

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

«Тау-кен ісі » кафедрасы

Жетпісова Ақмарал Ғалымқызы

«Ақбақай» кен орнындағы рекультивация жұмыстары

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

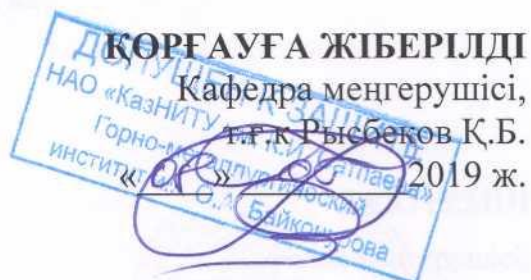
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

«Ақбақай» кен орнындағы рекультивация жұмыстары

5B070700 Тау-кен ісі мамандығы

Орындаған: Жетпісова А.Ф.
Жетекші: т.ғ.к., доцент.

 Сандибеков М.Н.

«13» 05 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5В070700- Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
Т.ғ.к., асс. профессор
Рысбеков Қ.Б.
2019 ж.



**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жетпісова Ақмарал Ғалымқызы

Тақырыбы: «Ақбақай» кен орнындағы рекультивация жұмыстары

Университет Ректорының 2018 жылғы 08 " қазан №1113-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «13» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Кенорнының геологиялық мәліметтері, негізгі жоспары.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

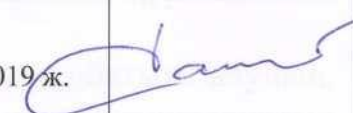
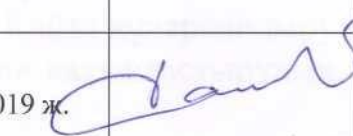
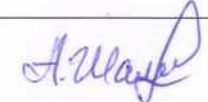
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты; тау – кен бөлімі

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 25 амау.

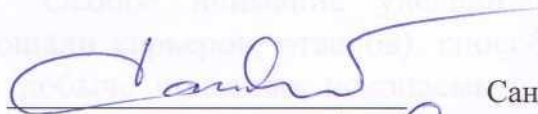
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	05.04.2019 ж.	
Тау – кен бөлімі	05.05.2019 ж.	

Аяқталған дипломдық жоба бөлімдеріне кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолтаңбалары

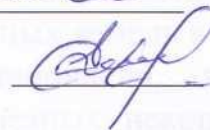
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	Сандибеков М.Н. т.ғ.к., доцент.	23.04.2019 ж.	
Тау – кен бөлімі	Сандибеков М.Н. т.ғ.к., доцент.	05.05.2019 ж.	
Норма бақылаушы	Доктор PhD Шампикова А.К	13.05.2019 ж.	

Ғылыми жетекші



Сандибеков М.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Жетпісова А.Ф.

Күні

"13" мамыр 2019 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада "Ақбақай" кен орнында бұзылған жерді қайта қалпына келтіру мәселелері қарастырылды.

Жобада ашық тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсер ету мәселелері қарастырылды. Жерді бұзудың негізгі объектілеріне (карьерлер, үйінділер алаңы), пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезінде оларды қайта құнарландыру тәсілдері мен бағыттарына ерекше назар аударылды. Қазақстан бойынша пайдалы қазбаларды өндіру аймақтарындағы бүлінген жерлердің жай-күйіне талдау келтірілген. Анықталғаны, пайдалы қазбаларды өндіру кезіндегі бұзылған жерлердің ең көп көлемі Маңғыстау, Қостанай, Қарағанды, Ақмола, Павлодар облыстарында. Пайдалы қазбаларды өндіру өңірлерінде топырақтың құнарлы қабатының жеткілікті мөлшері бар: Қостанай облысында – 175 млн.м³ уақытша қоймаларда сақталды, Павлодар облысында 157 млн.м³.

Жобада жерді қалпына келтірудің негізгі бағыттары келтірілген: табиғатты қорғау, орман, ауыл шаруашылығы, сушаруашылық, құрылыстық, рекреациялық, санитарлық-гигиеналық.

"Ақбақай" кен орны үшін топырақтың құнарлы қабатын алудың, оларды уақытша сақтаудың, содан кейін оларды рекультивацияланатын беттерге салудың технологиялық схемалары ұсынылған. Қайта құнарландыру талаптарын ескере отырып, сыртқы бульдозер үйінділерін қалыптастырудың технологиялық сұлбасы ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены вопросы рекультивации земель на месторождениях «Акбакай».

В проекте рассмотрены вопросы влияния открытых горных работ на окружающую среду. Особое внимание уделено основным объектам нарушения земель (площади карьеров, отвалов), способам и направлениям их рекультивации при добыче полезных ископаемых открытым способом. Приведен анализ состояния нарушенных земель в регионах добычи полезных ископаемых по Казахстану. Установлено, что наибольшие объемы нарушения земель при добыче полезных ископаемых в Мангистауской, Костанайской, Карагандинской, Ақмолинской, Павлодарской областях. В регионах добычи полезных ископаемых имеется достаточное количество плодородного слоя почвы: в Костанайской области – 175 млн.м³ во временных складах сохранено, в Павлодарской области – 157 млн.м³.

В проекте проанализированы основные направления рекультивации земель: природоохранное, лесное, сельскохозяйственное, водохозяйственная, строительная, рекреационная, санитарно-гигиеническая.

Для месторождения «Акбакай» предложены технологические схемы снятия плодородного слоя почвы, их временного хранения, а затем нанесения

их на рекультивируемые поверхности. Предложены технологические схемы формирования внешних бульдозерных отвалов с учетом требований рекультивации.

ANNOTATION

The diploma project addressed the issues of land reclamation in the fields of "Akbaqay".

The project deals with the impact of open mining on the environment. Particular attention is paid to the main objects of land violations (quarries, dumps), methods and directions of their reclamation in the extraction of minerals by open method. The analysis of the state of disturbed lands in the regions of mining in Kazakhstan. It was found that the largest volume of land violations in the extraction of minerals in Mangistau, Kostanay, Karaganda, Akmola, Pavlodar regions. In the regions of mining there is a sufficient amount of fertile soil: in the Kustanai region -175 million m³ in temporary warehouses preserved in Pavlodar region – 157 million m³.

The project analyzes the main areas of land reclamation: environmental, forest, agricultural, water management, construction, recreational, sanitary and hygienic.

For field "Akbaqay" the proposed technological scheme of removal of topsoil, temporary data storage, and then applying them to the recultivated surface. Technological schemes of formation of external bulldozer dumps taking into account the reclamation requirements are proposed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Кен орынының орналасқан ауданы мен кен-геологиялық сипаттамасы туралы мәлімет	8
1.1 Ауданның физикалық географиялық жағдайы туралы мәлімет	8
1.2 Кен орынының геологиялық құрылымы	9
2 Ашық тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсері	10
2.1 Кен орнын ашық әдіспен игерудегі өзекті мәселелер	10
2.2 Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстары және оның статистикалық көрсеткіштері	13
2.3 Бұзылған жерлерді қалпына келтіру жұмыстарына қойылатын талаптар	19
2.4 Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүргізудегі қауіпсіздік ережелері	20
2.5 Құнарлы топырақ және оның қасиеттері	21
2.6 Экскаваторлық үйінділерді сұрыптап қалыптастыру технологиясы	25
2.7 Карьердің қазылған кеңістігін толтырып көміп тастау технологиясы	27
3 Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарының негізгі процесстері	24
3.1 Топырақтың құнарлы қабатын жинап алудың, қоймалаудың және төгудің технологиялық сұлбалары	29
3.2 Үйінді бетін тегістеу	33
3.3 Үйінді беткейлерін еңістетуге сұлбалары	34
3.4 Үйінділердің дамуының ықтимал сұлбалары	35
3.5 Бульдозерлік үйінділерді сұрыптап қалыптастыру технологиясы	37
Қорытынды	39
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы – минералды-шикізатын, Менделеев кестесінің барлық элементтерін, жерасты байлықтарын, сарқылмас қазынасын кең байтақ жерінің қойнауында сақтауда. Сол байлығымызды тиімді түрде игеріп, өндіру, халық шаруашылығы қажетін қанағаттандыру біздің Республикамыздың басты бағыттарының бірі болып саналады.

Сол себепті, өнеркәсіп саласы тау-кен өндірісін жедел әрі тиімді түрде дамыту, тау-кен өндірісіндегі еңбек өнімділігін жоғарлату және де шикізат өнімінің сапасын арттыру мәселелері үлкен жауапкершілікпен атқарылуда.

Тау-кен жұмыстарын жылдам әрі жеңіл түрде орындау, өнімді еңбек жүргізу мақсатында ғылымға жүгіне отырып, кенді игеріп, өндірудің жаңа технологияларын, жаңа әдістерін, сонымен қатар бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру яғни рекультивациялық жұмыстарды жеңілдету үшін де заманауи аспаптарды өндіріске уақтылы енгізуде.

Тау-кен өндірісінде қиындық туғызатын және үлкен жауапкершілікті талап ететін мәселелердің бірі – бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстары яғни рекультивация болып табылады. Қазіргі кезде елімізде ашық тау-кен жұмыстарымен бұзылған жерлердің ауқымы жылдан жылға арта түсуде, оның себебі кәсіпорындарында тау-кен және рекультивациялау жұмыстарын қосарландыра жүргізбеумен байланысты болып отыр. Осыған орай кенорындарын ашық әдіспен игеруде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру мәселесін жан-жақты зерделеу арқасында басқарудың тиімді жолдарын айқындау қажеттігі туындауда. Сондықтан кенорнын ашық әдіспен игеруде рекультивациялауды жүргізу мақсатында оның құрамына енетін жұмыстарды толыққанды талдаудың және оларды орындауды тиімді басқару нәтижесінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірудің оңтайлы жағдайларын зерделеудің маңыздылығы артуда. Сонымен пайдалы қазынды кенорындарын ашық тау-кен жұмыстарымен игерудегі бұзылған жерлерді рекультивациялау өзекті мәселелердің қатарына жатады.

1 КЕН ОРЫНЫНЫҢ ОРНАЛАСҚАН АУДАНЫ МЕН КЕН-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

1.1 Ауданның физикалық географиялық жағдайы туралы мәлімет

Алтын өндірісті Ақбақай кенорны Қазақстан Республикасының Жамбыл облысы, Мойынқұм ауданында орын тепкен. Кенорны солтүстікке қарай аудан орталығы Мойынқұмнан 90 км және солтүстік шығысқа қарай Жамбыл орталығынан 260 км жерде орналасқан [1].



1.1 сурет – Шолу картасы

Ақбақай ауылы мен Мойынқұм аудан орталығы гурунтты жолдармен, Қияқты бекеті арасы асфальтті жолдармен қосылған. Кеніш концентратын, руда өнімін тұтынатындар: Қияқты бекетінен 1100 және 470 км ара қашықтықта орналасқан Жезқазған және Балқаш металлургия заводы. Қазіргі уақытта Ақбақай кенішінде кен өңдеу фабрикасы (КӨФ) орналасқан. Кен орны, Солтүстік батысқа қарай созылып жатқан Шу – Іле, Шу–Балқаш тауларымен географиялық қатынасы бар.

Кеніш даласы тұрақты сумен қамтамасыз етілген. Жерасты сулары, Сарыбұлақ кенорны (Оңтүстік батысқа 90 км) су қоймалары өндірісті, шаруашылықты ауызсумен қамтамасыз ету мақсатында пайдаланылады.

Жергілікті жердің климат жағдайы: құрғақ және кенет континентальды. Орташа жылдық темперетурасы қыста - 20°, жазда +45 ÷ - 40° арасында болады. Ал жылдық орташа температурасы +5 ÷ +8° с шегінде аутқиды

Құрамында 2 карьер, 1 кеніш, үйінділер, байыту фабрикасы және өзіндік инфроқұрылымы бар Ақбақай жүйесі қоршаған орта мен жер қойнауына күшті антропогендік әсерін тигізіп отыр және жан-жақты зерттеуді қажет ететін бірден бір аймаққа айналып отырғаны сөзсіз.

