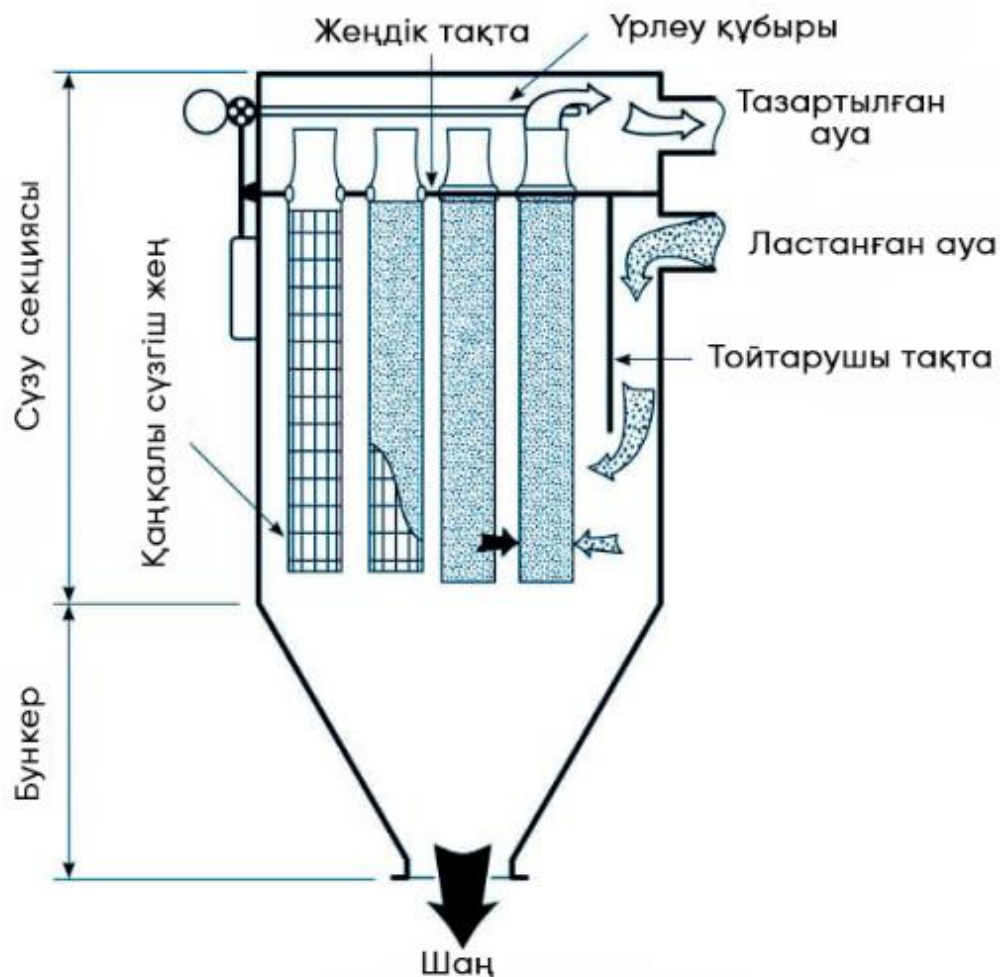
Сипаттама

Қатты тоқылған немесе киізден жасалған матадан өткізу арқылы тозаң нан Шығатын газдарды тазарту, нәтижесінде қатты заттар матаға електен немесе басқа тәсілдермен жиналады.

Техникалық сипаттама

Қап сүзгілері бөлшектерді кетіетін газдар өтетін, кеуекті тоқылған немесе киіз матадан жасалады. Қап сүзгісін пайдалану шығатын газдың сипаттамаларына және максималды жұмыс температурасына сәйкес келетін матаны таңдауды талап етеді. Әдетте жең сүзгілері сүзгі материалын тазалау әдісіне сәйкес жіктеледі. Экстракцияның тиімділігін сақтау үшін матадан тозаң ды үнемі алып тастау керек.

Тазартудың ең көп таралған әдістері-кері ауа ағыны, механикалық шайқау, діріл, төмен қысымды ауа пульсациясы және Сығылған ауа пульсациясы. Акустикалық шөміштер сүзгі жеңдерін тазарту үшін де қолданылады. Стандартты тазалау механизмдері жеңнің бастапқы күйіне оралуын қамтамасыз етпейді, өйткені матаның тереңдігінде орналасқан бөлшектер талшықтар арасындағы тесіктердің мөлшерін азайтады, дегенмен бұл субмикронды буды тазартудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді.



5.20-сурет. Қап сүзгісінің конструкциясы

Қап сүзгілеріндегі тазалау тиімділігі негізінен құрылғының жеңдері жасалатын сүзгі матасының қасиеттеріне, сондай-ақ бұл қасиеттер тазартылатын ортаның және ондағы ілінген бөлшектердің қасиеттеріне қаншалықты сәйкес келетініне байланысты. Матаны таңдағанда газдардың құрамын, тозаң бөлшектерінің табиғаты мен мөлшерін, тазалау әдісін, қажетті тиімділік пен экономикалық көрсеткіштерді ескеру қажет. Сондай-ақ, газдың температурасы, егер бар болса, газды салқындату әдісі, пайда болған су буы және қышқылдың қайнау температурасы ескеріледі. 5.6-кестеде тазалау кезінде кеңінен қолданылатын маталардың түрлері келтірілген.

5.6-кесте. Әртүрлі жең сүзгі жүйелерін салыстыру

| Р/с № | Параметр | Өлшем бірлігі | Импульсті тазартуы бар сүзгі | Шыныталшықта н жасалған мембрана сүзгі | Шыныталшықта н жасалған сүзгі |
|-------|----------|---------------|------------------------------|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Жең түрі | - | Полиэстер | Мембрана/ Шыны талшық | шыныталшық |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------|-------------|------------|------------|
| 2 | Жең мөлшері | м | 0,126 x 6 | 0,292 x 10 | 0,292 x 10 |
| 3 | Жеңге кететін мата көлемі | м ² | 2 | 9 | 9 |
| 4 | Корпус | - | Ия | Жоқ | Жоқ |
| 5 | Қысымның түсуі | кПа | 2 | 2 | 2,5 |
| 6 | Ауаның матаға қарым-қатынасы | м/ч | 80 - 90 | 70 - 90 | 30 - 35 |
| 7 | Жұмыс температурасының интервалы | °С | 250 | 280 | 280 |
| 8 | Жең сүзгісін пайдалану мерзімі | айына | 30 ға дейін | 72 - 120 | 72 - 120 |

Сүзгі материалдарының әртүрлі түрлерін қолданатын бірнеше түрлі жең сүзгі конструкциялары бар. Мембраналық сүзу (беттік сүзу) технологияларын қолдану қызмет ету мерзімінің қосымша өсуіне, температура шегінің жоғарылауына (260 °С дейін) және техникалық қызмет көрсетудің салыстырмалы түрде төмен шығындарына әкеледі. Мембраналық сүзгі жеңдері негіз материалына салынған кеңейтілген политетрафторэтиленнен (PTFE) жасалған ультра жұқа мембранадан тұрады. Шығатын газ ағынындағы бөлшектер жеңнің бетінде ұсталады. Ішкі бөлігінде тұнба пайда болудың немесе жең тініне енудің орнына бөлшектер мембранадан итеріліп, көлемі жағынан кішірек тұнба түзеді.

Тефлон/шыны талшық сияқты синтетикалық сүзгі маталары жең сүзгілерін ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз ететін процестердің кең ауқымында пайдалануға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы сүзгі материалдарының тиімділігі жоғары температурада немесе абразивті жағдайда жеткілікті жоғары, ал мата өндірушілер белгілі бір қолдану үшін материалды анықтауға көмектеседі. Тиісті тозаң түріне сәйкес дизайнды қолданған кезде, ерекше жағдайларда тозаң шығарындыларының өте төмен деңгейі қамтамасыз етілуі мүмкін. Жоғары сенімділік және ұзақ қызмет ету мерзімі қазіргі заманғы сөмке сүзгілерінің шығындарын өтейді. Тозаң шығарындыларының төмен деңгейіне жету өте маңызды, өйткені тозаң да металдардың айтарлықтай деңгейі болуы мүмкін. Тазартылмаған газдардың атмосфераға шығуына жол бермеу үшін тарату коллекторларының деформациясының әсерін және жеңдердің дұрыс тығыздалуын ескеру қажет.

Белгілі бір жағдайларда сүзгілердің бітелуіне байланысты (мысалы, жабысқақ тозаң немесе конденсация температурасында ауа ағындарында қолданған кезде) және отқа сезімталдық, олар барлық қолдану мақсаттарына сәйкес келмейді. Сүзгілерді қолданыстағы сөмке сүзгілерімен бірге пайдалануға болады және оларды жаңартуға болады. Атап айтқанда, жыл сайынғы техникалық қызмет көрсету кезінде жеңді тығыздау жүйесін жақсартуға болады, ал сүзгі жеңдерін стандартты ауыстыру

кестелеріне сәйкес қазіргі заманғы материалдармен ауыстыруға болады, бұл болашақ шығындарды да төмендетуі мүмкін.

Қолданылатын сүзгілердің ең көп таралған түрі-жең тәрізді қапшық сүзгілері, бірнеше бөлек мата сүзгі элементтері топқа орналастырылған. Жең сүзгілері парақтар немесе картридждер түрінде де болуы мүмкін.

Сүзгі бірнеше бөлімдерден тұрады, олардың бір бөлігі тазартылатын газды сүзу режимінде, ал бір бөлігі регенерация режимінде жұмыс істейді, яғни жеңдерге түскен тозаңды кетіру. Тазалау режимінде тозаңды газ жеңнің тесіктері арқылы сүзіледі, ал тозаң оның бетіне қонады. Уақыт өте келе, жинақталған тозаң қабаты бар жеңнің гидравликалық кедергісі артады және тұндыру тиімділігі артады. Бұл ретте сүзгінің газ бойынша өткізу қабілеті айтарлықтай төмендейді және секция механикалық (шайқау, бұрау) және (немесе) аэродинамикалық (сығылған ауамен импульсті үрлеу) тәсілдермен тозаңды кетіру үшін регенерацияға ажыратылады. Өңделетін газ ағыны жеңнің ішінен сыртқа немесе жеңнің сыртынан ішке қарай бағытталуы мүмкін. Кіріс қалдықтарында салыстырмалы түрде Үлкен бөлшектер болған жағдайда, қап сүзгісіне жүктемені азайту үшін, әсіресе кіреберістегі бөлшектердің жоғары концентрациясы кезінде механикалық коллекторлар (циклондар, электростатикалық сүзгілер және т.б.) қосымша алдын ала тазалау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Мониторинг

Сүзгінің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін мынадай функциялардың бірін немесе бірнешеуін қолдану керек.

Сүзгі материалын таңдауға және бекіту және тығыздау жүйесінің сенімділігіне ерекше назар аударылады. Тиісті техникалық қызмет көрсетуді жүргізу. Қазіргі заманғы сүзгі материалдары әдетте берік және ұзақ қызмет етеді. Көп жағдайда қазіргі заманғы материалдарға қосымша шығындар ұзақ қызмет ету мерзімімен өтеледі.

Жұмыс температурасы газдың конденсация нүктесінен жоғары. Ыстыққа төзімді жеңдер мен бекітпелер жоғары жұмыс температурасында қолданылады.

Сүзгінің бұзылуын анықтау үшін оптикалық немесе трибоэлектрлік құрылғыларды ұстау және пайдалану арқылы тозаңның құрамын үздіксіз бақылау. Қажет болса, құрылғы тозған немесе зақымдалған жеңдері бар жеке бөлімдерді анықтау үшін Сүзгіні тазалау жүйесімен өзара әрекеттесуі керек.

Қажет болса, газды салқындатуды және ұшқынды сөндіруді қолдану. Циклондар ұшқынды сөндіруге арналған қолайлы құрылғылар болып саналады. Қазіргі заманғы сүзгілердің көпшілігі бірнеше бөлімде орналасқан, сондықтан қажет болған жағдайда зақымдалған бөліктерді оқшаулауға болады.

Өртті анықтау үшін температура мен ұшқын мониторингін қолдануға болады. Тұтану қаупі туындаған жағдайда инертті газ жүйелері қарастырылуы немесе шығатын

газға инертті материалдар (мысалы, кальций гидроксиді) қосылуы мүмкін. Есептелген шектен тыс тіндердің шамадан тыс қызып кетуі улы газ тәрізді шығарындыларды тудыруы мүмкін.

Тазалау механизмін бақылау үшін қысымның төмендеуін бақылау қажет.

Қапшық сүзгілер Солтүстік және Оңтүстік Америка, Еуропа, Африка, Азия, Австралия, Ресей елдерінде кеңінен қолданылады. Мысалы, Ресейде "Сибелкон" ЖШҚ, "Кондор-Эко" ЖАҚ, "Гайский ГОК" ЖАҚ кәсіпорындарында тозаң нан тазарту тиімділігі 95 %-ға дейін енгізілді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң шығарындыларын азайту. Көлемі 2,5 мкм-ге дейінгі бөлшектерді жою.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Кейбір газ тәрізді ластағыш заттарды алып тастау, егер олар тозаң жинайтын камерадан кейін орналасқан және қосымша материалдарды, соның ішінде натрий әкінің /бикарбонатының адсорбциясы мен құрғақ үрлеуін енгізуге байланысты жүйелермен біріктірілсе мүмкін. Сөмке сүзгілерін пайдалану кезінде шламдар мен сарқынды суларды тазарту қажет емес.

Кросс-медиа әсерлері

Сүзгі тінін, егер оның регенерациясы мүмкін болмаса, әр 2-4 жыл сайын ауыстыру керек (қызмет ету мерзімі әртүрлі факторларға байланысты). Қысымның төмендеуі, бұл қосымша қуат тұтынуға әкелетін своп арқылы өтелуі керек. Сөмке сүзгілері жұқа бөлшектерді ұстауда өте тиімді болғандықтан, олар субмикрон бөлшектері ретінде түгін газдарының тозаң ында болатын ауыр металдардың шығарындыларын азайтуда да тиімді.

Сонымен қатар, тазарту циклі үшін қысылған ауа ағынының жоғарылауы мүмкін. Техникалық қызмет көрсету кезінде қосымша қалдықтар пайда болуы мүмкін.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Қоршаған ортаға шығарындыларды азайту. Экологиялық заңнаманың талаптары. Ресурстарды үнемдеу.

5.4.2.5 Керамикалық және металл ұсақ тазалау сүзгілері

Сипаттама

Жұмыс принциптері, жалпы құрылғы және тазалау мүмкіндіктері тұрғысынан жұқа торлы керамикалық сүзгілер қап сүзгілеріне ұқсас. Металл жақтаудағы мата жеңдерінің орнына олар пішіні шамға ұқсайтын қатты сүзгі элементтерін пайдаланады.

Техникалық сипаттама

Осындай сүзгілердің көмегімен ұсақ бөлшектер, соның ішінде PM_{10} жойылады. Сүзгілер жоғары температураға төзімділікке ие және көбінесе жұмыс температурасының жоғарғы шекарасын анықтайтын сүзгі корпусы болып табылады. Жоғары температура жағдайында тірек құрылымының кеңеюі де маңызды фактор болып табылады, өйткені корпустың сүзгі элементтерінің тығыздығы бұзылады, бұл тазартылмаған газдың тазартылған ағынға енуіне әкеледі. Нақты уақыттағы ақауларды анықтау жүйелері жеңіл сүзгілеріне ұқсас қолданылады. Керамикалық және металл торлы сүзгілер жеңіл сияқты икемді емес. Мұндай сүзгілерді үрлеу арқылы тазалау кезінде ұсақ тозаң мата сүзгісіндегідей тиімділікпен жойылмайды, бұл сүзгінің ішінде жұқа тозаңның жиналуына және осылайша оның өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Бұл өте жұқа тозаңның жиналуына байланысты. Керамикалық сүзгілер алюминий силикаттарынан жасалған және химиялық немесе қышқылға төзімділікті жақсарту немесе басқа ластағыш заттарды сүзу үшін әртүрлі сүзгі материалдарының қабатымен жабылуы мүмкін. Сүзгі элементтерін жаңа болған кезде өңдеу салыстырмалы түрде оңай, бірақ олар жоғары температураға ұшырағаннан кейін олар сынғыш болады және техникалық қызмет көрсету кезінде немесе абайсыз тазалау әрекеттері кезінде кездейсоқ зақымдалуы мүмкін. Жабысқақ тозаңның немесе шайырдың болуы ықтимал проблема болып табылады, өйткені оларды әдеттегі тазалау кезінде сүзгіден шығару қиын, бұл қысымның төмендеуіне әкелуі мүмкін. Температураның сүзгі материалына әсер ету әсері жинақталады, сондықтан қондырғыны жобалау кезінде оны ескеру қажет. Тиісті материалдар мен 199 конструкцияны қолдану арқылы шығарындылардың өте төмен деңгейіне қол жеткізуге болады. Шығарындыларды азайту маңызды фактор болып табылады, өйткені тозаң да металдардың көп мөлшері бар. Жоғары температура жағдайында ұқсас тиімділік үшін жаңартылған металл торлы сүзгіні қолданады. Технологияның дамуы тиісті аймақ пайдаланудан шығарылған кезде тазалау жүргізілгеннен кейін тозаң қабығының тез пайда болуын қамтамасыз етеді. Тиісті түрде жобаланған және өндірілген сүзгілер нақты жұмыс жағдайларына сәйкес келетін өлшемде мынадай параметрлер болуы керек. Корпус, арматура және тығыздау жүйесі таңдалған қолдану шарттарына сәйкес келеді, сенімді және ыстыққа төзімді. Тозаң жүктемесін үздіксіз бақылау сүзгінің істен шығуын анықтау мақсатында шағылыстыратын оптикалық немесе трибоэлектрлік құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Құрылғы тозаң немесе зақымдалған элементтері бар жеке бөлімдерді анықтау үшін мүмкіндігінше сүзгіні тазалау жүйесімен өзара әрекеттесуі керек. Қажет болған жағдайда газды тиісті дайындау. Тазалау құрылғыларының күйін бақылау үшін қысымның төмендеуін өлшеуге болады. Кейбір сүзгі материалының бітелу ықтималдығына байланысты (мысалы, жабысқақ тозаң немесе шық нүктесіне жақын ауа ағындарының температурасы), бұл әдістер кез-келген жұмыс жағдайына сәйкес келмейді. Оларды қолданыстағы керамикалық сүзгілерде қолдануға болады және

оларды өзгертуге болады. Атап айтқанда, жоспарлы техникалық қызмет көрсету кезінде тығыздау жүйесін жетілдіруге болады.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаң , металл және басқа қосылыстар шығарындыларын азайту.

Кросс-медиа әсерлері

Электр энергиясын тұтыну тозаң жинау тиімділігінің жоғарылауымен артады. Металдар мен басқа заттардың су объектілеріне төгілуіне жол бермеу үшін одан әрі өндеуді қажет ететін сарқынды сулардың пайда болуы.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жаңғырту және жаңа құрылыс кезінде қолданылады.

Экономика

Әрбір жағдайда техниканың құны жеке, бірақ процестер үнемді жұмыс істейді.

Іске асыруда қозғауыш күш

Тозаң шығарындыларын азайту. Егер тозаң ды процеске қайтаруға болатын болса, шикізатты үнемдеу.

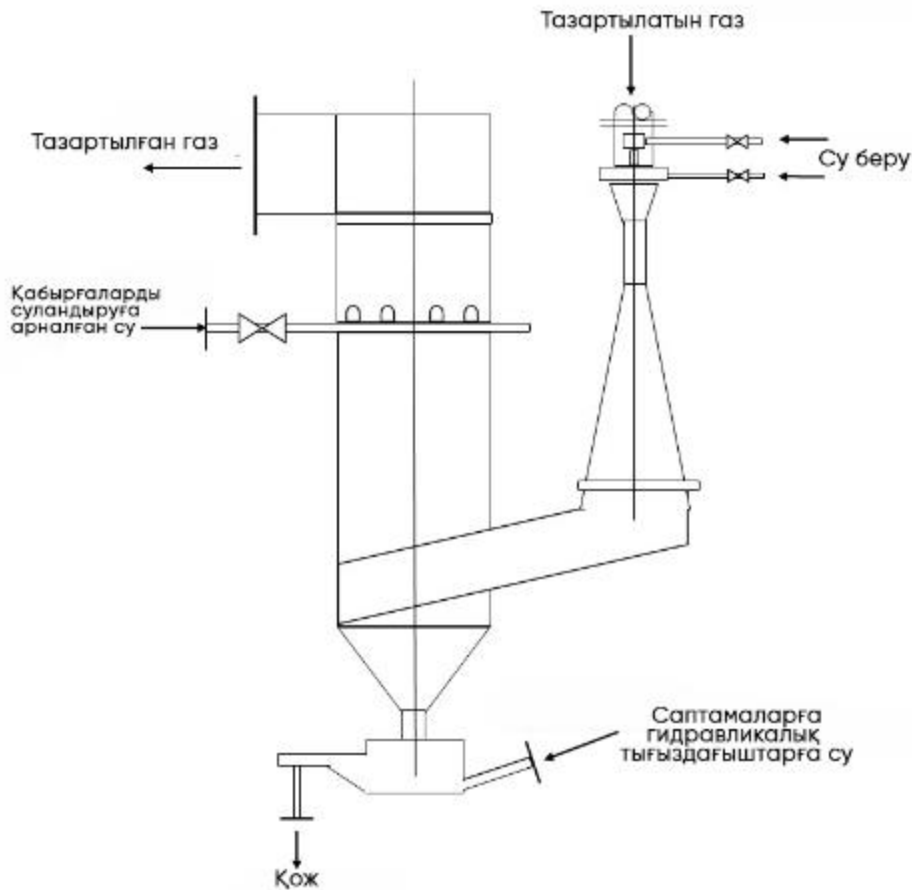
5.4.2.6. Күірт оксидін (SO_x) және тозаң ды бір уақытта ұстау үшін ылғалды газ тазартқыштарды қолдану

Сипаттама

Бұл әдіс жиналған материалды коллектор тақталарынан сұйықтықпен, әдетте сумен жуатын электрофилтрді қолдануды қамтиды. Су тамшыларын кетіру үшін пайдаланылған газды шығармас бұрын арнайы құрылғы орнатылады (мысалы, ылғал ұстағыш немесе соңғы құрғақ өріс).

Техникалық сипаттама

Бөлшектерді ылғал скрубберлермен ұстау үш негізгі механизмді қолданылады: инерциялық соқтығысу, ұстау және шашырау. Жиналған бөлшектердің мөлшері, сондай-ақ олардың сулану қабілетінің маңызы бар. Радиалды ылғал скруббер құрылғысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.21-сурет. Радиалды ылғалды скруббер

Ылғал скрубберлер газды салқындату, қанықтыру және алдын ала тазарту үшін, мысалы, дымқыл электр сүзгілерінің алдына орнатылған кезде қолданылады. Олардың айрықша ерекшелігі-ұсталған бөлшектерді сұйықтықпен ұстау, бұл оларды шлам түрінде аппараттардан шығарады. Ылғал тозаң жинағыштарда суару сұйықтығы ретінде су жиі қолданылады. Газдарды бірге тозаң жинау және химиялық тазарту кезінде суару сұйықтығын (абсорбентті) таңдау сіңіру процесіне байланысты болады.

Ылғал құрылғылардың мынадай артықшылықтары бар: дизайнның қарапайымдылығы және салыстырмалы түрде төмен құны; инерциялық типтегі құрғақ механикалық тозаң жинағыштармен салыстырғанда жоғары тиімділік; сөмке сүзгілерімен және электрофилтрлермен салыстырғанда кішірек өлшемдер; жоғары температурада және жоғары ылғалдылықта газдарды пайдалану мүмкіндігі; қалқымалы бу бөлшектерімен және газ тәрізді компоненттермен бірге ұстау. Типтік мысалдар: Вентури скруббері немесе қысымның төмендеуі реттелетін радиалды скруббер.

Вентури құбыры газдың жылдамдығын арттыру үшін қызмет етушіден тұрады, онда суару құрылғысы орналастырылады, су тамшыларына тозаң бөлшектері тұнбаға түсетін мойын және коагуляция процестері жүретін диффузор, сонымен қатар жылдамдықты төмендету арқылы мойындағы газдың жоғары жылдамдығын жасауға

жұмсалған қысымның бір бөлігі қалпына келтіріледі. Газды тангенциалды енгізу тамшысын ұстағышта газ ағынының айналуы жасалады, нәтижесінде ылғалданған және үлкейтілген тозаң бөлшектері қабырғаларға лақтырылады және тамшы ұстағыштан шлам түрінде үздіксіз шығарылады.

Орталықтан тепкіш скрубберлерде газдардың салқындауымен бір мезгілде олардың SO₂ адсорбциясы жүреді. Тазалаудың төмен дәрежесіне байланысты ЦС-ВТЦ типті орталықтан тепкіш скрубберлер тозаң ұстағыш ретінде қазіргі уақытта қолданылмайды, бірақ олар Вентури скрубберлерінде тамшы ұстағыш ретінде кеңінен қолданылады. Бұл жағдайда су себу үшін су берілмейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ылғал тозаң жинағыштар дизайны бойынша қарапайым, бірақ сонымен бірге ең күрделі құрғақ тозаң жинағыштарға тән тиімділік бар. Оларды тікелей химия зауытында жасау оңай; әдетте оларда құрғақ тозаң жинағыштармен жабдықталған жылжымалы түйіндер болмайды (мысалы, сөмке сүзгілеріндегі шайқау түйіндері).

Құрғақ типтегі құрылғылармен салыстырғанда дымқыл тозаң жинағыштардың артықшылықтары:

- қалқымалы бөлшектерді ұстаудың жоғары тиімділігі;

- газдарды ұсақ бөлшектерден тазарту мүмкіндігі (ең үздік дымқыл құрылғыларда бөлшектерді 0,1 мкм шамасында алып тастауға болады);

- жоғары температурада және жоғары ылғалдылықта газдарды тазартуға рұқсат.

Кемшіліктері:

- сарқынды суларды өңдеу қажеттілігімен, яғни процестің қымбаттауымен байланысты шлам түрінде ұсталған тозаңды шығару;

- сұйықтық тамшыларын алып кету және оларды газ құбырлары мен түтін сорғыштардағы тозаң мен тұндыру мүмкіндігі;

- агрессивті газдарды тазарту жағдайында жабдықтар мен коммуникацияларды коррозияға қарсы материалдармен қорғау қажет.

Ылғал тозаң жинағыштарда суару сұйықтығы ретінде су жиі қолданылады; тозаң жинау және газдарды химиялық тазарту мәселелерін шешу кезінде суару сұйықтығын (абсорбентті) таңдау сіңіру процесіне байланысты болады.

Тозаңды газ ағынының сұйықтықпен жанасуы нәтижесінде дымқыл тозаң жинағыштарда фазааралық байланыс беті пайда болады. Әртүрлі құрылғыларда фазалардың жанасу бетінің сипаты әртүрлі: ол газ ағындарынан, көпіршіктерден, сұйық ағындардан, тамшылардан, сұйықтық пленкаларынан тұруы мүмкін. Тозаң жинағыштарда әртүрлі беттер байқалатындықтан, оларда тозаң әртүрлі механизмдер арқылы ұсталады.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Вентури скрубберлері жоғары тиімділікпен жұмыс істей алады (бөлшектердің орташа мөлшері 1-2 мкм болатын тозаң дарда 96-99 %) және жоғары дисперсті тозаң бөлшектерін (субмикрондық өлшемдерге дейін) оның газдағы бастапқы концентрациясының кең ауқымында ұстай алады: 0,05- 100 г/м³. Жұқа тазарту режимінде жұмыс істегенде, мойындағы газдардың жылдамдығы 100-150 м / с, ал судың меншікті шығыны 0,5-1,2 дм³/м³ шегінде сақталуы керек. Бұл үлкен қысымның төмендеуін қажет етеді (Др=10÷20 кПа), демек, газды тазартуға айтарлықтай энергия шығыны кетеді. Судың SO₂ ұстау дәрежесі әдетте 40-50 % құрайды.

Атмосфераның ластану деңгейі жоғары өнеркәсіптік ауданда орналасқан Чикагодағы (АҚШ) "ЛТВ Стил" фирмасының металлургиялық зауытында және Сереманждағы (Франция) "Соллак" фирмасының металлургиялық зауытының Кокс батареясында жапондық түтінсіз тиеу жүйесімен жабдықталған № 1 кокс батареясы (биіктігі 6,1 м 60 пеш) жабдықталған [56].

Газ тазарту жүйесінің сипаттамасы төменде келтірілген:

тозаң сыздандыруға түсетін газдың саны, мың м³/сағ – 21.

Тозаң құрамы:

сорылатын газдарда г/м³ – 5-15;

тазартылған газдарда мг/м³ – 60-80;

бүріккіш судың шығыны, м³/сағ - 25-80.

Вентури циклоны кептіру пештерінде "ССКӨБ" АҚ КДҚ учаскесінде концентратты кептіру кезінде қолданылады. Түтін газдары қазандықтың газ жолына шығарылады және Вентури құбырларынан және МП-ВТИ типті орталықтан тепкіш тозаң жинағыштардан (№1-5 қазандықтар) немесе эмульсияланған қабаты бар аккумуляторлық коагуляторға (№6 қазандық) тұратын дымқыл тазалау жүйесіне түседі. Алты қазандықтан тазартылған газ биіктігі 180,0 М түтін құбыры арқылы шығарылады. Жобалық тазарту деңгейі 98 %, нақты 92,1 % құрайды (КТА деректері бойынша).

Кросс-медиа эффектілері

Электр энергиясын тұтыну тозаң жинау тиімділігінің жоғарылауымен артады. Металдар мен басқа заттардың су объектілеріне төгілуіне жол бермеу үшін одан әрі өндеуді қажет ететін сарқынды сулардың пайда болуы.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жаңғырту және жаңа құрылыс кезінде қолданылады.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Тозаң шығарындыларын азайту және SO₂.

5.4.2.7. Импульстік сүзгілерді қолдану

Сипаттама

Импульстік қап сүзгісі ауа массасын әртүрлі ұсақ тозаң жиналуларынан тазартуға арналған. Бұл құрылғыларда сығылған ауа массаларымен импульстік үрлеуге арналған кіріктірілген регенерация жүйесі бар. Металл тіректердегі жеңдер тазалау элементі ретінде әрекет етеді.

Техникалық сипаттама

Қаптың бетінде тозаң қабатының 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.

Тозаң ды 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 тозаң бөлшектері қаптардың сыртында орналасады, ал таза ауа рамалардың ішіне өтіп, таза камераға түседі, ол жерден өндіріс бөлмесіне немесе сыртқы атмосфераға шығарылады.

