

Андатпа

«Қарағанды көмір бассейнінің шахталарында тау-кен қазбаларын жүргізу кезіндегі көмір мен газдың шығуына қарсы шараларды жетілдіру» тақырыбында **Шонтаев Аскар Джаманбаевичтің** диссертациялық жұмысы Қарағанды техникалық университетінің «Пайдалы кен орындарын қазып өңдеу» кафедрасында орындалған.

Жұмыстың өзектілігі. Қазіргі уақытта әзірленіп жатқан Қарағанды бассейнінің шахталарындағы көмір қабаттары жоғары газмолшылығымен сипатталады және нәтижесінде қауіпті газдинамикалық құбылыстарға бейім (көмір мен газдың лақтырылыстары, тау соққысы, газдың суфлярлық бөлінуі және т.б.). Тау-кен қазбаларының, машиналар мен механизмдердің қирауымен, адамдардың жарақаттануымен, көбінесе өліммен аяқталатын және ұсақталған көмір мен газдың үлкен массаларының лақтырылысымен қатар жүретін өзінің апатты салдарлары бойынша неғұрлым қауіпті санатқа көмір мен газдың кенеттен лақтырылыстары жатады.

Қазіргі уақытта көмір мен газдың кенеттен лақтырылысының алдын алу үшін әртүрлі техникалық және технологиялық шаралар әзірленгенімен, олардың көпшілігінде бірқатар кемшіліктер бар және тұтастай алғанда тиімділіктің жеткіліксіздігімен сипатталады. Бұл кемшіліктердің себептері, ең алдымен, көмір қабаттарының жатыс жағдайлары туралы ақпараттың жетіспеушілігімен және кенеттен лақтырылыстардың табиғатының аз зерттелуімен, содан кейін орындаудың жоғары күрделілігімен, өткізілген іс-шаралардың үлкен шығындарымен, сондай-ақ олардың төмен технологиялығымен және көп операциялығымен байланысты.

Көмір мен газдың кенеттен лақтырылысының пайда болу факторы бойынша көмір шахталарында тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ету үшін қабаттарда (қауіпті аймақтар) кенеттен лақтырылыстардың пайда болуының ықтимал ошақтарын белгілеудің маңызы зор. Көмір мен газдың кенеттен лақтырылыстары, әдетте, геологиялық бұзылулар аймағында болады. Қарағанды көмір бассейніндегі көмір мен газдың кенеттен лақтырылыстарының 60 жағдайының 23-і жарылыс түріндегі бұзылуларға, 19-ы ұсақ Тектоникалық бұзылулар аймақтарына, 10 лақтырылыстар қабат қуатының өзгеру аймағында (батып кету немесе үрлеу) және 1-ші қабаттың гипсометриясының күрт өзгеру аймағында болды. Көмір мен газ лақтырылыстарының көріну тереңдігіндегі лақтырылыстар қауіпті қабаттардың газдылығы 10,7-ден 22,1 м³/т-ға дейін ауытқиды.

Тау-кен қазбаларын көмір қабаты бойынша жүргізген кезде кенжардың алдында тірек тау қысымының аймағы пайда болады, онда сығу күштері қол жетімсіз массивке қарағанда едәуір үлкен мөлшерге жетеді. Дайындық забойларын жылжыту кезінде массивтің кернеулі-деформацияланған күйін дұрыс бағалау қабаттасу жазықтығындағы кенеттен лақтырылыстар бойынша қауіпті көмір қабатының деформацияларының сипатын анықтауға мүмкіндік береді, олар қазба кенжарынан 1,5–2 есе биіктікке тең учаскеде белсенді көрінеді, бұл лақтырылыстар қуысының мөлшеріне сәйкес келеді және көмір мен газдың

кенеттен лақтырылыстарының фокустық сипатын жанама растау болып табылады..

Лақтырылысқа қауіпті қабаттарды өңдеу кезінде қазіргі уақытта көмір мен газдың кенеттен лақтырылыстарының алдын алудың әртүрлі тәсілдері пайдаланылады, олар өңірлік және жергілікті болып бөлінеді. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде жергілікті әдістер маңызды рөл атқарады. Кенет лақтырылыстардың алдын алудың жергілікті тәсілдерінен негізгісі көмір массивінің гидроторабы және озыңқы ұңғымаларды бұрғылау болып табылады, оларды қолдану арқылы жыл сайынғы қазбалар көлемінің 30% - на дейін жүргізіледі, бірақ озыңқы ұңғымаларды бұрғылау жолымен көмір мен газдың кенет лақтырылыстарымен күресу тәсілі неғұрлым тиімді және технологиялық тұрғыдан қолайлы болып саналады.

Озық ұңғымалар қолданыстағы паспорттарға сәйкес қабаттың ең көп үгітілген (лақтырылыс қаупі бар) бумасы бойынша бұрғыланады. Озыңқы ұңғымалардың диаметрі бұл ретте 130-250 мм, ұзындығы 10-20 м құрайды, аса лақтырылыс қауіпті шахталарда немесе учаскелерде озыңқы ұңғымалардың диаметрі 200-250 мм құрайды.