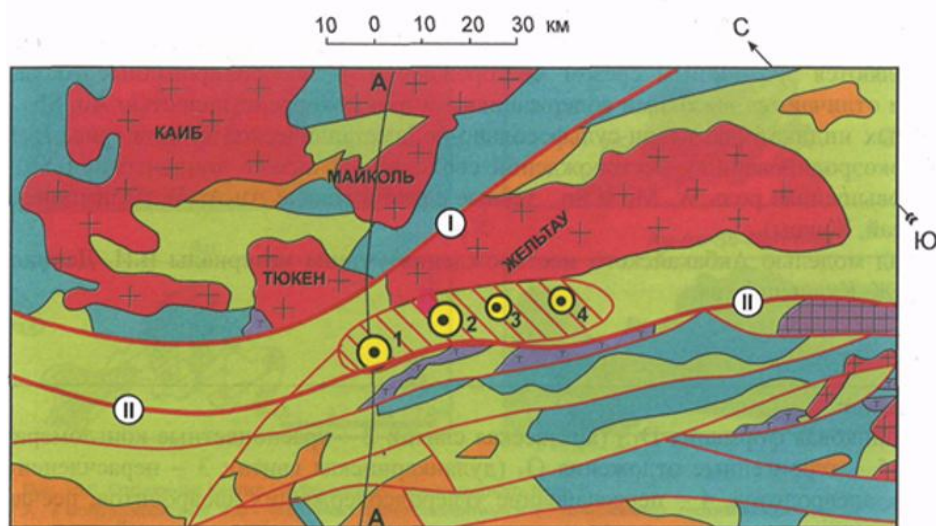
Тұрақты қар жабындысы желтоқсан мен ақпан айларында жатады. Қардың орташа қалыңдығы 0,3-0,5 м, ал тоңның қату қалыңдығы 1 метрге дейін жетеді. Күннің ыстық мезгілі 4,5-5 ай бойы жалғасады. Жылына 200-

300 мл шөгеді. Желдің соғу бағыты оңтүстік - батысқа 15 м/сек жылдамдықпен соғады, соның әсерінен ауа-райы өте суық болып келеді.

1.2 Кен орынының геологиялық құрылымы

Ақбақай алтынкенді кен орны Шу – Балқаш, Жамбатр – Найман аймақтың ішінде орналасқан. Ордовик құрылымдарымен эффузивтік жыныстары үзілген Қызыл – Жартас интрузивграно – диориттелінген. Қызылжартас интрузивінде гранит – порфирлер және гранодиоритпорфир, мампрофирлер дамыған.

Кеніш даласының структуралық суретінде тектоникалық бұзылулар әр түрлі бағытта. Жарылыстар, кен орының үйлері араласдаликалар ендік және батыс – солтүстік батыс бойында тік құлама (60^0-80^0) және көлбеу құлау (40^0-55^0) болып бөлінеді, мұның бәрі солтүстік құламаға жатады. Ақбақай кенорынының геологиялық картасы төменде көрсетілген (1.2 сурет).



1.2 сурет – Ақбақай кенішінің геологиялық картасы

Ақбақай, Бескемпір, Карьерное және тағы сол сияқты кенорындары орналасқан Ақбақай зонасы күрт құлама және оны қиып өтетін көлденең көлбеу жарылымды (Жалайыр, Сарықұм) бұзылыстарымен ерекшеленеді.

Ақбақай аймағы Ащысай свитасы мен Шубалхаш интрузивтерінің түзілімдерінен тұратын жоғары кернеулі бірыңғай қатпарлы жүйеге кіреді. Алтынды Ақбақай кен сілемі күрт құлама, кеңге созылған, қалыңдығы 0,2-4,0 м желілі рудалық денелерден тұрады [1].

2 АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

2.1 Кен орнын ашық әдіспен игерудегі өзекті мәселелер

Қазіргі кезде өндірілетін қатты минералды шикізаттардың 75%-дан астамы ашық тау-кен жұмыстарымен қазылып алынады. Пайдалы қазындылар кенорындарын ашық әдіспен игергенде еңбек өнімділігі жоғары, өнімнің өзіндік құны төмен және жер қойнауындағы пайдалы қазындылардың жоғалымы аз болады. Осы жағдай пайдалы қазындылар кенорындарын ашық әдіспен игеру технологиясын жетілдіру және тау-кен жұмыстарын кешенді механикандыру арқасында болып отыр [2].

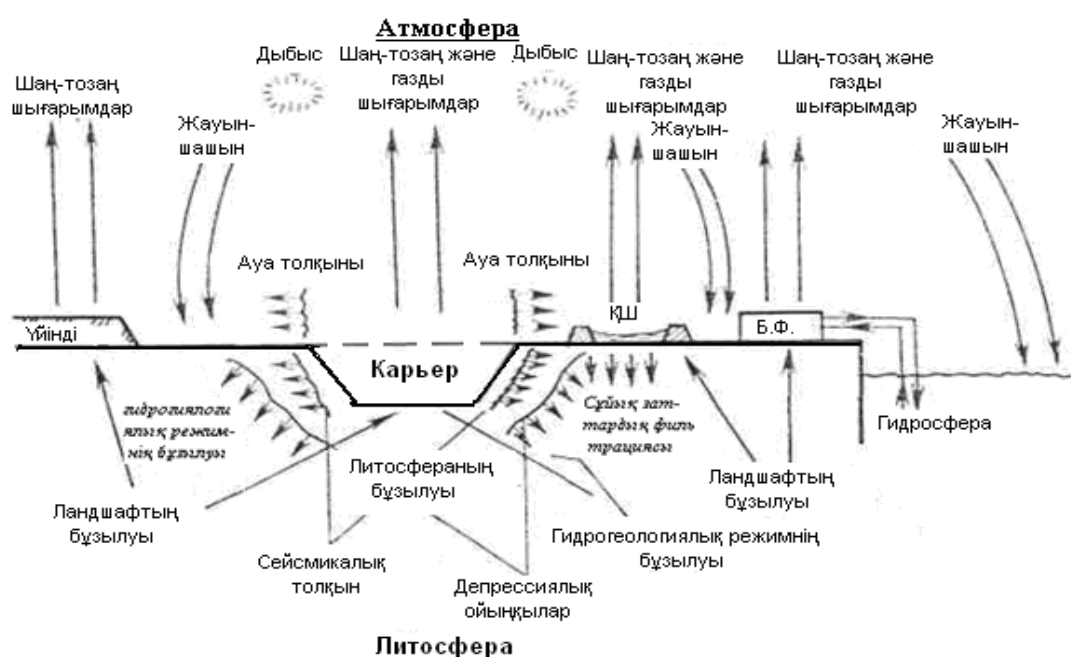


2.1 сурет - Ашық тау-кен жұмыстарының экологиялық әсері

Пайдалы қазындылар кенорындарын ашық әдіспен игерген кезде халық шаруашылығында пайдаланылатын едәуір мөлшердегі жерлерді алуға тура келеді. Яғни осы жерлер ашық тау-кен жұмыстарын жүргізуге қажетті өнеркәсіптік, карьерлер және үйінділер аландары, технологиялық жолдар және қалдық қоймалары үшін пайдаланылады. Осының нәтижесінде халық шаруашылығына, геологиялық ортаға мен жер беті жамылғысының бұзылуына және табиғи ландшафтың тікелей өзгеруіне әсерін тигізеді. Минералды шикізат кенорындарын ашық әдіспен игеру ауқымының жылдан-жылға қарқынды өсуіне байланысты қоршаған табиғи орта шаң-тозандармен, газдармен және зиянды химиялық заттектермен ластанады да, экологиялық тепе-теңдік өзгереді (2.1 сурет).

Пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игеру кезіндегі күрделі мәселелерге жердің тау-кен жұмыстарымен бұзылуы, аумақ топырағының антропогендік ластануы және игерілетін аудандардағы жерүсті және жерасты

суының ластануы жатады. Бұдан басқа, гидрогеологиялық режимнің бұзылуы, ауаның шаң және газбен ластануы, уытты заттектердің флора мен фауна жасушаларына енуі, санитарлық-гигиеналық жағдайдың төмендеуі байқалады. Бұған дәлел карьердің (2.1.1 сурет) қоршаған ортамен қарым-қатынасына көз салғанда биосфераның барлық элементтерінің, жер қойнауының және жер ресурстарының бірсыпыра жағымсыз әсерге ұшырайтынын білеміз. Сонымен қатар байыту фабрикаларының қалдықтары және аршыма таужыныстарының үйінділері де қоршаған ортаға қолайсыз жағдай тудыруда. Осыған байланысты кенорындарын ашық әдіспен игеруде экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, бұзылған жерлерді дер кезінде рекультивациялау, атмосфераға, литосфераға және гидросфераға тигізетін әсерді азайту, экологиялық мониторинг жүргізу және жер қойнауын тиімді пайдалану өзекті мәселе қатарына жатады.



2.1.1 сурет - Карьердің қоршаған ортамен қарым-қатынас сұлбасы

Пайдалы қазба кенорындарын ашық әдіспен игеру кезіндегі күрделі мәселе, жердің бұзылуы мен топырақтың антропогендік ластануы және игерілетін аудандардағы жер беті және жерасты суының ластануы болады. Бұдан басқа, гидрогеологиялық режимнің бұзылуы, ауаның шаң және газбен ластануы, флора мен фаунаның улы заттектермен улануы, санитарлық-гигиеналық жағдайдың төмендеуі байқалады. Осыған байланысты кенорынды ашық әдіспен игеруде экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін, бұзылған жерлерді дер кезінде рекультивациялау, ауаға, топыраққа ластаушы заттектер шығаруды азайту және кенорынды игеру кезінде экологиялық мониторинг жүргізумен қатар жер және оның қойнауын пайдалану туралы заң талаптарының орындалуын қадағалау өзекті мәселеге айналып отыр [2].

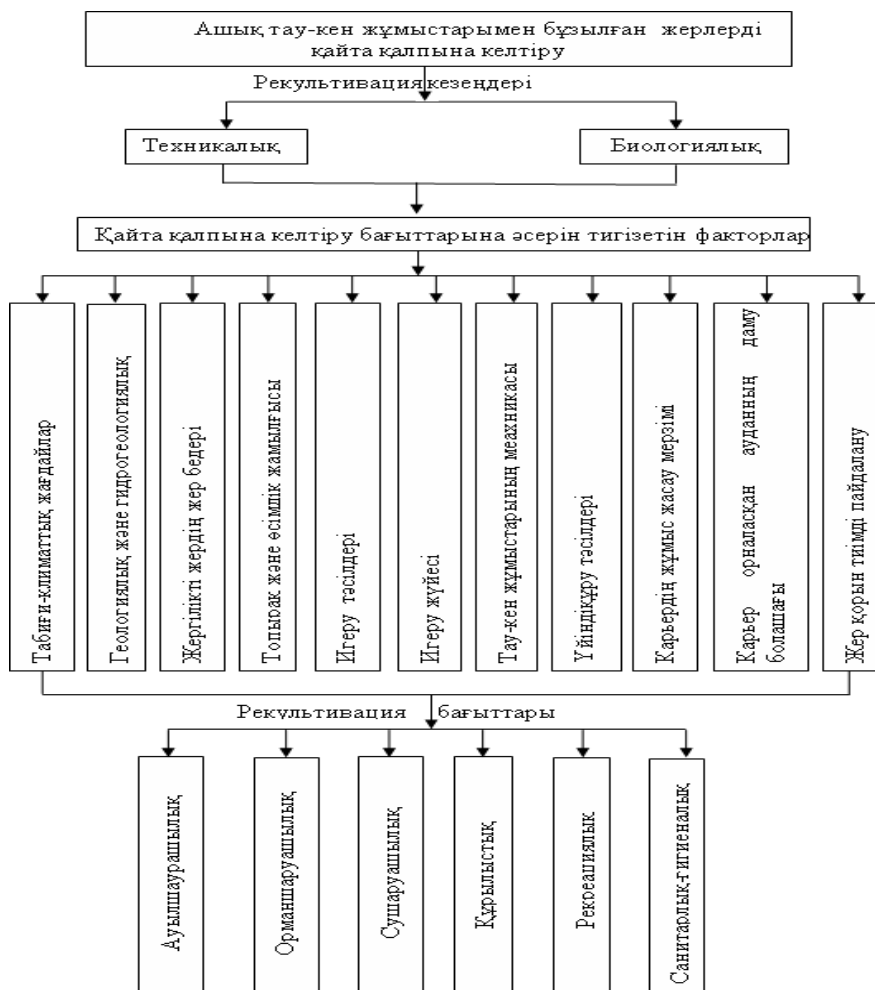


2.1.2 сурет - Кен орындарын ашық әдіспен игерудегі өзекті мәселелер

2.2 Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстары және оның статистикалық көрсеткіштері

Қазіргі кезде пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игерудегі бұзылған жерлерді рекультивациялау техникалық және биологиялық кезеңдерден тұрады [3].

