

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ МИНИСТРЛІГІ
Д. Серікбаев атындағы Шығыс-Қазақстан
мемлекеттік техникалық университеті

УДК 691.32:519.272

КОЛОМИЙЦЕВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА

Тығындап бітеу жұмыстар технологиясындағы механикалық белсендетуді
зерттеу және өндіріс сапасын қадағалау

6N0732 «Стандарттау, метрология және сертификаттау»

(профильдік бағыттама)

**«Стандарттау, метрология және сертификаттау» мамандығы бойынша
магистр академиялық дәрежесін алу диссертациясының рефераты**

Ғылыми жетекшілер:
«СМСжәнеС» кафедрасының профессоры,
Техникалық ғылымдар кандидаты
Ю.П. Чернокульский
«СМСжәнеС» кафедрасының профессоры,
Техникалық ғылымдар кандидаты,
Аға ғылыми қызметкер
А.Н. Родин

ЖҰМЫСТЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ

Диссертация күрделі цементті-күлді тұтқырды механикалық белсендету тиімділігі мен қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасының беріктігінің тәуелділік үлгісінің құрылуына ықпал ететін факторларды зерттеуге арналған.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы

Диссертация 52 бет пен қосымшаның 4 бетінде баяндалған. Диссертация 11 безендірілген, диссертациядағы кестелердің саны – 15. Диссертация нормативті сілтемелер, кіріспе, 4 тараудан тұратын негізгі бөлім, қорытынды, 33 тармақтан тұратын қолданылған әдебиеттер тізімі, өндірістік қадағалаудың құрастырылған сызбасын енгізілген 1 қосымшадан тұрады.

Шешуші сөздер тізбесі

ТЫҒЫНДАП БІТЕУ ЖҰМЫСТАРЫ, МЕХАНИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДЕТУ, ТИІМДІЛІК, ТӘЖІРИБЕНІ ЖОСПАРЛАУ, КОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ САРАПТАМА, РЕГРЕССИЯЛЫҚ САРАПТАМА, ҮЛГІ, ТЕХНОЛОГИЯ, САПАНЫ ҚАДАҒАЛАУ.

Жұмыстың өзектілігі

Қазақстан Республикасының тау-кен кәсіпорындарының экономикалық жағдайы пайдалы қазбаларды жер қойнауынан шығарудың сандық және сапалық көрсеткіштерінің жоғары болуы жағдайында қазып шығару шығындарын қысқартуды көздейтін технологияларды іздеу, негіздеу мен дамыту бойынша зерттеу және құрастыру жұмыстарының бағытын анықтайды.

Бұл талаптарға өндірілген кеңістікті қатаюшы қоспалармен тығындап бітеуді дамыту жүйесінің талаптарына жауап береді.

Өндірілген кеңістіктің тығындап бітеу технологиясы кеңінен таралып келеді. Бұл пайдалы қазбалардың кен орындарын жер астында дамытудың тау-геологиялық жағдайларының күрделенуі және тау-кен жұмыстарының тереңдеуімен байланысты. Өндірілген кеңістікті қататын қоспалармен тығындап бітеу тау қысымын басқару мен тау жұмыстарын жүргізу қауіпсіздігін арттыру, кен орындарын жер асты және ашық әдістермен бір уақытта өңдеу жүргізу, қазып шығару коэффициентін арттыру, сондай-ақ тау өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін кері ықпалын төмендетуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, тығындап бітеуді пайдалану тығындап бітеу жұмыстарына байланысты қосымша шығындар және қымбат цемент, өзге стандартты тұтқырлар мен толтырғыштарға байланысты үлкен шығындардың салдарынан кенді қазып шығарудың өзіндік құнының артуымен қатар жүреді.

Жергілік табиғи материалдар мен өндіріс қалдықтарын пайдалану тығындап бітеу жұмыстарының ғана емес, түрлі пайдасыз жыныстар мен қалдықтарды сақтау шығындарын айтарлықтай қысқартып, қалдықтарға арналған жер көлемін сәйкесінше қысқартуға мүмкіндік береді.

