

АНДАТПА

философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертация
Тау-кен инженериясы – ОБ 8D07203

Мусахан Ануар Бахытжанұлы

ЖЕРАСТЫ КӨЛДЕНЕҢ ҚАЗБАЛАРДЫ ҚАЗУ КЕЗІНДЕ ЖАРУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖОБАЛАУ

Тақырыптың өзектілігі.

Осы уақытқа дейін әлемнің көптеген тау-кен өндіру кәсіпорындарында жерасты тау-кен қазбаларын қазу кезінде бұрғылау-жару жұмыстарының (ЕДБ) параметрлері тәжірибелік деректер негізінде қабылданады. Олар өздерінің эксперименттік растауын және ғылыми-техникалық негіздемесін талап етеді. Сонымен қатар, BVR параметрлерін таңдаудың негізгі критерийі ретінде BV нақты шығыны қабылданады, ол негізінен тау жыныстарының әртүрлі физикалық-механикалық қасиеттерін, қолданылатын жарылғыш заттардың (BV) химиялық-физикалық қасиеттерін, жарылғыш массивтегі зарядтардың кеңістіктік орналасуын ескеруі керек. Алайда, бұл шарт өз шешімінің талабы.

Сонымен қатар, бұрғылау-жару жұмыстарының нәтижесінің бағалау көрсеткіші ретінде жарылған тау жыныстарының ұсақталу дәрежесі қарастырылады.

Осылайша, іс жүзінде кең таралған BVR параметрлерін анықтау тәсілдерінде ізделетін көрсеткіштер жарылыстың бастапқы параметрлері болып табылады, яғни BV нақты шығыны, тау-кен өндірісінің жарылғыш қабаттарындағы BVR параметрлері. Дайындық және тазарту жұмыстарының жарылғыш қабаттарындағы зарядтардың орналасу параметрлерін анықтауға арналған белгілі жұмыстарда бұл мәселелер шешілмеген. Бұл қысқаша жалпыланған ақпарат көптеген жұмыстардың болуына қарамастан, жер асты тау-кен қазбаларын қазу кезінде бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін анықтаудың ғылыми негізделген әдістемесін құру тау-кен ғылымы мен өндірісінің маңызды және өзекті міндеті болып табылатындығын көрсетеді.

Бұрғылау-жару жұмыстары жерасты тау-кен қазбаларын қазу кезінде маңызды агротехникалық шаралар кешені болып табылады. Оларды дұрыс таңдау барлық кейінгі технологиялық процестердің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Сондықтан жер асты көлденең қазбаларды қазу кезінде ЕДБ технологияларын жетілдіру мәселесі осы мәселемен айналысатын мамандардың назарында.

Зерттеудің мақсаты – жерасты көлденең қазбаларды қазу кезінде жарылыс жұмыстарының ұтымды параметрлерін тау жыныстарының массивінде цилиндрлік зарядтың жарылуының негізгі нәтижелерін пайдалана отырып айқындаудың ғылыми негізделген әдістемесін әзірлеу және оларды автоматтандырылған жобалауды жасау.

Жұмыстың негізгі ойы көлденең дайындық және тазарту қазбаларының кенжарларында жарылған жыныстардың заряды мен гранулометриялық құрамының ұтымды параметрлерін автоматтандырылған жобалаудың инновациялық әдістері негізінде бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігін арттырудан тұрады.

Зерттеу міндеттері:

Қойылған мақсатқа сәйкес диссертацияда келесі міндеттер тұжырымдалған:

1. Жеке тұлғаның орташа мөлшері бойынша тау жыныстары массивіндегі табиғи бөліктердің гранулометриялық құрамын анықтаудың аналитикалық әдісін негіздеу.

2. Жерасты көлденең дайындық және тазарту қазбаларының кенжарларында ЖВ зарядтарының ұтымды орналасуын анықтаудың аналитикалық әдісін әзірлеу.

3. Жерасты көлденең қазбаларды дайындау және тазарту кенжарларында жарылған тау-кен массасының гранулометриялық құрамын анықтаудың Талдамалық әдісін жасау.