Техникалық рекультивациялау кезеңі бұзылған жерді келешекте халық шаруашылығы мақсатында пайдалануға әзірлеуді көздейді. Осыған негізінен жерді дайындау, топырақтың құнарлы қабатын қазып алу, құнарлы



топырақты қоймалау, үйінді беткейін еңістету және бетін тегістеу, рекультивацияланатын жерге құнарлы топырақты тасымалдап төгу, көлік жолдарын жасау, гидротехникалық және мелиорация жұмыстары жатады. Ал биологиялық рекультивациялау кезеңі техникалық рекультивациядан кейін жүзеге асырылатын, қайта қалпына келтірілетін жерлердің құнарлылығын арттыру шараларын қамтиды. Оған флора мен фаунаны қалпына келтіруге бағытталған күрделі Осындай құнарлы топырақтың сапасы, ондағы микроорганизмдер

2.2 сурет - Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарының бағыттары және оған әсер ететін факторлар

Осы бағытты зерделеу мақсатында рекультивацияланатын аумақтан алынған топырақтарға азот, көміртегі және калий тыңайтқыштарын қосып

сынама жасау нәтижесінде өсімдіктердің тамыр арқылы қоректенуін жақсартуға және топырақтың құнарлығын арттыруға мүмкіндік туады.

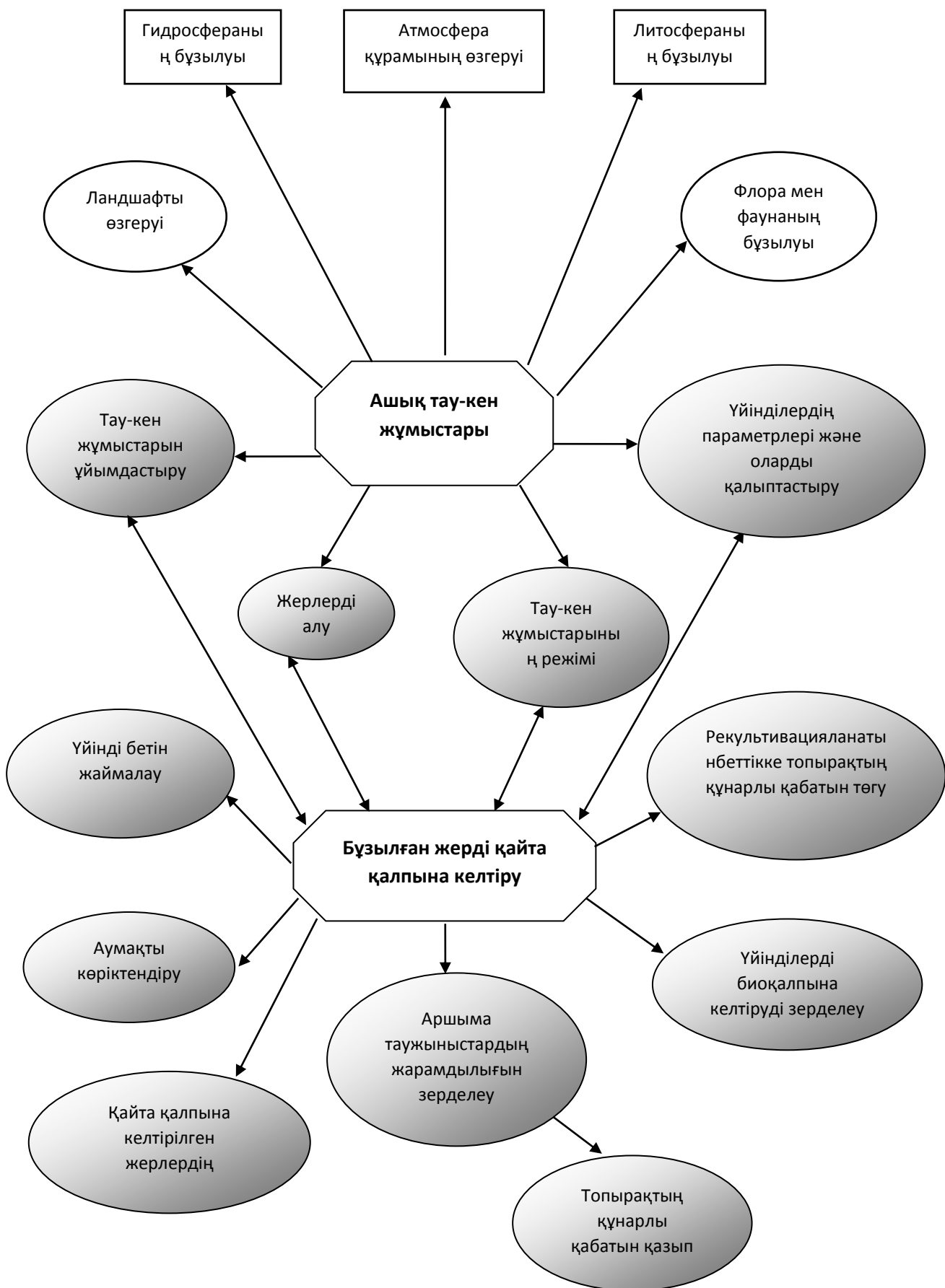


а) рекультивацияға дейін ә) рекультивациядан кейін

2.2.1 сурет - Бұзылған жерлерді қайтадан қалпына келтірудің нәтижесі

Пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игерудегі тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсері мен бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіруде орындалатын жұмыстардың әрекеттесу сұлбасы 2.2.2 – суретте келтірілген. Тау-кен өндіру кәсіпорындарының шаруашылық қызметі нәтижесінде атмосфераға зиянды шығарындылар, ал қоршаған ортаға ауыр металдар түседі де, аумақтың гидрогеологиялық жағдайы өзгереді. Осыған орай кез келген жер қойнауын пайдаланушылар қызметінің ажыратылмайтын бөлігіне техногендік бұзылулардан кейін топырақтың құнарлылығын және өсімдік жамылғыларын жасанды қалпына келтіру болып саналады [4].

Тау-кен жұмыстары барысында бұзылған жерлерді рекультивациялау елімізде түбегейлі шешімін таппаған мәселе, өйткені кейбір кенорындарын игеру жобаларында бұзылған жерді қалпына келтіру кенорынды игеріп біткеннен кейін жүргізіледі деп жазылған. Сол себепті де кенорындарын игеру мерзімі ұзақ болуына және бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүргізбеуге байланысты, олар мен қалдық үйінділері жылдар бойы қоршаған табиғи ортаны ластаудың тұрақты көзі болып отыр. бұзылған жерлер атмосфераға, гидросфераға және литосфераға, осы аудан тұрғындарына зиян тигізуде [5].



2.2.2 сурет - Ашық тау-кен жұмыстарымен бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірудің әрекеттесу сұлбасы

Республикада қалпына келтірілген жердің көлемі өте аз, ал қалдық төгілген жерлер жыл сайын ұлғайып келеді. Пайдалы қазбаны игеру жұмыстары аяқталғаннан кейін көптеген жер қойнауын пайдаланушыларда бұзылған жерлерді рекультивациялауға қаржы жетпей қалады. Осыған байланысты бұзылған жерлерді рекультивациялау және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйесін құруды талап етеді. Тау-кен өндірісінің дамуы қоршаған ортаның зиянды заттектермен ластану үрдісінде күшейтеді.



2.2.3 сурет - Қазақстандағы бұзылған жерлердің көлемі

Жер теңгерімінің деректері бойынша 2017 жылғы 1 қарашадағы жағдай бойынша республикада 245,4 мың га бүлінген жер есепке алынған, онда аршу және тау жыныстарының үйінділері, қалдық қоймалар, күл үйінділері, көмір және тау-кен жұмыстары карьерлері, мұнай алаңдары мен амбарлар орналасқан. Бұзылған жерлердің ең көп саны Қарағанды, Қостанай, Маңғыстау, Ақмола, Шығыс Қазақстан, Ақтөбе, Павлодар облыстарында орналасқан [6].

Барлық өнеркәсіптік аймақтарда экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: террикондар, үйінділер, карьерлер, бұрғылау ұңғымалары, топырақ үнемі ластанатын жалпы ауданы 60 мың га астам тау-кен өндірісінің қалдықтары.

Тек түсті металлургия кәсіпорындары қызметінің нәтижесінде 22 млрд.т астам қалдықтар, оның ішінде тау - кен өндірісінің 4 млрд. т жуық қалдықтары, уытты қалдықтардан - 1,1 млрд. т астам байыту қалдықтары және 105 млн. т. металлургиялық қайта бөлу қалдықтары жинақталған.

Түсті металлургия қалдықтарын жинаушылар алатын алаңдар 15 мың га жуық құрайды, оның ішінде тау жыныстарының үйінділері 8 мың га, байыту фабрикаларының қалдықтары – 6 мың га жуық және металлургия зауыттарының үйінділері – 500 га астам.

Шығыс Қазақстан облысында жер мыс, мырыш, кадмий, қорғасын, күшән қосылыстарымен ластанады. Уытты қалдықтар санитарлық - экологиялық талаптарға жауап бермейтін полигондарда орналастырылған. Қорғасын аномалиялары Шемонаиха, Глубокое және Зырян аудандарының аумағын қамтиды. Өскемен, Риддер, Зырян қалалары арасындағы үшбұрыштағы аудан ең қолайсыз болып табылады.

Павлодар облысында ластану көздері машина жасау, химия, көмір өндіру және мұнай өңдеу өнеркәсібі, Екібастұз МАЭС кәсіпорындары болып табылады. Жинақталатын қалдықтар көлемінің үнемі көбеюі нәтижесінде оларды жинау және көму орындарының жабдықталмауынан ластаушы заттардың қоршаған ортаға көшуі орын алады [6].

Қарағанды облысында жердің ластануы тау-кен және металлургия өнеркәсібінің қалдықтарымен байланысты. Облыста өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды сақтайтын 350-ден астам полигон бар. Балқаш тау-кен металлургиялық комбинатының нормативтен тыс шығарындылары топырақтың мыспен, мырышпен, кобальтпен, кадмиймен және қорғасынмен ластануына алып келді.

Қызылорда облысында жердің ауыр металдармен және мұнай өнімдерімен ластануын тудыратын мұнай-газ өндіру кәсіпорындары ластану көздері болып табылады. Мұнай өндіруден басқа, жердің ластануын тудыратын өнеркәсіптің негізгі салалары түсті металдар мен табиғи радиоактивті кендерді өндіру болып табылады.

Қостанай облысының техногендік ластанған жерлері қалалардың өнеркәсіптік аймақтарында, пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу аймақтарында таралған. Аймақта қоршаған ортаны Троицк МАЭС күл үйінділерімен және Соколов – Сарыбай тау-кен байыту комбинатының қалдық қоймаларымен ластау мәселесі өткір тұр.

