

АҢДАТПА

6D070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған диссертациясы

Сарыбаев Нұржігіт Омарұлы

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕҢ ТЕМІР КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ КЕЗІНДЕ РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚҰРУ ЖӘНЕ СЫНАУ

Тақырыптың өзектілігі.

Терең темір кені карьерлерін игеруді аяқтау аймағында кен өндіру көлемінің азаюына байланысты контур маңындағы қорларды барынша игеруді және тау жыныстарын қазуға дайындаудың қымбат процесіне шығындарды қысқартуды қамтамасыз ете отырып, терең горизонттарда карьер беткейлерін ұлғайтуын едәуір азайтуға бағытталған тау-кен жұмыстарын жүргізудің ресурс үнемдеуші технологияларын құру және сынақтан өткізу жөніндегі ғылыми зерттеулер, әсіресе құрама автомобиль-конвейер көлігін пайдалану кезінде ерекше айқындыққа ие болады..

Тау жынысы массасының ұсақталу сапасы орташа бөліктің диаметрімен немесе басым фракцияның шамасы мен мәнімен бағаланады, яғни берілген көлемдегі бөліктердің статистикалық таралуының режимі мен модальды мәні.

Әрбір тау-кен геологиялық жағдайлары үшін оңтайлы тау жынысы массасының гранулометриялық құрамы бар, яғни пайдалы қазбаларды өндіруге және өңдеуге арналған ең төменгі жиынтық шығындар қамтамасыз етіледі. Алайда, тау жыныстарының массивінде кернеу өрісін қалыптастырудың әмбебап физикалық моделін құру, тұрақсыз тау-кен геологиялық жағдайында бұрғылау-аттыру жұмыстарын жүргізудің әртүрлі әдістерінде оның ұсақталу дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді, бұл өте қиын, іс жүзінде мүмкін емес. Бұл ғылыми қызметкерлер мен практиктердің тау-кен жұмыстарын дамытудың барлық кезеңдеріндегі нақты себеп-салдарлық жағдайларға қосымшалардағы статистикалық зерттеу әдістеріне деген қызығушылығын түсіндіреді. Автоматты құрылғы көмегімен тау жыныстары массивінің аттыруын бақылау үлгілердің репрезентативтілігін қамтамасыз етеді, бұл оның табиғи блоктылығының статистикалық таралуын құрудағы маңызды шарт болып табылады. Жарылыс біткенге дейін және одан кейін алынған тау жыныстарында болатын кондициялы емес фракциялардың көлемін салыстыру деректері бойынша тау жыныстарының ұсақталу қабілетін сандық бағалау жаңалығымен және практикалық сұранысымен ерекшеленеді.

Өндіру жұмыстарының бүкіл цикліне ең төменгі жиынтық шығындар критерийі бойынша БАЖ кешенін оңтайландыру әдісін қолдану қосымша қаражат тартпай-ақ осы жұмыстардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік береді. Демек, жарылыстың әртүрлі

жағдайларында бұрғылау-жару жұмыстарын орындау үшін ресурстарды оңтайлы бөлуді анықтау перспективада өзекті және маңызды болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – терең темір кені карьерлерін игеру кезінде ресурстарды үнемдейтін технологияларын құру және сынау.

Жұмыстың идеясы кен өндіру көлемін табиғи түрде қысқарту және кеннің контурға дейінгі қорларын барынша тартуды ескере отырып кен қорларын игерудің толықтығын арттыру есебінен карьерлер ернеуінің терең бөлігіндегі оларды игеру аймағында беткейлердің ұлғаюын азайту мүмкіндігін белгілеу болып табылады.

Зерттеу міндеттері. Жұмыстың мақсатына сәйкес осы жұмыста шешілген міндеттер анықталды:

1. Контур маңындағы қорларды игеру параметрлерін есептеу әдістемесін әзірлеу;
2. Пайдалы қазбалардың тереңдегі қорларын игеру схемасын жетілдіру;
3. Терең аймақтағы қалған қорларды өңдеуге көшу кезінде тау жыныстарын қазуға дайындау процесін оңтайландырудың математикалық моделін әзірлеу.

Қорғауға ұсынылған ғылыми қағидалар:

1. Тік құлама кен орындарының қорларын қазудың толықтығын екі жаңа параметрді енгізу негізінде терең карьерлердің түпкілікті және ағымдағы контурларын оңтайландырудың әзірленген әдістемесі қамтамасыз етеді: кен орындарының контурлары мен карьердің жұмыс аймағының қалыптасу динамикасының өзара байланысын сипаттайтын соңғы және ағымдағы жағдайда жатқан жақтың кен орнының контур сызығының проекциясы.