4. Дайындық және тазарту қазбаларының кенжарларында бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін және жарылған жыныстардың гранулометриялық құрамын автоматтандырылған жобалау жүйесін сынақтан өткізу.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Тау жыныстары массивіндегі табиғи бөліктердің гранулометриялық құрамы математикалық түрде жеке тұлғаның орташа өлшемімен көрсетіледі. Тау жыныстары массивіндегі табиғи ерекшеліктердің мазмұны жалпы жағдайда экспоненциалды заңға сәйкес өзгереді.

2. Цилиндрлік шұңқырдың параметрлері – кесілетін қабаттың негізгі элементі тау жыныстарының шұңқырларының айналасындағы ұсақ ұсақтау аймағының өлшемдерімен анықталады. Шұңқырлар мен контурлау шпурлары жарылғыш жыныстардың физика-техникалық қасиеттерін, қолданылатын ВВ-ның физика-химиялық сипаттамаларын және жарылыстың соңғы нәтижелері бар тау жыныстары массивіндегі зарядтардың орналасу параметрлерін сәтті өзара байланыстыратын массивке ұтымды орналастыру принципі бойынша таңдалады

3. Жарылған тау массасының гранулометриялық құрамы жарылыстың екінші және үшінші кезеңдерінде қозғалу кезінде тау жыныстарының кесектерін соқтығысу есебінен қалыптасқан тау жыныстары массивіндегі шұңқырлы зарядтардың айналасындағы тау жыныстарының қарқынды ұсақталу аймақтарының мөлшерін және табиғи жекелеген заттардың виртуалды құрамын бірлесіп есепке алу арқылы алдын ала анықталады.

Зерттеудің негізгі нәтижелері:

1. Табиғи бөліктердің әр түрлі масштабтарына арналған ұсақ блокты, орта блокты, ірі блокты және өте үлкен блокты жыныстар массивтеріндегі табиғи бөліктердің аналитикалық тәуелділіктері анықталды. Пайдалы қазбаларды жерасты игеру жағдайында олардың орташа мөлшері бойынша тау жыныстары массивіндегі табиғи жекелеген бөлшектердің гранулометриялық құрамын автоматтандырылған анықтау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету құрылды.

2. Шұңқырлы шұңқырлы зарядтардың айналасында ұсақ ұсақтау аймағының қалыптасу заңдылықтарына сүйене отырып, цилиндрлік шұңқырдың параметрлерін анықтауға жаңа тәсіл негізделеді – көлденең өндірістегі тау жыныстарының қабатының негізгі элементі. Жарылғыш массивтегі зарядтардың ұтымды орналасу принципін қолдана отырып, қазбаның кенжарында шұңқырлар мен контурлық шпурларды орналастыру үшін аналитикалық тәуелділіктер алынды. Жерасты көлденең қазбаларды қазу кезінде жарылыс жұмыстарының ұтымды параметрлерін автоматтандырылған жобалау құрылды.

3. Жарылыстың екінші және үшінші сатыларында орын ауыстыру кезінде тау жыныстарының кесектерін соқтығысу нәтижесінде тұжырымдалған тау жыныстарының массивіндегі тау жыныстарының интенсивті ұсақтау аймақтарының мөлшерін және табиғи бөліктердің виртуалды құрамын бірлесіп есепке алу негізінде жерасты дайындық және тазарту қазбаларында шұңқырларды кесу кезінде жарылған тау массасының гранулометриялық құрамын анықтаудың аналитикалық әдісі жасалды. Жарылған тау массасының грансостамасын автоматтандырылған анықтаудың компьютерлік бағдарламасы құрылды.

4. "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС Жезқазған кеніштерінде бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін және жарылған жыныстардың гранулометриялық құрамын автоматтандырылған жобалау жүйесі сыналды және ішінара өндіріске енгізілді.

Зерттеу немесе әзірлеу объектілері – "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС кеніштеріндегі тау жыныстарын шпур зарядымен жару.