Солтүстік Қазақстан облысының аумағында Алтынды және полиметалл кен орындарын игеру жердің мышьякпен және ауыр металдармен ластануын тудырады.

2017 жылдың соңында республикада өнеркәсіптік объектілерді, желілік құрылыстарды және басқа да кәсіпорындарды салу барысында, пайдалы қазбалар кен орындарын игеру, оларды қайта өңдеу және геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде бұзылған 248,3 мың гектар жер бар, оның ішінде 51 мың га өңделіп, қайта құнарландыруға жатады [7].

Бұзылған жер алқаптарының басым бөлігі өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтаждары үшін және өзге де ауыл шаруашылығына арналмаған жерлер санатында есепте тұр.

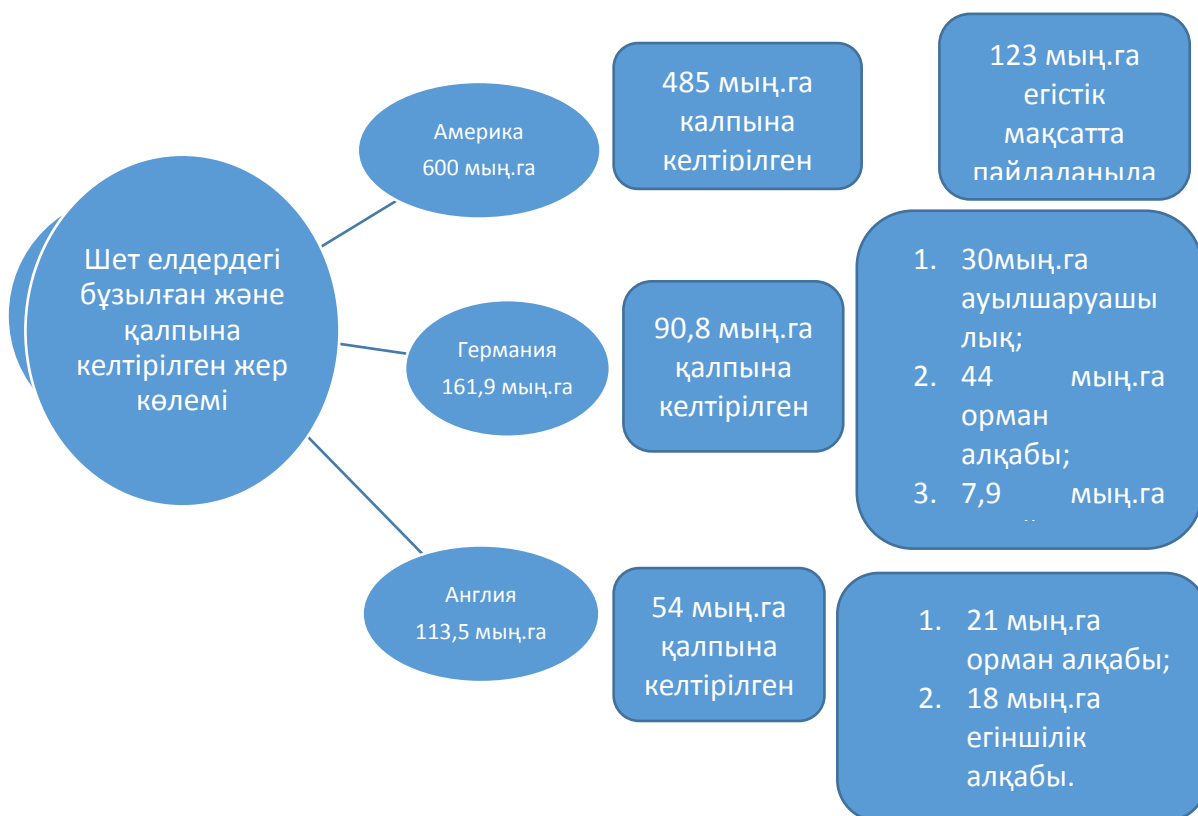


2.2.4 сурет - Қазақстандағы бұзылған жерлердің қалпына келтірілген жер көлемі

Өңірлік жоспарда бұзылған жерлердің ең көп саны үш облыста, Маңғыстау облысында – 78,6 мың га және 3,6 мың га, Қарағанды облысында – 45,3 мың га және 10,6 мың га тиісінше және Қостанай облысында – 37,8 мың га және 13,7 мың га тиісінше өңделді.

Республикада өз аумағында бүлінген жерлері бар 3 346 кәсіпорын мен ұйым бар.

Есепті жылы республика бойынша 1,8 мың га бұзылған, 0,6 мың га бүлінген жерлер өңделіп, 1,2 мың га бүлінген жерлер қалпына келтірілді. Бұзылған жерлердің ең үлкен көлемі Ақтөбе облысында 1,0 мың га. қалпына келтірілді [8].



2.2.5 сурет - Шет елдердегі бұзылған және қалпына келтірілген жер көлемі

Республикамыздың экологиялық кодексінде пайдалы қазындыларды игеру кезінде, бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіруге жерлерді пайдаланушы міндетті екендігі, Жер кодексінде қазылып алынған құнарлы топырақты сақтау, тиімді пайдалану және жерді қорғау мемлекеттің қатаң бақылауында болатындығы айтылған. Соған қарамастан бұзылатын жерлерден алынған құнарлы топырақ өте тиімсіз пайдаланылатынын айтқан жөн: оның жыл сайынғы пайдаланылуы жинақталған көлемінің 2%-нан аспайды. Осыған орай бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру проблемасына тау-кен өнеркәсібінің көңілді аз бөлетіндігі байқалады [9].

Осылайша пайдалы қазындылар кенорындарын ашық әдіспен игеру кезінде тау-кен жұмыстарының қоршаған табиғи ортаға, адамның денсаулығына және ландшафтың өзгеруіне әсері тиеді. Бұл жағымсыз жағдайларды болдырмау мақсатында бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстары әр елде әртүрлі деңгейде жүргізіліп жатқандығы көрінеді.

2.3 Ашық тау-кен жұмыстары кезінде бұзылған жерлерді рекультивациялауға қойылатын талаптар

1. Ашық тау-кен жұмыстары кезінде тау-кен қызметі бұзылған ішкі және сыртқы үйінділер, карьерлік қазулар және басқа да аумақтар қалпына келтіруге жатады [10].

2. Үйінділер мен карьерлік шұңқырларды рекультивациялау кезінде мынадай талаптар орындалуы тиіс:

- 17.4.3.02 ГОСТ талаптарына сәйкес топырақтың құнарлы қабатын алдын ала алу және жинау, тиісті параметрлердің рекультивациялық қабатын құру үшін қажетті көлемде әлеуетті құнарлы аршынды жыныстарды іріктеп өңдеу;

- үйінділер мен карьерлік шұңқырларды қайта құнарландыруды және халық шаруашылығында пайдалану үшін қайта құнарландырылатын алаңдарды жедел қайтаруды ескере отырып жасау;

- шөгінділер мен шөгінділерге төзімді, су және жел эрозиясынан қорғалған үйінділер мен карьерлік шұңқырларды орман өсіру, шалғындандыру және (немесе) арнайы химиялық және басқа да материалдармен өңдеу жолымен қалыптастыру;

- үйінділерде эрозияға қарсы күресті қамтамасыз ету үйінділер аумағын эрозияға қарсы ұйымдастыруға қойылатын аймақтық талаптар негізінде жүргізілуі тиіс.;

- арнайы Гидротехникалық құрылыстарды орнату жолымен нөсерлі және техникалық сулардың концентрацияланған ағынын ұйымдастыру жөніндегі іс-шараларды жүргізу;

- құрамында уытты заттар бар үйінділерден дренаждалған суды тазарту немесе зиянсыз жою;

- қолайсыз сулы-физикалық қасиеттері бар жыныстардан рекультивациялық қабаттағы су режимін реттеу жөніндегі іс-шараларды қамтамасыз ету;

- рекультивациялық қабаттың негізінде улы жыныстар болған кезде капиллярлы шашырататын немесе бейтараптандыратын материалдардан (күм, тас, қиыршық тас, пленка және т. б.) экран жасау.;

- өздігінен жануды болдырмайтын технологиялық схемалар бойынша жануға ұшыраған жыныстардан үйінділерді қалыптастыру.

3. Ішкі үйінділер бетінің ең аз белгілері жер асты суларының болжамды деңгейінен жоғары болуы тиіс. Егер ішкі үйінділердің белгілері топырақ суларының күтілетін деңгейінен төмен болса, рекультивацияланатын беттің батпақтануын болдырмайтын іс-шаралар көзделуі тиіс [11].

2.4 Бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүргізудегі қауіпсіздік ережелері

Рекультивация жұмыстарына пайдаланылатын машиналарды жүргізу тек қана куәлігі бар адамдарға рұқсат етіледі. Машинаның айналып тұратын немесе қозғалатын бөлшектері жабық болуы керек. Рекультивация жұмыстары қараңғы мезгілде жасалынатын уақытта машиналар ішкі және сыртқы жарық аспаптарымен жабдықталуы тиісті. Түнде машинаның сыртқы жарық шамын қоспай жұмыс істеуге болмайды. Машина жүргізуші үнемі бульдозердің қайырмасының, экскаватордың және жүк тиеуіштің – шөмішінің астында немесе жанында адамдар жүрмеуін қадағалау керек [12]. Егерде қауіпті алаңда адамдар жүрсе, онда машинаның жұмыс істеуін тоқтату қажет. Машинаның жұмыс алаңында жақын тұрған кез келген адам оның жылжуын байқап жұмыс істеуіне кедергі жасамауы керек. Машина артқа қарай қозғалған уақытта оның жұмыс алаңынан адамдар шығарылуы керек. Машинаның жұмыс жабдығы көтеріліп тұрғанда оның астынан өтуге болмайды. Қазу-тасымалдау машиналарының жұмыс алаңында тұрған жұмысшылар: жүріп келе жатқан машинаның алдынан жүгіріп өтпеуі керек; жұмыс істемей тұрған машинаның тек қана алдынан өтуі керек, бірақта бұл кезде оның жұмыс істейтін жабдығы көтеріліп тұрмауы керек; жүріп келе жатқан машинаға жол беруі керек; жұмыс істеп тұрған машинаға қызмет бабынсыз жақындауға болмайды; жанып тұрған заттармен машинаға баруға болмайды. Жұмыс істеп тұрған машиналардың қасында басқа адамдарға демалып отыруға болмайды. Тегістеу жұмыстары кезінде бульдозер үйіндінің беткей жиегіне қайырмасы алдында болған жағымен жағындауы керек. Бульдозерді артқа жүру арқылы үйінді жиегіне жақындатуға болмайды. Бульдозер жұмыс істегенде беткейдің ең көп еңкіштігі мына шамалардан: жоғары көтерілу бұрышы 25 0, төмен түсу бұрышы -300-тан аспауы керек. Барлық жағдайда адамдар механизмнен 5 м-ден артық қашықтықта жүруі керек. Төгу жұмыс алаңында бульдозер мен экскаватор үйіндінің жоғары жиегіне перпендикуляр жағдайында жақындауы тиісті [13].

2.5 Құнарлы топырақ және оның қасиеттері

Пайдалы қазынды кенорындарын ашық әдіспен игеру кезіндегі бұзылған жерлерді рекультивациялауда топырақтың алатын орны ерекше болады. Топырақ – жердің жақсы қопсытылған, өлі табиғат пен тірі организмдердің межесінде жатқан құнарлы қабат. Топырақтың құнарлығы адамзатты тамақ ресустарымен қамтамасыз етуде аса маңызды рөл атқарады. Олай болса топырақ еш нәрсемен алмастыруға болмайтын және тіршілікті айқындайтын басты байлық көзі болып саналады [14].