2. Тау жынысы массасын ұсақтау-конвейерлік кешенге қайта тиеу үшін шоғырлану горизонттарын құруға байланысты терең карьерлер беткейінің ұлғаюын нивелирлеу оларды бөлшектемей жылжымалы қайта тиеу құрылғыларын қолдану есебінен игеру аймағындағы көлік кентіректерін жоюмен схемасымен қамтамасыз етіледі.

3. Кен карьерлерінің терең аймағында тау жыныстарын қазуға дайындауды оңтайландыру кезінде ресурстарды үнемдеуге кешенді есепке алу және қазу-тиеу жұмыстарына және қажет болған жағдайда бастапқы ұсақтауға жұмсалатын шығындарды азайту есебінен қол жеткізіледі.

Зерттеудің негізгі нәтижелері және олардың практикалық маңызы:

1. Терең аймақтың көлік құралдарын оны игеру параметрлеріне қарай таңдау әдістемесі әзірленді; кен орнын игеру үшін көлік құралын таңдау барысында пайдалы қазбаны өндірудің ең төменгі немесе рұқсат етілген құнын, оның игерудің максималды көлемін, қажетті өндірістік қуатын қамтамасыз ететін құралға артықшылық беру керек екендігі анықталды.

2. Терең карьерлердің контурлық және терең аймақтары ұғымдарының аражігін ажырату және кен кенінің контурлары мен карьердің қалыптасу динамикасының өзара байланысының екі жаңа параметрін енгізу негізінде дөңгелек пішінді карьерлік алаңдардағы тік бұрышты қабаттардың кезеңдік контурларының кеңістіктік орналасуын негіздеу әдісі жасалды, біріншісінің мәні

карьердің жобалық контурларының орынды орналасуын таңдауға әсер етеді, ал екіншісінің мәні тау-кен жұмыстарының дамуымен өзгереді және контурлардың қазіргі орналасуына әсер етеді.

3. Бұрғылау-аттыру, тиеу-тасымалдау жұмыстарына және механикалық ұсақтауға арналған жиынтық шығындардың нысаналы функциясын, сондай-ақ дұрыс емес шешімдерді болдырмайтын шектеулер жүйесін қамтитын экономикалық-математикалық модель жасалды. Оңтайландыру әдісі пайдалы қазбалар кен орнын игерудің әр кезеңінде бұрғылау-аттыру жұмыстарының параметрлерін басқаруға мүмкіндік береді.

Зерттеу нысаны болып Қазақстанның және ТМД елдері терең темір кен карьерлері табылады.

Зерттеу пәні терең карьерлерді игеру технологиялары, атап айтқанда терең аймақ қорларын әзірлеу кезінде игеру кезінде қолданылатын көлік схемалары және БАЖ оңтайландыру әдісі болып табылады.

Ғылыми зерттеудің әдіснамалық базасы. Жұмыс мәселелерін шешу үшін келесі ғылыми әдістер қолданылды: жүйелік талдау; экономикалық-математикалық модельдеу; интеграцияланған тау-кен-геологиялық ақпараттық кешендерді пайдалану; тау жыныстарының табиғи блоктылығын және оны жарылыс энергиясымен ұсақтау сапасын статистикалық өңдеу әдісі; әртүрлі мөлшердегі тау жынысы массасын механикалық ұсақтау процесінің негізгі көрсеткіштерін және оның құрамдас бөліктерінің беріктігін статистикалық зерттеу.

Ғылыми жаңалығы. Жұмыстың ғылыми жаңалығы келесідей:

1. Қабылданған гамма-таралудың дифференциалдық функциясының параметрлерін өзгертудің ұсынылған нұсқасына сүйене отырып, тау жынысы массасының болжамды гранулометриялық құрамына қатысты табиғи блоктың статистикалық таралуы гамма-таралумен тығыз байланысты екендігі анықталды;

2. Игеру параметрлерін есептеу терең аймақтың қорларын қазып алудың толықтығын қамтамасыз ете отырып кен орнының жағдайына байланысты карьердің түпкілікті және ағымдағы контурларын белгілеу есебінен жүзеге асырылады;

3. Терең карьерлердің беткелерінің ұлғаюын барынша азайтатын тереңдегі қорларды игеру сұлбасы ұсынылды.