Тозаң 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 тозаң нан босатуға және құрылғының номиналды тиімділігін қалпына келтіруге мүмкіндік беретін басқа әсерге ұшырайды.

Бункерге тозаң түседі, цикл қайталанады.

Барлық тозаң жинағыштар мынадай техникалық сипаттамалар ауқымымен жақсы салыстырылады:

қоршаған орта жағдайында өнімділік – $100\ 000\ \text{м}^3/\text{сағ}$ дейін;

ұсталған тозаң ның дисперсиясы/өлшемі $> 0,5\ \text{мкм}$;

кез келген дәрежедегі тозаң ды ауа ағындарымен жұмыс істеу;

гильзаларды өздігінен тазалаудың соққылық импульсті әдісі – арнайы конструкциядағы жалпақ Venturi саптамаларын қолдану есебінен картридждерді тозаң нан 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 – тозаң жинағышқа діріл жүйесін орнату - жоғары жабысатын тозаңның қабырғаларға жабысып қалмауы үшін. Бункерді тозаңды үздіксіз түсіру үшін шнекпен жабдықтауға болады;

сенімділік, жинақылық және ұзақ мерзімділік.

импульсті тазартатын сүзгілерді қолдану мысалы: Қытай, Ресей, Австралия. Мысалы, Австралияда 85 % тозаңнан тазарту тиімділігімен "Bulga Coal" кәсіпорындарында енгізілген.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Тозаңды шығаруды азайту.

Экологиялық сипаттамалары және пайдалану деректері

Тозаңсыздандыру тиімділігі – 99,9 % дейін (сүзгіні пайдалану және дұрыс реттеу / реттеу ережелерін ескере отырып).

Кросс-медиа эффектілері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Қолданылатын.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Іске асыруда қозғауш күш

Тозаңды шығаруды азайту.

5.5. Сарқынды сулардың төгінділерінің алдын алуға және азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.5.1. Тау-кен кәсіпорнының су балансын басқару

Сипаттама

Тау-кен кәсіпорындары қалдық 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 қалдық сулардың төгілуін азайту және болдырмау үшін қолданылатын әдістер, әдістер және/немесе әдістер жиынтығы сипатталған.

Техникалық сипаттама

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 қалдық 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 енгізу;

технологиялық процестерде су тұтынуды азайту;

кен орнын гидрогеологиялық модельдеу;

шахта және карьер суларын селективті жинау жүйелерін енгізу;

жергілікті қалдық суларды тазарту және залалсыздандыру жүйелерін пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Технологиялық қажеттіліктерге су тұтыну көлемін азайту.

Су ресурстарын ұтымды пайдалану.

Қалдық суларды беру үшін пайдаланылатын энергия ресурстарының мөлшерін азайту.

Қалдық суларды одан әрі тазарту үшін қолданылатын химиялық реагенттердің мөлшерін азайту.

Қалдық 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 перспективалы ағыны;

су тұтыну және су бұру, құрғату және суды төмендету режимінің Су шаруашылығы балансымен байланыстыра отырып мүмкін болатын өзгерістері;

сулы қабаттар мен жерүсті су объектілерінің сарқылуын және ластануын болдырмау;

технологиялық процестерде тұщы суды тұтынудың ең аз көлемімен су пайдалануды ұтымды ұйымдастыру;

қайта өңдеу, пайдаланылған суды 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 тандау технологиялық процеспен, судың сапасына техникалық шарттармен анықталады. Бұл табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді (су алу тек жүйені тамақтандыру үшін қажет), сарқынды 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 Сарқынды суларды тозаңды басу процесінде, өсімдіктерді суару үшін, жол техникасын жуу үшін және т. б. пайдалануға болады. Техника технологиялық қажеттіліктерге табиғи көздерден су алуды азайтуға мүмкіндік береді.

Су бұру және су бұру процестерінің көмір өнеркәсібі кәсіпорындарымен сәйкестігін ескере отырып, Үндістанның шахталардың қалдық суларды пайдалану тәжірибесі пайдалы болуы мүмкін. Үндістанның көмір компаниялары жұмыс істеп тұрған және қараусыз қалған шахталардағы суларды пайдаланады. Жобаларды іске асырудың ең жарқын мысалдары:

1) NLCIL шахтасынан су Ченнай Метрополитен департаментіне ауыз су қажеттіліктері үшін ұзындығы 200 км құбыр арқылы жеткізіледі. Екі сорғы станциясы Ченнайға күніне шамамен 19611 мың л жеткізеді және бұл су қажеттілігін әсіресе жазда қанағаттандыруға көмектеседі;

2) wcl – Coal Neer бөтелкедегі суды жеткізу. Шахтада кері осмос қондырғысы (сағатына 10000 литр) орнатылды және кезең-кезеңмен тұндыру процесін, кері осмос қондырғысы арқылы сүзуді және өңдеуді, содан кейін ультрафиолетпен өңдеуді қамтиды.

3) сонымен қатар, BIS&FSSAI сертификатын алған RFC құю зауытын (қуаты – тәулігіне 15000 бөтелке) орнатумен "COAL NEER" оралған ауыз су енгізіледі. "COAL NEER" сәйкесінше 500 мл және 1 литр бөтелке үшін 7 рупий және 10 рупий бағасымен сатуды ұсынады.

WCL MANAGENCO-мен ЖЭС үшін өнеркәсіптік су қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін 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 [57].

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 горизонттар мен жерасты және жерүсті сулары арасындағы гидравликалық байланысты және күрделі шекаралық жағдайларды ескеруге мүмкіндік береді

Стойленский КБК 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 [58].

Сарқынды суларды бөлек жинау жүйесі сарқынды 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 қалдық суларды ағызу көлемін азайтуға мүмкіндік береді.

Кросс-медиа әсерлері

Су айналымы жүйесін ұйымдастыруға ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Судың сапасын бақылау және ластағыш заттарды анықтау шығындары.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

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.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Сарқынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.5.2. Карьер және шахта суларының төгілуін азайту

Сипаттама

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 сипаттама

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 және т. б. сияқты 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, каналдар 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 КБК" 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 "өтуін" ұстап алады. Дренаж шахтасының қазбаларының ұзындығы 56 км-ге жетеді. Пайдалануда-260 өрлеме дренаждық ұңғымалар. Барлық дренаждық суларды және атмосфералық жауын-шашынды айдау шахтаның басты су төгетін жерімен жүргізіледі. Су ағызу өнімділігі $7200 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жетеді. Ол үшін негізгі ағызу 11 ОЖЖ 850-240 сорғымен жабдықталған. "НОВОТЭК" - тің дренажды суларды Солтүстік КБК-ты шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін пайдалану мүмкіндігі оның таза суға деген қажеттілігін қанағаттандырды. Сумен жабдықтауды іске асыру ОЖЖ 300x300 5 сорғымен орындалды. Карьерді құрғату жүйесін пайдалану тәжірибесі және солтүстің КБК карьеріндегі дренаждық жұмыстарды дамыту бойынша жобалық шешімдер жерасты құрғату әдісіне бағдарланған кен орнын жерасты және жерүсті суларынан қорғаудың таңдалған стратегиясының дұрыстығын дәлелдейді [58].

Тау-кен қазбаларын қорғау түрлері мен жүйелерін, қорғаныс құрылыстарының түрлерін, құрылғылары мен іс-шараларын таңдау уақыт өте келе өзгертін 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 ұңғымаларды 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 шөгінділері арқылы өтсе, онда кейде бетондаудан бас тартуға болады, бұл сүзу есебімен расталуы керек.

Кросс-медиа әсерлері

Қаржылық шығындар. Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Сүзгіге қарсы шымылдықтар, 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 құрғатудың жерасты тәсілі кезінде тау-кен қазбаларын жүргізу және жұмыс жағдайында ұстау қажеттілігі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

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 негізделе 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 есептеулермен негізделеді.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Сарқынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.5.3. Жерүсті инфрақұрылымы аумағының жерүсті ағынын басқару

Сипаттама

Су объектілеріне теріс әсерді азайту әдістері немесе олардың жиынтығы.

Техникалық сипаттама

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, террассалау және тіктігін шектеу; эрозиядан қорғау мақсатында жамылғы 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 әсерлері

Ресурстар мен материалдардың қосымша көлеміне қажеттілік.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Жалпы қолданылатын, оларды жеке де, жиынтықта да қолдануға болады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Іске асыруда қозғауш күш

Экологиялық заңнаманың талаптары. Су ресурстарын ұтымды пайдалану. Сарқынды сулар мен ластағыш заттардың төгінділерінің көлемін азайту.

5.5.4. Сарқынды 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.

Қалдық 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 онтайлы әдісін анықтау үшін мынадай маңызды факторларды ескеру қажет:

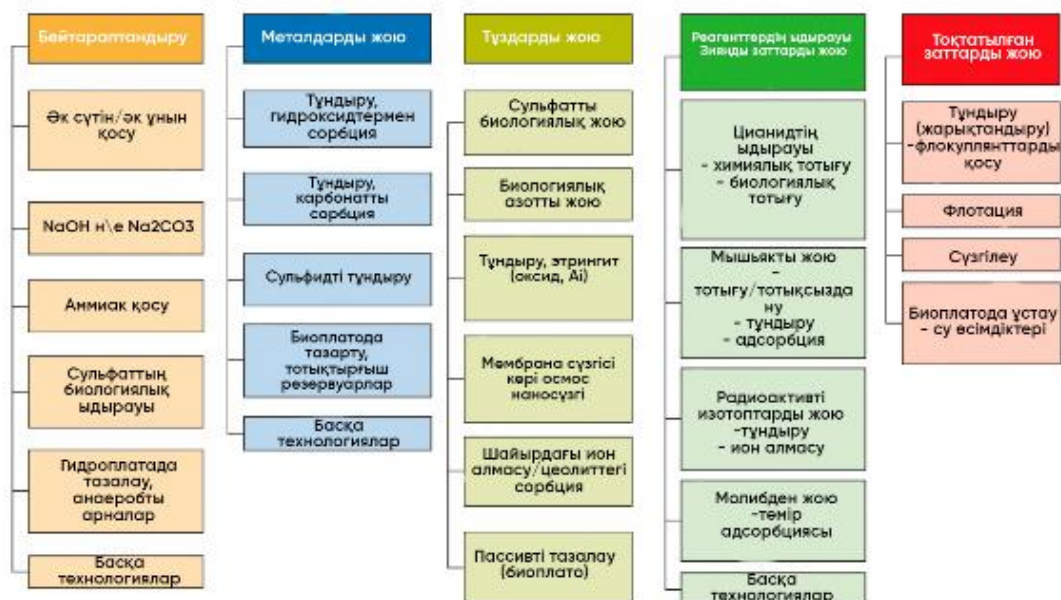
- ағын су көзі болып табылатын процесс;
- су көлемі;
- ластағыш заттар және олардың концентрациясы;
- ішкі қайта пайдалану мүмкіндіктері;
- су ресурстарының қолжетімділігі.

ЕҚТ белгілі бір заттарды (мысалы, реагенттердің қалдықтарын) оларды кейіннен кәдеге жарату немесе технологиялық процеске қайтару мақсатында алуға, сондай-ақ тазартылған судың технологиялық процеске барынша қайтарылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ЕҚТ белгіленген стандарттарға сәйкес және сәйкес сарқынды сулардың сапасын қамтамасыз ету арқылы су объектілеріне теріс әсерді азайтуға мүмкіндік береді.

Әрекет принциптері бойынша суды тазарту әдістері 5.22 суретте көрсетілген. Суреттің жоғарғы квадраттарында тазалаудың негізгі принципі және оның астында қалқыма бөлшектер түрінде элементтерді және/немесе тұздарды бейтараптандыру немесе тұндыру негізделген әдістер көрсетілген.

Ағынды суларды тазалау әдістері (INAP 2009, ЕС 2009 қосымша ақпараты)



5.22-сурет. Сарқынды суларды тазарту әдістері

(қосымша ақпарат INAP 2009, ЕС 2009)

Жоғарғы квадраттарында тазалаудың негізгі принципі және оның астында қалқыма бөлшектер түрінде элементтерді және/немесе тұздарды бейтараптандыру немесе тұндыру негізделген әдістер көрсетілген.

5.5.4.1. Мөлдірлеу және тұндыру

Сипаттама

Тұндыру-сарқынды сулардан гравитациялық күштің әсерінен тұндырғыштың түбіне қонатын немесе оның бетіне қалқып шығатын дөрекі қоспаларды шығарудың ең қарапайым және жиі қолданылатын әдісі. Алғашқы тұндырғыштар сарқынды суларды биологиялық тазартуға арналған құрылыстардың алдындағы тұндырғыштар деп аталады; екінші тұндырғыштар –биологиялық тазартудан өткен сарқынды суларды ағартуға арналған тұндырғыштар.

Техникалық сипаттама

Тұндыру әдісінің мәні мынада: кейбір қоспалар түбіне түседі, ал басқалары бетіне көтеріледі, бұл судың тығыздығымен салыстырғанда қоспаның тығыздығына байланысты. Әдетте, сарқынды суларды 6-24 сағат бойы тұндыру сарқынды сулардан 95 % - ға дейін қалқымалы заттарды кетіруге мүмкіндік береді. Тұндырғыштар көлденең және тік болады. Көлденең тұндырғыштарда сарқынды сулар ағыны көлденең, ал тік тұндырғышта тігінен төменнен жоғары қарай қозғалады. Көлденең тұндырғыштардың негізгі артықшылықтары: таяз тереңдік, үздік тазалау әсері, бірнеше бөлімдер үшін бір тырмалау құрылысын пайдалану мүмкіндігі.

Тік тұндырғыштардың көлденең тұндырғыштарға қарағанда артықшылығы бар; оларға тұнбаны кетірудің жеңілдігі және құрылыстың кішірек ізі кіреді. Дегенмен, олардың атап өтуге болатын бірқатар кемшіліктері де бар: а) әсіресе жерасты сулары болған кезде олардың құрылысының құнын арттыратын үлкен тереңдік; б) шектелген өткізу мүмкіндігі, өйткені олардың диаметрі 9 м-ден аспайды. Тік тұндырғыштардан шөгінділер гидростатикалық қысымның әсерінен жойылады. Тұнбаның ылғалдылығы 95 %. 5.60-суретте тік тұндырғыштың түрі көрсетілген.

Аппаратуралық рәсімдеудің қарапайымдылығы, қалқыма бөлшектерден тиімді тазалау механикалық сүзгілеудің артықшылығы болып саналады. Олардың сарқынды суларын механикалық сүзгілеу кезінде еріген қоспалардың жойылмауы механикалық сүзгілеудің кемшілігі болып есептеледі.

Тұндырғыштардағы тұнбаны гидростатикалық қысыммен және түрлі механизмдерді (қырғыштарды, сорғыларды, элеваторларды және т.б.) қолдану арқылы шығарады.

Қол жеткізілген экологиялық тиімділік

Төгінділерде қалқыма заттардың 95 %-ға дейін төмендеуі.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

Тұндырғыштарда ластағыш заттардың концентрациясының қалқыма заттар бойынша 70 %-ға және биохимиялық оттектік қажеттілік (БОК) бойынша 15 %-ға төмендеуі сарқынды суларды шөгінділер қабаты арқылы тұндыру, үлпек туындату және сүзу процестерін біріктіру арқылы қол жеткізіледі. қалқыма тұнба.

Өндіріс жағдайында қол жеткізілген қалқыма заттардың концентрациясын төмендету әсері 50-60 % -дан аспайды.

Кросс-медиа әсері

Арбашалы немесе тізбекті типтегі тұнбаны тырмалау үшін оларда қолданылатын механизмдердің, әсіресе қыс мезгілінде, қанағаттандырылғысыз сенімділігі көлденең тұндырғыштардың кемшілігі болады. Сонымен қатар, тік бұрышты конструкциялар сияқты көлденең тұндырғыштар, басқалары тең болса, радиалды тұндырғыштарға қарағанда, құрылыс көлемінің бірлігіне темірбетон шығыны жоғары (30-40 %) болып келеді.

Құрылымдардың ең үлкен диаметрін шектейтін үлкен тереңдіктің қарапайымдылығы – 9 м, сондай-ақ, суды тазартудың төменгі тиімділігі (әдетте қалқыма қатты заттарды кетірудің 40 %-дан аспайды) тік бастапқы тұндырғыштардың кемшілігі болып саналады.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Әдетте сарқынды суларды төгетін кәсіпорындарға қолданылады. "Шерегешская" кенішінде жабдық орнатылды (2021 ж.). Бұл жабдық Үлкен Унзас өзеніне шығатын жерде шахталық сарқынды суларды тазартуға арналған. Реагенттерді тұндыру және қосу арқылы суды тазартады. Қалқыма бөлшектерді, шламды және құмды тазарту 98 %-ға, мұнай өнімдері бойынша 90 %-ға жетеді.

Байыту фабрикаларының шахталық және айналым суларын қалқыма заттардан тазалау үшін ДонУГИ-де көлбеу жұқа қабатты тұндырғыш конструкциясы әзірленді. Тұндырғыш екі бөлімнен тұрады - қалдықты тұндыру аймағы және жинау аймағы. Көлбеу тұндырғыштың жұмыс істеу қағидаты мынадай. Өңделмеген су бойлық тарату каналдарына жіберіледі, ол жерден көлбеу бағыттаушы жазықтықтарда пайда болатын саңылаулар арқылы көлбеу ұяшықтардың төменгі бөлігіне келіп құйылады. Ұяшықтарды құрайтын көлбеу жазықтықтар қалдық қиябетінің үлкен бұрышына тік бұрышпен орнатылған. Көлбеу жабықтықтар арасындағы өрлеме су ағыны ламинарлық сипатта болады, осының салдарынан ұяшық шегінде қалқыма бөлшектер қарқынды жиналады. Мұндай конструкция қалыпты көлденең тұндырғыштармен салыстырғанда құрылысқа түсірілетін жүктемені 45-50 есе көтеруге мүмкіндік береді. Мұндай тұндырғыштар "Донецкуголь" ОБ "Кировская" және "Правда" газеті ат. шахталарында, "Павлоградуголь" ОБ "Павлогорская" шахтасында орнатылған.

Тұндыру тиімділігін арттыру мақсатында суды коагулянтпен немесе флокулянтпен (күкіртқышқылды алюминий, хлорлы темір, полиакриламид, полиэлектролит ВПК-402 және басқалары) реагенттік өңдеуді қолданады.

Сарқынды суларды қалқыма заттардан тазарту үшін гидроциклондар мен центрифугалар қолданылады. Шетелде шахта суларын тазарту үшін көбіне гидроциклондар кеңінен қолданылды. Олар тұндырғыштардың орнына қолданылады, оларға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар: көп аумақты қажет етпейді, тазарту дәрежесі жоғары - 70 % дейін, өнімділігі жоғары, жылжымалы бөліктері жоқ, жұмысын толығымен автоматтандыруға болады. Ең көп қолданылатыны: қысымды (жабық) және қысымсыз (ашық) гидроциклондар.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты.

Ендірудің қозғаушы күші

Сарқынды сулардағы қалқыма заттардың ағуын азайту.

5.5.4.2. Сүзгілеу

Сипаты

Сүзгілеу – бұл өткізгіш орта арқылы өтетін қатты бөлшектерді сарқынды сулардан бөлу. Құм – ең көп таралған сүзгі ортасы.

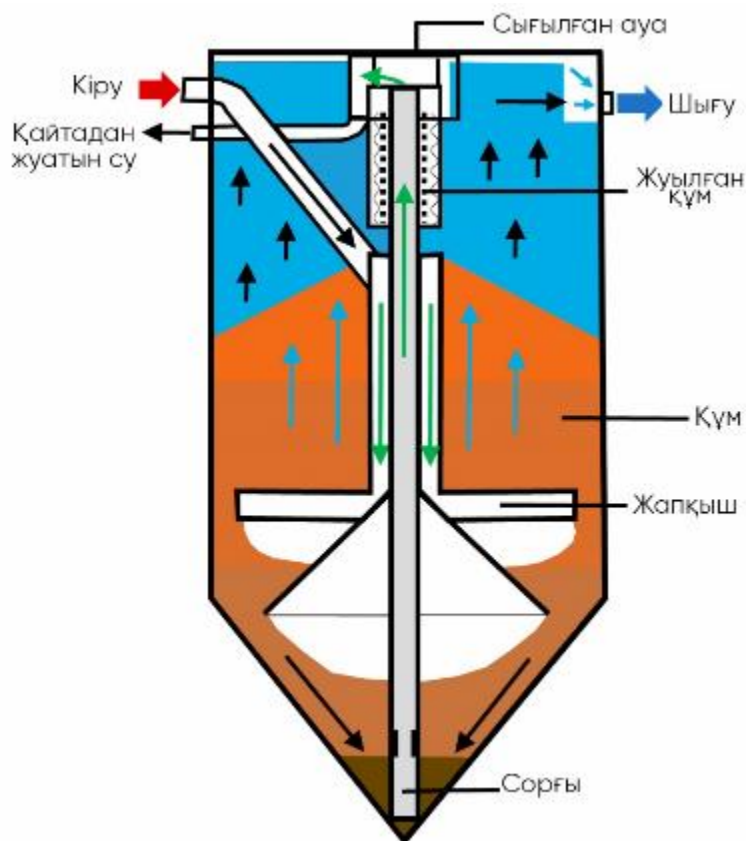
Техникалық сипаты

Әдетте, сүзгілеу әдістері қатты заттарды сұйықтықтан бөлу үшін, сондай-ақ, сарқынды суларды тазарту процесінде соңғы тазарту кезеңі ретінде қолданылады. Тұндыру және соңғы бақылау кезеңдері арасында тазартудың алдыңғы кезеңінен кейін қалған мөлшері 0,001-0,02 мкм қатты бөлшектерді жою үшін орнату жүргізіледі. Алынатын қатты заттардың түріне байланысты сүзгілеуді әртүрлі сүзгі жүйелерінің көмегімен орындауға болады.

Әдеттегі сүзгіш қондырғы сүзгіш материалдың немесе материалдардың қабатынан тұрады. Ол арқылы сұйық ағындар өтеді. Сүзгіш ортадан өте алмайтын ұсақ бөлшектер сүзіндіні құрайды. Ол тұрақты немесе мерзімді түрде жойылуы керек. Мысалы, айтарлықтай қысым айырымын болдырмау үшін кері жуу арқылы алып тастау керек. Қысым айырымының төмен деңгейінде сарқынды сулар ауырлық күшінің әсерінен сүзгілеуге жіберіледі.

Құмды сүзгілер қалқыма қатты бөлшектерді немесе жартылай қатты материалдарды механикалық тазалау үшін қажет, мысалы, тұнбаларды немесе металл гидроксидтерін механикалық тазарту үшін. Сарқынды суларды құмды сүзгілеу арқылы тазарту процесі сүзгілеу, химиялық сорбция және ассимиляция әсерінің қосындысы арқылы жүзеге асырылады. Құм сүзгілері кейде құм қабаттарымен толтырылған қысымды ыдыс ретінде пайдаланылады. Тереңдік артқан сайын құмның түйіршігі артады. Бастапқыда сүзінді сүзу тиімділігін жақсартуға көмектеседі, әсіресе ұсақ бөлшектер үшін. Біраз уақыттан кейін сүзгіш құм қабатын кері жуу керек. Құмды сүзгілер көбінесе жабық

циклден немесе сарқынды сулардан ағызылатын суды қосымша тазарту үшін қолданылады. Содан кейін оларды қызметтік су ретінде пайдалануға болады. Стандартты құм сүзгісі құрылғысының схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



5.23-сурет. Құмды сүзгі схемасы

Өте ұсақ бөлшектерді жою кезінде қажетті нәтижеге жету үшін гиперсүзгілеу немесе кері осмос қолданылады. Гиперсүзгілеу молекулалық салмағы шамамен 100-ден 500 микронға дейінгі бөлшектердің өтуін қамтиды, ал ультрасүзгілеу көлемі 500-ден 100 000 микронға дейінгі бөлшектер үшін қолданылады.

Ультрасүзгілеу – сарқынды суларды тазартудың қарапайым және тиімді әдісі, дегенмен оны қолдану энергияны тұтынуды қажет етеді. Сарқынды ультрафилтрациялық мембрана арқылы өтеді. Бұл өте жұқа кеуекті мембрана су бөлшектері сияқты молекулалық бөлшектерді өткізеді және үлкенірек молекулалық бөлшектердің өтуіне жол бермейді. Өте жұқа мембраналарды пайдаланған кезде тіпті металл иондары сияқты өте ұсақ бөлшектерді сүзуге болады. Мембрананы пайдаланып сүзу нәтижесінде мөлдір фильтрат пен концентрат түзіледі, бұл қосымша тазартуды қажет етуі мүмкін.

Қол жеткізілген экологиялық тиімділік

Суға төгінділерді азайту, тазарту тиімділігі 70 % дейін.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

Жүктеме ретінде қолданылатын жасанды материалдарды регенерациялау мүмкіндігі

Кросс-медиа әсері

Ақпарат жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдаулар

Әдетте сарқынды суларды төгетін кәсіпорындарға қолданылады.

"Дзержинскуголь" ӨБ "Торезская" шахтасында ағындарды қалқыма заттардан тазартуға арналған өнімділігі 90 м³/с ФОВ-2,0-0,6 (бір камералы тұндырғыш сүзгі) типті екі тегеурінді сүзгісі бар сүзгі стансасы орнатылған. Бастапқы тазарту сүзгісі судың құрамындағы қалқыма заттарды 300 мг/л бастап 20 мг/л дейін азайтады, содан кейін мұқият тазарту сүзгісінен өткізген соң 2 мг/л көп емес қалқыма заттар қалады. Жұқа арақабырға арқылы сүзгілеу екі бағытта жүргізіледі: тесіктерді бітеп сүзгілеу және тұнба тұндырып сүзу. Тесіктерді бітеп сүзгілеу вибрациялық сүзгілеу аппараттарында сүзгілеу арақабырғасын үздіксіз регенерациялай отырып жүргізіледі. Түйірлік жүктемелі сүзгімен салыстырғанда бұл сүзгілердің меншікті өндірімділігі жоғары және габариттік көлемі кіші. Мұндай құрылғы "Востокуголь" ӨБ "Гусиноозерская" шахтасында (Ресей) жұмыс істеп тұр. Өндірімділігі 300 УВА-300 құрылғысы шахта суын қалқыма заттардан 1000 мг/л бастап 5-10 мг/л дейін (егер 2 сатылы тазалау болса, онда 1,5 мг/л дейін) тазартады. Сүзгілерді регенерациялау шахта суларының ластану деңгейіне байланысты автоматты режимде жүргізіледі. Вибрациялық сүзгілер "Донецкуголь" ӨБ "Кировская" шахтасында, "Павлоградуголь" ӨБ "Степная" шахтасында сынақтан өтті және қалқыма заттардың концентрациясын 125 мг/л бастап 21 мг/л дейін төмендетуге болатынын, ал тазалау деңгейі 35-75 % құрайтынын көрсетті.

Экономика

Ол жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі. Тиімді, бірақ жеке көзқарасты қажет етеді.

Іске асырудың қозғаушы күші

Су объектілеріне ағызуды азайту.

5.5.4.3. Сорбция

Сипаты

Сорбциялық тазалау – сүзгі элементінің сұйықтықтағы қоспаларды ұстау қабілетіне негізделген суды терең тазарту әдістерінің бірі. Судың құрамына жоғары талаптар қойылған кезде осы әдіс қолданылады.

Сорбциялық сүзгі жүйенің тиімдірек жұмыс істеуіне арналған тазарту қондырғыларының қосымша элементтерінің бірі болып саналады.

Техникалық сипаты

Сорбциялық процестер – металдарды бетіндегі ерітінділерден (адсорбция) немесе сорбциялаушы затпен бүкіл көлемде (сіңіру) ұстаудың гетерогенді процесі. Сорбциялайтын зат ретінде белсендірілген көмір, саз – бентониттер, ион алмастырғыш шайырлар, шунгиттер мен цеолиттер, органикалық еріткіштердегі экстрагент ерітіндісі (керосин) және тағы басқалар қолданылады. Жыл сайын сорбенттер (нанотүтіктер және т.б.) мен ион алмастырғыш шайырлардың жүзден астам жаңа түрлері мен типтері әзірленетінін атап өткен жөн. Бір немесе басқа сорбциялаушы агентті қолдану, әсіресе металдың жағдайына, түріне, рН-ға, кедергі жасайтын және ластағыш заттардың болуына және басқа да көптеген нәрселерге байланысты. Сорбентті таңдау Техникалық тапсырма – мақсаты мен міндеттері, шарттары мен параметрлері негізінде жүзеге асырылады. Тәжірибемен анықталады және жобалау ұйымымен Орнату жобасына енгізілген.

Белсендірілген көмір (кокос көмірі, ағаш көмір, тас көмір) ең кең 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 сүзгілері бірнеше қабаттар немесе картридждер түрінде қолданылады, материалдың бір сүзгіден өтуі екінші сүзгіде тазалау арқылы өтеледі. Содан кейін пайдаланылған сүзгі ауыстырылады және қосымша сүзгі ретінде пайдаланылады. Бұл операция сүзгідегі серпілістерді анықтаудың дұрыс әдісіне байланысты.

IRVELEN-M сорбентін қолданған сүзгіш төкпе

IRVELEN-M – сүзгіш материалы, ол "Меншен групп холдинг компаниясы" ЖШС авторлық әзірлемесі болып есептеледі. IRVELEN-M – сорбент. Ол таза полипропиленнен жасалған және құрылым түзуші материалды торға айқастырып қосатын және жоғары температура әсерінен түзілетін түйіршіктер мен үлпектермен қиылысатын ақ кремді полимерлі талшық.

IRVELEN-M сүзгілеріне арналған сорбенттің сипаттамасы:

қатты мақта сияқты тәрізді;

полимер талшығының диаметрі – 100–250 мкм;

-50°C-тан +90°C-қа дейінгі температурада қолдануға болады;

жоғары талшықты сіңіру қабілеті. Ол мұнайдың, мұнай өнімдерінің, кейбір элементтер мен қосылыстардың тез сіңуіне және кейін жинақталуына және сақталуына ықпал етеді;

талшықты-кеуекті құрылымы бар, IRVELAN-M суды сіңірмейді, бірақ суды еркін өткізеді.

Материалдың бірегей құрылымы бар. Осы құрылымның арқасында:

ауыр металдар (ванадий, алюминий, темір, кобальт, кадмий, литий, мыс, марганец, мышьяк, қорғасын, никель, мырыш, хром) арқылы суды сүзе алады;

суды хлорорганикалық қосылыстар арқылы сүзе алады (2-хлорфенол, пентахлорфенол, трихлорметан, төрт хлорлы көміртек, 1,1,1-трихлорэтан, гамма-НСНС пестицидтері);

суды органикалық қосылыстар (шектеуіш альдегидтер, мұнай өнімдері, фенолдар) арқылы сүзе алады;

суды бейорганикалық қосылыстар (сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, нитриттер, фосфаттар, аммоний тұздарының азоты және аммиак) арқылы сүзе алады.