Топырақ дегеніміз атмосфераның, литосфераның, биосфераның және физикалық, химиялық, биологиялық үдерістердің әсерінен түзілген жер

қыртысының борпылдақ беткі қабаты. Топырақтың түзілуінде алуан түрлі тірі организмдердің рөлі зор, олар топырақтың негізгі қасиеті - құнарлылығының артуына септігін тигізеді. Топырақ табиғатта тірі организмдер дүниесі мен бейорганикалық табиғат арасындағы аралық орынды алады, онда зат алмасу үдерісінің өтуі болады.

Топырақ адам өмірінде зор роль атқарады, сондықтан оның құнарлығы адамзаттың тамақ ресурсының аса маңызды еш нәрсемен алмастыруға болмайтын қайнар көзі, біздің тіршілігімізді айқындайтын басты байлық. Сонымен қатар топырақты үнемі күтіп ұстап, оның келешек ұрпақтарға да ойдағыдай қызмет етуі үшін қолдан келгеннің бәрін жасау қажет. Ол – ауыл-шаруашылық өндірісінің, орман шаруашылығының негізгі қайнар көзі. Оның құрамындағы алуан түрлі таужыныстармен қоса толып жатқан нысандар үшін құрылыс материалы бар. Топырақты түрлеріне қарай кейбір телімдерді ерекше құрылыстар мен ғимараттар тұрғызылатын жер ретінде пайдаланады.

Топырақтың санитарлық-гигиеналық және медициналық маңызын өзінше бір әңгіме деуге болады. Онда көптеген жәндіктер мен микроорганизмдердің тіршілік етуіне байланысты олар адамның денсаулығына қолайсыз әсер етеді.

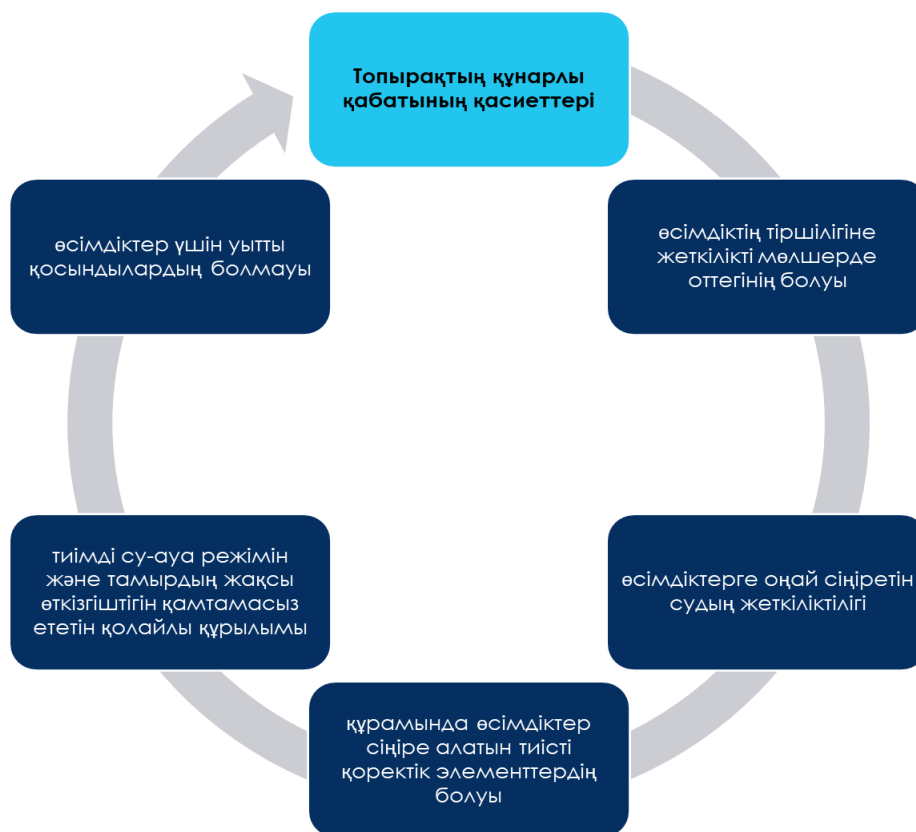
Топырақ жамылғысының қазіргі күні ең алдымен адам қоғамының әрекетіне байланысты. Тың жерлерді айналымға қосқан кезден бері мұндай әрекет топырақ түзуші фактордың ішінде бірінші орынға шықты. Адамның топыраққа әсер ету жолдары мен әдістері барынша алуан түрлі және ол адам қоғамындағы өндіргіш күштердің даму деңгейіне байланысты болуда. Топырақ эрозиясын, оның химиялық заттармен ластануын, сортаңдануын, сондай-ақ тікелей бүлінуін және оны құрылыс нысандары, су қоймалары және т.с.с. пайдалануды адамның топыраққа әсер етуінің ерекше салдары деп білу керек [14].

Осындай жағдайлардың бәрінің дүниежүзілік топырақ қорына тигізетін зияны қазіргі уақытта қатерлі шамаға жетті. Топырақ көлемінің кемуі оның түзілуінен мыңдаған есе тезірек жүруде. Топырақ эрозиясы жер жамылғысын, кейде топырақ түзетін таужыныстарды су ағынының және желдің ағызып немесе ұшырып әкетуін түсінеді. Осыған орай ол су эрозиясы және жел эрозиясы немесе дефляция деп бөлінеді.

Топырақтың құрамында қарашірінді бар үстіңгі құнарлы қабатының қалыңдығы сирек жағдайда ғана 20 сантиметрден асады. Оның түзілуі табиғатта 2-7 мың жыл бойы жалғасады. Жедел эрозия жағдайында бұл қабат 10-30 жыл ішінде толық жойылып бітеді, кейде оны бір жолғы нөсер-ак шаяды немесе дүлей шаңды дауыл ұшырып әкетеді



2.5 сурет - Топырақ қабатының бөлінуі



2.5.1 сурет - Топырақтың құнарлы қабатының қасиеттері

Кенорындарын ашық әдіспен игеруде бұзылған жерлерді рекультивациялау және қайта қалпына келтірілетін жерлердің құнарлылығын арттыру мәселелерін шешу тау-кен жыныстары жарамдылығы бойынша топтарға бөлінетіндігі, ашық тау-кен жұмыстары кезінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірудің жолдары, бағыттары және кезеңдері, құнарлы топырақты қазып алудың, тасымалдаудың, үйінділеудің, төгудің технологиялық сұлбалары, сыртқы үйіндіні рекультивация талаптарына

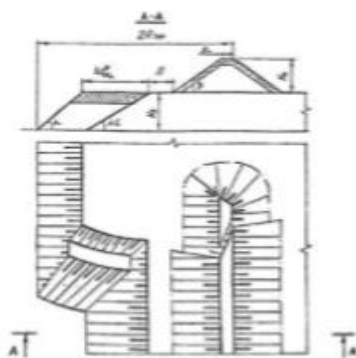
сәйкес қалыптастыру, технологиялық сұлбаларды жасау және үйіндіде таужыныстарын орналастыру және үйінді бетін жаймалау тәсілдері келтірілген. Сонымен қатар пайдалы қазындыларды ашық әдіспен игерудегі бұзылған жерлерді биологиялық рекультивациялаудың мәселелері де қарастырылған. Осы еңбектерді кенорындарын ашық әдіспен игеру кезіндегі бұзылған жерлерді рекультивациялауды жүргізу кезінде пайдалану атқарылатын жұмыстардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік тудырады.

Республика аумағындағы өнімділігі төмен алқаптарда жайылуға арналған топырақтың құнарлы қабатының 21,8 млн.м³ үйінділерде сақталынады. Оның негізгі көлемі (88,0 %-дан астамы) 4 облыста жинақталған: Қостанай (10,1 млн.м³), Қарағанды (3,4 млн.м³), Ақтөбе (3,2 млн.м³) және Шығыс Қазақстан (2,5 млн.м³). Тек қана 2006 жылы 993 мың.м³ – құнарлы топырақ жинақталған, олардың 94,6%-ы Қостанай облысында. Өнімділігі төмен алқаптарды жақсарту үшін 438 мың.м³ жер бетінен алынған құнарлы топырақ пайдаланылған, ол Қостанай (175 млн.м³) және Павлодар (157 млн.м³) облыстарында. Соның нәтижесінде 112 га өнімділігі төмен алқаптар жақсартылған, олардың 62 га– Ақтөбе, 39-га– Павлодар, 11 га – Қостанай облыстарында [15].

2.6 Экскаваторлық үйінділерді сұрыптап қалыптастыру технологиясы

Драглайнды қолданып таужыныстарын үйіндіге тікелей тасымалдаған кезде үйіндіні сұрыптап қалыптастыру мүмкіндігі бар. Алайда, бұл уақытта потенциалды құнарлы таужыныстарының кен орнының үстіңгі кемерлерінде жатуы бірқатар қиыншылықтарды туғызады. Егерде дағдылы технологияны қолданатын болсақ потенциалды құнарлы таужыныстары үйінді ішінде араласып көміліп қалуы мүмкін. Осы қиындықты жеңу үшін, үйіндіні сұрыптап қалыптастыру кезінде әртүрлі таужыныстарын үйінді қырқасын бойлай жылжыта төгу әдісін қолдануға тура келеді. Содан соң үйіндіні сұрыптап қалыптастыру мақсатында рекультивацияға жарамсыз таужыныстары үйінді қырқасын бойлай аз озыңқырап төменгі қабатына төгіледі, ал потенциалды құнарлы таужыныстары үйінді қарқасының үстіңгі бетіне аз қалыңқырап тасымалданады. Осылайша әр түрлі таужыныстарын үймеге төгетін орындарын жылжытып тасымалдау арқасында үйіндіні сұрыптап қалыптастыру мүмкіншілігі пайда болады. Іс жүзінде бұл әдісті іске асыру мына ретпен жүргізіледі. Алғашқыда, экскаватор бір жағдайда тұрған кезде, үйінді қырқасын бойлай экскаватордың жылжу бағытымен төменгі жағына рекультивацияға жарамсыз таужыныстары төгіледі. Содан кейін экскаватор жаңа орынға жылжып, келесі блоктан потенциалды құнарлы таужыныстарын қазып алып, алдыңғы төгілген жарамсыз таужыныстарының үстіне төгеді. Осы циклдер қайталанып жасалына берген сайын, үйінді сұрыпталынып қалыптастырылып отырылады. Карьер алаңының сыртында

орналасқан үйіндіні сұрыптап қалыптастыру тау кен жыныстарын экскаватормен дүркін дүркін тасымалдау арқылы жасалынады.