Зерттеу нысан "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС кеніштерінде жарылған тау жыныстарының қажетті сапасын қамтамасыз ете отырып, жарылғыш массивте зарядтарды ұтымды орналастыру болып табылады.

Ғылыми зерттеулердің әдістемелік базасы

Ғылыми зерттеулерді орындау кезінде ғылыми-техникалық ақпаратты талдау мен жалпылауды, теориялық зерттеулерді, математикалық модельдеу әдістерін, эксперименттік деректерді өңдеуге арналған Математикалық статистика әдістерін және технологиялардың әртүрлі нұсқаларының техникалық-экономикалық негіздемесін, корреляциялық-регрессиялық талдауды, сондай-ақ бағдарламалық модульдерді құруға арналған эмпирикалық және объектіге бағытталған бағдарламалау әдістерін қамтитын кешенді зерттеу әдістері пайдаланылды.

Тақырыптың жаңалығы жерасты көлденең қазбаларды үңгілеу кезінде жарылғыш заттың цилиндрлік зарядының жарылуымен тау жыныстарын ұсақтаудың белгіленген жаңа заңдылықтарын пайдалана отырып, ББР нәтижелерін автоматтандырылған болжаудың инновациялық жүйесін әзірлеуден тұрады. Жарылыстардың параметрлері мен нәтижелерін анықтаудың ұсынылған әдістерінің белгілі әдістерден түбегейлі айырмашылығы тау-кен ғылымында алғаш рет қатты ортадағы жарылыс нәтижелерінің анықтаушы көрсеткіші ретінде тау жыныстарындағы жарылыс нәтижесінде пайда болған жарылыс қуысының шекті радиусы қабылданғандығында. Ол жарылыстың соңғы нәтижесін тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттерімен, қолданылатын ВВ-ның физика-химиялық сипаттамаларымен сәтті байланыстырады және жер асты көлденең қазбаларды қазу кезінде БВР нәтижелерін автоматтандырылған болжау жүйесінің әртүрлі бағдарламалық модульдерін әзірлеу үшін ғылыми база жасайды.

Тау жыныстары массивтерінің жаңа құрылымдық-иерархиялық моделі құрылды. Алғаш рет жарылыстың екінші және үшінші кезеңдерінде олардың соқтығысуы нәтижесінде жыныстардың әртүрлі бөліктерінің виртуалды мазмұнын қалыптастыру заңдылықтары анықталды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы

Жарылған тау массасының параметрлерін автоматтандырылған анықтау және жарылған тау массасының гранулометриялық құрамын болжау үшін жасалған бағдарламалық модульдерді пайдалана отырып, жарылған тау массасының болжамды гранулометриялық құрамымен жарылған тау жыныстарының сынған қабатында зарядтардың егжей-тегжейлі орналасуы бар БТЖ жедел паспорттары жасалады. ВВР АЖЖ көмегімен әртүрлі пішіндегі және өлшемдегі жерасты көлденең қазбаларында ВВР есептеулерінің шексіз санын жасауға болады. Жер асты көлденең қазбаларды қазу кезінде жарылыс процесін сауатты басқара отырып, жерасты шахталарында жарылған тау массасының қажетті технологиялық параметрлеріне қол жеткізуге болады.

Бұл процедуралар тау жыныстары массивінің табиғи бөлімдерінің орташа мөлшері (тау жыныстары массивінің блоктылығы) бойынша гранулометриялық құрамын, жарылғыш жүктеме жағдайындағы тау жыныстарының беріктік сипаттамаларын, жарылғыш қуыстың салыстырмалы шекті радиусын, қарқынды ұсақтау аймақтарының

радиустарын, BVR ұтымды параметрлерін, өндірістің әртүрлі жағдайларындағы жарылған тау массасының грансостамасын анықтаудың сыналған әдістеріне негізделген.