Қолжеткізілген экологиялық пайда

Суға органикалық заттардың төгінділерін азайту.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

Нақты объектіге байланысты.

Кросс-медиа әсері

Мәліметтер жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Сарқынды су төгінділерін жүзеге асыратын кәсіпорындарға қолданылады.

"Междуреченская угольная компания-96" ААҚ өнеркәсіптік алаңындағы шахтаны консервациялау кезеңінде шахталық сутөкпеге арнап орнатылған тазалау құрылғылары шахталық сарқынды суларды тазарту үшін өндірімділігі 100 л/с және 240 л/с Векса-100-М және Векса-240-МА шыныпластиктерінен салынды, ал қорытынды тазалау кезеңі үшін өндірімділігі 100 л/с және 60 л/с Argel UV-100 және Argel UV-60 сарқынды суларды ультракүлгін зарарсыздандыру станциясы орнатылды.

Экономика

Жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі. Экономикалық тиімді, бірақ жеке тәсілдеме қажет етеді.

Ендірудің қозғаушы күші

Су объектілеріне төгінділерді азайту.

5.5.4.4 Коагуляция, флокуляция

Сипаты

pH мәнін реттеу және еритін металдардың тұндыру жылдамдығын арттыру мақсатында алюминий мен темірдің сульфаттары мен хлоридтері, алюминийдің гидросульфаттары мен гидроксохлоридтері сияқты реагенттермен үйлесе отырып, осы әдіс реагенттерді қосудан тұрады.

Техникалық сипаты

Коагуляция

Коагулянттар ретінде әлсіз негіздердің еселенген зарядталған катиондарынан және күшті қышқылдардың аниондарынан түзілген тұздар қолданылады. Суда бұл тұздар

күрделі иондар түзу үшін гидролизден өтеді. Ең көп қолданылатын алюминий мен темірдің сульфаттары мен хлоридтері. Гидролиз кезінде түзілген алюминий мен темір гидроксидтерінің коллоидты ерітінділері коагуляцияланып, агрегаттар түзеді. Сарқынды судың дисперсті фазасының бөлшектерімен бірге толтырғыш шөгеді және осылайша оны тазартады.

Коагулянттардың гидролизі коагуляцияның маңызды процестерінің бірі болып саналады. Оның ағынының толықтығы суспензияның бөліну сапасына да, коагулянтты тұтынуға да әсер етеді. Дисперстік жүйедегі коагулянт концентрациясын, рН мәнін және дисперстік ортаның иондық құрамын өзгерту арқылы қажетті бағытта гидролизді жүргізу үшін жағдай жасау сарқынды суларды тазартуда коагулянттарды пайдаланудың максималды тиімділігін қамтамасыз ететін шешуші фактор болып есептеледі.

Дисперстік фазаның теріс заряды бар дисперсті жүйелерді бөлу жағдайында, бұл шарттар оң зарядталған гидроксидтерін өндіруді қамтамасыз етуі керек, дисперсті фазаның оң заряды бар дисперсті жүйелерді бөлу жағдайында олар теріс зарядталған гидроксидтерінің алынуын қамтамасыз етуі керек.

Алюминий мен темірдің сульфаттары мен хлоридтерімен қатар соңғы кезде негізділігі жоғары коагулянттар – алюминий гидросульфаттары мен гидроксохлоридтер көбірек таралуда. $[Al_2(SO_4)_2(OH)_2] \cdot 11H_2O$ дигидроксульфаттың алюминий сульфатынан артықшылығы кеңірек рН диапазонында және жоғары флокуляциялық қабілетінде. Бұл заттың гидролизі кезінде түзілетін гидроксидтері жоғарырақ оң зарядты алып жүреді. Оның коррозияға қабілеттілігі алюминий сульфаттарына карағанда әлдеқайда төмен. Қазіргі уақытта алюминий пентагидрохлориді $Al_2(OH)_5Cl$ ең көп қолданылады. Оңтайлы рН мәндерінің кең аймағы, әсіресе қышқылдық аймақта, бұл коагулянтқа тән қасиет. Коагулянт дисперсті фазаның аз мөлшері бар дисперсті жүйелерді бөлуде үздік жұмыс істейді және аз коррозия белсенділігімен сипатталады.

Натрий алюминаты рН төмен дисперсті жүйелерді коагуляциялау үшін қолданылады. Жоғары рН мәндерінде натрий алюминаты алюминий сульфатымен бірге қолданылады.

Жоғары тиімділік көптеген жағдайларда коагулянттар қоспаларын пайдалануды береді. Бұл оңтайлы рН және температура мәндерінің ауқымын айтарлықтай кеңейтуді қамтамасыз етеді, бөлек коагулянттарды қолданғанға карағанда үлпектер біркелкі орналасады. 1:1 қатынасында $Al_2(SO_4)_3$ және $FeCl_3$ қоспасын қолдану белгілі.

Флокуляция

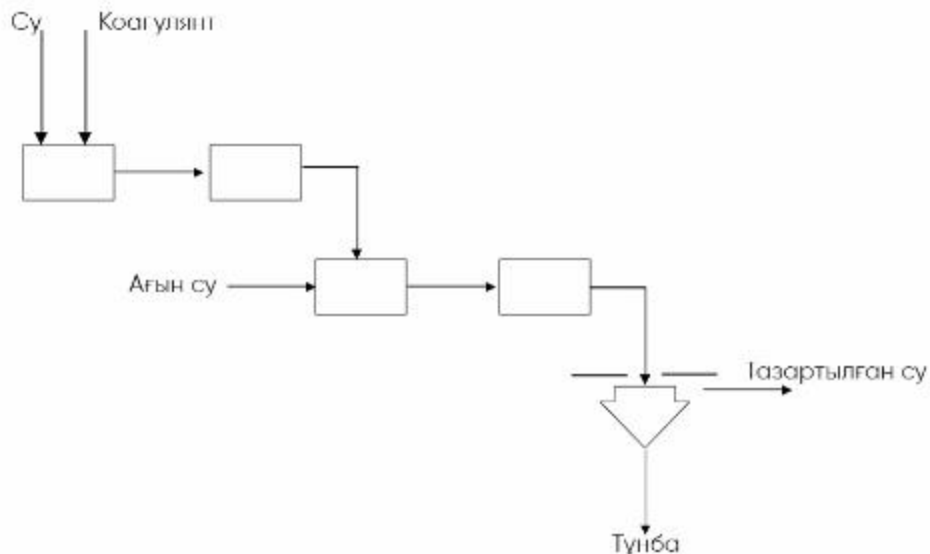
Дисперстік жүйелердің тұрақтылығын реттеу үшін соңғы уақытта әртүрлі суда еритін полимерлер жиі қолданыла бастады, бұл полимерлердің өте аз қоспалары дисперсиялардың тұрақтылығын түбегейлі өзгертуі мүмкін. Олар сарқынды суларды

дисперсті қоспалардан тазартуда, суспензияларды концентрациялау мен сусыздандыруда, шөгінділердің сүзілу сипаттамаларын жақсарту үшін және т.б. үшін кеңінен қолданылады. Флокуляция деп аталатын бұл процестердің барлығы мыналарға негізделген: макромолекулалық қосылыстардың (ГМК) әсерінен дисперсті бөлшектердің агрегация дәрежесінің өзгеруі жатыр. Флокуляция нәтижесінде түзілетін ықшам коагулянттардан айырмашылығы, ірі агрегаттар (флокула), айтарлықтай иілгіштігі бар. Флокуляция әдетте қайтымсыз процесс болып саналады: бұл жағдайда ерітіндідегі реагенттің құрамын азайту арқылы тұнбаны пептизациялау (қайта дисперсия) жүргізу мүмкін емес (коагуляция кезінде байқалғандай).

Жоғары молекулалық флокулянттар әдетте үш топқа жіктеледі: бейорганикалық полимерлер, табиғи текті заттар және синтетикалық органикалық полимерлер. Флокулянттардың соңғы сыныбы ең кең қолданылады. Ең көп таралған флокулянттарға полиакриламид (РАА), акриламидтің, акрилонитрил мен акрилаттардың сополимерлері, полиакрил және полиметакрил қышқылдарының натрий тұздары, полидиметиламиноэтилакрилаттар (ПДМАЭА) және т.б. кіреді.

Сарқынды суларды коагуляция және флокуляция арқылы тазарту процесі мынадай кезеңдерден тұрады: коагулянттар мен флокулянттардың жұмыс ерітінділерін дайындау, реагенттерді сарқынды сумен мөлшерлеу және араластыру, үлпек туындату, үлпек тұндыру.

Жұмыс ерітінділерін дайындау гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда жүргізіледі. Коагулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы әдетте 3-5 %, кейде 7 % дейін, флокулянттардың жұмыс ерітінділерінің концентрациясы 1 %-ға дейін. Сарқынды суды гидравликалық немесе механикалық араластырғыштарда да жүргізуге болатын коагулянттардың жұмыс ерітінділерімен араластырғаннан кейін, су үлпек туындататын камераларға жіберіледі, осы процесті күшейту үшін бұл камераларға флокулянттарды қосуға болады. Бөлгіш, құйынды және механикалық араластырылған камералар қолданылады. Камераларда қабыршақтардың пайда болуы баяу жүреді, яғни, 10–30 минутта. Үлпектердің шөгуі тұндырғыштарда, мөлдірлеткіштерде және бұрын талқыланған басқа құрылғыларда болады. Кейде араластыру, коагуляция және тұндыру кезеңдері бір аппаратта жүргізіледі.



1 – ерітінді әзірлеу сыйымдылығы; 2 – дозатор; 3 – араластырғыш;
 4– үлпектер туындату камерасы; 5 – тұндырғыш
 5.24 - сурет - Коагуляция және флокуляция процестерінің схемасы

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Ластанған сарқынды су төгінділерін азайту.

Металды кетірудің максималды тиімділігін қамтамасыз ету үшін,

ең маңызды фактор – тұндырғыштарды таңдау. Сульфид негізіндегі реагенттерді қолдану кейбір металдардың төмен концентрацияларына қол жеткізуге болатынын көрсететін мысалдар бар. Бүкіл сарқынды суларды тазарту процесінде дұрыс рН деңгейі де өте маңызды, өйткені кейбір металл тұздары өте аз рН диапазонында ғана ерімейді.

Экологиялық көрсеткіштер мен пайдалану деректері

Әдістерді таңдау кезінде өндірістік процестердің ерекшеліктерін ескеру қажет. Сонымен қатар, қолданылатын әдістерді таңдауда қабылдаушы су қоймасының мөлшері мен ағынның жылдамдығы маңызды рөл атқаруы мүмкін. Көлемді сарқынды жоғары концентрациялардың пайдасына азайту тазалауға арналған энергияны тұтынуды азайтады. Жоғары концентрациялы сарқынды суларды тазарту концентрациясы жоғары сарқынды суларға әкеледі, бірақ концентрациясы аз ағындарға карағанда тезірек қалпына келтіру жылдамдығына түрткі болады. Бұл жалпы ластағыш заттарды кетіруді жақсартады. Тазалау тиімділігі 90-95 % жетуі мүмкін. Коагулянтты тұтыну оның түріне, сондай-ақ сарқынды суларды тазартудың қажетті деңгейіне және құрамына байланысты және 0,1-5 кг / м3 сарқынды суды құрайды.

"Ловозерский ГОК" ЖШҚ "Карнасурт" кенішінде мынадай реагенттер пайдаланылады: флокулянттар - "Магнафлок 333", "Праестол 2515"; коагулянттар - алюминий полиоксихлориді ("Аква-Аурат-30"), темір хлориді (FeCl).

Кросс-медиа әсері

Энергия тұтынуды көбейту.

Қоспаларды қолдану.

Пайдаға асырылатын қалдықтардың түзілуі.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Жаңа және қолданыстағы қондырғыларда қолданылады.

Экономика

Әр жағдайда техника құны өзгеше.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Табиғи су объектілеріне ластанған заттардың төгінділерін азайту.

5.5.4.5 Химиялық тұндыру

Сипаты

pH мәнін реттеу және еритін металдардың тұндыру жылдамдығын арттыру мақсатында бұл әдіс әк, натрий гидроксиді, натрий сульфиді немесе реагенттер комбинациялары сияқты реагенттерді қосудан тұрады.

Техникалық сипаты

Химиялық тұндыру негізінен сарқынды сулардан еритін металл иондарын жою үшін қолданылады. Сарқынды сулардан pH мәнін реттеу арқылы еритін металдарды тұндыруға болады. Сарқынды суға әк, натрий гидроксиді, натрий сульфиді немесе химиялық заттардың комбинациясы сияқты химиялық агент қосылады. Бұл металмен тұнба түрінде ерімейтін қосылыстардың түзілуіне әкеледі. Бұл ерімейтін қосылыстар сүзгілеу арқылы судан алынуы мүмкін. Коагулянтты немесе флокулянтты қосу үлкен үлпектердің пайда болуына ықпал етеді. Оларды бөлу оңай және тазалау жүйесінің жұмысын жақсарту үшін жиі пайдаланылады.

Сарқынды сулардан темір, қорғасын, мырыш, марганец және т.б металдарды тазарту үшін, әдетте тұндыру қолданылады. Металл гидроксидтері әдетте ерімейді, сондықтан оларды тұндыру үшін әк кеңінен қолданылады.

Металл сульфидтері де ерімейді, ал сілтілі ортада натрий сульфиді, натрий гидросульфиді және тримеркаптосульфотриазин (ТМС) сияқты реагенттер қолданылады. Биологиялық әдіс сульфатты қалпына келтіретін бактериялармен H₂S өндіруде де қолданылады, газ тасымалдаушы газбен тұндыру сатысына өтеді. Сульфидті тұндыру pH мен температураға байланысты тазартылған сарқынды суда кейбір металдардың концентрациясының төмендеуіне әкелуі мүмкін, ал металл сульфидтерін балқыту сатысына қайтаруға болады. Селен және молибден сияқты металдарды да тиімді жоюға болады.

Кейбір жағдайларда металдар қоспасын тұндыру екі кезеңде жүзеге асырылуы мүмкін: алдымен гидроксидпен, сосын сульфидті тұндыру арқылы. Артық сульфидтерді жою үшін тұндырудан кейін, темір сульфаты қосылуы мүмкін.

Металдар жойылатын көптеген зауыттарда, тұндырылған металдардың коллоидтық күйі сарқынды сулардың қажетті шектеріне жетудің негізгі мәселелерінің бірі болып есептеледі. Ол сапасыз бейтараптандыру және флокуляция нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Шөгілген металдың күйін жақсарту үшін түрлі флокулянттар мен коагулянттарды қолдануға болады, және мұндай материалдарды жеткізушілер шөгінділерде сынауға және дұрыс коагулянтты көрсетуге қабілетті.

Сарқынды сулардың құрамы концентраттың/шикізаттың сапасына және дымқыл жүйелерде тазартылған кейінгі газдардың құрамына байланысты өзгереді. Сонымен қатар, әртүрлі өлшеу көздері немесе дауыл тудыратын ауа-райы жағдайлары сарқынды су ағындарының әртүрлілігін арттырады. Көбінесе өнімділікті оңтайландыру үшін процесс параметрлерін бейімдеу қажет.

Қолжеткізілген экологиялық пайда

Табиғи су объектілеріне ластанған ағын суларының төгінділерін азайту.

Экологиялық көрсеткіштер мен пайдалану деректері

Химиялық тұндыру арқылы сарқынды суды тазарту тиімділігі мынадай факторларға байланысты:

химиялық тұндырғышты таңдау;

қосылатын тұндырғыш саны;

тұнатын металды жою тиімділігі;

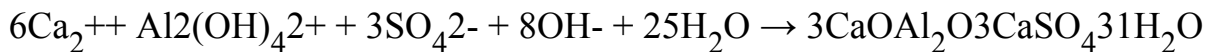
бүкіл тазалау барысында рН-тың дұрыс мәнін қолдау;

белгілі металдарды жою үшін темір тұздарын пайдалану;

флокуляциялайтын немесе коагуляциялайтын реагенттерді пайдалану;

сарқынды су құрамының тербелуі және кешенді түзейтін иондардың болуы.

Бұл шахталық суды тазарту әдістері өнеркәсіптік сынақтан өткен немесе АҚШ, Канада, Ресей және Қытай кәсіпорындарында енгізілген. Шахталық суды тазарту тиімділігін арттыру үшін алдын ала тазартылған бейтараптандырылған сарқынды суларды кейінгі тазартудың әртүрлі әдістері ұсынылған. Құрамында алюминий бар реагенттерді (орташа және негіздік тұздар) қолданатын тазарту әдістері, сондай-ақ электро- немесе гальваникалық коагуляторларда сарқынды суларды тазарту кезінде металды электрохимиялық еріту процесінде алынған алюминий гидроксидін қолданатын өңдеу әдістері жиі қолданылады. Алюминий қосылыстарын қолданудың негізгі мақсаты сульфаттарды кальций гидросульфоалюминат $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CaSO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (GSAK) түріндегі оқшаулау болып саналады. Осы әдіспен сульфаттардың тұнбаға түсуі мына теңдеумен сипатталады:



Бұл әдіспен сульфатты алу тереңдігі құрамында алюминий бар реагенттің шығынына байланысты. Тұндырылған судағы сульфат иондарының ең аз мөлшері кальций ГСАЕ ерігіштігімен анықталады және 25 мг/дм³ құрайды.

"Купол" кенішінің аумағында өндірістік сарқынды суларды жергілікті тазарту құрылғылары, Киросс Голд "Купол" алтын өндіру өнеркәсібінің аумағында сорғыту суын және нөсерлік сарқынды суларды тазалау үшін:

дренажды суларды тазарту үшін өнімділігі 100 л/сек Векса-100-С;

жер бетіндегі нөсерлік ағындар мен шахталық су төгіндісін тазарту үшін 3 дана Векса-100;

сарқынды суларды зарарсыздандыруға арналған Argel UV-10 құрылғысы;

тауар суын тазартуға арналған ARD-зумпф.

Кросс-медиа әсері

Энергия тұтынуды көбейту.

Қоспаларды қолдану.

Пайдаға асырылуы тиіс қалдықтардың пайда болуы.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Жаңа және қолданыстағы қондырғыларда қолданылады.

Экономика

Әр жағдайда техника құны өзгеше.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Табиғи су объектілеріне ластайтын заттардың төгінділерін азайту.

5.5.4.6 Бейтараптандыру

Сипаты

Қышқылды суларды бейтараптандыру үшін натрий гидроксиді NaOH, калий гидроксиді KOH, натрий карбонаты Na₂CO₃, аммиак суы NH₄OH, кальций карбонаты CaCO₃, магний карбонаты MgCO₃, доломит (CaCO₃ MgCO₃), цемент қолданылады. Ең қолжетімді реагент – құрамында 5–10 % белсенді әк Ca(OH)₂ бар кальций гидроксиді (әк сүті Ca(OH)₂). Кейде бейтараптандыру үшін өндіріс қалдықтары пайдаланылады, мысалы, металлургиялық өнеркәсіптердің шлактары.

Техникалық сипаты

Бейтараптандыру тұнба түзу үшін сілтілі реагенттерді қосу арқылы қышқыл ерітінділердің рН мәнін арттыру арқылы құрамында металдар (ауыр металдар) бар қышқылды сарқынды суларды тазарту үшін қолданылады.

Ерітіндінің рН мәні судағы металл гидроксидтерін қалыптастыру және тұндыру үшін реттеледі. Әдетте, бұл процесс сарқынды суларды тазартудың негізгі кезеңіне дейін жүзеге асырылады.

Бейтараптандыру үшін кез келген сілтілі реагент қолданылады, көбіне суспензия түріндегі әк-ұлпа, әк сүті, кальций және магний карбонаттары қолданылады. Кәсіпорын ішінде әкпен қамтамасыз ету механикаландырылған болуы керек. Реагент Руссол мен Поляков құрастырған арнайы машиналарда сөндіріледі. Әктің үлкен бөліктерін алдын ала ұсақтау керек. Әк сүті пышақтардың жылдамдығы 40 айн/мин кем емес араластырғыштарда дайындалады. Оның концентрациясы 5-10 % аралығындағы кальций оксидінің белсенділігімен анықталады.

Шахталық суларды бейтараптандыру үшін реагент ретінде сода өндірісінің сілтілі қалдықтарын пайдалану. Шахталық суларды бейтараптандыру үшін реагент ретінде сода өндірісінің қалдықтарын пайдалануға болады. Шахта суын шламмен араластырғанда, қалдықтардың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын ауыр металл иондарының кальций карбонаты және кальций гидроксидімен әрекеттесуі нәтижесінде рН мәні жоғарылайды. Бұл жағдайда Fe, Mn, Zn иондарының тасымалдануы және т.б.

Процестің тиімділігін, жалпы тазалау процесінің тиімділігін арттыру мақсатында бейтараптандырудың артықшылығы сарқынды суларды алдын ала тазарту мүмкіндігі болады.

Бұл әдіс қышқыл суларды бейтараптандыру үшін кеңінен қолданылады. Металл иондары қышқылды және сілтілі өндірістік сарқынды суларда әрдайым дерлік болатындықтан, содан кейін ауыр металдар тұздарының тұнбасын ескере отырып, реагенттің дозасын анықтайды. Өндірістік сарқынды суларды химиялық залалсыздандыру процестері бейтараптандыру қондырғыларында немесе станцияларында жүргізіледі.

Сарқынды су мен реагенттің жанасу уақыты кемінде 5 минут болуы керек. Құрамында еріген ауыр металл иондары бар қышқылды сарқынды сулар үшін бұл уақыт кемінде 30 минут болуы керек.

"Учалинский ГОК" ААҚ кейіннен ауыр металдар гидроксидтері мен кальций сульфатының (гипс түрінде) түзілуімен тазартылатын сулардың рН төмен мәндерін анықтайтын бос күкірт қышқылын бейтараптандыру реакцияларымен комбинаттардың ағындарын өндеуді жүзеге асырады. Бұл ретте бейтараптандыру станциясына барлық түзілетін сарқынды сулардың – шахталық, өндірістік, дебаланстық сарқынды сулардың қоспасы түседі. Негізгі реагент – сұйық әктің 5 % ерітіндісі. Шығуда темір бойынша көрсеткіш - 0,21 мг/дм³, мыс бойынша – 0,024 мг/дм³, мырыш бойынша – 0,09 мг/дм³, қалқыма заттар бойынша – 56,4 мг/дм³ құрайды.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға төгінділерді азайту.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

2016 жылдан бастап Учалинск ТКК жұмыс істеп тұрған залалсыздандыру станциясында шламды сусыздандыру қондырғысы іске қосылды, көп сатылы тазартудан кейін тұндырылған суды тұндыру үшін арналған тұрақтандырушы тоғанның құрылысы аяқталуға жақын.

Кросс-медиа әсері

Кристалды кальцит, кварц, калий дала шпаттарынан тұратын екінші реттік химиялық қалдықтардың түзілуі бұл әдістің кемшілігі болып саналады. Оларды жою қиын.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Әдетте сарқынды суларды төгетін кәсіпорындарға қолданылады.

Экономика

Ол жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Ластағыш заттардың шығарындыларын азайту.

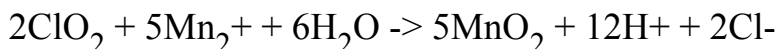
5.5.4.7. Тотығу

Сипаты

Тотықтырғыш тазарту әдісі құрамында улы және жағымсыз иісті қоспалары бар сарқынды суларды бейтараптандыру үшін қолданылады. Тотығу процесінде химиялық реакциялар нәтижесінде улы ластағыш заттар судан шығарылатын аз улы заттарға айналады.

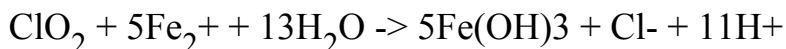
Техникалық сипаттама

Хлор диоксиді марганец оксидін тұндыру арқылы марганецті (II) марганецке (IV) тиімді тотықтырады. Хлорит анионы Mn (II)-мен де әрекеттесетіндіктен, бүкіл реакцияны мынадайдей көрсетуге болады:



Реакция жылдам және қарқынды өтеді, қазірдің өзінде 5 минуттан кейін марганец оксидінің 99 %-дан астамы сүзу арқылы жойылуы мүмкін. Бұл реакцияға қышқылдық емес, әлсіз сілтілі орта қолайлы.

Хлор диоксиді темір (II) гидроксидінің тұндыруымен темірді (II) темірге (III) оңай тотықтырады. Хлорит анионы Fe (II)-мен де оңай әрекеттесетіндіктен, бүкіл реакцияны былай жазуға болады:



Содан кейін түзілген тұнба сүзу арқылы жойылады. Бұл реакцияға бейтарап және сәл сілтілі орта да ықпал етеді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға төгінділерді азайту.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

1 мг марганецтің тотығуы үшін $pH > 7$ кезінде 2,5 мг хлор диоксиді қажет. 1 мг темірдің тотығуы үшін $pH > 5$ болғанда 1,3 мг хлор диоксиді қажет.

Кросс-медиа әсері

Mn (II) "белсенді хлордың" тотықтырғыш тұнбаға түсу процесі тұнбаның түзілуімен жүреді. Бұл оны сулы ерітінділерден бөлу процестерін кейіннен қолдануды қажет етеді.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Сарқынды су төгінділерін жүзеге асыратын кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Экологиялық заңнама талаптары. Әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Ластайтын заттар төгінділерін азайту.

5.5.4.8. Ионды алмасу

Сипаты

Ион алмасу процесі, әдетте, ион алмастырғыш шайырдың түйіршіктерімен толтырылған бағанда жүреді. Айырбастау бағананың жоғарғы жағынан басталады, содан кейін ол арқылы өтеді, осылайша алмасу процесінің тепе-теңдік күйін сақтайды.

Техникалық сипаты

Ион алмасу процесі кейде технологиялық сарқынды сулардан металдарды тазартудың соңғы сатысы ретінде қолданылады. Ион алмасуы арқылы қажетсіз металл иондары сарқынды сулардан оларды қатты матрицаға ауыстыру арқылы жойылады, сонымен бірге ион алмастырғыштың жақтауында сақталған басқа иондардың бірдей мөлшерін шығарады. Әдетте, ион алмасу процесі металдардың концентрациясы 500 мг/л-ден аз болғанда қолданылады.

Ион алмастырғыштың сыйымдылығы жақтауда сақталған иондар санымен шектеледі. Сондықтан ионалмастырғышты тұз қышқылымен немесе каустикалық содамен регенерациялау қажет.

Сарқынды сулардан белгілі бір металдарды кетіру үшін ион алмастырғыштарды қолдануға болады. Бұл таңдамалы ион алмасу процесі улы металдардан сарқынды суларды тазартуда әлдеқайда тиімді. Сонымен қатар, колонна аралас сарқынды сулармен жұмыс істегенде өте жоғары тазарту мен тиімділікті қамтамасыз ете алады. "Электросталь-Металлургический Завод" ААҚ-да 5 м³/с кешенді су дайындау станциясы орнатылған: аэрация, темірсіздендіру, пропорционалды мөлшерлеу кешені, кері осмос қондырғысы. Мысалы, Гейзер компаниясының сүзгілері.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суға төгінділерді азайту.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

ПДК талаптарына дейін тазалау мүмкіндігі. Тазартылған суды айналымға 95 %-ға дейін қайтару. Ауыр металдарды кәдеге жарату мүмкіндігі.

Кросс-медиа әсері

Майлардан, беттік белсенді заттардан, еріткіштерден, органикалық заттардан сарқынды суларды алдын ала тазарту қажет. Иониттерді регенерациялауға және шайырларды өңдеуге арналған реагенттердің көп шығыны. Концентраттардан жуу суын алдын ала бөлу қажеттілігі. Қосымша өңдеуді қажет ететін қайталама қалдық-элюенттердің түзілуі.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Сарқынды су төгінділерін жүзеге асыратын кәсіпорындар үшін қолданылады.

Экономика

Жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес есептеледі.

Ендірудің қозғаушы күші

Су объектілеріне төгінділерді азайту.

5.6. Өндіру және байыту процестерінің қалдықтарының әсерін азайтуға бағытталған ЕҚТ

5.6.1. Өндіру және байыту қалдықтарын шикізат ретінде немесе қайталама өндірісте және құрылыс материалдарында өнімге қоспа ретінде пайдалану

Сипаты

Құрылыс материалдарын, мелиорацияға арналған материалдарды, технологиялық жолдарды үю мақсатында техника негізгі технологиялық тау-кен қалдықтарын (аршыма және сыйыстырушы жыныстар, байыту тау жыныстары) пайдаланудан тұрады.

5.7-кесте. Салаларда тау-кен өнеркәсібі қалдықтарын пайдалану

| Р/с № | Пайдалану саласы | Алынатын өнім түрі |
|-------|----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Құрылыс материалдары | тұтқыр заттар; керамика; отқа төзімді заттар; бетондар; асфальтбетондар; көбік бетон; құрғақ коспалар; минералды мақта; материалдардың басқа түрлері |
| 2 | Құрылыс | жолдарды толтыру; кен қазбаларының қазылған кеңістігін толтыру; мұнай ұңғымаларын салу; бұрғылау платформаларындағы балласт; жол төсемін нығайту; қорғаныс құрылымдары |
| | | минералды тыңайтқыштар; күрделі тыңайтқыштардың |

| | | |
|---|------------------|---|
| 3 | Ауыл шаруашылығы | құрамдас бөлігі; мелиоративтік қабат |
| 4 | Металлургия | металдар; метал оксидтері; "ақ күйе"; сұйық шыны; флюс |
| 5 | Басқа салалар | сорбенттер; ашық су қоймаларындағы суды тазартуға арналған реагенттер; жасанды геохимиялық кедергілер; материалдардың басқа түрлері |

Техникалық сипаты

Байыту қалдықтарынан алынатын негізгі өнімдерге әртүрлі көлемдегі қиыршық тас пен құм, боксит үйіндісінің шламы және т.б.

Шағылтас – бұл құрғақ магниттік сепарация және айлабұйымдарды байыту нәтижесінде қалдықтарды фракциялау арқылы алынған бөлшектерінің мөлшері 5 мм-ден асатын материал.

Құм – дымқыл сепарациядан, флотациядан қалдықтарды фракциялау арқылы алынған және құрғақ магниттік сепарациямен бөлінген минус 5 мм сыныбымен алынған бөлшектердің мөлшері 0,14–3(5) мм болатын материал. Ұсақ түйіршікті құм – бөлшектердің мөлшері 0,14 мм-ден аз материал.