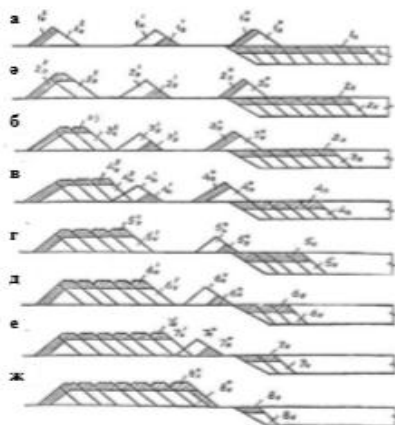


2.6 сурет - Драглайнмен аршыма таужыныстарын тікелей тасымалдағанда сұрыптап қалыптастырудың технологиялық сұлбасы

Тау кен жыныстарын қазу сұрыптап жүргізіледі. Ол үшін аршу кемері жартылай екі қабатқа бөлінеді: потенциалды құнарлы таужыныстары және жарамсыз таужыныстары жартылай қабаттары. Сонда үймелерге таужыныстарын тасымалдап төгу тәртібі төмендегідей болады. Карьер алаңының ортасында орналасқан бірінші аршыма тілмесінің таужыныстары алғашқы үймеге 10 төгіледі. Сонда осы 10 үймесі үйіндіде өзінің соңғы орнына жеткенше оны екі рет экскаватормен тасымалдау керек. Сондықтан алғашқы 10 үймені қалыптастырған кезде алдымен үйменің төменгі оң жағына 10 н жарамсыз таужыныстары төгіледі, ал оның үстіңгі сол жағына потенциалды құнарлы таужыныстары біркелкі түрде 10 н тасымалданады. Содан соң таужыныстары 10 үймесінен 11 үймесіне экскаватормен тасымалданады. Ол кезде алдымен үйменің 10 н қабатындағы таужыныстары 11 н үймесіне тасымалданады, ал оның сол жағына 11 н қабатына 10 н үймедегі потенциалды құнарлы таужыныстары төгіледі. Одан әрі, таужыныстарын экскаватормен 11 үймесінен 12 үймесіне екінші рет тасымалдау жасалынады. 11 н қабатындағы таужыныстары 12 н үйме қыркасына төгіледі, ал 11 н қыркасынан 12 н қабатына тасымалданады, ол болса 12 н қыркасының сол беткейін жауып жатады. Осы кезде потенциалды құнарлы таужыныстары үйіндіде соңғы орнына төгіледі де, үйінді беткейі сұрыпталып қалыптасады. Содан кейін келесі аршу тілмелерінен таужыныстары осы әдіспен тасымалданып төгіле береді. Дүркін дүркін тасымалдау біткеннен кейін сұрыпталып қалыптасқан үйінді пайда болып, оның төменгі қабатында жарамсыз таужыныстары, ал үстіңгі бетінде потенциалды құнарлы таужыныстары жатады. Осы жағдай әр түрлі таужыныстарын сұрыптап қазып және де үймеден үймеге топтап тасымалдап төгу арқасында мүмкін болды.

2.7 Карьердің қазылған кеңістігін толтырып көміп тастау технологиясы

Минералды шикізаттарды ашық әдіспен өндіру кезінде бұзылатын жер көлемін мүмкіндігінше азайтудың бір жолы карьердің қазылған кеңістігін аршыма таужыныстарымен толтыру болып табылады. Үйінділеу жұмыстарын барынша жеңілдету және таужыныстарын тасымалдауға аз шығын жұмсау үшін карьерді таужыныстарымен толтыруды жер бетінен қазылған тереңдікке дейін жүргізген қолайлы. Алайда осындай технологиялық сұлбаның қолданылу мүмкіндігі толтырылатын карьердің тереңдігі мен үйінділетін таужыныстарының физикалық механикалық қасиеттеріне байланысты болады. Егерде үйіндінің орнықты қабатының биіктігі карьердің тереңдігіне тең болса, онда карьер бір кемерден толтырылады. Карьердің тереңдігі қабаттың орнықты биіктігінен көп болған жағдайда, ішкі үйіндіні қалыптастыру орнықтылық тұрғысынан барынша биік кемерлермен жасалынады. Тереңірек, үйінді кемерлері жылдамырақ жылжитын және жоғарғы алаңында ауыр тау кен көлік жабдықтары орналасқан жұмыс істеп тұрған карьердің қазылған кеңістігін толтырған кезде, жұмыс қауіпсіздігі сақталуы үшін және орнықтылық коэффициентінің шамасын көбейту мақсатында ішкі үйіндінің төменгі етек жағынан таужыныстарының жылжуына кедергі болатын тіреуіштер жасау керек. Бұл жағдай ішкі үйіндінің төменгі жиегінің карьердің қарамақарсы кемеріне тірелуімен немесе арнайы қатты тау жыныстарынан төгілген призмамен қамтамасыз етіледі. Ішкі үйіндінің табанындағы тіреуіш призмалар автокөліктермен тасымалданылған қатты тау жыныстарынан бульдозермен жасалынады. Олардың ені үйінді тілімесінің еніне сәйкес болуы керек. Кейбір жағдайда осы призмалар бір біріне жақын үш қатар одан да көп автокөліктен төгілген таужыныстарының конустарынан да құрылады.



2.7 сурет - Таужыныстарын драглайнмен дүркін дүркін тасымалдағандағы сұрыптап қалыптастыру сұлбалары

Ашық кеніштің қазылған кеңістігін қалпына келтірудің ең жалпы шешімі оны таужыныстарымен толтырып көміп тастау болып табылады. Карьерді жер бетіне дейін таужыныстарымен толтырғанда оны ауыл шаруашылығында пайдалану мүмкіншілігі туады. Ол үшін оның бетіне құнарлы топырақ төгілуі тиіс. Терең карьерді толтырып көміп тастау технологиясы таужыныстарын төменнен жоғары қарай үйінділеп, барлық үйінді қабаттарын бір мезгілде қалыптастыруды қамтиды. Үйінді қабаттарының үйілу бағыты карьер кемерінің қарамақарсы жақтарынан карьер алаңының ортасына қарай дамиды, бұл кезде әрбір келесі қабаттың биіктігі бұрынғы қабаттың биіктігінен артығырақ болып отырады. Карьерді толтырып көмудің жүйелілігі сұлбада көрсетілген. Карьердің қазылған кеңістігін толтырып көму ең негізгі шара болып табылады, өйткені ол кен орнын ашық әдіспен игергенде жер қорларын тиімді пайдалануға мүмкіндік туғызып қана қоймай, сонымен қатар пайдалы қазындыны игеруге кететін шығындарды азайтады. Терең карьерлердің қазылған кеңістігінде таужыныстарын жайғастыру жүк тасымалдау қашықтығын азайтады және сыртқы үйінділермен жер бұзылуын болдыртпайды. Осыған орай бір біріне жақын орналасқан кеншоғырларын игерудің ретін шешу қажет, өйткені оларды бір мезгілде игеру экономикалық жағынан тиімсіз. Мұнда игерілген карьердің кеңістігін келесі карьердің аршыма таужыныстарын үю үшін пайдалану мүмкіндігі туады.

3 БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЙТА ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ПРОЦЕССТЕРІ

3.1 Топырақтың құнарлы қабатын жинап алудың, қоймалаудың және төгудің технологиялық сұлбалары

Пайдалы қазындылар кен орындарын ашық әдіспен игерер алдында топырақтың құнарлы қабаты карьердің бүкіл алаңынан, үйінді жиналатын учаскелерден, өндірістік қалдық қоймаларын және су қоймаларын салу үшін бөлінетін жерлерден, өндірістік ғимараттары, тұрғын үй-тұрмыстық нысандары және көлік коммуникациялары орналасатын барлық аймақтардан жиналып алынуға тиісті. Тау-кен жұмыстары басталғанға дейін қарашіріктің қабаттың қалыңдығы, топырақтың құнарлы қабатының құрамы, қышқылдығы мен сортаңдануы бағаланады. Қарашіріктің мөлшері 1 пайыздан артып, алынатын құнарлы қабаттың қалыңдығы кемінде 100 ммге жеткенде қана құнарлы қабатты жинап алып, пайдалану немесе сақтау тиімді деп есептеледі.

Топырақтың құнарлы қабатының мынадай қасиеттері болуға тиісті [16]:

- құрамында өсімдіктер сіңіре алатын формадағы қоректік элементтердің болуы;
- өсімдіктерге оңай сіңіретін формадағы судың жеткілікті болуы;
- өсімдіктің тіршілігіне қажетті мөлшерде оттегінің болуы;
- тиімді су-ауа режимін және тамырдың жақсы өткізгіштігін қамтамасыз ететін қолайлы құрылымы болуы;
- өсімдіктерге зиянды улы қосылыстардың болмауы керек.

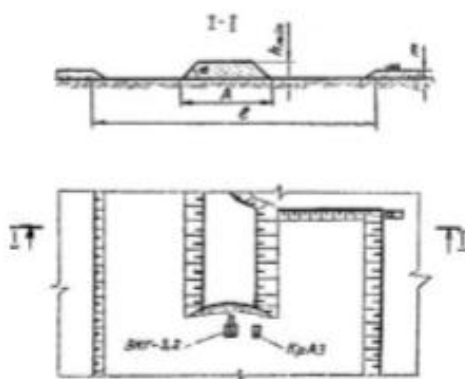
Ашық кен жұмыстарының барысында бұзылған жерлерді техникалық рекультивациялау өндіріске арналған барлық жерлерден топырақтың құнарлы қабатын жинап алудан басталады. Осыған орай топырақтың құнарлы қабатын бұзылатын жерлерден жинап алу мына төмендегі жұмыстар түрлерін қамтиды:

- бұзылатын жерлер бетін дайындау;
- топырақтың құнарлы қабатын бұзылатын жерлерден жинап алу;
- топырақтың құнарлы қабатын көлік құралдарына тиеу;
- топырақтың құнарлы қабатын уақытша қоймаға немесе рекультивацияланатын жерлерге дейін тасымалдау;
- топырақтың құнарлы қабатын рекультивацияланатын жер бетіне төгу немесе уақытша қоймаларға үю.

Топырақтың құнарлы қабатын жинап алуға дейін жер бетін дайындау жұмыстары алдын ала даярлықсыз, механикалық, жарылыс және құрамы әдістермен жүргізіледі. Сондықтан, жер бетін дайындау топырақтың категориясына, өсімдіктердің барлығына және тасты жыныстардың қосылып жатуына байланысты жоғарыда аталған әдістермен жасалынады. Топырақтың құнарлы қабатын циклдік әрекетті кешенді жабдықтармен жинап алу үшін төмендегідей технологиялық сұлбалар қолданылады [16].

1. Оржолдарды таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдау сұлбасын қолдана отырып салғанда, топырақтың құнарлы қабаты алдын ала қазып алу оржолдың өсіне көлденең тілмелерден жиналады. Құнарлы топырақты тиеу тікелей үймеден немесе оржолдың баурайына түсіргеннен соң орындалады. Ақбақай кен орнындағы құнарлы топырақтың қалыңдығы 15 см деп қабылдадым. Д-572 бульдозерді пайдаланамын.

2. Құнарлы топырақты бульдозермен екі жақты үймелеу арқылы жинағанда тілменің ұзындығы топырақтың құнарлы қабатының қалыңдығына және тиеуші экскаватордың жұмыс параметріне байланысты болады. Жобада құнарлы топырақтың қоймасының биіктігі 2 м. Тиеуіш ретінде маркасы HYUNDAI HL 730-7A біршөмішті фронталь пневмодөңгелекті тиегішті таңдап алдым. Қоймадан құнарлы топырақты



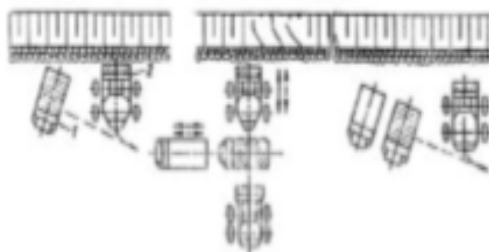
КрАЗ 256Б автосамосвалға тиеуіш арқылы тиеп, үйіндігі тасымалдаймыз.

3.1 сурет - Құнарлы топырақты бульдозермен екі жақты үймелеу сұлбасы

$$l = \frac{(A - h_{min} \cdot ctg \alpha) h_{min}}{m K_k}, \text{ м} \quad (3.1)$$

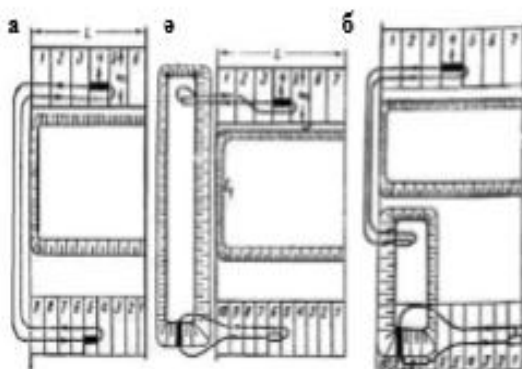
мұндағы, A – тиеуіштің шөмішінің ені, м;
 h_{min} – үйменің ең аз биіктігі, м;
 m – топырақтың құнарлы қабатының қалыңдығы, м;
 α – бульдозердің құнарлы топырақпен жылжығандағы барынша көп еңкіштігі, град.;
 K_k – қопсу коэффициенті.