Көптоннажды өнеркәсіптік қалдықтарға энергетикалық өнеркәсіп күлдері жатады. ЖЭО күлдерін пайдалануды мынадай жағдайлар күрделендіреді: олар көп жағдайда гидрожою арқылы алынады, бұл кезде күлдің белсенді бөлшектері сумен жанасып гидратацияланады және жартылай өз белсенділігінен айырылады, ал оны арттыру үшін күлді үгіту қажет.

Тығындап бітеу қоспаларын дайындау үдерісінде құрамдас бөліктерді ұсату – белсендетудің кеңінен тараған және тиімді әдісі. Бұл әдіс бөлшектердің бетінен гидратацияланған коллоидты массанының үлдірін бұзу нәтижесінде гидратация үдерісін жеделдетуге мүмкіндік береді. Тұтқыр бетінің үлкейтілуімен қатар коллоидты үлдірлердің бұзылуы гельдің қалыптасуын жеделдетуге, тұтқыр белсенділігін арттыруға және ақыр соңында тығындап бітеу массивінің беріктігінің өсіміне алып келеді. Соңғысы мынаған байланысты: тұтқыр дәндерінің гидратациялық қабатының қалыңдығы 6 айлық қатудан кейін 15 мкм құрайды. Сәйкесінше, көлемі 30 мкм артық емес дәндер ғана гидратацияланады; ірі көлемді тұтқыр дәндері жартылай гидратациялаусыз қалады немесе беткі қабаты гидратацияланып, микротолтырғыш қызметін атқарады.

Осылайша, қосымша ұсату тұтқырдың толыққанды қолданылуына алып келеді, ал бұл оның шығындалуын азайтып, тығындап бітеу сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі ғылыми зерттеулер үрдісінің бірі экстремалды жағдайларда (аса жоғары қысым, өте төмен температура, терең вакуум, салмақсыздық) заттардың күйі мен қасиеттерін зерттеуден көрініп жатыр. Мұндай зерттеулердің дамытылуы әрқашан жаңа техникалық құралдарға сүйенеді. Олардың бірі аса жұқа үгіту жағдайындағы минералды заттардың физикалық күйі мен химиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады. Аса жұқа үгіту саласында жұмыстарды жүргізудің техникалық негізін жылдамдықты үгіту техникасы құрайды.

Жұқа диспенсерлі күйде заттардың әдеттен тыс қасиеттермен сипатталатыны белгілі: олар әлдеқайда химиялық белсенділік танытып, кей кездері өзге заттарға қатысты жарылысты әсер етеді, төмен температурада балқиды, әлдеқайда жақсы бігіріп, беріктігі жоғары бірігулер береді және т.б., ал тығындап бітеу қоспаларына ұсақ үгітілген күл қалдықтарын қосу цементтің шығындалуын азайтуға алып келеді. ЖЭО дөңгелек диірмендерде күлді әдеттегі үгіту ұзақ уақыттық үгіту үдерісінде бетонның беріктігін 10-20 % төмендетпей, цементтің шығындалуын азайтады, сонымен қатар тығындап бітеу жұмыстарының технологиясы ХХ ғасырдың 70-ші жылдарынан бастап үгітудің қысқа уақытының ішінде дәл осындай нәтиже алуға мүмкіндік беретін дірілдеткіш қондырғылар пайдаланылады.

Әдетте, тығындап бітеу қоспасының құрамын таңдау бетондық қоспалар құрылымында қолданылатын есептеу-тәжірибелік әдіспен жүзеге асырылады немесе бұл әдістемелер тығындап бітеу құрамдарының ерекшеліктер есепке

алумен дамытылады. Таңдаудың аталған әдістерінің негізгі кемшілігі мынада: тау-техника жағдайлары немесе қоспаны тасымалдау арақашықтығының өзгеруі жағдайында тығындап бітеу қоспасының құрамын жедел өзгерту мүмкін емес. Бұл жағдайда, құрамдарды таңдауды қайта жүргізу қажет, ал бұл еңбекті қажет ететін тәжірибелердің ірі көлемін жүргізу қажеттілігіне байланысты қиындайды.

Зерттеу пәні мен объектісі

Зерттеу объектісі – тығындап бітеу қоспасын дайындау технологиясы.
Зерттеу пәні ретінде тығындап бітеу құрамы анықталған.