Байыту қалдықтарынан алынған шағылтас ауыр бетон өндіруге, жолдар салуға, ішкі темір жолдарына балласт қабатын орнатуға, құрылыс іргетасын салуға жасанды іргетастарды жасауға, толтыруға, суық асфальт өндіруге пайдаланылады.

Кенді байыту қалдықтары негізінде құмдарды қолданудың ең ұтымды аймақтарын анықтау кезінде олардың нақты көлемінен шығу қажет.

Бөлшектерінің мөлшері плюс 0,14 болатын құмдар құрылыста ауыр бетон мен ерітіндіні дайындауға арналған ұсақ толтырғыш ретінде, асфальтбетон қоспаларында (толтырғыш ретінде), силикат және қож кірпіштерін өндіру үшін, сондай-ақ балшық кірпіш өндіруге арналған арық қоспа, балласт материалы ретінде, тұрғын және азаматтық өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстарға арналған кең ассортименттегі бөлшектер мен құрылымдарды өндіруде қолданылады.

Бөлшектерінің мөлшері 0,14 мм-ден аз ұсақ түйіршікті құмдар ауыр және ұялы силикат бетоннан бұйымдар мен конструкцияларды автоклавты және автоклавсыз өндіру үшін тиімді шикізат болып есептеледі, оларды асфальт қоспаларында (минералды ұнтақ ретінде) және клинкерсіз қож цемент өндіру үшін қолдануға болады.

Технологиялық және физикалық-механикалық көрсеткіштері бойынша байыту қалдықтарынан алынған ұсақ түйіршікті құмдардағы ұяшықты бетондар жасушалық құрылымдық және құрылымдық-жылуоқшаулағыш бетондарға қойылатын нормативтік талаптарға сәйкес келеді.

Кендерді қосымша алу үшін әртүрлі байыту әдістері қолданылады: кері флотация, қалдық флотациясы, кенді тікелей флотациялау, құрғақ магниттік сепарация, магнитті

флотация әдісі және т.б. Сонымен қатар олар тотыққан магнитті емес кендерді байыту үшін әрқашан тиімді бола бермейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Қалдықтарды орналастыру объектілерін ұйымдастыру мақсатында жерді алып қоюдың, ластанған сулардың сіңуінен туындаған топырақтың, жерасты және жерүсті суларының ластануынан, объектіні пайдаланудан ауаға ластағыш заттардың шығарындыларын азайтудан болатын әсерді азайту.

Экологиялық сипаттамалары мен пайдалану деректері

"ССГПО" АҚ құрғақ магниттік сепараторлық қалдықтар темір жол арқылы үйінді қоймасына жіберіледі және құрылыс материалдарын өндіру үшін, соның ішінде ұңғы және үйінді теміржол түйықтарын карьерлерде қайта төсеу, үйінділер және Соколов, Сарбай, Куржункуль және Качар кеніштерінің тас жолдарын толтыру кезінде балласттау үшін қолданылады.

Кросс-медиа әсері

Қосымша ресурстар мен материалдардың қажеттілігі.

Инфрақұрылымды салуға және БЗК жабдықтарын сатып алуға күрделі шығындар.

Қатты толтырумен өңдеу жүйелерін пайдаланған кезде, кен өндірудегі шығындардың едәуір бөлігі (15–25 %-ға дейін) толтыруға келеді.

Қолдануға қатысты техникалық ой-пайымдар

Жалпы қолданылады.

Темір кен орындарын игеру кезінде ашылма массивтік жыныстар негізінен бетонда шағылтас ретінде пайдаланылады. Атап айтқанда, Лебединск ТБК мысалында құрылыс материалдарын өндіруде үстірт жыныстарды пайдалану анық көрсетілген. Тау-кен байыту комбинатының ұсақтау және іріктеу цехы жол құрылысына арналған кристалды тақтатастан және кварцит құмтастарынан ауыр бетон шығару үшін жоғары сапалы қиыршық тас шығарады.

Ұсынылған әдістер мен техникалық шешімдер жалпыға бірдей қолданылады, оларды жеке де, біріктіріп те қолдануға болады, бірақ бірқатар технологиялық және экономикалық шектеулер бар.

Қазақстан Республикасының кен орындарында толтырғыш қоспаларды өндірудің ең ұтымды технологиясы толтырғыш ретінде тау-кен металлургия өндірісінің ұсақталған массасы мен қалдықтарының қоспасын пайдаланатын цемент-қож байланыстырғыш негізіндегі диірмен әдісі болып саналады.

Экономика

Әр жағдайда техника құны жеке болады.

Қалдықтарды өнеркәсіптің әртүрлі салаларында пайдалану материалдардың құнын төмендетуге, құрылыс индустриясының шикізат базасын кеңейтуге, пайдалы қазбалар өндірілетін аумақтардың экологиясын жақсартуға, сонымен қатар тау-кен кәсіпорындарына қосымша пайда алуға мүмкіндік береді.

"Химрудтех" тау-кен байыту комбинатында қатайтатын қабаты бар өңдеу жүйелерін қолданудың тиімділігі расталды. Жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізілді, пайдалы қазбалардың ысыраптары 30-дан 4,4 %-ға дейін төмендеді. Кенді жұтаңдату 3-4 %-ға төмендеді, ал оның кенді тіреуіштерден алу көлемі бүйірлік тау жыныстары бар тау-кен жүйелеріндегі 5-10 %-ға қарағанда 50-60 %-ға дейін өсті.

Ендірудің қозғаушы күші

Түрлі-түсті метал кенін өндіру және байыту кезінде өндіріс қалдықтарын азайту. Экологиялық заңнама.

5.6.2. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін пресс-сүзгілерді пайдалану

Сипаты

Сүзгі баспақтар суспензиялардың кең ауқымын сүзу үшін қолданылады және сонымен қатар қатты заттардың концентрациясы төмен суспензияларды және жоғары температурадағы суспензияларды бөлу үшін жарамды. Олардың салқындауы сұйықтықтан кристалдардың тұнбаға түсуіне байланысты қабылданбайды.

Техникалық сипаты

Жұмыс принципі тұнбадан ылғалды максималды жоюды қамтамасыз ете отырып, жоғары қысымда тұнбаны сүзу болып саналады. Олар мерзімді әсер ететін сүзгі құрылғылары болып есептеледі. Олардағы сусыздандыру процесі сүзгінің конструкциясына және қолданылатын технологиялық режимге байланысты бірнеше кезеңде жүзеге асырылады.

Сүзгі баспақ бұрын ауырлық күшімен немесе механикалық жолмен 3-5 %-ке дейін қоюландырылған шлам мен шламды сусыздандыруға арналған. Қоюланбаған тұнбаны өңдеу қажет болса, сүзгі престі және үстіне салынған қоюландырғышты біріктіріп пайдалануға болады. Бұл кеңістікті үнемдеуге және шламды өңдеу өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Таспалы баспақ сүзгісі автоматты, жартылай автоматты және қолмен жасалған конструкция болуы мүмкін (қол еңбегімен атқарылған жұмысты білдіреді). Ғылымдағы қазіргі заманғы жетістіктер мұндай құрылымдарды интернет-технологиялар арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Тұнбаны сусыздандыруға арналған сүзгіні автоматтандыру дәрежесі тапсырыс берушінің талабы бойынша таңдалады. Төмендегі кестеде біз ұсынатын жабдықтың сипаттамаларын көре аласыз.

Біріншіден, тұнбаның су бөлетін қасиеттерін жақсарту үшін флокулянт ерітіндісімен өңдейді. Арнайы шламды сорғы оны жинау цистерналарынан сүзгі баспақтың жоғарғы белбеуіндегі алдын ала қоюлау барабанына тасымалдайды. Содан кейін торға түсетін ағынның гравитациялық қалыңдауы және теңестірілуі байқалады. Аппаратқа жеткізілетін суспензияның қысымы бүкіл сүзу процесінің негізгі факторы болып саналады. Қысым астында өңделген зат жүйеге тығыз сығылған сүзгі таспалары мен біліктерімен түседі. Мұнда шөгінді екі перфорацияланған жолақ арасында қысады және диаметрі төмендейтін бірнеше (әдетте 12 немесе 14) біліктерден өтеді. Бұл

тұнбаға қысымның біртіндеп жоғарылауын қамтамасыз етеді, осы баспақтау процесін оңтайландырады және тұтастай алғанда жүйенің өнімділігін арттырады. Қатты фаза сүзгі матасының бетінде сақталады, ал сұйық фаза сүзгі мата арқылы еркін еніп, содан кейін каналдар жүйесі арқылы сүзгіден шығарылады. Сусыздандырылған тұнба таспадан қырғышпен шығарылады, содан кейін түсіргішке төгіледі. Баспақтың төменгі жағында фильтратты жинауға арналған арнайы науа бар, және таспаларды тазалау үшін екі жуу желісі қарастырылған. Олар шламның жаңа партиясы келгенге дейін оларды саптамалардан үздіксіз өңдейді.

Қол жеткізілген экологиялық пайда

Суды тұтынуды азайту есебінен экологиялық көрсеткіштерді жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Пайдалану шығындарын азайту, эмиссияны төмендету.

Кросс-медиа әсерлер

Шығарылатын концентраттың өнімділігін, сапасын арттыру. Концентратты шығару бойынша шығынды азайту. Процесті жеңіл басқару (концентратты берілген сапалық көрсеткіштермен шығару).

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Пресс-сүзгілер шламдар мен суспензияларды тиімді сусыздандыруды жүзеге асыруды, ылғалдылығы төмен шөгіндіні және тазалығы жоғары сүзіндіні алуды талап ететін өнеркәсіптің кез келген салаларында, соның ішінде тау-кен өнеркәсібінде пайдаланылады.

Экономика

Бұл техника жаңа болып табылмайды. Схемасы мен технологиясы жобалау сатыларында есептеледі. Құны, шығындары, экономикасы жобалау жұмыстары кезінде есептеледі және кәсіпорынның пайдалану параметрлеріне енгізіледі.

Экономикалық тиімділіктері: қалдықтарды құрылыс материалына айналдыру; оны қайта пайдалану есебінен суды тұтыну шығындарын азайту; шламды шөгіндіні кәдеге жарату шығындарын азайту; ластанған суды кәдеге жарату шығындарын азайту.

Ендірудің қозғаушы күші

Ендіру үшін өнімділікті арттыру, шығарылатын концентраттың сапасы, концентратты шығару бойынша ысырапты азайту және экологиялық көрсеткіштерді жақсарту қозғаушы күш ретінде қызмет етеді.

5.6.3. Байыту қалдықтарын сусыздандыру үшін керамикалық вакуумдық сүзгілерді пайдалану

Сипаттау

Керамикалық вакуумдық сүзгілер біркелкі біртекті құрамды суспензия мен қатты фазаның баяу тұнатын бөлшектерін бөлуге арналған.

Техникалық сипаттамасы

Керамикалық дискілік вакуумдық сүзгі: керамикалық секторлардан, ротордан, ваннадан, регенерация (ультрадыбыстық) құрылғыдан, рамадан, вакуум жүйеден, құбыржол жүйесінен, шөгіндіні түсіру құрылғысынан, клапаннан және сүзгіні басқару жүйесінен құралады.

Керамикалық вакуумдық сүзгі жоғары ПӘК-ке ие, бұл өнімділікті және пайдалану қарқындылығын арттыруға ықпал етеді. Сүзгі матаның болмауы неғұрлым терең вакуумды пайдалануға және нәтижесі ретінде неғұрлым құрғақ шөгіндіні алуға мүмкіндік береді. Керамикалық сүзгіні қарапайым дискілік сүзгі секілді сүзгінің беткі қабатында пайдалану электр энергиясын 85 % дейін үнемдеуге мүмкіндік береді. Ұсақ микрокеуектердің болуы әдетте 21 мг/л неғұрлым

Керамикалық сүзгі негізінен ролікті араластыру жүйесі, материалды өткізу және түсіру жүйесі, вакуумды жүйе, фильтратты түсіру жүйесі, скреперлі жүйе, қайта шаю жүйесі, тазартудың аралас жүйесі (ультрадыбыстық тазарту, қышқыл дайындаумен автоматты тазарту), толығымен автоматты басқару жүйесі, астау және тұғыр секілді бөлшектерден тұрады.

Қазіргі сәтте бұл жабдық түсті металдардың, сирек металдардың, кара металдардың және бейметалдардың концентраттары мен қалдықтарын сусыздандыру үшін, сондай-ақ химия өнеркәсібінде тотықты, электролиз шлагын, сілтісіздендіру шлагын сусыздандыру және сарқынды суды, сұйық батпақ пен қолданылған қышқылды қайта өңдеу үшін кеңінен қолданылады. Материалдың жұқалығы -200-ден -450 мешке дейін және басқа да өте ұсақ материалдар.

Сипаттамалары:

Вакуумды керамикалық-дискілік сүзгінің 0,09 - 0,098 Мпа аралығындағы жоғары дәрежесі сүзгіден өткізілген шөгіндінің төмен ылғалдылығын қамтамасыз етеді.

Фильтратта қатты заттардың қамтылуы 50 м.д. құрайды. Фильтрат қайта пайдалануға ұшырайды, бұл сарқынды суларды қашыртуды төмендетеді.

Қарапайым керамикалық сүзгілермен салыстырғанда керамикалық вакуумдық сүзгілердің сүзгіден өткізілетін шөгіндіні шаю функциясы бар және шайылатын материалдарды сүзгіден өткізу үшін қолайлы.

Қол жеткізілген экологиялық тиімділіктер

Экологиялық басымдықтары:

жұмыс аймағында аэрозольды шығарындылардың болмауы;

өндірісті және қоршаған ортаны ластанайтын фильтраттың тазалығы 0,001 г/л дейін

;

фильтраттың капиллярлық күштің әсерімен автоматты түрде кеуектерге түсуі есебінен энергияны тұтынудың төмен болуы.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Жоғары үлесті өнімділігі — маталы сүзгіш қалқасы бар ұқсас сүзгілермен салыстырғанда 1,5–5 есе жоғары;

Кектің төмен ылғалдылығы — концентраттың 7,5 г/см.куб үлесті тығыздығы кезінде кектің ылғалдылығын 5 % дейін төмендету мүмкіндігі.

Энергия ресурстарын үнемдеу — энергия жұмсайтын жабдықтың: вакуум-сорғының, ауа үрлегіштің және басқалардың болмауы есебінен энергия тұтынуды 10–20 есе төмендету.

Пайдалану шығындарын азайту:

сүзгіден өткізетін қалқаларды ауыстыру үшін іркілістерді қысқарту;

сүзгіден өткізетін қалқаларды ауыстыру үшін шығындарды азайту;

филtratты бұру жүйесінде бөлшектердің қажалып тозуының болмауы.

Экологиялық басымдықтары:

жұмыс аймағында аэрозольды шығарындылардың болмауы;

өндірісті және қоршаған ортаны ластамайтын филtratтың тазалығы 0,001 г/л дейін

Операциялық басымдықтары:

сүзгіге қызмет көрсету бойынша жұмыстар көлемін азайту;

өндірістік алаңды кішірейтуге мүмкіндік беретін сүзгінің автономды жүйелерінің жинақылығы;

автоматтандырудың жоғары дәрежесінде сүзгінің үздіксіз жұмыс істеуі.

Техникалық қызмет көрсету көлемі аз сүзгінің конструкциясының қарапайым болуы есебінен пайдаланудың жоғары коэффициенті.

Қозғалмалы бөлшектер санының және қосалқы жабдықтарға тәуелділігінің аз болуы есебінен жоғары сенімділік

Кросс-медиа (ортааралық) әсерлер

Керамопластинді тазарту үшін азот қышқылын қолдану

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Бұл техника С кәсіпорында қолданылады. Басқа кәсіпорындарда қолдану үшін тестік сынақтар өткізу қажет.

Экономика

Тест нәтижелері бойынша экономикалық есептеу қажет. Басқа сүзу жүйелерінен басты артықшылығы - энергия шығынын 90 %-ға дейін төмендету, өйткені ауа тесіктерге әсер ететін капиллярлық күшті қолдану арқылы дискілер арқылы өтпейді. Ауаның жарып шықпауына сүзгінің ұсақ тесіктері кедергі келтіреді, бұл вакуумды жоғары деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Демек, вакуумның шығыны аз, яғни қажетті вакуумдық сорғы әдеттегі диск сүзгілеріне қарағанда кіші, бұл пайдалану шығындарын азайтады. Вакуумдық керамикалық сүзгі пайдаланатын қуаттылық 45 м² алаңды сүзгіден өткізгенде 15 кВт құрайды, бұл ретте матадан жасалған мембранасы бар осыған ұқсас сүзгілер 170 кВт тұтынады. Вакуумдық керамикалық сүзгінің тағы бір басымдығы құрамындағы судың мөлшері аз болғанда өндірімділігі жоғары болады.

Вакуумдық керамикалық сүзгінің қолданылу мерзімі ұзағырақ, дәл сондай матадан жасалған сүзгіні ауыстыру қажет болады, мұның өзі нәтижесінде тұнбаның құрамында ылғалды көбейтеді, өндірімділікті төмендетеді және өндірістік операцияларды бұзады. Оған қоса, керамикалық сүзгі регенерацияға төзімділігі тұрғысында механикалық жағынан, сол сияқты химиялық жағынан да сенімді.

Ендірудің қозғаушы күші

Өнімділіктің артуы, өнімнің сапасының артуы, электр энергиясын тұтынуды азайтуда және қосымша концентратты шығару бойынша өсімде көрінетін әсер түріндегі экономикалық ынталандыру, пайдалану шығындарының төмендігі.

5.6.4. Қазылған кеңістікті толтыру үшін қалдықтарды пайдалану

Сипаттау

Жерасты қуыстарын толтыру үшін толтырмалау қоспаларында бос жыныстарды және/немесе байыту қалдықтарын пайдалану

Техникалық сипаттамасы

Карьерлердің қазылған кеңістіктерін тау-кен қызметі қалдықтарымен (аршу және жанас жыныстар, қалдықтар) толтыруды техникалық қалпына келтіру сатыларының бірі болып табылатын тау-кен қазындыларын жою ретінде есептеу қажет. Қазылған карьерлерді ішкі үйінді түзілу үшін пайдалану жер қыртысының бөліктерін игеруді кешенді қарастырудың мысалы болып табылады. Бұл тәсіл аршымалы жыныстарды тасымалдау шығындарын азайту және пайдалы қазбаларды өндіру қалдықтарын орналастыруға арналған беткі қабатта алынған аумақты азайту проблемаларын шешу үшін қолданылады.

Кен орындары үшін пайдаланылған карьерлердің маңайында орналасқан ішкі кеңістікті толтыру кеңінен таралған. Қазылған кеңістікті пайдаланудың мұндай тәсілі "Ескі Сибай" башқұрт мыс-күкірт комбинаты карьерінде, Учалы КБК "Біріккен" карьерінің оңтүстік-шығыс бөлігінде, "Южуралникель", "Севбокситруд" бірлестіктерінің, Дон КБК карьерлерінде және т.б. қолданылған.

Қазылған кеңістікті толтыру жүйелерінде көтерме массивтерді қалыптастыру кезінде де, сусымалы толтырғыш ретінде де кенді қайта өңдеу қалдықтарын пайдаланады. Қазылған жерасты кеңістігін толтыру үшін қалдықтардың шламдық бөліктері оларды толығымен пайдалануды шектейді. Қазылған жерасты кеңістігіне су мен шлам бөлігін байланыстыратын үстемелер пайдаланылған техногендік қоспаны құю тәсілін жетілдіру және толтырма массасы тиісті түрде дайындау арқылы осы шектеулерді еңсереді. Сусыздандырылған материалдарды механикалық немесе пневматикалық жіберуді, тиксотроптық қоспаларды гидравликалық жіберуді пайдаланады.

Кен байыту қалдықтарын орналастырудың перспективалы және кеңінен қолданылатын технологиялары ағатын үйінді қалдықтарды паста – пластинкалы және

пасталық қойылтқыш күйіне дейін сусындандыруға арналған жабдықтың жаңа сыныбының пайда болуына байланысты әзірленген. Пасталық толтырмалау технологиясы, соның ішінде біріктірілген аралас геотехнология кезінде карьердің қазылған кеңістігін кен байыту қалдықтарын жинауға арналған сыйымдылық ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Пасталық толтырмалау қоспасынан судың аз бөлінуі карьердің түбінде жерасты жұмыстарын жүргізу бөлігін су басу қаупін төмендетеді, бұл жерасты тау-кен жұмыстарын дамыту сатысында қазылған кеңістікте қалпына келтіруді жүргізуге мүмкіндік береді.

Ағатын кен байыту қалдықтарын қазылған тау-кен кеңістігіне орналастыру технологиясының ерекшелігі олар карьерлік немесе жерасты кеңістігіне паста күйіне дейін (қатты күйдегі пайызы шамамен 70 %) сусыздандырылған (қоюлатылған) өнім түрінде жіберілетіндігінде, ал оқшаулау үшін талап етілген қалыңдықта жасанды массив құрылады.

Қазылған жерасты кеңістігінде ағатын байыту қалдықтарын кәдеге жаратудың барынша кең таралған схемаларының бірі — бұл үстіңгі беткі қабатта сусыздандыру торабын орнатумен кеннің қазылған кеңістігін пастатәрізді толтырмалау. Бұл технология жерасты кен орнының өндірістік алаңында сусыздандыру торабын салуды, гидрооқшаулағыш бөгетшелерді салуды көздейді. Бұл технологияның артықшылығы қалдықтар қоймасында ағатын қалдықтарды жинаудан бас тарту, айналадағы аумаққа экологиялық жүктемені азайту, айналма суды пайдалану болып табылады. Негізгі кемшіліктері сусыздандыру кешенін, жерасты толтырма кешенін (ЖТК) салуға, пастатәрізді толтырма қоспасын тасымалдауға көп шығын жұмсау болып табылады. Бұл технологиялық схема Учалы КБК-да оларды одан әрі шахтада кәдеге жарату үшін ағатын байыту қалдықтарын дайындау кезінде қолданылды.

Тау-кен өнеркәсібінде қалдықтарды пайдалану тәсілдерінің бірі көптеген кен орындарында жүзеге асырылған жерасты тау-кен қазбаларының өңделген кеңістігін толтыру болып табылады.

Толтыру жүйелерінде қалдықтарды жасанды қатайғыш массивтерді қалыптастыру кезінде де, толтырмалау материалдары ретінде де пайдалануға болады. Кен өндіру және байыту қалдықтарын қатайғыш толтырмалау қоспаларын өндіруде қолдану қалдықтардың жиналуы көлемін азайту жолындағы маңызды бағыт болып табылады.

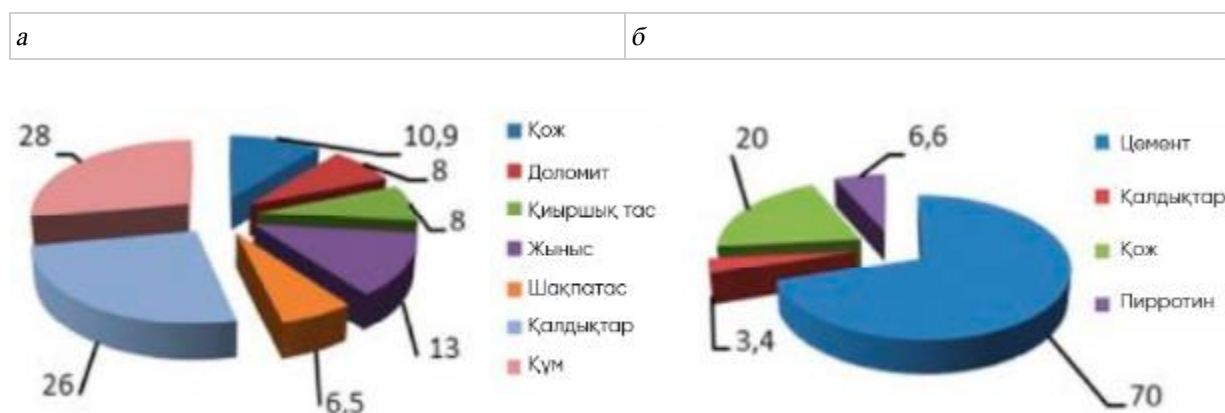
Қатайғыш толтырма қатайғыш толтырмалау қоспаларын құбыржолмен гидравликалық және пневматикалық тасымалдауды пайдалануға және олармен қазылған кеңістікті толтыруға негізделген. Қатайғыш толтырма өзінің негізгі басымдығы – қажетті қалыңдықта монолитті массивті қалыптастыру мүмкіндігінің арқасында кеңінен қолданысқа ие болды.

Қатайғыш толтырма Канада, АҚШ, Жапония, Швеция, Финляндия, Үндістан, Германия, Аустрия секілді шет елдерде полиметалл, мыс, темір және басқа да кендерді өндіру кезінде сәтті қолданылады. Қазіргі уақытта түсті және бағалы металдар кенінің

ТМД елдерінде 25 %-ы, Аустралияда – 30 %-ы, Канадада – 40 %-ы, Финляндияда – 85 %-ы, Францияда – 87 %-ы қатайғыш толтырма жүйесімен өндіріледі. Бұл алынған өнімнің сапасымен және байытуға шығындар жұмсалмауымен жабылатын қосымша шығыстарға қарамастан, осы өңдеу жүйелерін қолданудың тиімділігін куәландырады.

Бүгінгі таңда Қазақстанда кен қорларын қатайғыш толтырмамен өндіру жүйесімен қазып алуды көптеген тау-кен өндіру кәсіпорындарында жүзеге асырады немесе жүзеге асыруды жоспарлауда. "Қазақмыс" Корпорациясы" ЖШС, KAZ Minerals PLC " Шығыстүстімет" ЖШС және "КАЗЦИНК" ЖШС жерасты кен орындарында сонымен қатар қазылған кеңістікті гидравликалық және құрғақ жыныспен толтырмалау қолданылады [59, 60].

Шетелдік және отандық кен орындарын қатайғыш толтырмалау құрамдарын талдау тұтқыр материалдар ретінде – цемент, шлак, пирротин, байыту қалдықтары анағұрлым жиі пайдаланылатынын көрсетті. Инертті толтырмалардың ішінде байыту қалдықтары, құм, үйінді тау жынысы, шақпақтас, қиыршық тас, әктас, шлак және басқалар кеңінен танымал (5.25-сурет) [61, 62].



(а) және инертті материалдарды (б) пайдалану диаграммасы (%)

5.26-сурет. Төсеу жұмыстарында тұтқыр

Соңғы жылдары "КАЗЦИНК" ЖШС тау-кен кәсіпорындары жер қойнауын ұтымды пайдалану мәселелеріне, атап айтқанда, ұнғылау жұмыстарынан қалған бос жынысты толтырмаға кәдеге жаратуға, сондай-ақ шахта суларын толтырма қоспаларын дайындау үшін пайдалануға көп көңіл бөле бастады. Кен орнында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде ұнғылау жұмыстарынан қалған бос жыныспен беткі қабатқа жынысты шығармай өңделген камералардың қуыстарын толтырудың ұтымды схемасы әзірленді және өндіріске ендірілді [63].

Қол жеткізілген экологиялық тиімділіктер

Өндіру және байыту қалдықтарының түзілуі және жиналуы көлемінің азаюы.

Кросс-медиа әсерлер

Жерасты суларының ықтимал ластануы проблемаларын болдырмау үшін қалдықтарды сусыздандыруды жүргізу талап етіледі.

Қатайғыш толтырманы игеру жүйелерін пайдалану кезінде кен өндірудегі шығындардың қомақты үлесін (15–25 % дейін) толтырмалау жұмыстары құрайды.

Толтырмалау кешендерінің металды мол қажетсінуі олардың стационарлық орналасуын алдын ала анықтайды және қатайғыш толтырма жүйесін қолданылу саласын шектейді. Бұл ретте тазарту жұмыстарының үнемі орнын ауыстырып отыру қатайғыш қоспаны тасымалдау ара-қашықтығының артуына алып келеді, бұл оның технологиялық қасиеттерін сақтауға және қоспаның орнын ауыстыруға қосымша шығындарды талап етеді.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Ұсынылған әдістер мен техникалық шешімдер жалпы қолдануға жарамды, жеке дара да, жиынтық күйде де пайдалануға болады, бірақ технологиялық және экономикалық сипаттағы бірқатар шектеулер кездеседі.

Қазақстан Республикасының кен орындарында толтырма қоспаларын өндірудің барынша ұтымды технологиясы ұсақталған тау-кен массасы мен тау-кен-металлургия өндірісі қалдықтарын толтырма қоспа ретінде пайдалана отырып цементті шлакты тұтқыр негізіндегі ұнтақтау тәсілі болып табылады.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны өз алдына жеке есептеледі.

Қатайғыш толтырманы игеру жүйелерін қолдану тиімділігі "Химрудтех" тау-кен байыту комбинатында расталады. Жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізілген, пайдалы қазбаны жоғалту 30 %-дан 4,4 %-ға дейін төмендеген. Кенді құнарсыздандыру 3–4 %-ға кеміген, ал оның кентіректерден кен өндіру көлемі бүйірлік жыныстарды бұзып өндіру жүйелері кезіндегі 5-10 %-бен салыстырғанда 50–60 %-ға дейін артқан [64].

5.6.5. Тау-кен қазбаларын жою үшін қалдықтарды пайдалану

Сипаттамасы

Пайдалану мүмкіндігі расталған кезде бұзылған жерді қалпына келтірудің техникалық кезеңінде пайдалы қазбаларды өндіру және байыту қалдықтарын пайдалану мынадай қалдық түрлерін:

- аршымалы тау жыныстарын және қоршаушы жыныстарды;
- қалдықтарды;
- түсті металдар өндірісі қалдықтарын;
- күлқождарды;
- басқа түрлерін қалдықтары.

Техникалық сипаттамасы

Өңделген карьерлерді қалпына келтіру және жою кезінде ашық тау-кен қазбалары үшін қалпына келтірудің техникалық кезеңін өткізуді төсеке қабаттар мен құнарлы топырақты дайындаумен біріктіру тәсілі ұсынылады.

Тәсілдердің мәні қазылған кеңістікті жерасты суларымен толтыру деңгейіне дейінгі (У-У) қиманың бастапқы күйінен, сыртқы үйінділерден жерасты суларының ластануына әлеуетті қауіп төндірмейтін аршымалы тау жыныстары қимасының қазылған кеңістігін толтырудың бірінші кезеңінде көрінеді. Бірінші кезең толтырылған кеңістікті қалыңдығы 0,8–1,0 м су өткізбейтін сазбен бөлумен аяқталады.

Екінші кезеңде қазылған кеңістік оларды қалыңдығы 0,5–0,7 м су өткізбейтін саз қабатымен бөліп көмуді қамтамасыз ете отырып, өнеркәсіптік қалдықтарымен толтырылады.