3. Құнарлы топырақты жүк тиеуішпен автомобильге тиегенде де топырақтың құнарлы қабаты бульдозермен алдын ала үймеге жиналған болуы керек. Бұл жағдайда жүк тиеуіштің жұмыс істеу сұлбасы үймемен автомобиль арасында жылжуының ең аз болуын қамтамасыз етуі керек



3.1.1 сурет - Жүк тиеуіштің жұмыс жасау сұлбасы: 1-автосамосвал; 2- жүк тиеуіш;

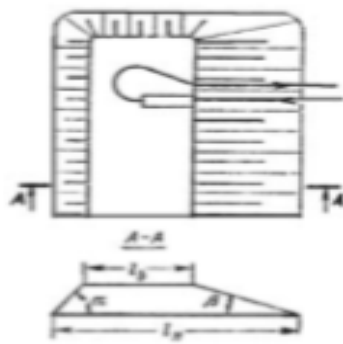
4. Топырақтың құнарлы қабатын доңғалақты скрепермен жинағанда жылжу ұзындығы оның шөмішінің толық толуына байланысты болады да, ал панель ені ашық кенді аршу жұмыстарына құнарлы топырақты оза қазу шебіне тең болады. Скрепердің технологиялық цикліне шөмішті топырақпен толтыру, оны қоймаға тасымалдауды, топырақты шөміштен түсіру және скрепердің панельге қайта оралу операциялары енеді. Құнарлы топырақты бірден пайдалануға мүмкіндік болмаған жағдайда және рекультивацияланатын үйінділердің беттері дайын болғанша, оны уақытша



қоймаларға үйеді. Құнарлы топырақты қазып алу үшін Д-357Г скреперін таңдап алдым және уақытша қоймаларға үйеміз.

3.1.2 сурет - Доңғалақты скрепердің құнарлы топырақты қазу технологиялық сұлбалары: а- құнарлы топырақты бір циклда қазып алу және төсеу; б – құнарлы топырақты қазып алып карьердің ернеуіне үю; б – құнарлы топырақты уақытша қоймаларға үю.

Топырақтың физикалық-химиялық қасиеттері тиімді сақталуы үшін мұндай қоймалардың биіктігі 5 метрден аспауға тиісті, ал олардың беткейлеріне тигізетін жел және су эрозиясының әсерін кеміту үшін көп жылдық шөп егу қажет. Топырақ қоймаларын таужыныстары үйінділеріне жақын құрғақ учаскелерге орналастырып, оларды жер беті мен жерасты сулары басып кетпеу шараларын қарастыру керек. Үйіндінің рекультивацияланатын бетімен беткейлеріне құнарлы топырақты төгу жұмыстары мынадай ретпен жүргізіледі. Рекультивацияланатын учаскенің ауданына және құнарлы топырақты төгу қалыңдығына сәйкес оның қажетті мөлшері табылады. Сонан соң автосамосвал көлігі шанағының сыйымдылығына, рекультивацияланатын жер көлеміне және топырақты төгу қалыңдығына байланысты көліктің қаншама рейс жасау керектігі анықталады. Сонда автосамосвал көлігінің үйінді бетінде топырақты төгетін жері оның шанағының сыйымдылығы мен топырақты төгу қалыңдығына сәйкес анықталып рекультивацияланатын жерді жабады. Сондықтан, құнарлы топырақты төкпес бұрын рекультивацияланатын бет қабырғалары $2L$ -ға тең квадраттарға бөлінеді.



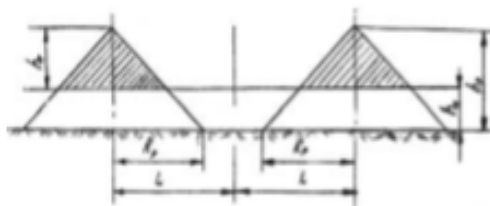
3.1.3 сурет - Құнарлы топырақ қоймасы

L -дің мәні мына формуладан анықталады:

$$L = 0.5 \sqrt{\frac{V_c}{h_t}}, \text{ м}, \quad (3.1.1)$$

мұндағы, V_c – автосамосвал шанағының сыйымдылығы, м^3 ;
 h_t – құнарлы топырақты төгу қалыңдығы, м.

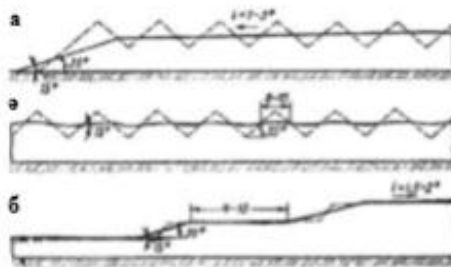
Жұмысты осы ретпен жүргізген кезде квадраттардың төбелері автосамосвалдың топырақты төгу пункті болады. Осы жағдайды сақтаған кезде үйіндінің бетіне төгілген құнарлы топырақты тегістеп жаюға ең аз қаражат жұмсалады. Өйткені, топырақты тегістеу үйме қырқаларын бульдозер немесе автогрейдермен кесіп ой-шұңқырын жабуды ғана қажет етеді.



3.1.4 сурет - Құнарлы топырақты төгу сұлбасы

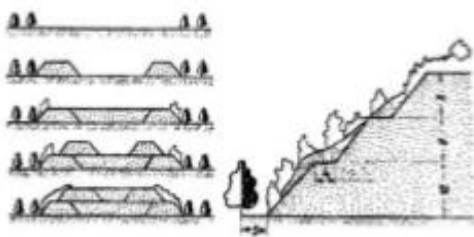
3.2 Үйінді бетін тегістеу

Үйінділеу жұмыстары аяқталғаннан кейін құнарлы топырақты төгердің алдында, үйінді беті тегістеледі және үйінді беткейлері кесіліп еңістетіледі. Осы жағдайда рекультивацияланатын үйінді беттері мен беткейлерінде ауыл және орман шаруашылық техникаларының жұмыс істеу мүмкіншілігі пайда болады, сонымен қатар үйіндінің ұзақ мерзімде тұрақтылығы сақталып су эрозиясы әсер етпейтін жағдай туады. Үйінді бетінің бедеріне және де оның келешекте қай бағытта рекультивациялануына байланысты тегістеудің мынадай әдістері қолданылады: тұтас, ішінара және террасалап тегістеу.



3.2 сурет - Үйінді бетін тұтас, ішінара және террасалап тегістеу сұлбалары

Тұтас тегістеу кезінде үйінді беті толық тегістеледі. Дала дақылдарын өсіру үшін тұтас тегістеуде үйінді бетінің еңістігі 10-тан аспайды (кейбір жағдайда 2-30), ал ағаш егу үшін - 3-50 шамасында болуы керек. Ішінара тегістеу кезінде үйінді бетіндегі қырқалар кесіліп, ені 8-10 м алаңдар жасалынады, сонда ағашты механикалындырылған әдіспен отырғызуға мүмкіншілік туады. Террасалап тегістеу кезінде әртүрлі абсолют биіктіктегі тегістелген алаңдар жасалынады. Мұнда көлденең еңістік жоғары биіктікте орналасқан террасаға қарай 1-20 болуы тиіс. Үйінді бетін тегістеу мен беткейін кесіп еңісету жұмыстарын үйінді үю барысында жасау тиімді.



3.2.1 сурет - Үйінділеу кезіндегі бір мезгілде көгалдандыру сұлбасы

Таужыныстарын үйіндінің бірінші қабатына үйіп бола салысымен оның беткейін кесіп, жобадағы қабылданған бұрыш шамасына дейін еңістету тиімді. Осыдан кейін үйіндінің шөгу процесі тоқталған соң рекультивация жұмыстары одан әрі жүргізіле беріледі.

3.3 Үйінді беткейлерін еңістету сұлбалары

Үйінді беткейін халық шаруашылығында пайдалану үшін, оның тұрақтылығын және жел мен су эрозиясына шыдамдылығын арттыру мақсатында оны кесіп еңістетеді және терассалайды. Беткейді кесіп еңістету жұмыстарының көлемі: бір қабатты үйіндіде

$$V_K = K \frac{h^2 \sin(a-a_1)}{\sin a \cdot \sin a_1} P, \text{ м}^3 \quad (3.3)$$

көп қабатты үйіндіде

$$V = \sum_{j=1}^n V_M, \text{ м}^3 \quad (3.3.1)$$

мұндағы, K – беткейді кесіп еңістету коэффициенті (жоғарыдан төмен қарай кесіп еңістеткенде $K=0,125$, ал төменнен жоғарыға $K=0,5$;

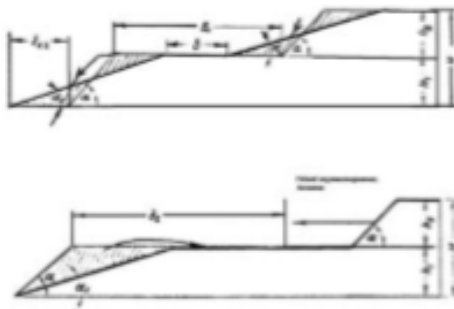
h – үйінді қабатының биіктігі, м;

a_1 – беткейдің кесіп еңістетілгеннен кейінгі бұрышы, град;

a – беткейдің табиғи бұрышы, град.;

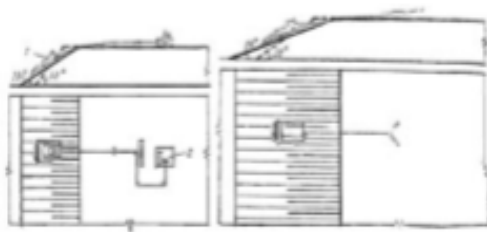
P – үйінді периметрі, м;

n – үйіндінің қабат саны.



3.3 сурет - Үйінді ернеуін кесіп еңістету технологиялық сұлбасы

Үйінді беткейін кесіп еңістетуге екі әдіспен орындалуы мүмкін: жоғарыдан төмен қарай кесіп еңістеткенде таужыныстары беткейдің жоғарғы жиегінен төменгі жиегіне бульдозермен немесе экскаватормен жылжытылады.



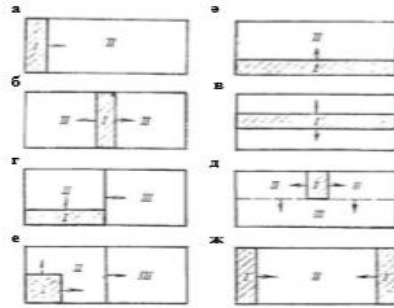
3.3.1 сурет - Үйінді беткейін электробульдозермен және бульдозермен кесіп еңістетуге: 1-электробульдозер; 2-тарту құрылғысы; 3-якорь.

Бұл кезде үйіндіге арналған жер ауданы көбейеді. Егерде беткейді жоғарыдан төмен қарай кесіп еңістетуге мүмкіншілігі болмаса, онда еңістетуге төменнен жоғары қарай жүргізіледі.