Көмір мен газдың кенеттен лақтырылысын болдырмау мақсатында лақтырылысқа қауіпті қабаттар бойынша тау-кен қазбаларын жүргізудің технологиялық схемаларын қалыптастыруды жүргізілетін қазбаның алдында кернеулі аймақтарды тиімді түсіру жолымен көмір тау-кен массивіне белсенді әсер етудің геотехнологиялық әдістерін қолдану негізінде жүзеге асыру ұсынылады. Жер асты қазбаларын жүргізу кезінде тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін контурға жақын жыныстар массивінің техногендік кернеулі-деформацияланған күйін бағалау негізінде шахталардағы көмір жыныстарындағы геомеханикалық және геотехнологиялық процестерді басқарудың кешенді әдісіне негізделген қағидатты пайдалану қажет.

Осыған байланысты тау массивдерінен газ лақтырылыс процестерінің өзгеру динамикасын зерттеу бойынша кең теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу, дайындық кенжарының алға жылжу фронтының алдында тау қысымын түсіру сипатына әртүрлі факторлардың әсер ету заңдылықтарын белгілеу және осы негізде тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде лақтырылысқа қарсы іс-шараларды жетілдіру қажет.

Лақтырылыстар қаупін болжау әдістерін, лақтырылыстардың алдын алу тәсілдерін, сондай-ақ пайда болуы қауіпті аймақтарда тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде олардың алдын алуға бағытталған тиімді лақтырылыстарға қарсы іс-шараларды жетілдіру, сыйымды жыныстар массивінің геомеханикалық жай-күйін ескере отырып, көмір мен газдың кенеттен лақтырылыстары және пайдаланудың тау-кен техникалық жағдайларына және күрделендіретін факторлардың әсер ету дәрежесіне қарай басқару әсерлерінің оңтайлы параметрлерін белгілеу көмір қабаттарын жерасты игеру кезінде өзекті міндет болып табылады.

Зерттеу объектілері Қарағанды көмір бассейні шахталарының лақтырылысқа қауіпті және лақтырылыс бойынша қауіп төндіретін көмір

қабаттары болып табылады.

Жұмыстың мақсаты - тау-кен массивіндегі геомеханикалық процестерді компьютерлік модельдеу негізінде тау-кен-геологиялық факторларға және тау-кен техникалық пайдалану жағдайларына байланысты тау-кен қысымының көріну заңдылықтарын анықтау негізінде дайындық жұмыстарын жүргізу кезінде лақтырылысқа қарсы шараларды жетілдіру.

Жұмыстың идеясы тау-кен массивіндегі геомеханикалық процестерді математикалық модельдеуді қолдана отырып, кернеулі аймақтарға мақсатты әсер ететін қазбаның алдыңғы және контурлық жыныстар аймағында тау-кен массивінің кернеулі-деформацияланған күйін басқару негізінде кенеттен лақтырылыстардың алдын алудың геотехнологиялық әдісін құру болып табылады.

Қорғауға шығарылатын ғылыми ережелер:

- жанама кернеулері кенжар тереңдігінде қазбаның ортасы мен табан бойынша 5 м-ге дейінгі арақашықтықта созылу сипатына ие, ал одан әрі сығымдағыштарға ауысатындар жүргізілетін қазба кенжарының алдында жүктелген аудандардың пайда болуына ықпал етеді, ал алаптың кернеулі жай-күйі аймақтарында негізгі қалыпты кернеулер-тау-кен массивін түсіруге әкелетін созғыш;

- жанама кернеулердің әсерінен негізгі кернеулердің азаюымен массивтің тұтастығы бұзылатын, олардың жоғары жатқан жыныстардың қысым шамасына жақындауымен жүргізілетін дайындық қазбасының кенжарының алдында пайда болатын тау-кен массивінің аймағы, осы аймақтан тыс жерлерде нығыздалуға газ беруді ұлғайту үшін оның шегінен тыс алдын-ала (газсыздандырылған) ұңғымаларды бұрғылау арқылы қол жеткізіледі;

- лақтырылысқа қарсы іс-шаралардың тиімділігі газ беруді ұлғайту мақсатында массив аймақтарын ірілендірумен қамтамасыз етіледі, лақтырылысқа қауіпті қабат бойынша жүргізілетін қазбаның алдындағы қолданыстағы жанама кернеулердің шамасы бойынша: кенжардың ортасында массивтің бұзылмаған аймағы кенжардан массивтің тереңдігіне 4 м-ден астам қашықтықта орналасады; төбе бойынша 10 м-ден астам қашықтықта; кенжардың табан бойынша 20 м-ден астам қашықтықта орналасқан.