Үшінші кезеңде сыртқы үйінділердің аршымалы тау жыныстары қалдықтарын пайдалана отырып қалпына келтірілген аумақтың берілген бұрышын жоспарлау үшін С-С жиектерін кесу сызығы бойымен жиектердің қия беттері жайпақталады, содан кейін қалдықтардың ластағыш заттарының құнарлы қабатқа өтуінің алдын алу үшін 0,5–0,7 м су өткізбейтін саз қабаты салынады.

Төртінші кезеңде жоспарланатын өсімдікжабыны түріне және оның тамырлық жүйесісінің тереңдігіне, сондай-ақ қалпына келтірілетін кеңістік алаңында қайта өңделген қалдық түріне қарай қалыңдығы 0,1–0,2 м сарқынды сулардың қалдықтары, түпкі лай, малшаруашылық қалдықтары қабатының, ұсақталған қазандық қож қабатының үстінен және/немесе астынан қатпарлы құнарлы немесе әлеуетті құнарлы топырақтың құнарлы қабаты қалыптасады.

Өртүрлі қалдықтардан құнарлы қабаттың қалыптасу нұсқалары есепсіз көп болуы мүмкін және олардың құрамындағы пайдалы заттардың мөлшеріне, тандап алынған өсімдікжабынға және материалдарды пайдаланудың экономикалық мақсатқа сай болуын анықтайтын көптеген басқа факторларға байланысты. Өсімдікжабынның типіне және қалыңдығы 0,2–0,6 м жалғыз қабатты төсекеге қарай материалдардың 1:1 – 1:2 ара салмақта араласуы ықтимал. Бесінші кезеңде қалпына келтірілетін алаңға құнарлығын арттыру үшін 100–180 г/м² шығынды сарқынды сулар қалдықтарының брикеттелген тыңайтқышы енгізілетін қалыңдығы 0,15–0,2 м құнарлы немесе қалыңдығы 0,3–0,5 м топырақтың әлеуетті құнарлы қабаты төселеді.

Қол жеткізілген экологиялық тиімділіктер

Өндіріс қалдықтарының жиналуын азайту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

ЕҚТ қалдықтарды орналастыру, топырақты ластау объектілері, беткі су объектілері және жерасты сулар үшін жерді алып қоюды қысқартады. Сонымен қатар қалпына

келтірудің техникалық кезеңіндегі шығындар, қалдықтарды орналастыру объектілеріне дейін қалдықтарды тасымалдау шығыстары азаяды. Қалдықтарды топырақтау 60 г тозаң /т дейін төмендейді.

Кросс-медиа әсерлер

Мәліметтер жоқ.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Карьерлерді жою және қалпына келтіру кезінде жалпы қолдануға жарамды.

Экономика

Әрбір нақты жағдайда қолданылатын әдіске байланысты. Бұл іс-шараны қолдану қалпына келтіруге, сондай-ақ қалдықтарды тасымалдауға байланысты шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Ендірудің қозғаушы күші

Темір кенінін өндіру және байыту кезінде өндіріс қалдықтарын азайту. Экологиялық заңнама.

5.6.6. Негізгі және ілеспе құнды компоненттерді алу мақсатында өндіру және байыту қалдықтарын қайта өңдеу (қайталама минералдық ресурстар, техногендік кен орындары)

Сипаттау

Тау-кен өндіру саласындағы қайтамала минералдық ресурстар – бұл өндірісте бастапқы шикізат ретінде немесе – соңғы материал – қосымша минералдық ресурстар ретінде қолдануға болатын тау жыныстары мен байыту қалдықтары.

Тау-кен өндіру саласындағы қайталама ресурстардың негізгі көздері минералды-шикізаттық ресурстарды өндіру және байыту (қайта өңдеу) кезінде түзілетін және техногендік түзілулерде шоғырланған (тау жынысы, шлакты және күлді үйінділер, қалдық қоймалары және т.б.) техногендік қалдықтар болып табылады.

Осы бөлімде техногендік және табиғи-техногендік объектілерді өнеркәсіптік пайдалану, жою және бейтараптауға арналған әдістер, техникалар немесе олардың жиынтығы сипатталған.

Техникалық сипаттамасы

Тау-кен өнеркәсібіндегі технологиялық процестердің типтік кезеңдері пайдалы қазбаны өндіруді, пайдалы өнімді ала отырып оны өңдеуді, тиеуді, өндіру қалдықтарын жинауды ұйымдастыру мен шикізатты қайта өңдеуді қамтиды.

Тау-кен жұмыстарын жүргізудің технологиялық шарттары былайша сипатталады:

бай қорды іріктеп өңдеуді жиі қолдана отырып қорларды тиімсіз пайдалану, бұл олардың құрылымының нашарлауына алып келеді;

өңдеу және қайта өңдеу кезеңдерінде пайдалы қазбаларды жоғалтудың жоғары деңгейі;

кен орындарын өңдеудің қалдықтар көлемінің артуына алып келетін технологияларды және жүйелерді қолдану.

Өндіру кезінде пайдалы қазбалармен бірге бос жыныстар қазып алынады, ал өңдеу кезінде қалдықтар қалыптасады. Тауарлық темір кендерін, мыс, мырыш және пиритті концентраттарды өндіру кезінде үйінділерде және қалдық қоймаларында жиналатын қалдықтар (бос жыныстар және қалдықтар) мысты, мырышты, күкіртті, сирек кездесетін элементтерді едәуір мөлшерде қамтиды және одан әрі екінші рет қайта өңделуі немесе әртүрлі мақсаттарда пайдаланылуы мүмкін.

Бұл іс-шара мынадай жолдармен іске асырылуы мүмкін:

қалдық қоймалары мен үйінділерде ілеспе құнды компоненттердің қамтылуын ревизиялық сынап байқау, оларды қайта бағалау және нәтижелер оң болған жағдайда – байытудың жинақталған қалдықтары мен жиналған жыныстарды қайта өңдеу және байытуға техникалық-экономикалық негіздеме әзірлеумен геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу;

ілеспе өндірілетін аршымалы тау жыныстарын экономикалық негізде барынша толық пайдалану.

Қол жеткізілген экологиялық тиімділіктер

Өндіру және байыту қалдықтарының түзілу және жинақталу көлемдерін қысқарту. Қалдықтар орналасқан жерлерді босату мен оларды қалпына келтіру және қоршаған ортаны ластайтын көздерді жою. ТКБК қалдықтарында жинақталған пайдалы компоненттердің қорлары сандаған онжылдықтар бойына сұранысты қанағаттандыру үшін жеткілікті болуы себепті жер қыртыстарындағы минералды ресурстарды ұтымды пайдалану. Неғұрлым тереңде жатқан пайдалы қазбалардың барлық қарапайым кен орындарына қарағанда техногенді кен орындары беткі қабатта орналасқандықтан, еңбек шарттарын жақсарту.

Экологиялық көрсеткіштер және пайдалану деректері

Техногендік кен орындары (ТКО) тау-кен өнеркәсібі өндірісі процесінде қалыптасатын минералды шикізаттың жаңа көзін ұсынады. Техногендік кен орындарын игерудің тартымды ерекшеліктері беткі қабатта жату сипаты, көбінесе игерілген аудандарда орналасуы, кен массасының ұсақталған болуы және кендердің минералды құрамының өзіне тән өзгешелігі болып табылады. Олар әртүрлі пайдалы компоненттердің, соның ішінде түсті, сирек, асыл және басқа металдардың ірі әлеуетті көзделі ретінде қызмет етуі мүмкін [65].

Түсті және сирек металдардың ТКО өндіру кезінде туындайтын, жиналған аршымалы және жанаспа жыныстар мен кондициясыз (жетілмеген) кендерді өндіру кезінде қалыптасқан, борпылдақ, жартылай жартас және жартасты тау-кен жыныстарынан және әртүрлі заттар құрамындағы кенденен тұратын, байырғы кен орындарынан құралған және қалдық қоймалары ұсынатын түсті (Cu, Zn, Pb, Al және Mg) және сирек (Ni, Sn, Mo, W, Bi, V, Co, As, Sb и Hg) металдарды байыту және кендерді байыту өнімдерін қайта өңдеу кезінде 20-50 % дейін суға қаныққан,

тығыздығы 1,5 - 2,5 т/м³ ұсақталған материалдан жиналған және 50 % дейінгі сазды бөлшектерді қамтитын ТКО біріктіреді. Әдетте, осы топтың ТКО аралас типті кен орнына жатады, яғни металды қосымша өндіру үшін де, құрылыс материалдарын алу үшін де жарамды. Металы бар учаскелер пласттәрізді, линзатәрізді, изометриялық және дұрыс емес пішіндегі бөлек ажыратылған денелер жүйесін ұсынады. Қалдық қоймаларында түсті және сирек металдардан бөлек асыл металдардың (Ag, Au, Pt) және сирек жер металдары мен шашыраңқы металдардың (Ge, Se, Te және т.б.) артық қамтылуы байқалады.

ҚР-да өндіру процестерінен ТКО қайта өңдеуді іске асыру үлгісі ERG Recycling іске асырып жатқан жоба болып табылады. 2021 жылғы маусымда компания Дон ТКБК " Біріккен" аршымалы жыныстар үйіндісін пайдаланушылық барлауды және ілеспе селективті өндіруді бастады. "Біріккен" аршымалы жыныстар үйіндісі 1940-1992 жылдар аралығындағы кезеңде Оңтүстік Кемпірсай тау-кен ауданында хромды кендер кен орнын карьерлік өңдеу нәтижесінде қалыптасқан.

Бұл объектіні игеру перспективалары карьерді пайдалану кезінде жыныстардың үйінділері мен кондициясыз (жетілмеген) кендерді түсіру нәтижесінде қалыптасқан түзілген "доғалар" деп аталатын хромды қамтитын жыныстардың қорымен, сондай-ақ осы кенді қамтитын кеніштердің төмен жатқан қабаттарының болжамды ресурстарымен байланысты.

Барлауды және аршымалы жұмыстарды жүргізу алдында өңдеудің қабатты селективті жүйесі ұсынылды. Өңдеудің бұл жүйесі үйіндінің күрделі геологиялық жағдайларында 2021 жылы жұмыс процесінде өзін ақтап шықты. Техника ТМО аршымалы үйінділерінен қосымша минералдық шикізаттық ресурстарды қамтамасыз ететін теміржол және автомобиль көлігінен құралған (үйінді түзілудің қалыптасу технологиясы) жыныстардың қуаты төмен кенді қамтитын техногендік кеніштерді өңдеу кезінде шағын және орта сыныпты экскаваторлар пайдаланылатын процестерді механизациялау негізінде селективті қазып алу технологиясына негізделеді.

Пайдалану-барлау жұмыстары хромды қамтитын қабаттар анықталған барлау жыралары арасындағы тау-кен қазбалары (жыралары) желісін 25 м дейін қалыңдатумен аяқталды.

Кенжарды, соның ішінде пайдаланушылық барлау деректерін пайдалана отырып геологиялық зерттеу процесінде кенді қабаттар бақыланды. Аталған жұмыстардың нәтижесінде өнімді қалың қабаттарды толық қазу қамтамасыз етілді; хромды қамтитын жыныстар таралған шекаралар сақталды, бұл тау-кен көліктік жабдығын ұтымды пайдалануға мүмкіндік берді.

Тау-кен массасын ұңғылай бойынша жұмыстар шөмішінің сыйымдылығы орташа (1,5–2,0 м³) экскаваторлармен жүргізілді. Хромды қамтитын қабаттар мен олармен қосылған қалық қабаттардың сапасы жыра қабырғаларын қырналау тәсілімен

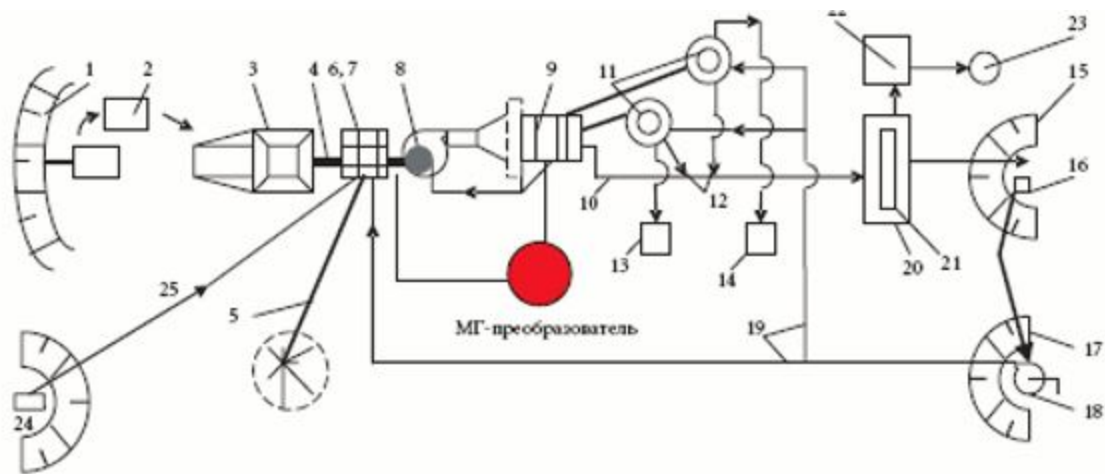
сынамалап байқап көруді қолданумен жыра қабырғаларының бірін геологиялық құжаттау кезінде бағаланды.

ТМО үйіндісінің барлық жынысы қоймаға жөнелтіледі және 700–800 тонна конфигурацияға сәйкес штабельдерге қойып жиналады. Содан кейін ТМО әрбір штабелінің құрамын анықтау үшін штабельдерге сынама жүргізіледі.

Минералды шикізатты қайта өңдеуге тиеу сорттар бойынша жеткізудің қажетті пропорциясы сақтала отырып қоймадан жүзеге асырылады. Біркелкілеу процесі бұл ретте берілген ритмде штабельдер сорттарынан пайдалы қазбаның жекелеген сорттарын тиеуді алмастыра отырып жүргізіледі. 2021 жылы CrO 20-25 % орташа қамтитын өндіру көлемі 165 мың тоннаға жетті. Өндіру кенжарының орташа ені 4 - 12 м аралығында өзгеріп отырды.

Қайталама ресурстарды пайдаланудың ұқсас үрдісі Канадада, Ұлыбританияда, ОАР, Испанияда және басқа елдерде байқалады. Міне, бірнеше мысал: Канадада мыс кені кәсіпорындарының 0,45 % Cu қамтитын қалдықтарынан байытудың жаңа тәсілінің (үймелі қышқылдық сілтісіздендіру, үймелі пириттік және бактериалдық сілтісіздендіру) арқасында 40 % мыс шығаруға қол жеткізілді; Монтана штатында (АҚШ) – 0,84 г/т алтын және 2,8 г/т күмісті қамтитын Мандиски кеніші қалдықтарынан жыл сайын 2 т Au және 4 т Ag өндіреді, Мичиган штатында (АҚШ) 0,3 % Cu қамтитын байыту қалдықтарынан 60 % мыс алуға қол жеткізген; Болгарияда 0,1-0,15 % Cu қамтитын қалдықтардан өзіндік құны оны табиғи шикізаттан алумен салыстырғанда 3 есе төмен болатын мыс концентратын алады; ОАР-да алтын шығару фабрикаларының 0,53 г/т алтын және 40 г/т уранды қамтитын үйінділерінен 50000 т/тәулік өнімділігі кезінде жылына 3,5 т алтын және 696 т уран алады. Мысалы, АҚШ-та сонау 1993 жылы түсті металдар өндірісінде қайтамала шикізаттың үлесі: мыс – 55 %, вольфрам – 28 %, никель – 25 % құраған.

"Невскгеология" МК-нің, Тау-кен ғылымдары академиясының КМА өңірлік бөлімшесінің, "Экоресурстар" ҒӨО-ның ҒЗЖ нәтижесінде аумақты техногендік ластанудан тазартудың және пайдалы және уытты компоненттерді ілеспе алудың өзекті проблемаларын шешу үшін техногендік және табиғи-техногендік кен орындарын түпнұсқалық техникалық шешімдер базасында мобильді техногендік кешендердің көмегімен өңдеу технологиясы ұсынылды (5.27-сурет).



5.27-сурет. Техногендік және табиғи техногендік кен орындарының қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі автономды мобильді технологиялық кешен аппараттары тізбегінің схемасы

Технологиялық кешен түсті және қара металлургия кәсіпорындарының байыту фабрикаларының қалдықтарынан пайдалы компоненттерді (алтын, платина, палладий, күміс; магнитті емес темір-гематиттер және т.б.) алу және зиянды қоспаларды (құрамында сынап бар және ауыр металдар, радионуклидтер) алып тастау арқылы техногендік шикізатты терең өңдеуге арналған.

Технологиялық кешен мынадай жұмыс істейді: қалдықтар (құйырлар) үйінділерден (құйыр қоймаларынан) автокөлікпен қабылдау бункеріне + 50 мм қосындыларды бөлетін торлы елек арқылы беріледі. Бункерден құм таспалы қоректендіргіш пен науаның көмегімен зумпфтың үстіне орнатылған діріл елегіне беріледі. Пульпаны дайындау бастапқы өнімнің 3-4 м³/т көлемінде науаға, діріл елегіне және зумпфқа техникалық су беру есебінен жүзеге асырылады. Діріл елегінің үстінгі өнімі (+2 мм 5 50 мм) таспалы конвейермен қоймаға беріледі, ал зумпфтан гидроқоспа түріндегі тор үстіндегі өнім (-2 мм .. +0 мм) сору құбыры арқылы кавитациялық гидродинамикалық айналмалы диірменге (8) түседі. Мұнда ұнтақтау (дисперсия), жоғары қарқынды гидродинамикалық соққылар мен кавитация арқылы ұсақ түйіршікті материалдардың ашылуы жүреді.

Ауыр металдар минералдарының (Cu, Zn, Pb, Kd, Se және т. б.), асыл металдарда, (алтын, платина, палладий, күміс) кварцпен және басқа минералдармен қосылыстарының бұзылуы металдардың бейметалдармен беріктігі әлсіз байланыстарында жүзеге асырылады (Ребиндер эффектісіне сәйкес), бұл ОФ құйырларынан сынаптың, ауыр металдардың-токсиндердің және қымбат металдарды шығаруды едәуір жеңілдетеді.

Диірменнен пульпа көп өнімді гидрокласификаторға (МГК) жіберіледі, мұнда ағын параллель пластиналардың лабиринтінде ламинатталады және түйіршікті материалдың

тығыздығы мен гранулометриялық құрамымен ерекшеленетін фракцияларға бөлінеді, олар арнайы материалдан (ламелалардан) жасалған көлбеу беттерге түседі. Бірінші бөлімде гидрокласификатор фракциялар бөлінеді (+0.2 мм..2.0 мм), олар дірілді елекпен (6) толық ұнтақталу үшін гидродинамикалық диірменге жіберіледі. Мынадай секцияларда минералдар, ауыр металдар, сынап, зиянды компоненттер, Cu, Zn, Pb және басқалары бөлінеді.

МГК төменгі жинақтау камераларында қымбат металдар мен ауыр металдарды, сондай-ақ басқа да кендерді бастапқы (1-ші сатыдан) 10 есе немесе одан да көп концентрацияға дейін байыту жүреді. Әрі қарай (80 % дейін) еріген токсиндері, радионуклидтері және басқа да жұқа дисперсті зиянды қосындылары бар пульпаның көп бөлігі гидрокласификатордың ағызу құбыры арқылы жұқа қабатты тұндырғышқа жіберіледі. Гидрокласификатордың жинақтаушы төменгі камераларынан минералдардың байытылған гидроқоспасы байытудың екінші сатысына жіберіледі, онда металдардың шоғырлану дәрежесі 2-3 ретке артады (мысалы, 8-20 тонна концентраттың жылдық шығарылымы кезінде алтын бойынша бастапқы өнімнің 2-3 кг/т).

Концентраторлардан целлюлозаның негізгі бөлігі металлсыз өнім түрінде, оның шығымы 90 % - дан астам, онда еріген токсиндері мен радионуклидтері бар, қозғалмайтын ағызу қораптары және ағызу пульпажолы арқылы коагуляторы бар жұқа қабатты тұндырғышқа жіберіледі. Тұндырғышта жұқа дисперсті бөлшектері бар гидроқоспа (5-40 мкм-ден аз. Коагулятордың көмегімен Т:Ж = 1:1 күйіне дейін қоюланады. Металлсыз өнімдері бар қоюландырылған жұқа дисперсті суспензия қойма картасына жіберіледі-тастау құдығы бар үйінді (15). Еріген токсиндер мен радионуклидтері бар тазартылған су радионуклидтер мен токсиндердің бөліну торабына жіберіледі, содан кейін олар РАО мен токсиндердің тиісті қорымдарына жіберіледі. Жұқа дисперсті бөлшектерден және зиянды қоспалардан тазартылған техникалық су құдықтан тұндырғыш тоғанға түседі, ол жерден айналымды сумен жабдықтау сорғысымен қысымды су құбырлары арқылы кешеннің аппараттарына қайтарылады.

Кешеннің шығысында ауыр металдар және өнеркәсіптік өнім (қымбат металдар, сынап) бөлінеді.

Сонымен қатар, технологиялық кешен жылу энергиясын электр энергиясына түрлендіргішпен жабдықталған, бұл оның автономды жұмысын қамтамасыз етеді.

Технологиялық схемада қалдықтарды жер снарядымен пульпа өткізгіш бойынша гидротранспортпен тікелей гидрографотаға уытты сазды шөгінділерді өңдеу үшін жеткізу мүмкіндігі қарастырылған.

Модуль өнімділікті қамтамасыз етеді: қатты – 35 т / сағ, гидроқосылыс бойынша - 165 м³/сағ; жылдық-маусымдық жұмыс режимі 7,5 ай және 3 ауысымдық жұмыс кезінде-112 мың т. Электр қозғалтқыштарының белгіленген қуаты – 150-200 кВт.

Жылына пайдалы өнімдердің шығымы тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар мен "Экоресурстар" ҒӨО-да орындалған кешеннің негізгі тораптарының (мысалы, ЕҚДМ) есептеулері негізінде алынды [66].

Техногендік қалдықтарды (байыту қалдықтарын, эфельдерді, шлам қоймаларын) қайта өңдеудің ұсынылатын технологиясы:

бұйым зиянды қоспаларды, оның ішінде жерасты қазылған кеңістіктерде оларды алдын ала қоюлатқаннан кейін жоюды және көмуді қамтамасыз етсін, ол сондай-ақ кешеннің құрамына кіретін техникалық құралдармен қамтамасыз етіледі;

өнім жұмыс істеп тұрған түсті және қара металлургия тау-кен байыту кәсіпорындарының негізгі өнімінің өзіндік құны едәуір төмен рентабельді және іс жүзінде экологиялық таза және қалдықсыз өндірісті қамтамасыз етеді;

бағалы металдарды иондық қалыпқа келтіру үшін экологиялық таза еріткіштерді қолданыңыз және оларды талшықты негізі бар селективті ион алмасу сүзгілерінен алыңыз. Сондай-ақ, керамикалық сүзгілерді қолдану перспективалы болып көрінеді (олар сәтті сыналды).

Кросс-медиа әсерлер

ТМҚ-ның әрбір түрі үшін экономикалық негіздемесі және ТМ пысықтауға арналған технологиялық желінің жобасы бар пайдалы компоненттерді алудың ұтымды технологиялық схемасын әзірлеу талап етіледі.

Қолдануға қатысты техникалық пайымдар

Ұсынылған әдіс пен техникалық шешімдер жалпыға бірдей қолданылады, бірақ құрамына, технологиялық ерекшеліктеріне, салалық тиістілігіне, сондай-ақ қалыптасу жағдайларына (кендер мен көмірді өндіру және байыту, кен концентраттарын өңдеу және т. б.); бастапқы шикізаттың құрамына (түсті және сирек металдар кен орындары, полиметалл, темір кені және т. б.) негізделген технологиялық және экономикалық сипаттағы бірқатар шектеулер бар кен орындарының түрлері); үйінділердің климаттық әсері мен ауа райының физикалық-химиялық және механикалық процестері.

Экономика

Әрбір жеке жағдайда техниканың құны жеке болады.

Бұл бағыттың экономикалық тиімділігі қалдық қоймаларынан шикізаттағы пайдалы компоненттердің төмен құнына қарамастан (төмен құрамына байланысты) өңдеу құны байырғы кендерге қарағанда 2-3 есе төмен екендігімен анықталады, оның себебі:

шикізат бұл шикізат қазірдің өзінде өндірілген және бетінде жатыр;

оның едәуір бөлігі майдалауды және ұсақтауды қажет етпейді;

мұндай шикізатты өңдеудің бірқатар жоғары тиімді технологиялары (жаңа флотациялық реагенттер, шламдарға арналған су қондырғылары, үйінділер мен үйінділердегі гидрометаллургия, нашар концентраттарды автоклавты ашу, электрохимия және т. б.) әзірленді;

сорбциялық-десорбциялық технологиялардың қазіргі жағдайы алтынды үймелі шаймалау ерітінділерінен металдарды іріктеп алуды қамтамасыз ете алады.

Жаңа кен орындарын іздеуге және пайдаланылатын кен орындарын барлауға жұмсалатын шығындарды қысқарту.

Өндірілген шикізатты рентабельді өңдеу арқылы еңбек өнімділігін арттыру, ол негізінен дайын жартылай өнім болып табылады және жұмыс істеп тұрған кәсіпорындардың жанында орналасқан, бұл әсіресе шикізат базасының сарқылуы салдарынан өндірістік қуаттар жүктелмеген және жұмыс күші босатылатын кәсіпорындар үшін өте маңызды.

Арзан құрылыс материалдарын (күм, шағылас, қиыршық тас, цемент, абразивтер, жол төсемін төгуге арналған материал, бөгеттер, бөгеттер салу және т. б.), ал қождан-қож-мақта, қожқұймасы (тас төсеуіш, тубингтер, плиткалар, жиектас және т. б.), құйылған қожды қиыршық тасты, шыны керамикалық бұйымдарды, тұтқыр қоспаларды өндіру топырақты жақсартуға арналған цемент, минералды қоспалар, ауыл шаруашылығына арналған тыңайтқыштар және т. б.

ERG Recycling кешенді геологиялық-экономикалық тәсіл принципін қолданды, мұнда әдіс барлау жұмыстарының және сонымен бірге эксперименттік өндірудің біріктірілген тәсіліне негізделген. Техногендік қорларды өнеркәсіптік пайдалануға тарту мерзімдері қысқартылды, тиісінше өнеркәсіптік техногендік-минералды объектіге ақшалай салымдар мерзімі қысқартылды.

Ұсынылған технологиялық кешенге инвестициялар бір жылдан аз уақыт ішінде өтеледі, ал металлургияда ауыр металдарды (мыс, мырыш, қорғасын, кадмий, селен және т. б.) алу мен пайдаланудың әсерін есепке алғанда экономикалық әсер айтарлықтай артады.

Іске асырудың қозғаушы күші

Түсті кендерді 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 деңгейлеріне және технологиялық көрсеткіштерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін басқа да техникалар пайдаланылуы мүмкін.

Осы қорытындыда ЕҚТ бойынша:

атмосфераға шығарындылар бойынша технологиялық көрсеткіштер мг/Нм^3 көрсетілген су буының құрамын шегергендегі стандартты жағдайларда (273,15 к, 101,3 кПа) шығатын газ көлеміне шығарындылардың массасы ретінде көрсетіледі;

су объектілеріне төгінділер бойынша технологиялық көрсеткіштер мг / л-де көрсетілген сарқынды сулардың көлеміне төгінділердің массасы ретінде көрсетіледі;

маркерлік ластағыш заттардың эмиссиялары деңгейлерінің нақты мәндері ЕҚТ қолдануға байланысты көрсетілген технологиялық көрсеткіштер 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 стандарттарды белгілеу қолданылатын өндіріс технологиясына байланысты. Сонымен қатар, "Жалпы ақпарат" бөлімінде жүргізілген энергетикалық, су және басқа (шикізат) ресурстарды тұтынуды талдау нәтижесінде көптеген факторларға байланысты өзгермелі көрсеткіштер алынды: шикізаттың сапалық көрсеткіштері, қондырғының өнімділігі мен пайдалану сипаттамалары, дайын өнімнің сапалық көрсеткіштері, аймақтардың климаттық ерекшеліктері және т. б.

ЕҚТ-ны қолдануға байланысты өзге де технологиялық көрсеткіштер, оның ішінде тиісті көрсеткіш үшін және (немесе) сала үшін энергетикалық, су және өзге де ресурстарды тұтыну деңгейлері қолданыстағы ұлттық нормативтік құқықтық актілерге сәйкес айқындалады.

6.1. Жалпы ЕҚТ

Егер өзгеше көрсетілмесе, осы бөлімде ұсынылған ЕҚТ бойынша қорытындылар Жалпы қолданылатын болып табылады.

6.2–6.4-бөлімдерде көрсетілген нақты процестер үшін ЕҚТ осы бөлімде келтірілген жалпы ЕҚТ қосымша қолданылады.

6.1.1. Экологиялық менеджмент жүйесі

ЕҚТ 1.

Жалпы экологиялық тиімділікті жақсарту мақсатында ЕҚТ барлық мынадай функцияларды қамтитын экологиялық менеджмент жүйесін (ЭМЖ) іске асыру және сақтау болып табылады:

жоғары басшылықты қоса алғанда, басшылықтың мүдделілігі мен жауапкершілігі;
басшылық тарапынан қондырғыны (өндірісті) ұдайы жетілдіруді қамтитын экологиялық саясатты айқындау;

қаржылық жоспарлау мен инвестициялармен ұштастыра отырып, қажетті рәсімдерді, мақсаттар мен міндеттерді жоспарлау және іске асыру;

ерекше назар аударылатын рәсімдерді енгізу:
құрылымы мен жауапкершілігі,
кадрларды іріктеу,
қызметкерлерді оқыту, хабардар ету және құзыреттілігі,
байланыс,
қызметкерлерді тарту,
құжаттама,
технологиялық процесті тиімді бақылау,
техникалық қызмет көрсету бағдарламаларына,
төтенше жағдайларға дайындық және олардың салдарын жою,
табиғат қорғау заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету;
өнімділікті тексеру және ерекше назар аударылатын түзету шараларын қабылдау:
мониторинг және өлшеу,
түзету және алдын алу шаралары,
жазбаларды жүргізу,

ЭМЖ-нің жоспарланған іс-шараларға сәйкестігін анықтау үшін тәуелсіз (осындай мүмкіндік болған жағдайда) ішкі немесе сыртқы аудит, оны енгізу және іске асыру;

ЭМЖ және оның қазіргі заманғы талаптарға сәйкестігін, жоғары басшылық тарапынан толықтығы мен тиімділігін талдау;

экологиялық таза технологиялардың дамуын қадағалау;

жаңа зауытты жобалау сатысында және оны пайдаланудың бүкіл мерзімі ішінде жарғыны пайдаланудан шығару кезінде қоршаған ортаға ықтимал әсерді талдау;

сала бойынша тұрақты негізде салыстырмалы талдау жүргізу.