3.4 Үйінділердің дамуының ықтимал сұлбалары

Үйінді алаңының толтырылуы бір кезеңді және көп кезеңді, ал үйіндіде жұмыс жасау биіктігі - тұрақты және айнымалы болуы мүмкін. Үйіндінің планда дамуының мынадай бағыттары бар: бір жақты бойлай және көлденең, екі жақты бойлай және көлденең, веерлі, орталықты, шеттік. Үйінділерді осылайша жіктеу жердің бұзылу және рекультивациялау тәртібін айтарлықтай сипаттайды. Үйінділер еңкіштеу жерлерде орналасқанда үйінді үюдің бастапқы кезеңінде жердің бұзылуы жоғары қарқынды болады. Үйінді дамыған сайын оның биіктігі өседі де, үйінділеу жұмыстарының жер сыйымдылығы азаяды. Жазық немесе ой қыры аз жерлерде үйінді үю кезінде жұмыс зонасының биіктігі тұрақты болған жағдайда жер бұзылу тәртібі бірқалыпты болады. Үйінді алаңын көп кезеңді жолмен толтыру кезінде жердің бұзылуы мен рекультивациялау тәртібін реттеу мүмкіншілігі туады. Үйінді алаңын учаскелерге бөлген уақытта үйінді үюдің бастапқы кезеңінде ең аз жерсыйымдылықты болуын көздеу керек. Жерсыйымдылығы жоғары жерлер ең соңында үйілуі тиіс. Әрбір нақты жағдайда үйіндінің бір кезеңнен екінші кезеңге өтуі және олардың саны техникалық-экономикалық есептеулермен дәлелденуі керек. Үйілетін таужыныстарының көлемі бірдей болған жағдайда арнайы жерде үйілген үйіндінің жерсыйымдылығы бытыраңқы орналасқан үйінділермен салыстырғанда аз болады.

Мысалы, үш үйіндіге 40 м биіктікпен жеке үйілетін 150 млн.м³ таужыныстарын биіктігін өзгертпей бір қана үйіндіге үйетін болсақ, онда үйінді үшін қажетті жер көлемі 40 гектарға аз болады. Сондықтан да барлық

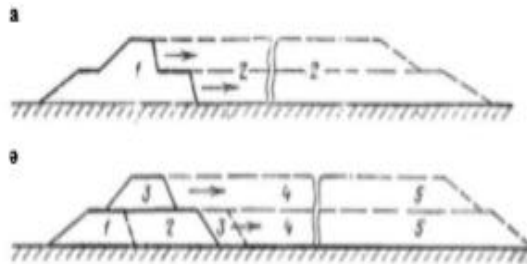


3.4 сурет -Үйінді көпкөзенді қалыптастыру сұлбалары: а, ә, б, в, г, д, е, ж нұсқалар; 1, 2, 3 толтыру тізбегі

уақытта көлемді үйінді жасау ашық кен жұмыстарын жүргізу кезінде жердің бұзылуын азайту жағынан өте тиімді. Үйіндінің барлық қабаттарын бір мезгілде толтырған кезде үйіндідегі рекультивация жұмыстарының басталу мерзімі үйіндінің параметрлеріне және үйінділердің ең алғашқы даму тәртібіне байланысты. Ең алғашқы үйінділеуді жобандағы үйінді биіктігімен бірдей салғанда рекультивация басталу мерзімі мына формуламен анықталады.

$$t_y = t_a + t_\phi + t_{ш} , \quad (3.4)$$

мұндағы, t_a – алғашқы үйінділеу мерзімі; t_ϕ – үйіндінің жоғарғы қабатында рекультивация жұмыстарын жүргізуге қажетті алаңды дайындау мерзімі; $t_{ш}$ – үйіндінің шөгу мерзімі. Үйіндінің барлық қабаттарын бір мезгілде таужыныстарымен толтырғанда топырақ қоймаларын жасау қажеттілігі азаяды.



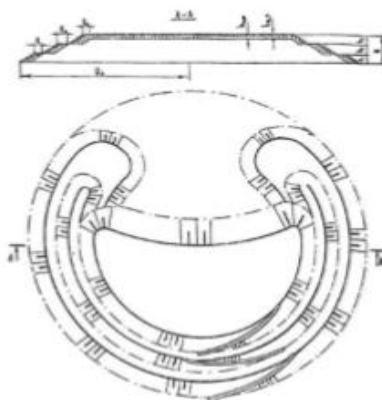
3.4.1 сурет - Екіқабатты үйіндіні қабаттарды бір мезгілде қалыптастыру сұлбалары: а-алғашқы үймені үйінді биіктігіне дейін үйгенде; ә-алғашқы үймені қабаттап үйгенде.

Құнарлы топырақтар мен жарамдылығы шамалы тау жыныстарын үйіндінің беттері мен беткейлеріне бірден тасымалдап төгудің мүмкіншілігі туады. Сонда тау- жыныстарын үйіндіге сұрыптап төгуге жағдай жасалынады және де үйінділеуге жерді бөлу мен оны рекультивациялап ауыл шаруашылығына қайтару мерзімі қысқарады.

3.5 Бульдозерлік үйінділерді сұрыптап қалыптастыру технологиясы

Бульдозерлік үйіндіні сұрыптап қалыптастырғанда аршыма және үйінділеу жұмыстары технологиясының күрделенуіне қарамастан бұзылған жерлерді дер кезінде қалпына келтіруге қолайлы жағдайлар туады және де рекультивацияға жұмсалатын шығындар азаяды. Таужыныстарын үйінділеу кезінде үйінді беткейінде терраса қалдырып отыру, оны рекультивациялау тұрғысынан қарағанда тиімді жолдардың бірі болып есептеледі. Үйінділеуде терраса құру бір мезгілде үйінді беткейін кесіп еңістетуге де мүмкіншілік береді. Үйінділердің саны мен пішіндері кеннің тау-кен-технологиялық жағдайларына, шығарылатын таужыныстарының көлеміне және карьер алабына жақын жатқан жерлердің сипатына байланысты болады. Жерді тиімді пайдалану тұрғысынан үйінділердің ең тиімді пішіндеріне дөңгелек, квадрат және төртбұрыш тәрізді түрлері жатады.

Сұлбада үйінділеу барысында үйінді беткейінде террасалар қалдырылып, олардың беттерін потенциалды құнарлы топырақтармен жабу көрсетілген. Сонымен қатар, мұнда үйінді қабаттарына шығатын жолдардың үйінді беткейіне тығыз жанаса орналастырылуы ұсынылған. Осы сұлбаны үйіндінің барлық қабаттарын бір қалыпты дамытып, шет жақтарын аз ғана оза үю әдісімен қоса қолданған тиімді. Осының барлығы үйіндідегі рекультивациялық жұмыстардың басталуы мен уақтылы бітуінің тездетілуіне мүмкіндік туғызады.



3.5 сурет - Пішіні дөңгелек үйіндіні сұрыптап қалыптастыру сұлбасы

Ұсынылып отырған сұлбаның іс жүзінде кездесіп жүрген сұлбалармен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар: кен орнынан алғашқы жылдары көп мөлшерде шығатын потенциалды құнарлылау таужыныстары тиімді пайдаланылады; үйінді қабаттарының беткейлеріне рекультивацияға жарамды таужыныстары төгіледі, соның арқасында тамырлары дамыған өсімдіктер өсуіне мүмкіншілік туады; үйінді беткейін кесіп еңістету қажеттігі болмайды, соның нәтижесінде үйіндіге бөлінетін жер ауданы азаяды; үйінді беткейіндегі террасаларды потенциалды құнарлы таужыныстармен қалыптастыру құнарлы топырақты уақтылы төгуге мүмкіндік туғызады. Қаралып отырған үйінділерді сұрыптап қалыптастыру технологиясын барлық пішінді үйінділер үшін де қолдануға болады. Ол үшін үйіндінің бұрыш жақтарында таужыныстарын төгу технологиясына аз ғана өзгерістер енгізу керек.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алтын-Алмас акционерлік қоғамына қарасты алтынкенді Ақбақай кеніші – бүгінгі күнде республикамыздың экономикасына зор үлесін қосушы, ауқымды кенорындарының бірі болып табылуда.

Дипломдық жобада «Ақбақай» кен орнында бұзылған жерлерді қайта калпына келтіру мәселелері қарастырылды. Жобада ашық тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсер ету мәселелері қарастырылды. Жерді бұзудың негізгі объектілеріне (карьерлер, үйінділер алаңы), пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезінде оларды қайта құнарландыру тәсілдері мен бағыттарына ерекше назар аударылды. Қазақстан бойынша пайдалы қазбаларды өндіру аймақтарындағы бүлінген жерлердің жай-күйіне талдау келтірілген. Анықталғаны, пайдалы қазбаларды өндіру кезіндегі бұзылған жерлердің ең көп көлемі Маңғыстау, Қостанай, Қарағанды, Ақмола, Павлодар облыстарында. Пайдалы қазбаларды өндіру өңірлерінде топырақтың құнарлы қабатының жеткілікті мөлшері бар: Қостанай облысында – 175 млн.м³ уақытша қоймаларда сақталды, Павлодар облысында 157 млн.м³.

"Ақбақай" кен орны үшін топырақтың құнарлы қабатын алудың, оларды уақытша сақтаудың, содан кейін оларды рекультивацияланатын беттерге салудың технологиялық схемалары ұсынылған. Қайта құнарландыру талаптарын ескере отырып, сыртқы бульдозер үйінділерін қалыптастырудың технологиялық сұлбасы ұсынылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Өндірістік тәжірибе есебі. «Ақбақай кен орны», Мойынқұм, 2019.
2. Жақыпбек Ы. Пайдалы қазбалар кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі экологиялық проблемалар//Международная научно-техническая конференция. «Безопасность техносферы» труды конференции. – М.: НИТУ МИСиС, 2012. –С.148-149.
Қалыбеков Т., Сәндібеков М.Н., Жақыпбек Ы. Ашық кеніштегі басқарылатын рекультивациялық жұмыстар // Труды Международного форума инновационные технологии в маркшейдерии, геодезии и геомеханике. - Караганда, 2014. – С.54-58.
3. Т. Қалыбеков, Ы. Жақыпбек «Ашық тау-кен жұмыстарындағы бұзылған жерлерді рекультивациялау», Алматы, 2017.
4. Қалыбеков Т. Экология және ашық кен. Алматы. 1988.-96б.
5. Қалыбеков Т., Сәндібеков М.Н., Жақыпбек Ы., Альменова А. Влияние открытых горных работ на нарушенность земельных площадей // Материалы международной научно-технической конференции «Новые технологии и инновационные проекты в горной и нефтегазовой отраслях». - Алматы, 2012. –С. 474-485.
6. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2017 год. Астана, 2018.
7. О состоянии земель Республики Казахстан // Земельные ресурсы Казахстана. – Алматы, 2007. №1. –С.11-23.
8. Қазақстан Республикасының жер кодексі. – Алматы: ЮРИСТ, 2008. – 104 б.
9. ГОСТ 17.5.3.04 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.
10. ГОСТ Р 57446 - 2017. Наилучшие доступные технологии.
11. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия. –М.: Стандартинформ.
12. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр.
13. Горлов В.Д. Рекультивация земель на карьерах. – М.: Недра 1981.-260с. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды при разработке месторождений открытым способом. – М.: Недра, 1981.-184с.
14. Биғалиев А., Жамалбеков Е., Білдебаев Р. Қазақстан топырағы және оның экологиясы. – Алматы: Санат, 1995. – 128 б.
15. Гаврилюк Ф.Я. Критерии бонитировки почв // Почвоведение. 1967. №1. – С. 3-9.
16. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері/ Т. Қалыбеков., А. Бегалинов., М.Н. Сәндібеков. – Алматы. ҚазҰТУ, 1997.-164б.
Мырзахметов М., Қалыбеков Т. Оптимизация рекультивационных работ на открытых разработках. - Алматы: КазНИТУ. 2015. -236 с.

17.Калыбеков Т., Сандибеков М.Н. Обоснование режима снятия плодородного слоя почвы на карьерах. //Материалы международной научнопрактической конференции. «Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии». – Алматы. 2008. □ С.52-55.

18.Томаков П.И., Коваленко В.С. Рациональное землепользование при открытых горных работах. – М.: Недра, 1984.-213с.

19.ГОСТ 17.5.1.03-86. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель.

20.ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения.

21.ГОСТ 17.5.1.01 Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.

22.ГОСТ Р 57446 - 2017. Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия. –М.: Стандартиформ.

23.ГОСТ 17.5.1.02-85. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.

24.Инструкция по разработке проектов рекультивации нарушенных земель. Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 346.

25.Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2011- 2014 годы. Астана, 2015. -216 с.