Зерттеу мақсаты

Зерттеу мақсатына күрделі цементті-күлді тұтқырды механикалық белсендету тиімділігі мен қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасының беріктігінің тәуелділік үлгісінің құрылуына ықпал ететін факторларды зерттеу болып табылады.

Зерттеу міндеттері

Алға қойылған мақсатты іске асыру үшін бірқатар міндеттерді орындау қажет:

- минералды заттарды механикалық белсендету түсінігімен танысу;
- механикалық белсендету тиімділігіне ықпал ететін факторларды зерттеу мақсатында әдебиетке шолу жасау;
- механикалық белсендетудің қатаю үдерісі мен цемент тасының құрылымына тигізетін ықпалын зерттеу;
- күрделі цементті-күлді тұтқырды механикалық белсендету тиімділігі мен қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасы беріктігінің тәуелділігін зерттеу бойынша тәжірибелік жұмыс жүргізу;
- тәжірибелік мәліметтердің негізінде күрделі цементті-күлді тұтқырды механикалық белсендету тиімділігі мен қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасының беріктігінің тәуелділік моделін құрастыру.

Қол жеткізілген нәтижелер

Механикалық белсендету тиімділігіне үгітілетін материалдың минералогиялық құрамы, үгіту үдерісінің ұзақтығы, үгіту ортасының

барометриялық физикалық-химиялық сипаттамалары, үгіту құрылғысы ықпал етеді.

Бұл жұмыста цементті-күлді тұтқырды үгіту ылғалды соңына дейін үгіту әдісімен дірілдеткіш диірменнің ішінде жүргізілді. Ықпал етуші факторлар ретінде цементті-күлді қамырдың құрамдас бөліктері мен үгіту уақытының қатынасы қарастырылды.

Тәжірибелік мәліметтерді өңдеу корреляциялық және регрессиялық сараптама түрінде жүргізілді.

Корреляциялық сараптама мынаны көрсетті: 28 тәулік мерзімінде тығындап бітеудің беріктігіне күл мен су ықпал етеді, цемент жоғары ықпал етсе, үгіту уақыты айтарлықтай ықпал етпейді; 3 айлық мерзімде су тығындап бітеудің беріктігіне ықпал ете бастайды; сондай-ақ күлдің суға тигізетін ықпалы көзге шалынады, себебі күлдің қосылуы қоспаның су қажеттілігін арттырады; судың көп көлемін қосу арқылы немесе ірі көлемді цемент қамырын дайындау үшін цемент шығынын арттыру арқылы ыңғайлы салынатын қоспа жасап шығаруға болады; тығындап бітеу беріктігін цементтің үлкен көлемін пайдалану арқылы немесе ұсақ тығыздағышты, мысалы ЖЭО күлін енгізу арқылы арттыруға болады.

Регрессиялық сараптама нәтижелері бойынша, қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы 28 тәулік және 3 айлық мерзімдегі цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасының беріктігінің тәуелділік модельдерді құрылды.

Регрессия үлгілерінің сапасы келесі бағыттар бойынша бағаланды:

- регрессияны теңестіру сапасын тексеру;
- регрессия теңдеуінің мәнін тексеру.

Бағалау нәтижелері мынадай:

- 28 тәулік мерзіміндегі 0,997 тең мен 3 айлық мерзімдегі 0,999 тең көптік корреляция коэффициенті R үлгінің ішіне қосылған төрт түсіндірме факторларымен бірге тәуелді айнымалы y - тығындап бітеу беріктігінің тығыз байланысының жоғарылығын көрсетеді;

- детерминация коэффициенті R^2 тәуелді айнымалының 99,5 % (28 тәулік) және 99,8 % (3 ай) үлгілерде есептелгенін және енгізілген факторлардың ықпалымен анықталғанын көрсетеді;

- Фишердің F-критерийінің есептік мәндері оның кестелік мәнінен асып түседі, сол себепті құрастырылған регрессиялық үлгілердің маңызы бар.

Ғылыми және практикалық маңызы

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы қоспаның құрамдас бөліктері мен дірілдеткіш диірмендегі күрделі тұтқырды ұсату уақытының қатынасындағы цемент-күлді тұтқырға тығындап бітеу қоспасының беріктігінің тәуелділігін сандық бағалауды алудан тұрады.