Ұйымдастырылмаған тозаң шығарындылары бойынша іс-шаралар жоспарын әзірлеу және жүзеге асыру (ЕҚТ 8 қараңыз) және техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйесін пайдалану, әсіресе тозаң ды азайту жүйелерінің тиімділігіне қатысты (ЕҚТ 9 қараңыз), сонымен қатар ЭМЖ бөлігі болып табылады.

Қолданылуы

Көлемі (мысалы, бөлшектеу деңгейі) және ЭМЖ сипаты (мысалы, стандартталған немесе стандартталмаған), әдетте, орнатудың сипатына, масштабына және күрделілігіне және оның қоршаған ортаға әсер ету деңгейіне байланысты.

Сипаттама 4.2 бөлімінде берілген.

6.1.2. Энергия тұтынуды басқару

ЕҚТ 2.

Қол жетімді ең үздік әдіс төменде келтірілген бірнеше әдістердің біреуін немесе комбинациясын қолдану арқылы жылу мен энергия тұтынуды азайту болып табылады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|------------|------------|
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|---|---|-------------------|
| 1 | Энергияны тиімді пайдалануды басқару жүйесін пайдалану (мысалы, ISO 50001 стандартына сәйкес) | Жалпы қолданылады |
| 2 | Жиілікті реттелетін жетекті әртүрлі жабдықта (конвейерлік, желдету, сорғы және т. б.) қолдану | Жалпы қолданылады |
| 3 | Энергияны үнемдейтін жарықтандыру құрылғыларын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 4 | Энергия тиімділігі жоғары электр қозғалтқыштарын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 5 | Кәсіпорындардың электр желілерінде жоғары гармониканы сүзу және реактивті қуатты өтеу үшін реактивті қуатты өтеу құрылғыларын, сондай-ақ сүзгіні өтейтін құрылғыларды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 6 | Жоғары температуралы жабдықта қазіргі заманғы жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 7 | Шығатын процестің жылуынан жылуды рекуперация | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 4.3, 5.2 бөлімде берілген.

6.1.3. Процестерді басқару

ЕҚТ 3.

Қол жетімді ең үздік техника энергия тиімділігін арттыратын және өнімділікті арттыруға 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 болып табылады. Қызмет көрсету процестерін жақсарту. ЕҚТ бір немесе техниканың тіркесімін қолдана отырып процесті басқару жүйесі арқылы процестің тұрақты жұмысын қамтамасыз етуден тұрады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Тау-кен көлік жабдықтарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері | Жалпы қолданылады |
| 2 | Технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері (АБЖ ТП) (пештер, қазандықтар және т. б.) | Жалпы қолданылады |
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------|
| 3 | Байыту процестерін бақылау мен басқаруды автоматтандыру жүйесі | Жалпы қолданылады |
|---|--|-------------------|

Сипаттама 5.1 бөлімде берілген.

6.1.4. Шығарындылар мониторингі

ЕҚТ 4.

ЕҚТ барлық процестердің шығарындыларының негізгі көздерінен түтін құбырларынан маркерлі ластағыш заттардың шығарындыларына мониторинг жүргізу болып табылады.

Деректер сериясы тазалау процесінің тұрақтылығын анық көрсетсе, мониторинг периодтылығын бейімдеуге болады.

| Р/с № | Параметр | Тиісті бақылау: | Минималды бақылау периодтылығы* | Ескертпе |
|-------|----------|-----------------|---------------------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Тозаң | ЕҚТ 15-17 | Үздіксіз | Маркерлік зат |

* үздіксіз бақылау қолданыстағы заңнамада көзделген бақылау кезеңділігіне қойылатын талаптарға сәйкес ұйымдастырылған көздерде АМЖ арқылы жүргізіледі.

Сипаттама 4.4.1 бөлімде берілген.

6.1.5. Төгінділер мониторингі

ЕҚТ 5.

ЕҚТ эквивалентті сапа деректерін беруді регламенттейтін ұлттық және/немесе халықаралық стандарттарға сәйкес тазарту құрылыстарынан сарқынды суларды шығару орнында маркерлі ластағыш заттардың төгінділеріне мониторинг жүргізуден тұрады.

| Р/с № | Параметр / маркерлік ластағыш зат | Минималды бақылау периодтылығы |
|-------|--|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Температура (С ⁰) | Үздіксіз* |
| 2 | Шығын өлшегіш (м ³ /сағ) | Үздіксіз* |
| 3 | Сутектік көрсеткіш (рh) | Үздіксіз* |
| 4 | Электр өткізгіштік (мкс - микросименс) | Үздіксіз* |
| 5 | Лайлылық (ЕМФ- литрге формазин бойынша лайлану бірліктері) | Үздіксіз* |
| 6 | Марганец (Mn) | Кварталда бір рет** |
| 7 | Темір (Fe) | Кварталда бір рет** |

| | | |
|----|---------------|---------------------|
| 8 | Қорғасын (Pb) | Кварталда бір рет** |
| 9 | Мырыш (Zn) | Кварталда бір рет** |
| 10 | Жеңіл заттар | Кварталда бір рет** |
| 11 | Молибден (Mo) | Квартал сайын** |
| 12 | Мыс (Cu) | Квартал сайын** |

* I санаттағы объектіден бұрылатын сарқынды сулардың шығарындылары мониторингтің автоматтандырылған жүйесімен жарақтандырылуға жатады;

** заттарды бақылау кезеңділігі түсті металл (бағалы металдарды қоса алғанда) кендерін өндіру кезінде өндірілетін кеннің құрамында осы заттар болған жағдайда қолданылады.

Заттарды бақылау кезеңділігі түсті металл (бағалы металдарды қоса алғанда) кендерін өндіру кезінде өндірілетін кеннің құрамында осы заттар болған жағдайда қолданылады

Сарқынды суларды ағызуды бақылау үшін су мен сарқынды суларды іріктеу мен талдаудың көптеген стандартты процедуралары бар, соның ішінде:

кездейсоқ сынама-сарқынды 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.

Сипаттама 4.4.2 бөлімде берілген.

6.1.6 Су ресурстары басқару

ЕҚТ 6.

Суды тиімді басқарудың ЕҚТ сарқынды сулардың түрлерін алдын алу, жинау және бөлу, ішкі айналымды арттыру және әрбір соңғы ағын үшін барабар тазартуды қолдану болып табылады. Мынадай әдістерді қолдануға болады:

| № п/п | Техники | Применимость |
|-------|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Өндірістік желілер үшін ауыз суды пайдаланудан бас тарту | Жалпы қолданылады |
| 2 | Жаңа зауыттар салу немесе қолданыстағы зауыттарды жаңғырту/қайта құру кезінде айналымды сумен жабдықтау жүйелерінің санын және/немесе қуатын ұлғайту | Жалпы қолданылады |
| | | |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | Кіретін судың орталықтандырылған таралуы | Қолдану мүмкіндігі қолданыстағы су тізбегінің конфигурациясымен шектелуі мүмкін |
| 4 | Жеке параметрлер белгілі бір шектерге жеткенше суды қайта пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 5 | Басқа қондырғыларда суды пайдалану, егер судың жеке параметрлері ғана әсер етсе және одан әрі пайдалану мүмкін болса | Жалпы қолданылады |
| 6 | Тазартылған және тазартылмаған сарқынды суларды бөлу | Жалпы қолданылады |
| 7 | Жаңбыр суын пайдалану | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 4.6 бөлімде берілген.

6.1.7. Шу

ЕҚТ 7.

Шу деңгейін төмендету үшін ЕҚТ техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсету, шу 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 |
| | кеніш аумағының шетінде немесе шу шығаратын объектілердің | |

| | | |
|---|---|-------------------|
| 6 | 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 |

Сипаттама 4.9 бөлімде берілген.

6.1.8. Иіс

ЕҚТ 8.

Иіс деңгейін төмендету мақсатындадт техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 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 | сарқынды сулар мен жауын шашынды жинау және өңдеу кезінде иістердің пайда болуын азайту | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 4.9 бөлімде берілген.

6.2. Ластағыш заттардың эмиссиясын азайту.

6.2.1. Ұйымдастырылмаған көздерден шығарындыларды азайту.

ЕҚТ 9.

Алдын алу үшін немесе іс жүзінде мүмкін болмаса, ЕҚТ атмосферасына ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларын азайту экологиялық менеджмент

жүйесінің бөлігі ретінде ұйымдастырылмаған шығарындылар бойынша іс-шаралар жоспарын әзірлеу және жүзеге асыру болып табылады (ЕҚТ 1 қараңыз), оған мыналар кіреді:

ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларының ең маңызды көздерін анықтау;

белгілі бір уақыт кезеңі ішінде ұйымдастырылмаған шығарындылардың алдын алу және / немесе азайту үшін тиісті шаралар мен техникалық шешімдерді анықтау және іске асыру.

ЕҚТ 10.

Қол жетімді ең үздік әдіс-кенді өндірудің өндірістік процесін жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған тозаң мен газ тәрізді шығарындылардың алдын алу немесе азайту.

Кенді өндірудің өндірістік процесін жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|--|-------------------|
| 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 |

Сипаттама 5.3.1 бөлімде берілген.

ЕҚТ 11.

Қол жетімді ең үздік әдіс-жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | жарылыс блоктарын үлкейту арқылы жарылыстардың санын азайту | Жалпы қолданылады |
| 2 | ВВ 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 енгізу | Жалпы қолданылады |
| 5 | метеожағдайларды ескере отырып, оңтайлы уақыт кезеңінде жарылыс жұмыстарын жүргізу | Жалпы қолданылады |
| 6 | ұңғыма зарядтарының конструкцияларын және іске қосу схемаларын пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 7 | жарылатын блокты және тозаң - газ бұлтынан тозаң түсетін аймақты сумен, тозаң сіңіретін қоспалармен және экологиялық қауіпсіз реагенттермен суару | Жалпы қолданылады |
| 8 | тозаң мен тозаң -газ бұлтын окшаулау қондырғыларын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 9 | гидротозаң сыздандыру технологияларын қолдану (жарылғыш ұңғымалар мен шпурларды гидрокенжарлау, ұңғымалардың үстіне су құйылған ыдыстарды төсеу) | Жалпы қолданылады |
| 10 | тау-кен қазбаларын желдету | Жалпы қолданылады |
| 11 | жарылғыш заттардың берілуін бақылау қадағалары 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 |

Сипаттама 5.4.1.2 бөлімде берілген.

ЕҚТ 12.

Қол жетімді ең үздік әдіс-бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | нақты уақыттағы бұрғылау станоктарын орналастыру жоғары дәлдіктегі бұрғылау | Жалпы қолданылады |

| | | |
|---|--|-------------------|
| | параметрлерін бақылау жүйесін қолдану | |
| 2 | техникалық суды және тозаң ды байланыстыратын түрлі белсенді құралдарды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 3 | технологиялық Ұңғымаларды бұрғылау процесінде бұрғылау техникасын тиімді тозаң басу және тозаң жинау құралдарымен жарақтандыру | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.4.1.1 бөлімде берілген.

ЕҚТ 13.

Қол жетімді ең үздік әдіс-тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Тасымалдау, тиеу-түсіру операциялары кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | тозаң материалдарын түсіру, шамадан тыс тиеу, тасымалдау және өңдеу орындарында тозаң шығаруды болдырмау үшін тиімді тозаң 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 шелегін алу үшін әртүрлі суару құрылғыларын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 5 | тозаң түзетін материалдарды ауыстырып тиеу процесін ұйымдастыру | Жалпы қолданылады |
| 6 | техникалық сумен суару арқылы автомобиль жолдарын тозаң басу | Жалпы қолданылады |
| 7 | кенжарлар мен карьерлік автомобиль жолдарын тозаң басу | Жалпы қолданылады |

| | | |
|----|---|-------------------|
| | процесінде тозаңды байланыстыру үшін әртүрлі беттік белсенді заттарды қолдану | |
| 8 | теміржол вагондары мен автокөлік шанақтарын паналау | Жалпы қолданылады |
| 9 | темір жол вагондарында және т б тасымалдау кезінде жүктердің жоғарғы қабатын тегістеу және тығыздау үшін құрылғы мен қондырғыны қолдану | Жалпы қолданылады |
| 10 | тозаң 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 түгіндігі мен уыттылығын және отын аппаратурасының бақылау-реттеу жұмыстарын өлшеу | Жалпы қолданылады |
| 13 | ішкі жану қозғалтқышының пайдаланылған газды тазартудың каталитикалық технологияларын қолдану | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.4.1.3 бөлімде берілген.

ЕҚТ 14.

Қол жетімді ең үздік әдіс-көндер мен оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде ұйымдастырылмаған тозаң шығарындыларының алдын алу немесе азайту.

Көндер мен оларды қайта өңдеу өнімдерін сақтау кезінде тозаң шығарындыларының алдын алу және азайту үшін қолданылатын шараларға мыналар жатады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|--|--|
| 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) | Табиғи тіршілік ететін ортасын ескере отырып қолданылады |
| 3 | жел экрандарын пайдалану | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.4.1.4 бөлімде берілген.

6.2.2. Ұйымдастырылған көздерден шығарындыларды азайту.

Төменде ұсынылған техникалар және олардың көмегімен қол жеткізуге болатын технологиялық нормативтер (бар болса) мәжбүрлі желдету жүйелерімен жабдықталған көздер үшін белгіленген.

6.2.2.1. Тозаң мен газ тәрізді заттардың шығарындылары

ЕҚТ 15.

ЕҚТ төменде келтірілген техникалардың біреуін немесе бірнешеуінің комбинациясын қолдану арқылы тозаң мен газ тәрізді шығарындылардың алдын алу немесе азайту, сондай-ақ энергияны тұтынуды азайту, кендерді байытудың өндірістік процесін жүргізу кезінде қалдықтардың түзілуін азайту болып табылады.

| P/c № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Қоршаған ортаны қорғаудың кешенді тәсілін жүргізу | Жалпы қолданылады |
| 2 | Бай кенді ұсақтау арқылы өңдеу, содан кейін бөлу, тауарлық өнімнің үлкендігі сыныптары бойынша сұрыптау | Жалпы қолданылады |
| 3 | Жоғары беріктігі бар түсті металл кендері үшін өздігінен ұнтақтау және жартылай өздігінен ұнтақтау диірмендерін пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 4 | Жоғары қысымды ұсақтау біліктерін (ЖҚҰБ)қолдана отырып ұсақтау схемалары | Жалпы қолданылады |
| 5 | Өте жұқа ұнтақтауды қажет ететін қайта өңдеу технологиясына байланысты тік диірмендерді пайдалану. | Жалпы қолданылады |
| 6 | Жіктеу кезінде полиуретанды панельдермен жұқа құрғақ және дымқыл скрининг үшін өнімділігі жоғары экрандарды пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 7 | Чан типті камералары бар үлкен көлемді флотомашиналарды пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 8 | Бағаналы флотомашиналарды пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 9 | Автоматтандырылған реагенттерді беру жүйелері | Жалпы қолданылады |
| 10 | Уытты флотациялық реагенттердің (СДЯВ) шығынын уытты емес реагенттерге ауыстыру және (немесе) азайту | Жалпы қолданылады |

| | | |
|----|--|-------------------|
| 11 | Пульпаны жоғары жылдамдықты тұндыруымен қоюлану | Жалпы қолданылады |
| 12 | Тиімді флокулянттарды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 13 | Кептіруді болдырмау мақсатында максималды сусыздандыру сүзгілерін пайдалану (керам-сүзгілер, пресс-сүзгілер) | Жалпы қолданылады |
| 14 | Өнім гидратының мөлшері бойынша көрсеткіштерді жақсарту үшін тұқымның оңтайлы мөлшерін сақтау технологиясы | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.3.2 бөлімде берілген.

ЕҚТ 16.

Кенді байыту кезінде ұсақтауға, елеуге, тасымалдауға, сақтауға және басқа да механикалық процестерге байланысты процестер кезінде тозаң шығарындыларын азайту мақсатында ЕҚТ техникалардың біреуін немесе бірнешеуінің комбинациясын: түтін газдарын алдын-ала тазарту (гравитациялық тұндыру камералары, циклондар, скрубберлер), электр сүзгілерін, қапшық сүзгілерді, импульсті тазартатын сүзгілерді, керамикалық және металл ұсақ тазартқыш сүзгілерді қолдануды білдіреді.

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | гравитациялық тұндыру камераларын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 2 | циклондарды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 3 | ылғалды газ тазартқыштарды қолдану | Жалпы қолданылады |

6.1-кесте. Ұсақтау, жіктеу (елеу), тасымалдау, сақтауға байланысты процестерде тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

| Р/с № | Техникалар | ЕҚТ-ТП (мг/Нм ³)* |
|-------|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Электр сүзгі | 5-20** |
| 2 | Қапшықты сүзгі | |
| 3 | Импульсті тазалау сүзгісі | |
| 4 | Керамикалық және металл ұсақ тазалау сүзгілері | |

* үздіксіз өлшеулер жүргізген кезде, егер өлшеу нәтижелерін бағалау төменде көрсетілген шарттардың күнтізбелік жылы 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 % аспайды;

с) бір жылдағы барлық рұқсат етілген орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 200 % 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 (Еуропалық Парламент пен Еуропалық Одақ Кеңесінің 2010/75 /ЕО 2010 жылғы 24 қарашадағы "Өнеркәсіптік шығарындылар туралы (ластанудың алдын алу және бақылау туралы)" директивасы);

** ұсақтау процестері үшін және 20-100 мг/Нм³ қолданыстағы қондырғыларды жіктеу (скрининг) үшін.

Сипаттама 5.4.2 бөлімде берілген.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: ЕҚТ 4 қараңыз.

ЕҚТ 17.

Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту кезінде тозаң шығарындыларын азайту мақсатында ЕҚТ техникалардың біреуін немесе бірнешеуінің комбинациясын: электр сүзгілерін, қапшық сүзгілерді, импульсті тазалайтын сүзгілерді, керамикалық және металл ұсақ тазалағыш сүзгілерді пайдалана отырып, түтін газдарын (гравитациялық тұндыру камералары, циклондар, скрубберлер) алдын ала тазалау техникасын пайдалануды білдіреді.

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | гравитациялық тұндыру камераларын қолдану | Жалпы қолданылады |
| 2 | циклондарды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 3 | ылғалды газ тазартқыштарды қолдану | Жалпы қолданылады |

6.2-кесте. Түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) байыту кезінде, оның ішінде гидрометаллургия процестері кезінде тозаң шығарындыларының технологиялық көрсеткіштері

| Р/с № | Технологиялық процесс | Техникалар | ЕҚТ-ТП (мг/Нм ³)* | Қолданылуы |
|-------|--------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Түсті металдар кендерін байыту | Электр сүзгі | 5-20 ** | Ж а л п ы колданылады |
| 2 | | Қапшықты сүзгі | | Ж а л п ы колданылады |
| 3 | | Импульсті тазалау сүзгісі | | Ж а л п ы колданылады |
| 4 | | Керамикалық және металл ұсақ тазалау сүзгілері | | Ж а л п ы колданылады |

* үздіксіз өлшеулер жүргізген кезде, егер өлшеу нәтижелерін бағалау төменде көрсетілген шарттардың күнтізбелік жылы 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 % аспайды;

с) бір жылдағы барлық рұқсат етілген орташа сағаттық мәндердің 95 %-ы шығарындылардың тиісті шекті мәндерінің 200 % 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 (Еуропалық Парламент пен Еуропалық Одақ Кеңесінің 2010/75 /ЕО 2010 жылғы 24 қарашадағы "Өнеркәсіптік шығарындылар туралы (ластанудың алдын алу және бақылау туралы)" директивасы);

** ұсақтау процестері үшін және 20-100 мг/Нм3 қолданыстағы қондырғыларды жіктеу (скрининг) үшін.

Сипаттама 5.4.2 бөлімінде берілген.

ЕҚТ-мен байланысты мониторинг: ЕҚТ 4 қараңыз.

6.3. Сарқынды сулардың төгінділерін азайту

ЕҚТ 18.

Сарқынды суларды тазарту мен тазартудың ең үздік техника -бұл кәсіпорынның су балансын басқару болып табылады. ЕҚТ техниканың біреуін немесе комбинациясын қолданудан тұрады:

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | тау-кен кәсіпорнының су шаруашылығы балансын әзірлеу | Жалпы қолданылады |
| 2 | технологиялық процесте айналымды сумен жабдықтау және суды қайта пайдалану жүйесін енгізу | 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 енгізу | 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 |
|---|--|--|

Сипаттама 5.5.1-бөлімде берілген.

ЕҚТ 19.

Сарқынды суларды тазарту қондырғылары мен су объектілеріне гидравликалық жүктемені азайту үшін ең үздік қол жетімді техника мынадай техникалық шешімдерді жеке немесе бірлесіп қолдану арқылы карьер және шахта суларының ағуын азайту болып табылады.

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|---|---|
| 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 және т. б. сияқты 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 |

Сипаттама 5.5.2-бөлімде берілген.

ЕҚТ 20.

Су объектілеріне теріс әсерді азайту үшін ең үздік қолжетімді техника 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 мынадай техникалық шешімдерді жеке

немесе бірлесіп қолдану арқылы жерүсті инфрақұрылымы аумағының жерүсті ағынын басқару болып табылады.

| Р/с № | Техникалар | Қолданылуы |
|-------|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | тау жыныстарының үйінділерінен жерүсті сарқынды суларын жинау 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 соқыр жерлер мен қаптамаларды қолдану | Жалпы қолданылады |
| 6 | көлбеу кірме жолдарды ұйымдастыру, жолдарды дренаждық құрылыстармен жарактандыру | Жалпы қолданылады |
| 7 | эрозияның алдын алу мақсатында тамыр қабатын жасағаннан кейін бірден жүзеге асырылатын қалпына келтірудің биологиялық кезеңінің фитомелиорациялық жұмыстарын орындау | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.5.3-бөлімде берілген.

ЕҚТ 21.

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 қорғау | Жалпы қолданылады |
| 2 | Сүзу | Жалпы қолданылады |
| 3 | Сорбция | Жалпы қолданылады |
| 4 | Коагуляция, флокуляция | Жалпы қолданылады |
| 5 | Химиялық тұндыру | Жалпы қолданылады |
| 6 | Бейтараптандыру | Жалпы қолданылады |
| 7 | Тотығу | Жалпы қолданылады |
| 8 | Ион алмасу | Жалпы қолданылады |

6.3-кесте. Жерүсті су объектілеріне түсетін түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру кезінде карьерлік және шахталық сарқынды суларды төгу кезіндегі төгінділердің технологиялық нормативтері

| Р/с № | Параметр | НДТ-ТП (мг/дм ³)* |
|-------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Марганец (Mn) | С _{н.к.} -5,8 |
| 2 | Қорғасын (Pb) | С _{н.к.} -0,5 |
| 3 | Мырыш (Zn) | С _{н.к.} -0,4 |
| 4 | Медь (Cu) | С _{н.к.} -0,3 |
| 5 | Молибден (Mo) | С _{н.к.} -0,5 |
| 6 | Темір (Fe) | С _{н.к.} -2 |
| 7 | Жеңіл заттар | С _{н.к.} -25 |

*

1) орташа тәуліктік мән;

2) сарқынды суларды тазарту қондырғыларынан тазартылған ағындарды шығару орындарында пайдаланылатын көрсеткіштер;

3) 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;

4) 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;

5) Пайдаланылатын көрсеткіштер (қалқыма заттарды қоспағанда) өндірілетін кен құрамында тиісті заттар болған жағдайда қолданылады;

6) Экологиялық сапа нормативтерін сақтау мақсатында және қоршаған ортаға залал келтірмеу үшін су объектілеріне экологиялық сапа нормативтерінен жоғары сарқынды суларды ағызу кезінде технологиялық көрсеткіштерді белгілеуге қоршаған ортаға әсерді бағалау шеңберінде негіздеу кезінде тиісті диапазонның жоғарғы шегіне дейін жол беріледі.

ЕҚТ-ға байланысты мониторинг: ЕҚТ 5-ке қараңыз.

Сипаттама 5.5.4-бөлімде берілген.

6.4. Қалдықтарды басқару

ЕҚТ 22.

Алдын алу немесе алдын алу мүмкін болмаса, кәдеге жаратуға жіберілетін қалдықтардың санын азайту, ЕҚТ экологиялық менеджмент жүйесі шеңберінде қалдықтарды басқару бағдарламасын құруды және орындауды білдіреді (ЕҚТ 1 қараңыз), ол басымдық бойынша қалдықтардың пайда болуын болдырмауды, оларды қайта пайдалануға дайындауды, қайта өңдеуді немесе басқа қалпына келтіруді қамтамасыз етеді.

ЕҚТ 23.

Түсті металдар 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 | Тозаң мен газды тазарту жүйесінен тозаң ды қайта пайдалану | 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 | Жалпы қолданылады |

| | | |
|---|---|-------------------|
| | пайдалану, өнеркәсіптік қалдықтардан толық шығару | |
| 5 | Өндірілген кеңістікті толтыру кезінде қалдықтарды пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 6 | Тау-кен қазбаларын жою кезінде қалдықтарды пайдалану | Жалпы қолданылады |
| 7 | Негізгі және ілеспе құнды компоненттерді алу мақсатында өндіру және байыту қалдықтарын қайта өңдеу (қайталама минералдық ресурстар, техногендік кен орындары) | Жалпы қолданылады |

Сипаттама 5.6-бөлімде берілген.

6.5. Ремедиация бойынша талаптар

Тау-кен қызметі қоршаған ортаға сөзсіз әсер етеді. Тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсері геологиялық ерекшеліктерге, кен орнының мөлшеріне, формасына және пайдалы компоненттің концентрациясына, орналасқан аумақтың табиғи-климаттық ерекшеліктеріне, сондай-ақ қолданылатын өндіру және байыту әдістеріне, таңдалған техникалық және технологиялық шешімдерге, табиғатты қорғау шараларына және т.б. байланысты.

Тау-кен қызметі қоршаған ортаның барлық компоненттеріне: жер қойнауына, жерге, топыраққа, жерүсті және жерасты суларға, атмосфералық ауаға, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне әсер етеді.

Түсті металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың негізгі экологиялық аспектілері атмосфералық ауаға ластағыш заттардың шығарындылары, кеніш және шахта суларының, қалдықтардың (күл қождары мен байыту қалдықтарының) түзілуі, жерді пайдалану болып табылады.

Экология кодексіне сәйкес ремедиация мыналарға:

жануарлар және өсімдіктер әлеміне;

жерасты және жерүсті суларына;

жер мен топыраққа экологиялық залал фактісі анықталған кезде жүргізіледі.

Осылайша, түсті металл кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындар қызметінің нәтижесінде атмосфералық ауаның ластануы және ластағыш заттардың табиғи ортаның бір компонентінен екіншісіне одан әрі ауысуы нәтижесінде мынадай жағымсыз салдарлар туындайды:

атмосфералық ауадан топырақ бетіне ластағыш заттардың түсуі нәтижесінде жер мен топырақтың ластануы және олардың жерүсті және жерасты суларына одан әрі инфильтрациясы;

жануарлар мен өсімдіктер әлеміне әсері.

Антропогендік әсер ету нәтижесінде және қызмет салдарын жабу және (немесе) жою кезінде келтірілген өндірістік және (немесе) мемлекеттік экологиялық бақылау нәтижелері бойынша табиғи орта компоненттеріне экологиялық залал фактілері анықталған кезде 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 Экология кодексінің (5-бөлімнің 131 – 141-баптары) нормаларын және Ремедиация бағдарламасын әзірлеу жөніндегі әдістемелік ұсынымдарды негізге ала отырып, 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 лаптаушы заттардың эмиссияларын жою, тежеу немесе қысқарту үшін, сондай-ақ бақылау мониторингі үшін олардың ағымдағы немесе болашақ бекітілген нысаналы мақсатын ескере отырып, учаске бұдан былай адам денсаулығына елеулі қауіп төндірмеуі үшін мерзімдер мен кезеңділікте қажетті шаралар қабылдауы тиіс, және табиғи орта компоненттерінің ластануына байланысты оның қоршаған ортаға қатысты қызметіне зиян келтірмеді.

7. Перспективалы техникалар

Бұл бөлімде ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізілетін немесе оларды тәжірибелік-өнеркәсіптік енгізу жүзеге асырылатын жаңа техникалар туралы ақпарат қамтылады.

ЕҚТ анықтамалығын дайындау барысында ТРГ құрастырушылары мен мүшелері шет елдерде де, Ресейде де талқыланатын 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 оларды екі кәсіпорында енгізу туралы сенімді мәліметтер анықтамалықты құрастырушыларда жоқ.

Әрі қарай, мәтінде бұл шешімдер түсті металл кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіруге және байытуға қатысты сипатталған.

7.1. Ашық және жерасты тәсілімен түсті кендерді өндіру саласындағы перспективалы техникалар

7.1.1. Пилотсыз техника

Пилотсыз ауыр техника нарығындағы пионер болып американдық Caterpillar саналады. 20 жылдан астам уақыт бұрын компания алғашқы өздігінен жүретін карьер сүргішін ұсынды. Қазіргі уақытта Батыс Австралияның темір кен зауыттарында толығымен пилотсыз ауыр жүк таситын автосамосвалдары бар бірнеше карьерлер жұмыс істейді. 2013 жылдан бастап Caterpillar карьерлерге австралиялық тау-кен

өндіруші алып Fortescue Metals 56 Cat 793F автономды самосвалдарды жеткізді және 2017 жылдың қыркүйегінде тағы 100 кеніш сүргішін пилотсыз машиналарға өзгертуге тапсырыс алды.