Қорытынды

1. Ұсақ блокты, орташа блокты, ірі блокты және өте үлкен блокты жыныстар массивтеріндегі табиғи ерекшеліктердің аналитикалық тәуелділіктері анықталды. Тау жыныстары массивіндегі табиғи ерекшеліктердің мазмұны жалпы жағдайда экспоненциалды заңға сәйкес өзгереді MS Excel 2009 бағдарламасы арқылы тау жыныстары массивінің жарылуының құрылымдық-иерархиялық моделі құрылды. Бұл әр түрлі блоктық массивтердегі табиғи бөліктердің есептелген гранулометриялық құрамын олардың орташа мөлшері бойынша табиғи бөліктердің әр түрлі масштабтарында анықтауға мүмкіндік береді. Табиғи бөліктердің пайыздық мөлшерін көрсете отырып, тау жыныстарының массивін блок бойынша жіктеу ұсынылады.

2. Пайдалы қазбаларды жерасты игеру кезінде олардың орташа мөлшері бойынша тау жыныстары массивіндегі табиғи бөліктердің гранулометриялық құрамын автоматтандырылған анықтау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету құрылды. Алынған нәтижелер іс жүзінде нақты жағдайды көрсетеді және ұсынылған Әдістеменің тау жыныстарындағы табиғи бөліктердің гранулометриялық құрамын автоматтандырылған түрде анықтауға жарамдылығын растайды.

3. Көлденең жерасты дайындық және тазарту қазбаларының кенжарларында ВВ зарядтарының ұтымды орналасуын анықтаудың аналитикалық әдісі жасалды. Ол цилиндрлік шұңқырдың параметрлерін анықтаудың жаңа тәсілін қамтиды-көлденең қазбадағы тау жыныстарының қабатының негізгі элементі, кесілген шұңқырлардың айналасындағы ұсақ ұсақтау аймақтарының өлшемдерін есепке алуға негізделген. Шұңқырлар мен контурлау шпурларын қазба кенжарына орналастыру жарылғыш массивтегі зарядтардың ұтымды орналасу принципіне бағынады. BVR ұтымды параметрлерін анықтаудың жиынтық аналитикалық әдісі жарылғыш жыныстардың физика-техникалық қасиеттерін, қолданылатын ВВ физика-химиялық сипаттамаларын және жарылыстың соңғы нәтижелерімен тау жыныстары массивіндегі зарядтардың орналасу параметрлерін сәтті байланыстырады.

4. Жер асты көлденең қазбаларды қазу кезінде жарылыс жұмыстарының ұтымды параметрлерін автоматтандырылған жобалаудың компьютерлік бағдарламасы құрылды.

5. Жерасты көлденең дайындық және тазарту қазбаларында шұңқырларды кесу кезінде жарылған тау массасының гранулометриялық құрамын анықтаудың аналитикалық әдісі жасалды. Ол жарылыс дамуының екінші және үшінші кезеңдерінде қозғалу кезінде тау жыныстарының соқтығысуы нәтижесінде пайда болған тау жыныстары массивіндегі шұңқырлы зарядтардың айналасындағы тау жыныстарының қарқынды бөліну аймақтарының мөлшерін және табиғи бөліктердің виртуалды мазмұнын есепке алуға негізделген. Табиғи бөліктердің виртуалды мазмұнын қалыптастыру заңдылықтары белгіленді.

6. Жерасты дайындық және тазарту қазбаларында жарылған тау-кен массасының грансостамасын автоматтандырылған анықтаудың компьютерлік бағдарламасы жасалды.

7. "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС шахталары жағдайындағы теориялық, эксперименттік және өндірістік деректерді салыстыру олардың бірегейлігінің жоғары дәрежесін көрсетті. Мұндай нәтиже ЕДБ параметрлерін әзірленген автоматтандырылған жобалауды енгізу және дайындық және тазарту қазбаларының кенжарларында жарылған тау массасының гранулометриялық құрамын анықтау үшін жағдай жасады.

8. "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС жерасты кеніштеріндегі ЕДБ жаңа параметрлері жарылған тау массасының қажетті гранулометриялық құрамын және кенжардың жылжуын қамтамасыз ете отырып, үлес шығынын азайтуға, тау-кен массасының шығуын тиісінше 5-7% - ға ұлғайтуға мүмкіндік берді, бұл "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС-нің тиісті материалдарымен расталады.