Жұмыстың ғылымды дамыту бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі

Жұмыс "Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру және өңдеу салаларындағы технологиялар мен өндірістерді жаңғырту" бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобасының "Автомобиль-темір жол көлігімен терең карьерлерде циклдік-ағындық технологияға (ЦАТ) көшу процесін жобалау әдіснамасын құру" бөлімі шеңберінде орындалды.

Жарияланымдар және жұмысты апробациялау. Осы жұмысты орындау барысында Scopus дерекқорына кіретін "Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu", "E3S Web of Conferences", "Mining of mineral deposits" және "Горный информационно-аналитический бюллетень" ғылыми

журналдарында 4 мақала жарияланды. International Multidisciplinary Scientific Geosconference SGEM халықаралық конференциясы аясында 3 жұмыс, "Сәтбаев оқулары" халықаралық конференциясы аясында 2 жұмыс жарияланды. "Sustainable development of resource-saving technologies for mining and processing of minerals" халықаралық монографиясында тарау жарияланды.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы: Диссертация кіріспеден, 4 тараудан, 45 атаудан тұратын әдебиеттер тізімінен тұрады және 88 бет терілген мәтіннен, 24 суреттен, 4 кестеден, 52 формуладан, үш қосымшадан тұрады.

Қорытынды

1. Өндірістік қуаты төмен жағдайларда пайдалы қазбаларды игерудің ең тиімді тау-кен көлік схемасы доңғалақты тиегішті қазу жабдығы және ішінара көлік құралы ретінде қолданатын сұлба болып табылатыны анықталды. Осы сұлба бойынша 1 м³ кенді тасымалдау құны 0,56-0,88 USD құрайды. Кен бойынша карьердің өнімділігі жоғары болған жағдайда, көлікпен бірге үйінді көпір мен үйінді түзгішті қолдану сұлбасына артықшылық берген жөн. Осы нұсқа бойынша тасымалдау құны 0,52-1,16 USD / м³ құрайды.

2. Кен орнының терең аймағында пайдалы қазбаны ашық тәсілмен игеру кезінде бірінші буынды көлік құралы ретінде жүк көтергіштігі 90 тоннаға дейінгі автосамосвалдарды немесе көлік бермаларының енін 4-7 м – ге азайта отырып, доңғалақты тиегіштерді қолдану керек екені анықталды. Олардың азаюы карьер ернеуі төменгі аймағының көлбеу бұрыштарын 48-52 градусқа дейін ұлғайту есебінен кен орнының тереңдік аймағының пайдалы қазбасының қосымша көлемін (5 – 7% дейін) игеруге тартуға мүмкіндік береді.

3. Қазақстанның темір кені карьерлері жағдайында автосамосвалдардың өтпелі өтуі бар жинақтаушы бункерге тау жыныстарын түсіруге арналған құрылғыны өндіріске енгізу жүк көтергіштігі 136 тонна автосамосвалдарды пайдалану кезінде 30-160 млн. USD мөлшерінде жалпы экономикалық әсер алуға мүмкіндік беретіні анықталды.

4. Темір жол көлігіне тау жыныстарын қайта тиеу үшін әзірленген құрылғыны қолдану көлік-тиеу алаңын 25-30 м - ге қысқартуға, сол арқылы аршыма жыныстарын қазу көлемін 250-280 мың м³ - ке дейін төмендетуге, думпкаларды тиеу және қатарларды қалыптастыру уақытын қысқартумен бір жолда қазу-тиеу және көлік жабдықтарын ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретіні анықталды.

5. Көліктік кентіректе пайдалы қазбалардың контурға жақын қорларын игеру схемаларын талдау темір кен орындарын игерудің үлкен тереңдігінде беткейді ұлғайту қате шешім болады деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Мұндай жағдайларда карьер ернеуінің көлбеу бұрышын ұлғайта отырып және тау жынысы массасын тасымалдаудың циклдік-ағындық технологиясына ауыса отырып, көлік бермаларын жою тиімдірек шешім болып табылады.

6. Карьердің терең горизонттарында бункердің үстінен өтпелі өтуі бар қайта тиеу пункттерін салу тау жыныстарын қазу көлемін азайтуға мүмкіндік береді, бұл кен орнын игеруге жұмсалатын шығындарды 10-30 млн. USD - ге азайтуға әкеледі. Сонымен қатар, автосамосвалдардығы жыныстарды түсіруге арналған цикл уақытын қысқарту есебінен дизель отынын тұтыну жылына 100 - 200 мың литрге азаяды.