Роботтандырудың әлемдік тәжірибесі-компаниялар мен карьерлер

| Карьер | Ел | Роботтандырылған техника |
|--|-----------------|---|
| RIO Tinto Mine of the Future | Австралия | Комatsu 73 самосвалы, ТЖ транспорты |
| RIO Tinto Gina Rinehart`s Roy Hill | Австралия | Карьер жобасы автономды самосвалдарға арнап әзірленген |
| Alberta Maining Corp | Канада | Автономды самосвалдар |
| BHP Billiton, Dean Dalla Vallr | Австралия | Автономды самосвалдар және бұрғылау станоктары (Atlas Copco) |
| BHP Billiton Meandu coal mine Newman iron ore mine | Австралия | Автономды самосвалдар |
| Fortescue Mining Group | Австралия | 45 САТ 793самосвалы қолданылатын жарияланған |
| Codelco | Чили | Комatsu самосвалы |
| Anglo American | Оңтүстік Африка | Автономды топсалы-бөлінген самосвалдар учаскесі (10 бірлік) |
| Алроса | РФ | Техниканы қашықтықтан-басқаруды қолдану |

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 Перттегі операциялық орталықтан қашықтықтан басқарылады, ол Пилбарадан 1200 км қашықтықта орналасқан. әрбір салмағы 500 тонналық карьер робот-сүргіші 50 км/сағ жылдамдықпен қозғалады-бұл тәжірибелі жүргізушілерге қарағанда 2 есе жоғары. Роботтардың бағдарлану дәлдігі - 1-2 см. Ауысымға, түскі асқа уақыт жоқ. Мұның бәрі өнімділіктің жоғарылауына, тоқтап қалудың төмендеуіне, отынның өзіндік құнының төмендеуіне және шығарындылардың азаюына әкеледі.

"Пилотсыз" адам басқаратын кез келген техникамен – грейдерлермен, тиегіштермен , автоцистерналармен, бульдозерлермен және т. б. өзара әрекеттеседі. 4,5 жыл ішінде Caterpillar пилотсыз автомобильдері дәстүрлі машиналармен салыстырғанда 20 % - ға жоғары жұмыс тиімділігін көрсетті.

"Пилотниксіз" өнімділігі керемет 99,95 % құрады, өйткені бұл машиналар қозғалысыз тұрған жоқ және адамдар басқаратын автосүргіштерге қарағанда орта есеппен 2,5 сағатқа көп жұмыс істеді.

Жүк көтергіштігі 130 тонналық БеЛАЗ роботты самосвалдар ЭКГ-8У экскаваторымен жұптастырылған "СУЕК-Хакасия" ЖШҚ "Черногория" көмір тілімінде жұмыс істейді. Пилотсыз автомобильдер ұзындығы 1350 метрлік бөлінген тілім бойынша қозғалады және аршылған жынысты тасымалдайды.

Қорбалиха карьерінде "Сибирь-Полиметаллы" АҚ пилотсыз тиеу-жеткізу машинасын (ТЖМ) іске қосты. Тау-кен жұмыстарын бақылау мен басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізуге 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 тартушы агрегат

Карьерлердің ішінде және бетінде пилотсыз тарту агрегаттарын қолдану. Ауысымға, 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 (Австралияның ең ірі тау-кен компаниясы) теміржол көлігінің 40 % - автоматикаға ауыстыру бір тонна темір кенінде шығындарды 2 долларға азайтуға және оның өндірісін 5 % - ға арттыруға мүмкіндік береді деп есептеді.

7.1.3. Баламалы энергия көздерімен жұмыс істейтін автосамосвалдар

Африка елдерінде, Бразилияда және қазір АҚШ-та дизель-троллейвоздарды қолдана отырып, көлік жүйесі сәтті пайдаланылуда. "Бетце" алтын кені карьерінің мысалы (АҚШ, Невада штаты), мұнда тәулігіне 410 мың тонна тау массасын тасымалдау үшін жүк көтергіштігі 170 тонна болатын 73 дизель-троллейвоз паркін пайдалануы ерекше көрсеткіш.

Африкада жүк троллейбус кәсіпорындары 1981 жылдан бастап жұмыс істей бастады, сол кезде 2 км учаскеде Sishen (Оңтүстік Африка) карьерлерінде 55 троллейбус жұмыс істей бастады. 1981 жылдың қазанынан бастап Оңтүстік Африкада 8 км учаскеге қызмет көрсететін Пхалаборвадағы (Phalaborwa) Unit Rig Lectra Haul M200eT троллейбус қозғалысы ашылды. 1986 жылдан бастап Конго (Лубембаши карьері), Намибиядағы (Россинг бассейні – Россинг – Намиб шөлінде) Заирдегі Лубумбаши маңында Гега мыс кеніштерінде шахталар мен карьерлердегі троллейбустар қолданылады.

2012 жылдың басында NHL-North Haul Industries Group компаниясы Намибия тау-кен уран карьері Коямға толық салмағы 330 т жартылай тіркемесі бар тартқыш-троллейвозға алғашқы жеткізу тапсырысын алды.

Бүгінгі күні Siemens фирмасы троллейвоздардың және олардың инфрақұрылымының жетекші жеткізушісі болып табылады [67].

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 жылдамдығының есебінен машиналар санын азайту (автопарк тіімдірек пайдалану);

энергия тиімділігі едәуір жоғары (шамамен 90 %);

тұрақты айналу моменті (төмен жылдамдықтағы жоғары айналу моментін қоса),

жүктемеге жылдам жауап беру және үздік тиеу қабілеті;

жетекшілік еңістегі қозғалыс жылдамдығының екі есеге жуық артуы;

қызмет көрсету сәттері арасындағы дизельді қозғалтқыштың жұмыс ұзақтығын арттыру;

отын шығынын екі-үш есе қысқарту, демек, отын шығынын 70-80 %-ге азайту;

дизельді қозғалтқышы бар самосвалдарға техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту;

дизельді қозғалтқыштың қызмет көрсету қолжетімділігін арттыру және өмірлік циклін көтеру (жұмыс уақыты аз);

шу мен дірілдің төмен деңгейі;

дизельдің пайдаланылған газдарының түтінің шығуын, карьердің газдануын және тұман түзілуін 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.

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. АСУ БР - 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, ЖЖ шығынын азайтуға және тау-кен массасының шығуын арттыруға мүмкіндік береді [68, 69].

Зарядтау машиналарын автоматтандырылған басқару ұнғыманы зарядтау және жарылғыш заттарды өндіру қажеттілігін автоматты түрде қалыптастыруға мүмкіндік береді, жарылғыш заттардың артық шығынын азайтады [70].

7.1.5. Кенішілік экскаваторларға жоғары дәлдікпен шөмішті орналастыру жүйелерін қолдану

Экскаватор шөмішінің жоғары дәлдіктегі орналасу жүйелері нақты уақыт режимінде экскаватор шөмішін сантиметрлік дәлдікпен орналастыруға мүмкіндік береді, рельефтің (үйінділердің, кертпелердің, жолдардың) жоғары дәлдіктегі ойылуын және жобалық нысанын 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 [71].

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 [72].

7.1.6. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін пилотсыз ұшу аппараттарын қолдану кен орнын ашық тәсілмен игеру кезінде кен қазбалары мен үйінділердің көлемін картаға түсіру, бағалау міндеттерін жедел шешуге, нақты уақыттағы технологиялық процестерді бақылауды арттыруға, тау-кен жұмыстарын жоспарлау сапасын арттыруға, кезеңді жабу және бақылаушы органдар үшін есептерді дайындау процесін жеделдетуге мүмкіндік береді. Бұл технология маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін ресурстарды қысқартуға мүмкіндік береді.

7.1.7. Жерасты жағдайында өндіру процестерін автоматтандыру

Шахтаны автоматтандыру тиеу-жеткізу операцияларының көлік құралдары паркін ұтымды жүктеуді, кері қайтару параметрлерін оңтайландыруды, бір немесе бірнеше ұнғымаларды, желдеткіштерді немесе кенжарларды бұрғылау процестерін автоматтандыруды, үздік 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 болса да) басқара алады. Өндірістік тиеу циклі жартылай

автоматты. Тасу және түсіру навигациялық жүйемен басқарылады, ал шөмішті 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, жабдықтың тоқтап қалуы мен ауысуын азайтуға, электр энергиясы мен ресурстардың нақты тұтынылуын 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 (оның 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 тозбайтын 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 қалпын автоматтандырылған аппараттық бақылау

Үздіксіз аппаратталық бақылау жүйесі нақты уақыт режимінде арқандардың, көтергіш ыдыстардың және оқпанды арматуралаудың жай-күйіне мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді. Жүйені пайдалану "көтергіш ыдыс – қатты арматура" жүйесінің динамикалық және статикалық параметрлерін, шахталық көтергіш қондырғылардың арқандарын бағалаудың сенімділігі мен жеделдігін арттырады. Бақылау ШҚЖ жұмыс режимдерін бұзбай жүзеге асырылады, сәйкесінше визуалды бақылау жүргізу уақыты едәуір қысқарады, сондай-ақ жабдықтың, жұмыс режимдерінің және конструкциялардың нақты жай-күйін бағалауға адам факторының әсері алынып тасталады. Арқандардың автоматтандырылған мониторингі жүйесі

көтергіш қондырғыларды пайдалану тиімділігін арттыруға және қажет болған жағдайда жөндеу жұмыстарын жүргізу туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді, электр энергиясын тұтынуды қысқартуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

7.1.11. Интеллектуалды карьер

"Интеллектуалды карьер" жобасы "Карьер" диспетчерлеудің автоматтандырылған жүйесін (ТКК БАЖ) енгізуді білдіреді. Бұл спутниктік навигация технологияларына және ашық тау-кен жұмыстарының технологиялық процестерін басқарудың роботтық жүйесіне негізделген тау-кен көлік кешендерін басқару жүйесі [73]. Тау-кен кәсіпорындарында "Карьер" ТКК БАЖ 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 қол жетімділігі төмен аймақтарда тиімді және қауіпсіз өндіруге мүмкіндік береді, объектілердегі өндірістік қауіпсіздікті арттырады, білікті персоналдың жетіспеушілігін жояды. "Карьер" ТКК БАЖ пайдалану пайдалы қазбаларды өндіруді автоматтандырудың қазіргі деңгейіне ашық тәсілмен аударады.

7.1.12. Тау-кен массасын теміржолмен тасымалдауды 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 агрегаттарындағы GPS датчиктерінің үлкен қателігі, шаруашылық техникасының геолокациясының болмауы және т/ж 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. Түсті кендерді байыту саласындағы перспективалы техникалар

7.2.1. Цианидсіз сілтгісідендіру әдісі

Кендер мен кен концентраттарынан алтын мен күмісті алу үшін сілтілі цианидтерді қолдану басқа технологиялармен салыстырғанда айтарлықтай технологиялық және экономикалық артықшылықтарға ие.

Цианидтер улы заттар (КӘУЗ) санатына жатады. Сондай-ақ, оны қолдану қосымша шығындарды көздейтін кешенді іс-шаралардың үлкен көлемімен қатар жүреді: қызмет көрсетуші персоналдың қауіпсіздігін қамтамасыз ету, қалдықтардағы цианидтерді залалсыздандыру, цианид қалдықтарын сақтау кезіндегі экологиялық талаптар.

Алтын еріткіштер ретінде көптеген реагенттер сыналды, бірақ олардың негізгілері болып олардың кемшіліктеріне қарамастан (жоғары уыттылық және кенді өңдеу процестерінің ұзақтығы) сілтілі металл цианидтерінің ерітінділері болып қала берді. Бағалы металдарды алудың баламалы әдістері мақсатында цианидтерді ауыстыру мүмкіндіктерін зерттеу бойынша қарқынды жұмыстар жалғасуда (КӘУЗ санатына жататын).

АҚШ-тың гидрометаллургияның осы саласындағы жетістіктері басқа елдердің зерттеушілерінің назарын аударды және 80-ші жылдардан бастап Канадада, Австралияда, Латын Америкасы мен Африка мемлекеттерінде алтынды үймелі шаймалау дамыды. Соңғы уақытта жүздеген тонна алтын осы әдіспен алынды.

Өнеркәсіптік пайдалану тұрғысынан асыл металдар гидрометаллургиясында тиокарбамид (тиомочевина), натрий және аммоний тиосульфаттары, галоидтар (хлор, бром, йод), сондай-ақ кейбір органикалық қосылыстар (мысалы, гуматтар мен амин қышқылдары) сияқты шаймалау жүйелері қарастырылады.

Сульфидті концентраттардан алтын мен күмісті тиосульфатты шаймалау цианидке төзімді концентраттарды өңдеу үшін қолданылады және аммоний гидроксиді мен оның тұздарының қатысуымен, қойыртпақ аэрациясы жағдайында жүзеге асырылады. Тиосульфат болмаған кезде, сондай – ақ оның жоғары құрамында ($> 0,8$ моль/дм³) бөліп шығару 20 % - дан аспайды, ал тиосульфаттың оңтайлы мөлшері 0,5-0,8 моль/дм³ болса, ол Au 95 % құрайды. АҚШ-та аммиак, аммоний тұздары (йодидтер, фосфаттар, бромидтер, карбонаттар, ацетаттар немесе олардың қоспалары), сондай-ақ автоклавта 1 - 10 г/дм³ тотықтырғыш (CuCl_2 , O_2 , O_3 , KMnO_4 , KClO_4 , H_2O_2) бар ерітіндімен сульфидті кендерден немесе қайталама шикізаттан Au және Ag аммиакты шаймалау әдісі ұсынылған. Алтын мен күміс аммиак кешендері түрінде ерітіндіге ауысады. Тұрақты кендерден (сульфидті немесе карбонатты марганец кендері) алтын мен күмісті MnO_2 және тотықсыздандырғыштың қатысуымен тұз және күкірт қышқылдарымен шаймалау арқылы алуға болады. Шаймалау процесін жақсарту үшін ерітіндіге Cl-иондары енгізіледі. HCl регенерациясы үшін $\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ пирогидролізі қолданылады, онда NCl шығарылады және MnO_2 қатты фазаға түседі.

Құрамында алтын және күміс бар бай концентраттарды тиокарбамидті шаймалау тиокарбамидтің 10-20 г/т және күкірт қышқылының 5-10 г/л концентрациясы бар ерітінділермен бай (күміс мөлшері кемінде 5 кг/т) алтын күміс концентраттарын сүзгіден өткізуді, фильтраттардан бағалы металдарды электролиттік тұндыруды, шаймалау цикілінде металлсыз ерітінділерді қайта пайдалануды қамтиды.

Тиокарбамидтерді пайдалану технологиялары артемовская ЗИФ флотациялық концентратында (Au 92 Г/т, Cu 1,7 %) және Армениядағы зод кен орнының кендерінен оқшауланған концентратты (Au 40 г/т, Cu 0,3 %) цианизациямен салыстырғанда едәуір жоғары технологиялық және экономикалық көрсеткіштерді ала отырып, құрамында мыс бар тотығу күйдіру оғаркаларында сыналды.

Алтынның перспективалы еріткіштеріне гумин қышқылдары, амин қышқылдары, органикалық цианидтер жатады.

Қытайда елде цианидсіз алтын мен күмісті шаймалау үшін жаңа экологиялық таза реагент патенттелгені туралы ақпарат жарияланды. Реагент формуласы ашылмаған, бірақ оның құрамында Na_2O , N, H_2O , Ca, Fe, NH_4 және басқа компоненттер бар екендігі көрсетілген. Ерітіндідегі Flotent GoldSC 570 реагентінің концентрациясын анықтау әдісінің сипаттамасында цианидті анықтауда қолданылатын реагент ретінде азот қышқылды күміс пайдаланылатыны көрсетілген.

7.2.2. Жерасты сілтiсiздендiру әдiсi

Жерасты сілтiсiздендiру түстi металдарды өндiрудiң инновациялық технологияларының бiрi болып табылады. Әдiстiң мәнi құрамында бағалы металдардың ерiткiшi бар ерiтiндiнi жер қойнауында жатқан кен денесi арқылы құю және сору ұңғымалары арқылы айдау болып табылады. Технология кендi денеде оны ұсақтау және өткiзгiштiгiн жасау үшiн жерасты жарылыстарын ұйымдастыруды, кендi дененi құю-сору ұңғымалары жүйесiмен контурлауды, осы ұңғымалардың көмегiмен құрамында бағалы металдардың ерiткiшi (гипохлорит, цианид және т. б.) бар шаймалау ерiтiндiсiн айдауды, өнiмдi ерiтiндiнi кейiннен нығайта және қайта айдай отырып металлсыздандыруды, одан металлсыздандыру кейiн лигатуралық металды алуды қамтиды.

Минералды шикiзатты өндеудiң дәстүрлi әдiстерiмен салыстырғанда, металдарды кендерден тiкелей олардың пайда болған жерiнде шаймалау аршу жұмыстары, кендi өндiру және тасымалдау, оны ұсақтау, ұсақтау, алдын ала байыту, қалдықтарды жинау, рекультивациялау және т. б. сияқты көп еңбектi қажет ететiн және қымбат операцияларды болдырмау арқылы өндiрiс шығындарын екi еседен астам азайтуға мүмкiндiк бередi. Осының арқасында Кендегi пайдалы компоненттiң құрамындағы жағдайды едәуір төмендетуге, кедей және баланстан тыс кендердi, ұсақ және терең жатқан кен денелерiн өндеуге тартуға мүмкiндiк туады. Технология кеудеге ыңғайлы жағдайларды және қоршаған ортаға минималды әсер етудi қамтиды. Жерасты шаймалау жұмыстардың экологиялық қауiпсiздiгiн қамтамасыз етуге мүмкiндiк беретiн гидрохлорид технологиясын пайдалана отырып, цианидтерсiз жүргiзiледi.

Әлемдiк алтын өндiруде ЖШӨ алғаш рет 1994 жылы Ресейдегi Гагар алтын кен орнында (Свердловск облысы) "А/С "Гагарка" алтын өндiрушi компаниясы сәттi

қолданды. Алынған оң тәжірибеге сүйене отырып, ЖШӨ Ресейдің Орал аймағында тиімді дамыды.

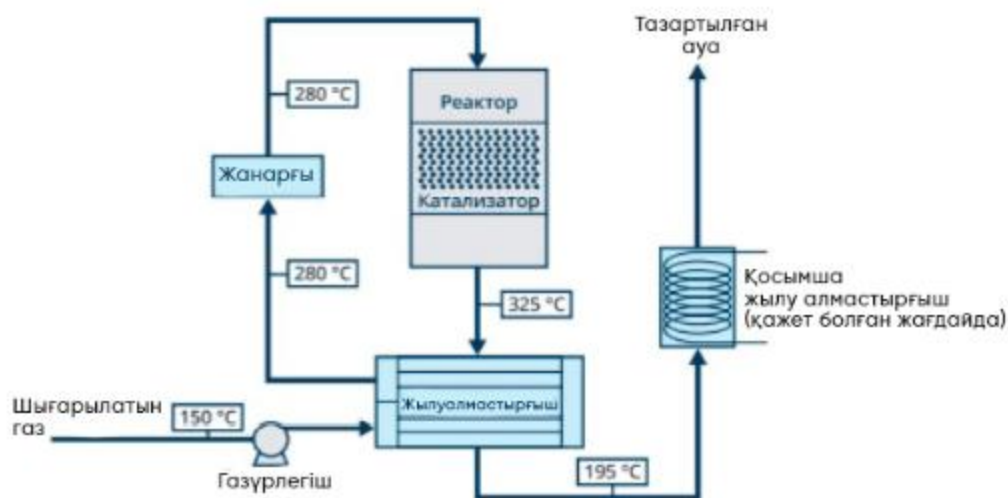
7.3. Шығарындылардың алдын алудың және (немесе) қысқартудың перспективалық әдістері

7.3.1. 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 энергиялық құрамын пайдалануға мүмкіндік береді, сонымен қатар катализатордың бітелуіне жол бермейді. Сонымен қатар, екі қондырғыны бір қондырғыға біріктіру өңдеу шығындарын, сондай-ақ күрделі шығындар мен техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады.

7.3.2. САТОХ технологиясы

САТОХ технологиясы регенеративті жылу алмасуға негізделген каталитикалық тотығу процесіне арналған жабдық пен катализаторды қамтиды. Шығатын газ, газды үрлеу арқылы жылу алмастырғышқа жіберіледі (7.2-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.



7.2-сурет. САТОХ принципіальды 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 (суретті қараңыз.) САТОХ энергия тиімділігі шамамен 80 % құрайды. Бұл жағдайда жабдық жеңіл және ықшамды болып табылады. Мысалы, САТОХ каталитикалық тотығу қондырғысы 16000 Нм³ /сағ дейін 20 футтық контейнердің өлшеміне ие-2,5 м x 2,5 м x 6,0 м.

Өтіп жатқан 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.

САТОХ 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.

7.3.3. Мультиқұйынды гидросүзгілер (МҚГ)

"Вортэкс МҚГ" ластанған ауаны механикалық қоспалардан, тозаң нан, аэрозольдерден, булардан және газ қоспаларынан қосымша желдеткішпен, ластанған ауаны іріктеу құрылғыларымен, жеткізу және бұру желдеткіш магистральдарымен, суару сұйықтығын беру және бұру жүйесімен жабдықталған " дымқыл " тәсілмен жоғары тиімді тазартуға арналған.

Ластанған ауаны қоспалардан тазарту оны суару сұйықтығымен (жуу) терең араластыру нәтижесінде пайда болады, содан кейін тазартылған ауадан тамшы ылғалының толық бөлінуі жүреді. МҚГ негізі арнайы конструкциядағы дисперсияланатын тор болып табылады. Ластанған ауа дисперсияланатын тордан төменнен жоғары қарай өтеді, ал суару сұйықтығы оның үстіне еркін ағып кетеді. Оларды араластыру нәтижесінде тозаң 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.

Тазартылған ауа МҚГ-дан шықпас бұрын сепараторлар арқылы өтеді, онда ол сұйықтықтың қалдық тамшыларынан босатылады. Дисперсияланатын тор көптеген бірдей элементтерден жиналады. Әрбір осындай элементтің саңылауларынан пайда болатын тазартылатын газ ағындары әртүрлі бағытта көлбеу болады. Тордың үстінде мұндай ағындар өзара қиылысқан құрылымды құрайды. Ағындардың бір-біріне өзара ену процесінде газ ортасы мен осы ағындардағы сұйықтық тамшылары арасындағы салыстырмалы жылдамдықтар секіріс тәрізді өседі. Сондай-ақ, ағын ағысының мұндай газ-динамикалық құрылымы сұйықтықтың бүкіл бетке біркелкі таралуын және саптамалармен суару сұйықтығын форсункамен алдын ала бұркусіз МҚГ корпусының

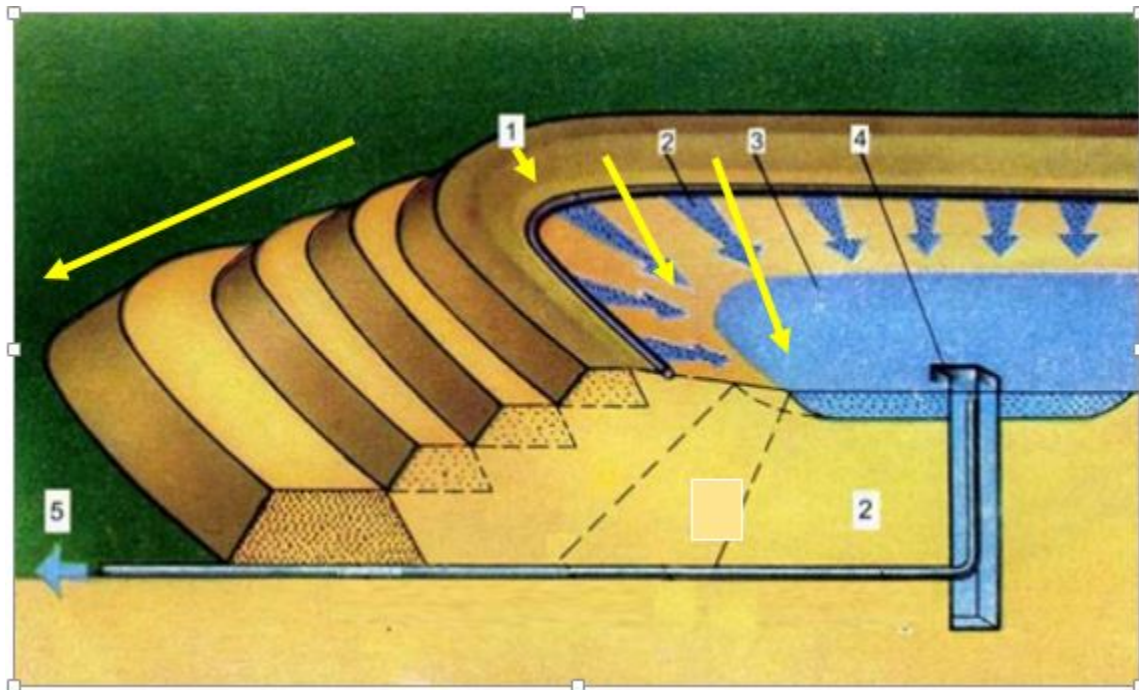
бүкіл қимасы бойынша газ бен сұйықтықтың тордың үстінен өзара араласуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде жоғары турбулентті дисперсті газ-сұйық қабат (көбік) пайда болады, ол өте үлкен байланыс бетімен, оның жаңару жылдамдығымен және құрылымның біркелкілігімен сипатталады. Осының арқасында тазартылатын газ бен суармалы сұйықтық арасындағы жылу - масса алмасудың тиімділігі едәуір артады.

МҚГ суару сұйықтығының сапасына қойылатын минималды талаптармен ластанған ауаны тазартудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етуге кепілдік береді. Кенді қайта шашу тораптарын аспирациялау, түтін газдарын күлден тазарту сияқты міндеттер үшін тиімділік 99 %-дан асады.

Мультикұйынды гидросүзгілер жалпы өнімділігі 42000м³/сағ болатын Евразруда Холдингті Қазақ филиалы компаниясында кенді қайта шашу тораптарының аспирациясында пайдалануға берілді.

7.3.4. Байытылған түсті металл кендерінің қалдықтарын құрғақ сақтау үшін паста қоюландыру әдісін қолдану

Түсті металл кендерін өңдейтін байыту фабрикаларының қалдықтары байытудың флотациялық әдісінің қалдықтары болып табылады. Үйінділік қалдықтар-бұл пайдалы минералдар алынғаннан кейін минус 0,074 мм сыныбының 80 % - на дейін ұсақ ұнтақталған кен. Қойыртпақ түріндегі қалдықтарға-сумен ұнтақталған кен, қатты заттың 30 % - ы қалдық қоймасына қойылады. Қалдық шаруашылығына қалдықты гидравликалық тасымалдау жүйесі - қойыртпағы бар қайта айдау сорғылары, қалдық қоймасы - күрделі гидротехникалық құрылым және сарқынды сулардың тоған тұндырғышы, бөгетпен қоршалған және су өткізгіштері бар айналымдағы сумен жабдықтау станциясы кіреді.



1-бөгет, 2-пульпа өткізгіш, 3-тұндырғыш тоған, 4-су төгетін құдық, 5-сарқынды сулардың тұндырғыш тоғаны

7.3- сурет. Қалдық қоймасы.

Қалдық шаруашылығы қалдық қойыртпағын жуғаннан кейін судың тұндыруы есебінен байыту фабрикасының өнеркәсіптік суының 100 % айналымын қамтамасыз етеді. Қалдықтардың кебуіне және тозаңдануына жол бермеу үшін қалдық қоймасы үнемі сумен толтырылуы керек.

Флотациялық қалдықтарды сақтаудың бұл әдісінің басты кемшілігі-жер учаскелерінің үлкен аудандарын пайдалану. Қалдықтардың саны өндірілген концентратты шегере отырып, байыту фабрикасына түсетін өндірілген кеннің мөлшеріне тең, оның шығымы түсті металдар үшін өңделген кен көлемінің 8-2 % құрайды. Тау-кен байыту комбинаттарының қағидаттық схемаларында қалдық қоймаларына жер учаскелерін бөлу ауқымы көрсетілген. Жобалық сыйымдылық тостағандары толған кезде қалдық қоймасының жаңа қалдық қоймасының құрылысын бастайды

Бөгетті үнемі ұзарту, қалдықтарды біркелкі жуу үшін қойыртпақ құбырларын қайта төсеу, бөгеттің тұрақтылығын бақылау, қысқы жағдайларда және су тасқыны кезінде ерекше режим үшін үлкен пайдалану шығындарын атап өту қажет.

Қалдық қоймасын тиісінше пайдаланбаған және бақыламаған жағдайда бөгеттің жарылуы, ал уақтылы рекультивация болмаған кезде құрғақ аймақтар тозаңды болады.

Қалдықтарды "құрғақ" жинаудың балама әдісі-сағаттық өнімділігі жоғары жабдықта қалдықтарды сусыздандыру, содан кейін тозаң басатын беттің болмауын қамтамасыз ете отырып, шахталарда, карьерлерде, үйінділерде қалдықтарды сақтау.

Жұқа дисперсті қойыртпақтарды сусыздандыру процесінің бірінші кезеңі-қоюлану. Қоюландырғыш ыдыстың профиліне сәйкес оларды шартты түрде 7.4-суреттегі түрлерге бөлуге болады.



7.4-сурет. Қоюландырғыштардың түрлері

Қазіргі заманғы байыту фабрикаларында зауыт аумағында сүзу және булану арқылы айналмалы суды жоғалтпай алу үшін қалдықтарды 50-60 % қатты тығыздыққа дейін қоюлату қолданылады. Қоюландырылған қалдықтар қуатты сорғылармен қалдық қоймасына айдалады.

Пасталық қоюландыруды қолдана отырып, қалдықты сусыздандыру

Қалдықты "құрғақ" күйге дейін қоюлату арқылы сусыздандыру үшін пасталық қоюландырғыштарды қолдану қажет.

Пастаның қасиеттері: бөлінбейтін, тұндырылмайтын, жоғары концентрация, пішінін сақтайды, жоғары тұтқырлық.

Пастаның сипаттамасы: 60-80 % -20 мкм, қатты тығыздығы 3,8–4,0 г/мл, қоюландырылған өнім: бөлшектердің мөлшері мен қатты тығыздығына байланысты 58-70 %.

Әр өндіріс үшін қоюландырылған қалдықтарды "паста" сорғыларымен айдау әртүрлі .

Параллель орнатылған қоюландырғышты түсірудегі екі орталықтан тепкіш сорғы мүмкіндік береді:

- қоюландырғыштағы деңгейді және түсіру ағынын бақылау;
- қажет болған жағдайда қоюландырылған өнімді қайта циркуляциялау;
- қоюландырылған өнімді айдау;
- өзара ауыстырылатын сорғылар.

Дәйекті түрде орнатылған орталықтан тепкіш сорғылар қойма орнына қоюландырылған өнімді жеткізеді. Сорғылардың саны сақтау қашықтығына

байланысты. Ұзақ қашықтыққа айдау кезінде пәспекті сорғыларды пайдалану ұсынылады.

Пасталық қоюландырғыштың жұмысы мынадай параметрлер бойынша бақыланады: төсеніштің деңгейі қатты тығыздағышөлшегіштің пайыздық мөлшерімен анықталады;

төсеніш түсіру сорғысымен реттеледі;

флокулянттың шығыны өлшенген масса ағынына байланысты (шығын өлшегіш, денсиметр);

ағызу қатты заттардың құрамымен бақыланады.