Диссертацияның мақсатына жету үшін келесі міндеттер қойылды: қазбалардың кенжарларынан газ лақтырылыс процестерін зерделеу, жүргізілетін дайындық кенжарларының алдында жүктен босатудың пайда болуы мен сипатына әр түрлі факторлардың әсер ету заңдылықтарын анықтау бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу; жүргізілетін қазбаның алдында десорбциялық процестердің параметрлерін белгілеу үшін дайындық қазбасының контур жанындағы массивінде кернеулі-деформацияланған күйін-ты математикалық модельдеу және кернеулерді бөлу; лақтырылыс қауіпті қабаттар бойынша қазбаларды жүргізудің технологиялық схемаларының тиімділігін техникалық-экономикалық негіздеу.

Жұмыстың ғылыми маңызы:

- қауіпті аймақтардың газдылығының "шекті" шегін анықтау үшін D_6 және K_{10} көмір қабаттары бойынша дайындық қазбаларын жүргізу кезінде аэрогаздыжағдайының зерттеу;

- тау массивінің деформацияланған күйін және шахталар жағдайында түсірудің оның шамасына әсер ету сипатын ескере отырып, көмір қабаттарының газдылығын зерттеу болып табылады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы - қазбаның алдыңғы жағында орналасқан тау-кен массивінің айналасында түсіру жарықтары жүйесін қалыптастыру үшін жоғары кернеулер шоғырланатын дайындық кенжарының алдында массивтің жойғыш жанама кернеулерінің әрекет ету аймағынан тыс көмір массивін бұрғылау арқылы көмір массивін өңдеу аймақтарының параметрлерін белгілеу.

Жұмыстың практикалық мәні:

- лақтырылыс қауіпті аймақтарға тиімді әсер ету аймағын ұлғайту жолымен газдинамикалық құбылыстарды болдырмау үшін тау-кен массивіне белсенді әсер етудің геотехнологиялық әдістерін қолдана отырып, лақтырылысқа қарсы іс-шараларды жетілдіру.

- лақтырылыс қауіпті қабаттарды дайындаудың технологиялық схемаларын жетілдіру мақсатында және қиылысатын аралас тау-кен массивіндегі геомеханикалық процестерді компьютерлік модельдеу базасында тау-кен-геологиялық факторларға және пайдаланудың тау-кен техникалық жағдайларына байланысты тау-кен қысымы көрінісінің белгілі бір заңдылықтары базасында дайындық қазбаларын жүргізу кезінде лақтырылысқа қарсы іс-шаралар бойынша ұсынымдарды әзірлеу болып табылады.

Зерттеу әдістері. Жоғарыда көрсетілген міндеттерді шешу кезінде кенеттен болатын лақтырылыстар бойынша әдеби көздерді талдауды; кенеттен болатын лақтырылыстардың қауіптілігін төмендетуге бағытталған технологиялық ұсыныстарды әзірлеу үшін теориялық зерттеулер жүргізуді; қиылысатын аралас тау-кен массивіндегі геомеханикалық процестерді компьютерлік модельдеуді; технологиялық әзірлемелердің тиімділігін техникалық-экономикалық бағалауды қамтитын зерттеудің кешенді әдісі пайдаланылды.

Жұмыстың техникалық-экономикалық тиімділігі

Тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде әзірленген лақтырылысқа қарсы іс-шаралар, тау-кен массивінің кернеулі аймақтарына мақсатты әсер етуге негізделген, тау-кен массивінің шамадан тыс кернеулі-деформацияланған жай-күйімен тұтастықтың бұзылу аймақтарының пайда болу қарқындылығын бақылай отырып, көмір мен газдың ілмектен тыс лақтырылыстарын тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Лақтырылыс қауіпті қабаттарда дайындық тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде ұсынылған технологиялық әзірлемелердің есептік техникалық-экономикалық тиімділігі жүргізілетін әрбір 20 м қазбаға (бұрғылау циклі) 331 000 теңгені құрайды.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділігі мен дұрыстығы лақтырылыс қауіпті көмір қабаттары бойынша тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде ұсынылған лақтырылысқа қарсы іс-шаралардың техникалық мүмкіндіктерімен және оны тау-кен қазбаларын жүргізудің технологиялық схемаларында пайдаланумен расталады.

Жұмыс құрылымы. Диссертация кіріспеден, бес бөлімнен, қорытындыдан тұрады және 150 бет мәтіннен, 72 суреттен, 30 кестеден, 90 атаудан тұратын әдебиеттер тізімінен тұрады.

Диссертацияны іске асыру және апробациялау. Зерттеу нәтижелері Scopus компаниясының деректер базасына кіретін басылымдарда 3 ғылыми мақалада; уәкілетті орган (ҚР БҒМ БҒСҚК) ұсынған басылымдарда 1 мақалада, халықаралық ғылыми конференциялардың 7 тезисінде жарияланды.

Жұмыстың негізгі ережелері ҚарТУ КЕАҚ ПҚКӨ кафедрасының ғылыми семинарларында, ҚарТУ КЕАҚ Ғылыми-техникалық кеңесінде баяндалды және мақұлданды.

Докторант қазақстандық және шетелдік ғылыми кеңесшілерге эксперименттер жүргізу және диссертациялық жұмыстың жекелеген кезеңдерін орындау бойынша ұсыныстар мен көмектерге алғыс білдіреді.