Қалдық қоймаларында пасталық қоюландырғыштарды қолданудың артықшылықтары:

7.1-кесте. Қалдық қоймаларында паста түріндегі қоюландырғыштарын пайдаланудың артықшылықтары

| Р/с № | Қасиеттері | Артықшылықтары |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Тұндырғыш тоғандарды азайту немесе алып тастау | Қалдықтарды сақтауға арналған бөгеттердің кішірек өлшемдерін талап ету немесе оларды толығымен алып тастау. |
| 2 | Қатты, құрғақ беті | Жаңбыр суының ағуы (сіңірілмеуі) |
| 3 | Қалдық қоймасының аз ауданы | Қалдықтарды сақтау үшін аз жер бөлуді қажет етеді |
| 4 | Сарқынды суларды сүзуді азайту | Қалдық қоймасының негізін қосымша жабусыз жерасты суларын қорғау |
| 5 | Пішінін сақтайды | Ойпаттарда, қойнауларда және т. б. сақтау мүмкіндігі. |

Қалдықтарды шахталарға жинау кезінде цемент қолданылады.

Қалдықтарды пасталық қоюландырудың инновациялық технологиясын қолдану өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жаратудың көптеген мәселелерін ұзақ мерзімді шешу болып табылады.

Қойырпақты паста күйіне дейін қоюлатудың сөзсіз артықшылықтары бар: паста қоюландырғыштарын қолдана отырып, байыту фабрикаларының үйінді қалдықтарын жинаудың экономикалық әсері, тазартылған суды қайта пайдалану оны тұтынуды үнемдейді, қалдықтарды азайту оларды кәдеге жарату шығындарын азайтады және оларды қауіпсіз етеді, тау-кен қазбаларын (шахталарын) қымбат сүзусіз кері толтыру, қалдық қоймасына жер учаскелерін бөлудің қажеті жоқ, үйінді қалдықтарындағы ластағыш заттардың ең аз шоғырлануы, кәдеге жаратылған қалдықтардың экологиялық қауіпсіздігі (тозаң басатын аймақтардың болмауы).

Сүзгі престері арқылы қалдықтарды сусыздандыру

Кен қорлары таусылған кезде тау-кен компаниялары орасан зор көлемдегі кенді шығаруы керек және кенді байыту процесінде өршіл масштабта тиісті тәсілді игеруді қажет ететін көптеген қалдықтар пайда болады.

Қалдықтарды сүзу және құрғақ сақтау барған сайын танымал және сұранысқа ие қалдықты басқару технологияларына айналуға. Осы ірі кен орындарының ауқымы және қалдықты шламның тиісті өндірісі осындай масштабқа арнап арнайы жасалған сүзгі жабдықтарын қажет етеді.

Жоғары өнімді қоюландырғыштарда қоюланғаннан кейін байыту қалдықтары сүзгі престерінде сусыздандырылады. Алынған кек қалдық қоймасына тасымалданады содан кейін қалпына келтіріледі.

Итальяндық МАТЕС компаниясының сүзгі пресс өндірушілері бірқатар жоғары өнімді конструкцияларды әзірледі.

Magnum желісі-бұл үлкен көлемді және қойыртпақ ағындарымен жұмыс істеуге кепілдік беретін үлкен өнімділігі бар сүзгі.

Megalith желісі-бұл Еуропадағы ең үлкен өнімділікке арналған сүзгі престері өте үлкен көлемдер мен қойыртпақ ағындарымен жұмыс істеуге кепілдік береді.

Қалдықты сусыздандыруға арналған сүзгі престерінің мынадай артықшылықтары бар:

НРТ (жоғары қысымды технология)

Сүзгілер концентрат сүзгілеріне қарағанда жоғары қысымда жұмыс істейді. Жоғары қысымның болуы оны ұстап тұру үшін ең үздік компоненттерді пайдалануды, сондай-ақ жоғары нәтижелерге және әсіресе қысқа циклдарға қол жеткізуді білдіреді.

New TT2 Fast

New TT2 Fast технологиясы-плиталар пакетін жылдам ашу жүйесі. Ол бөлімдерде және әртүрлі секцияларды бекіту үшін болат тартқышты жылжытатын екі арнайы гидравликалық поршеньдер арқылы жұмыс істейді.

GASSER плиталарды шайқау жүйелері

Гидравликалық цилиндрлер плиталарды шайқау және қойыртпақты сүзгі төсемдерінен бөлу үшін көтереді.

REAL WASH жуу жүйесі

20 плитаның 20-сын жуатын 100 % автоматты тазалау жүйесі, бұл жоғары жылдамдық пен тамаша нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі. Жүйе сүзгі төсемдер мен құбырларды жууға мүмкіндік береді.

Негізгі артықшылығы-оператордың нәтижені дереу тексеру мүмкіндігі.

Қосымша сорғы мен судың жоғалуының болмауы

Мембраналық плиталар

Қойыртпақты одан әрі сусыздандыру және қалдық ылғалдылығы аз кекстер алу үшін сумен толтыруға болатын арнайы плиталар.

Табандық

Бұл плиталардан су тамшыларын жинауға арналған сүзгі прессінің астында орналасқан арнайы тамшы жинағыш.

Орталық каналды үрлеу

Үрлеу жүйесі-бұл диффузиялық каналда плиталармен ұсталатын целлюлозадан негізгі беру арнасын тазартуға арналған жүйе. Үрлеу сүзу циклі аяқталғаннан кейін, бірақ кек түсірілгенге дейін жүзеге асырылады. Арнайы клапан жүйесі қойыртпаққа шламды беру үшін сорғыны айналып өтіп, қайтадан біртекті қойыртпаққа арналған гомогенизациялайтын сыймдылыққа ағызуға мүмкіндік береді.

Кек кептіргіш

Кек кептіргіш жүйесі сүзгі прессіне ауа енгізу арқылы кек қалдық ылғалдылық деңгейін төмендету үшін орнатылған. Ауа кектерді кептіреді және дренаж жүйесі арқылы төгіледі

Diemme® Filtration компаниясы қазіргі уақытта жұмыс істеп тұрған ең үлкен сүзгі прессінен шамамен үш есе өнімділігі бар үлкен сүзгі престерінің буынын жасап шығарды.

Жаңа GHT5000F Domino сүзгі прессінде мынадай негізгі мүмкіндіктер бар:

Қашықтан бақылау, басқару және оңтайландыру жүйесі

Ыңғайлы қызмет көрсетуге арналған кіріктірілген жұмыс платформасы.

Әр циклден кейін сүзгіні біркелкі жууға арналған 6 жуу нүктесі бар жуу жүйесі.

Екі камерада маталарды бір уақытта тазалауға және қысымды матаны жуу кезінде тоқтап қалуды екі есе азайтуға арналған қос жуғыш штангасы бар жоғары қысымды матаны жуудың автоматты жүйесі.

Жақтау бөліктері зауытта алдын ала құрастырылған модульдер болып табылады, бұл орнында құрастыру уақытын қысқартады.

Модульдер арасындағы Quick-Connect кабельдік қосылымдары сымдардың санын азайтады және орнында жылдам құрастыруды қамтамасыз етеді.

Бір уақытта бірнеше матаны ауыстыру мүмкіндігімен сүзгінің екі жағындағы матаны ауыстыру.

Артықшылықтары:

Максималды жалпы сүзу көлемі 71 м³ және максималды жалпы сүзу ауданы 2850 м² GHT5000F Domino нарықтағы ең үлкен, қол жетімді сүзгі прессі болып табылады. Үлкен өнімділігі бар жобаларда GHT5000F Domino бірдей тапсырма үшін көптеген кішірек сүзгі престерін орнатумен салыстырғанда қалдықты сүзу қондырғысының күрделі шығындарын айтарлықтай азайтады. Әрбір нақты жағдайда инвестицияның жалпы құнын бағалауға және үлкен сүзгілеу қондырғыларының азаюы кішірек қондырғылар саны көп жүйемен салыстырғанда үнемдеуді қамтамасыз етеме жоқ па анықтауға болады.

7.3.5. MEROS адсорбентті үрлейтін құрғақ газ тазарту жүйесі

Газдарды тазарту процесінен суды пайдалануды болдырмауға мүмкіндік береді.

Жүйе SO_x деңгейін 97 % - дан төмендетуге арналған.

PCDD/F (диоксиндер) концентрациясы уытты эквивалент/ нм³ - те 0,1 нг диоксинге дейін төмендейді.

Өте төмен тозаң дану.

Күкіртті жоятын агент ретінде натрий бикарбонаты (SBC) қолданылады.

Жұмыс принципі:

Meros технологиясы бойынша активтендірілген көмір және натрий гидрокарбонаты сияқты адсорбенттер мен күкіртсіздендіргіштер үрленіп, 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 жояды. Тозаң бөлшектері арнайы жасалған энергиялық тиімді жеңді сүзгіге түседі. Электросүзгімен жойылған тозаңның көп бөлігі газды тазарту технологиясының тиімділігі мен үнемділігін одан әрі оңтайландыру үшін шығатын газдар ағынына оралады. Пайдаланылмаған кез-келген қоспалар ақырғы және толығымен жойылатын қалдық газдармен қайта байланыста болады. Натрий гидрокарбонатын қолдану арқылы сөндірілген әктің орнына пайдаланылған қалдық айтарлықтай аз түзіледі. ТП БАЖ шығатын газдардың көлемі мен құрамындағы айтарлықтай ауытқулар кезінде де тұрақты жұмысты қамтамасыз етеді. Осылайша шығарындылар бойынша шектеулер әрқашан сақталады.

7.3.6 Полиэтилен мен полипропилен қалдықтарын пайдалану, содан кейін қалдық пен шлам қоймасының бетімен балқытылғанға дейін температуралық өңдеу

Құрамында полиэтилен қалдықтары бар гидроқшаулағыш қоспаны дайындаудан, оны қойма негізіне төсеуден және термиялық өңдеуден тұратын қорғаныш экранды қалыптастыру тәсілі кезінде полиэтилен - 70-99 % және полипропилен - 1-30 % қалдықтарынан жасалған қоспа дайындалады, қойма негізіне төселгеннен кейін ол қоспаның балқу температурасында немесе қойманың беткі қабатында термиялық өңдеуге ұшырайды.

Техногендік сақтау процесі үш кезеңнен тұрады:

- 1) қалдық қоймасының бетін жоспарлау;
- 2) дренаждық іс-шараларды өткізу;
- 3 қабат құру.

Бұл әдісті қолдану беріктікті, қорғаныс жабынының деформациясына төзімділікті арттыруға, агрессивті ортаның әсеріне төзімді, қоршаған ортаға экологиялық таза жабын жасауға мүмкіндік береді.

Бұл технологияны қолдану бірнеше мәселелерді шешеді:

әр шаршы метрге полимерлі жабынды қолданған кезде шамамен 12-15 кг полиэтилен қалдықтарын жоюға болады;

қалдық қоймасының тозаңдануын азайту.

Зерттеулер кешені "Михайловский КБК" ААҚ техногендік массивтерінің аумағында жүргізілді [74].

Қайта өңделген материалдардан жасалған геотекстильді (геомембрананы) қолдану Қазақстанда да, әлемде де кеңінен қолданылады.

Мысалы, АҚШ-та қайта өңделген қайталама полиэтилен және полипропилен түйіршіктерінің қоспасын қолданатын технология қолданылады (the studied residuals of copper enrichment can be insulated with a mixture of processed secondary polyethylene and polypropylene pellets.). Ұқсас технология Гайский Гокта қолданылады.

7.3.7. Қалдық қоймаларының беткі қабатына бор суспензиясын жағу арқылы тозаң тазарта отырып, бекіту, содан кейін оны күкірт қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу

Қалдық қоймалардың тозаңды беттерін алдын-ала бор суспензиясымен өңдейді, ал бетті кейіннен қышқылмен өңдеу үшін күкірт қышқылы сулы ерітінді түрінде енгізілген борға стехиометриялық қатынаста қолданылады.

Бірінші кезеңде бор суспензиясын тозаңды бетке жағжағып өтеді. Содан кейін беті күкірт қышқылының ерітіндісімен өңделеді. Түсті кендерді байыту қалдықтары қоймаларының тозаңды беттерін бекіту әдісі, оның ішінде бетті қышқылдың сұйылтылған ерітіндісімен өңдеу, қалдық қоймалардың тозаңды беттерін алдын-ала өңдеу 5-25 мас концентрациясы бар бор суспензиясымен жүзеге асырылады. Содан кейін бетті қышқылмен өңдеу үшін күкірт қышқылы 5-тен 15 % мас-қа дейінгі концентрациясы бар сулы ерітінді түрінде енгізілген борға стехиометриялық қатынаста қолданылады.

Әдісті қолдану қалдықтарды сақталатын беттің тозаң баспауға мүмкіндік береді.

2012 жылы зертханалық жағдайда Лебедин КБК қалдық қоймасының техногендік топырақтарында эксперименттер, сондай-ақ далалық сынақтар жүргізілді [75].

8. Қосымша түсініктемелер мен ұсынымдар

Анықтамалық Экология кодексінің 113-бабына сәйкес 044 "Технологияларды және үздік практикаларды ілгерілету, бизнес пен инвестицияларды дамыту арқылы

Қазақстанның "жасыл экономикаға" жылдам көшуіне жәрдемдесу" бюджеттік бағдарламасы бойынша мемлекеттік тапсырма шеңберінде дайындалды.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты әзірлеуді технологтар, экологтар, энергия тиімділігі жөніндегі мамандар және экономика жөніндегі сарапшыдан тұратын тәуелсіз сарапшылар тобы жүргізді.

Осы анықтамалықты дайындау Орталық Басқармасы Төрағасының 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 – өндірісті басқарудың тиімділігін, қолданылатын автоматтандыру құралдарын, технологиялық мүмкіндіктерді талдауды және кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсерінің дәрежесін анықтауға мүмкіндік берген түсті металл кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың ағымдағы жай-күйіне сараптамалық бағалау жүргізілді.

Түсті металдар кендерін (бағалы металдарды қоса алғанда) өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындарда іске асырылған технологиялардың ЕҚТ қағидаттарына сәйкестігін бағалау Ұйымдардың технологиялық процестерінің ең үздік қолжетімді технологиялар қағидаттарына сәйкестігіне сараптамалық бағалау жүргізу әдістемесіне сәйкес орындалды.

Сараптамалық бағалаудың мақсаты түсті металдар кендерін өндіру және байыту жөніндегі кәсіпорындардың қазіргі технологиялық жай-күйін анықтау және оларды ЕҚТ параметрлеріне сәйкес бағалау болып табылады.

ЕҚТ критерилеріне сәйкестікті бағалау Экология кодексінің 113-бабына, Еуропалық парламенттің және ЕО Кеңесінің "Өнеркәсіптік шығарындылар және/немесе төгінділер туралы (ластанудың кешенді алдын алу және бақылау туралы)" 2010/75 /ЕО директивасына, сондай-ақ осы анықтамалықтың 2-бөлімінде көрсетілген ЕҚТ-ға жатқызу әдіснамасына сәйкес белгіленді.

Әдеби деректерді пайдалана отырып, нормативтік құжаттама мен экологиялық есептерді зерделеп, 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, энергия және ресурстарды тұтыну туралы ақпаратқа талдау және жүйелеу жүргізілді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықты дайындау кезінде ЕҚТ-ны өндірудің еуропалық тәсілі зерттелді.

ЕҚТ бойынша анықтамалықтың құрылымы жүргізілген КТА нәтижелері және Қазақстан Республикасының түсті металдар кендерін өндіру және байыту бойынша сала құрылымының ерекшеліктерін талдау бойынша, сондай-ақ ең үздік әлемдік тәжірибеге бағдарлана отырып әзірленді.

Перспективалы технологияларға практикада немесе тәжірибелік-өнеркәсіптік қондырғылар ретінде қолданылатын ҒЗӘ және ҒЗТКӘ 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 келесі кезеңдері үшін қажетті талдау жүргізу мақсатында, оның ішінде маркерлік ластағыш заттардың тізбесін және ЕҚТ-ны қолдануға байланысты технологиялық көрсеткіштерді қайта қарау мақсатында қоршаған ортаға, әсіресе маркерлік заттар эмиссияларының деңгейлері туралы мәліметтерді жинауды, жүйелеуді және сақтауды жүзеге асыру ұсынылады;

қоршаған ортаға эмиссиялардың МАЖ 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 өлшемшарты ретінде энергия тиімділігін арттыруды, ресурс үнемдеуді, тау-кен өндіру және тау-кен байыту салалары объектілерінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуды пайдалану қажет.

Библиография

1. "Қазақстан алюминийі" АҚ кәсіпорынның ең үздік қолжетімді технологиялар қағидаттарына сәйкестігін сараптамалық бағалау туралы есебі, 1-бөлім Павлодар алюминий зауыттары / "Халықаралдық жасыл технологиялар және инвестициялау жобалары орталығы" КЕАҚ, Нұр-Сұлтан қаласы, 2021.

2. Г.А. Амбарникова Боксит шикізатын кешенді қайта өңдеу // Қазақстанның алюминий өнеркәсібінің шикізат базасы. - Алматы: ҚР минералы ресурстары академиясы, 2002, 15-17 б.

3. Пяйви Кауппила, Марья Лииса Ряйсянен, Сари Мюллюоо Тау-кен өнеркәсібіндегі ең үздік экологиялық тәжірибелер (металл кендері), Финляндияның қоршаған орта орталығы, Хельсинки, 2011 [Электрондық ресурс].

4. Қазақстан Республикасында сынапты түгендеудің 2 деңгейін жүргізу туралы есеп, 2019 [Электрондық ресурс].

5. Тау-кен жобаларының ҚОӘБ есептерін бағалау жөніндегі Нұсқаулық, Дүниежүзілік экологиялық құқық Альянсы, 2010.

6. MINEO Consortium "Review of potential environmental and social impact of mining", 2000.
7. Ең 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 нұсқаулық/ЭЫДҰ қоршаған орта дирекциясының қоршаған орта, денсаулық және қауіпсіздік басқармасы. Ағылшын тілінен аударма. Мәскеу, 2020, 81 б.
8. Smets, T., S. Vanassche and D. Huybrechts (2017), Guideline for determining the Best Available Techniques at installation level, VITO, Mol [Электронный ресурс].
9. European Commission (2006) European IPPC Bureau, "Economics and Cross-Media Effects").
10. "2021 жылғы 1 қаңтарға қоршаған ортаға ластағыш заттардың жиынтық шығарындылары бойынша ең ірі I санаттағы елу объектінің тізбесін бекіту туралы" ҚР Үкіметінің 1/04/2022 жылғы №187 қаулысы.
11. "Қоршаған ортаға теріс әсер еткені үшін төлем" 4-параграфы 576-бап, 69-тарау, ҚР Салық кодексінің "Бюджетке төлемдер" 18-бөлімі.
12. Бап 328 "Қоршаған ортаға антропогендік әсер ету нормативтерін бұзу" ҚР Әкімшілік құқық бұзушылық туралы кодексі.
13. Ракишев Б.Р. Карьерлік алаңдарды ашу және ашық әзірлеу жүйелері, Алматы, 2012, 320 б.
14. Вокин В.Н., Морозов В.Н. Ашық геотехнология, Красноярск, Сібір федер. ун-ті, 2013, 156 б.
15. Ракишев Б.Р. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиялық кешендері, Алматы, 2015, 313 б.
16. Өнеркәсіптік технологиялардың ресурстық тиімділігінің эволюциясы және салыстырмалы талдауы, "ЭҚАБЖ" ҒЗИ " ФГАУ, 2019, 824 б.
17. Мальгин О.Н. Мұрұнтау карьеріндегі жаппай жарылыстарды орындау кезінде тозаң мен газдар шығарындыларын азайтудың негізгі тәсілдері, "тау-кен өнеркәсібі" журналы, №4, 2002.
18. Комонов С.В., Комонова Е.Н. Жел эрозиясы және тозаң ды басу, Красноярск, СФУ басылымы, 2008, 192 б.
19. 25-2021 "Темір кендерін өндіру және байыту" Ең жақсы қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық.
20. 16-2016 "Тау-кен өнеркәсібі. Жалпы процестер мен әдістер" Ең жақсы қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық.
21. Пяйви Кауппила, Марья Лииса Ряйсянен, Сари Мюллюоя Тау-кен өнеркәсібіндегі ең үздік экологиялық тәжірибелер (металл кендері), Финляндияның қоршаған орта орталығы, Хельсинки, 2013 [Электрондық ресурс].

22. 25-2017 "Темір кендерін өндіру және байыту" Ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық.
23. Хоменко О.Е., Кононенко М.Н. Жерасты қазу кезінде кен кен орындарын ашу және дайындау. Украинаның Білім және ғылым министрлігі, НМУ, 2016, 101 б.
24. Милехин, Г.Г. Кен кен орындарын ашу және дайындау, Мурманск: ММТУ баспасы, 2004, 113 б.
25. Хоменко О.Е. Кен кен орындарын жерасты игеруге арналған Тау-кен жабдықтары: Анықтамалық нұсқаулық, Д.: Ұлттық тау-кен университеті, 2011, 448 б.
26. Түсті, сирек және қымбат металдар кен орындарын игеретін кеніштерді, кеніштер мен шахталарды техникалық пайдалану қағидалары. М., "Недра", 1981, 109 б.
27. Хоменко О.Е., Кононенко М.Н. Кенді кен орындарын жерасты игеру кезіндегі процестер. Украинаның Білім және ғылым министрлігі, НМУ, 2015, 202 б.
28. Казикаев Д.М. Кенді кен орындарын аралас игеру, 2008.
29. Серго Е.Е. Пайдалы қазбаларды ұсақтау, ұнтақтау және скрининг, Мәскеу, "Недра", 1985.
30. Газалеева Г.И., Цыпин Е.Ф., Червяков С.А. Кен дайындау. Ұсақтау, экрандау, байыту, Екатеринбург, 2014.
31. Жер қойнауын кешенді игеру: дағдарыс жағдайында көп компонентті кендер мен көмірді игерудің және байытудың жаңа әдістері. ИПКОН РАН, Мәскеу, 2011.
32. Кенді байыту жөніндегі. Нұсқаулық процестері. Дайындық процестері. Негізгі процестер. Арнайы және көмекші процестер. Мәскеу, "НЕДРА", 1983.
33. Польшкин С.И., Адамов Э.В. Түсті металл кендерін байыту, Мәскеу, "НЕДРА", 1975.
34. Абрамов В.Я., Еремин Н.И. Алюминий дақтарын шаймалау, 1976, 208 б.
35. Дуденков С.В. Шубов Л.Я. Түсті және сирек металдардың кендерін байыту, Мәскеу, "НЕДРА", 1976.
36. КСРО фабрикаларында түсті, сирек және асыл металдар кендерін байыту тәжірибесі. УРАЛМЕХАНОБР, Мәскеу, "НЕДРА", 1964.
37. ҚР СТ ISO 14001: 2015. Экологиялық менеджмент жүйелері - Талаптар және қолдану бойынша нұсқаулық.
38. ҚР СТ ISO 50001-2019. Энергетикалық менеджмент жүйелері. Талаптар және пайдалану бойынша нұсқаулық.
39. Горлова, О. С. Пайдалы қазбалардың техногендік кен орындары / О. С. Горлова. - Магнитогорск: ММТУ. Н. Носова, 2001. - 77 б.
40. Тау-кен термин: терминологиялық сөздік / астында ғылым. ред. акад. РАН к.н. Трубецкий және мүше.- корр. РАН д.р. Каплунова. – М.: тау кітабы, 2016. - 635 б.
41. Каменев, Е. А. Техногендік минералды-шикізат ресурстары / Е.А. Каменев, Ю. А. Киперман, М. А. Комаров, В. А. Коткин, А. Б. Аширматов; ред. б. К. Михайлова. - М.: ғылыми әлем, 2012. – 236 б.

42. Бибик И. Д. "Қазақстан алюминийі" ААҚ біріктіру пештерінен тозаң шығарындыларын азайту. VIII Халықаралық конференцияның баяндамалар жинағы 2002 жыл 10-12 қыркүйек, Красноярск, 2002.

43. Т. Б. Потапова, А. В. Богданов, А.В. Налепов, А. А. Григорьев, Д. Ж. Ибраев, В. К. Токарчук Қазақ КСР түсті металлургия кәсіпорындарында ТП АБЖ құру тәжірибесі (сазтопырақ өндірісі мысалында). Алматы: Ғылым, 1988, 120 б.

44. Земсков А.Н. Ресейдің тау-кен өнеркәсібіндегі жағдайды жақсарту жолдары, "Тау-Кен Өнеркәсібі" журналы, 2005, № 3, 22-29 б.

45. Долженко П.А., Долженков А.П., Шек В.В. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру кәсіпорындарында үлкен және аса үлкен жүк көтергіштігі бар Карьер самосвалдарын қолдану перспективалары, Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені, 2013, № 9, 227-228 б.

46. 23-2017 "Түсті металл кендерін өндіру және байыту" Ең үздік қолжетімді технологиялар бойынша ақпараттық-техникалық анықтамалық.

47. Эйгелес М.А. Флотациялық процестегі реагент-реттегіштер, Мәскеу, "Жер қойнауы", 1977.

48. Шевкун Е. Б. Баспана астындағы жарылыс жұмыстары. Хабаровск: Хабар баспасы. Мемлекеттік техника. ун-ті, 2004, 202 б.

49. Чемезов Е.Н., Делец Е.Г. Ашық тау-кен жұмыстарындағы тозаң мен күрес, ғылыми-техникалық журнал Хабаршы, 2017, № 1, 42-46 б.

50. Мартьянов В. Л. Тау-кен кәсіпорындарының аэрологиясы, КузГТУ, Кемерово, 2016.

51. Каркашадзе Г.Г., Немировский А.В. 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.

52. Schenck Process импульсті тазартатын сүзгілер LST / LST [Электрондық ресурс].

53. "Лебединский КБК" ААҚ жобалық құжаттамасы, 8-бөлім "қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар тізімі", 2013 [Электрондық ресурс].

54. "Тозаң -газ тазарту-2019" XII конференциясының баяндамалар жинағы, Мәскеу, 2019.

55. "Тозаң мен газды тазарту-2009" екінші халықаралық конференциясының баяндамалар жинағы, Мәскеу, 2009.

56. Большая Е.П. Металлургия өндірісінің экологиясы "МИСиС" ұлттық технологиялық зерттеу университеті, 2012;

57. Филягина К.О., Тюленева Т.А. Үндістанның шахталық Сарқынды суларды пайдалану тәжірибесі. Жас ғалымдардың XIII бүкілресейлік ғылыми-практикалық конференциясы "Ресей жас", 2021.

58. Стойленский КБК құрғату жүйесі, Новотэк, Гидрогеология және гидротехникадағы Жаңа экотехнологиялардың ғылыми-техникалық және сараптамалық орталығы [Электрондық ресурс].

59. Крупник Л.А., Шапошник Ю.Н., Шапошник С.Н., Турсунбаева А.К. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру кәсіпорындарында қалау жұмыстарының технологиясы. ФТПРПИ, № 1, 2013, 95-105 б.

60. Гусев Ю.П., Березиков Е.П., Крупник Л.А., Шапошник Ю.Н., Шапошник С.Н. Зырян КБК Малеев кенішінде ("Қазмырыш" АҚ) кен өндірудің ресурс үнемдеуші технологиялары. Горн. журнал. Қазақстан, 2008, № 11.

61. Крупник Л.А., Шапошник Ю.Н., Шапошник С.Н. Шығыс Қазақстанның Жерасты кеніштерінде төсеу жұмыстарын жетілдіру үшін қоспалардың құрамын зерттеу. Горн. журнал. Қазақстан, 2010, № 4.

62. Музгина В.С. Өндіріс қалдықтарын төсеу үшін пайдалану тәжірибесі мен болашағы. ИГД им. Д. А. Қонаева " Ғылыми.- техн. қамтамасыз ету. тау-кен өндірісі", № 68, 2004.

63. Крупник Л.А., Шапошник Ю.Н., Шапошник С.Н., Турсунбаева А.К. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру кәсіпорындарында қалау жұмыстарының технологиясы. ФТПРПИ, № 1, 2013, 95-105 б.

64. Кузьменко О.М. Украинаның Жерасты кеніштерінде төсеу жұмыстарының жай-күйі мен даму перспективалары. НМУ хабаршысы, 2013, 109-117 б.

65. Грехнев Н.И., Рассказов И.Ю. Қиыр Шығыс аймағының минералды қалдықтарындағы техногендік кен орындары минералды шикізаттың жаңа көзі ретінде. Тау-кен ақпараттық-талдау Бюллетені, 2007, № 3, 38-46 б.

66. Анисимов В.Н. Табиғи-техногендік кен орындарын мобильді технологиялық кешендермен қалдықсыз өңдеу. "Тау-кен өнеркәсібі" журналы, №4 (86), 2009, 42 б.

67. Хазин М. Л., Штыков С. О. Карьерлік электрлендірілген көлік. Магнитогорск мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы Г. И. Носова, 2018, Т.16. №1, 11-18 б.

68. Stupina A.A., Shigina A.A., Shigin A.O., Karaseva M.V., Ezhemanskaja S.N. Automated intellectual system with the short-duration nature of feedback. Life Science Journal, 2014, № 11 (8s), с. 302–306.

69. Панжин А.А., Голубко Б.П. Тау-кен ісінде спутниктік жүйелерді қолдану. Орал мемлекеттік тау-кен геологиялық академиясының еңбектері, 2000, №11, 183-195 б.

70. Артемьев В.Б., Коваленко В.А., Каинов А.И., Опанасенко П.И., Исайченков А.Б. СУЭК көмір кеніштерінде ЕДБ дайындау мен өткізудегі қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар. Көмір, 2012, № 11, 6-13 б.

71. Рыбак Л.В., Бурцев С.В., Ефимов В.И. Ашық тау-кен жұмыстарында жоғары дәлдіктегі бұрғылау параметрлерін бақылау жүйесі. ТулГУ Жаналықтары, Жер туралы ғылымдар, 2017, № 2, 119-125 б.

72. Мачулов В.Н. Бұрғылау станоктарын дәл басқару және позициялау жүйелері-карьерлерде бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізудің өнімділігі мен тиімділігін арттыруға арналған шешім. "Тау-кен өнеркәсібі" журналы, №6 (118), 2014, 66 б.

73. Владимиров Д.Я. Интеллектуалды мансап: эволюция немесе революция, Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені, 2015, № 1, 77-82 б.

74. Литвиненко В.С. Қорғаныс экранын қалыптастыру әдісі, 2005 [Электронный ресурс].

75. Сеница И.В., Сергеев С.В., Лычагин Е.В. Қалдықтар қоймаларының тозаңды беттерін бекіту темір кендерін байыту тәсілі.