

КАЙНАЗАРОВА АЙНАШ САБИТОВНА

6D070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша PhD философия докторы ғылыми дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысқа

АННОТАЦИЯ

Кернеулі-деформациялы күйін массивінің контур маңы жыныстарын ескере отырып, тау-кен қазбаларын белсенді бекіту жүйелері мен құралдарын технологиясын игеру

Түйінді сөздер: қазбаларды зерттеу, сандық эксперимент, көмір тау-кен массивінің геомеханикасы, пайдаланудың тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлары, техногендік жағдайы, тау-кен дайындық және тазарту жұмыстарының технологиясы, сыйымды жыныстарды бекіту және тұрақтандыру үрдістері.

Өзектілігі: жерасты көмір өндіру көлемінің тұрақты өсуі пайдалану қазбаларын жүргізу мен ұстап тұрудың тиімді және қауіпсіз технологиясын қолданған кезде ғана мүмкін болады.

Қазіргі уақытта Қарағанды көмір бассейніндегі барлық тау-кен қазбаларының 65%-дан астамы анкерлік бекітпемен бекітіледі, бұл жерасты көмір өндірудің технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Көмір жынысының жиымын бекіту анкерлік жүйесі деформацияны шектейді және көлденең кернеуге шатырды бұзбай орнында ұстауға мүмкіндік береді. Егер стратификацияланған жыныстың биіктігі анкерді бекіту деңгейінен төмен болса, тау жынысының кернеуі өзгермейді. Егер шатырдағы қатпарланған жыныстың биіктігі қазбаның анкерлік бекітілуінің бірінші деңгейінен жоғары болса, кенжар алдындағы кернеудің жоғарылауы шатырдың құлауына әкеледі. Өндірісті қолдау үшін екінші деңгейдегі ұзын анкер орнату қажет. Тікелей ағынды желдету сызбаларында тәжірибеде қолданылатын мақсатсыз даму жүйелерінде қазбаларды қайта пайдалану орынды.

Тау-кен өнеркәсібінде жоғары қарқынмен анкерді бекіту технологиясын жетілдіру, оны бекіту саласын кеңейту, қазбалардың тұрақтылығын арттыруға және оларды бекіту шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін басым бағыт болып табылады.

Қазбаларды қайта пайдалану оларды жүргізу көлемінің екі есеге жуық қысқаруын қамтамасыз етеді, олар осы уақытқа дейін әдетте металл арқанды иілгіш және орган-қолдаушы бекітпелермен бекітіледі, бұл оларды тұрғызуға жұмсалатын үлкен шығындарға байланысты және оларды қанағаттанарлық ұстап тұруға кепілдік бермейді. Сонымен қатар, қазба контурын тұрақтандыра отырып, жарықтармен әлсіреген тау жыныстарына қысыммен шайырларды профильдеу және инъекциялау арқылы контурға жақын массивті нығайту мәселелері бар.

Қазбаның айналасындағы тау-кен массивін берік бекітудің тиімділігін

арттыру үшін оны нығайту үшін «Тау жыныстарының жиымы – контурлық бекітпе» жүйесін модельдеу нәтижелері негізінде тау-кен қазбаларының айналасындағы қысымның белсенді көріністері бар, кернеулі және деформацияланған аймақтарға мақсатты геотехнологиялық әсер етуі қажет.

Сондықтан тау-кен өнеркәсібінің көмір саласындағы маңызды ғылыми-қолданбалы зерттеулердің бірі тау-кен жиымының іргелес жыныстарының техногендік жағдайын ескере отырып, өндірілген кеңістікпен шекарада үйменің артында сақталатын тау-кен жасанды қуыстарының айналасында анкерлік бекітуді және тұрақтандыратын синтетикалық шайырларды қолдана отырып қатайту технологиясын қолдану керек.

Зерттеу нысаны: қазылған кеңістіктің опырылған жыныстарымен шекарадағы тазарту жұмыстары шебінің артында ұсталатын көмір шахталарының жерасты тау-кен қазбаларын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: тау-кен техникалық пайдалану жағдайларына байланысты олардың оңтайлы параметрлерін негіздей отырып, контурға жақын жыныстардың кернеулі-деформацияланған күйін ескере отырып, өндірілген кеңістікпен шекарадағы лаваның артындағы тау-кен қазбаларын белсенді бекіту технологиясын, жүйелері мен құралдарын әзірлеу.

Жұмыстың идеясы: тау жыныстарының контурлық жиымынң кернеулі-деформацияланған күйін бағалау негізінде тазарту кенжарының артында қолдау көрсетілетін қазба айналасындағы жарылған контурды екі деңгейлі анкерлік және инъекциялық нығайту негізінде жиымға біріктірілген бекіту жүйесінің технологиясы жасалды.

Жұмыстарды жүргізу әдіснамасы:

- қарағанды көмір бассейнінің Шерубай-Нұра көмір учаскесі көмір шахталарының тау-кен қазбаларының жай-күйіне мониторинг жүргізу;
- контурға жақын жыныстардың техногенді жағдайына математикалық модельдеу жүргізу;
- шахта жағдайларында әзірленген технологиялық шешімдерді тәжірибелік-өнеркәсіптік байқаудан өткізу.

Осы мақсатқа жету үшін келесі зерттеу міндеттерін шешу қажет болды:

- тау-кен қазбаларын жүргізу мен ұстап тұрудың қолданылатын технологиялық сызбаларының қазіргі жай-күйіне талдау жүргізу;
- тұрақсыз сыйымды жыныстарды бекіту және тұрақтандыру үшін контурға жақын жиым мен шайыр инъекциясының анкерлеу технологиясын қолдануды бағалау;
- «Жанасатын жыныстар – дайындық қазбаларының контуры» жүйесінде пайдаланудың тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларына байланысты математикалық модельдеу негізінде қазбалар контурларының маңайында серпімді емес деформациялар аймақтарын қалыптастыру заңдылықтарын анықтау;
- төмен беріктік параметрлері бар әлсіз жыныстарды бекітудің тиімді және қауіпсіз технологиясын жасай отырып, тау-кен қазбаларын жүргізу

және қолдау кезінде анкермен бекітудің және жиымының шайырымен тұрақтандырудың прогрессивті технологиялық сызбаларын әзірлеу;

– көмір шахталары үшін тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайларда қазбалардың айналасында сыйымды жыныстарды тұрақтандыру бойынша қалыптастырылған технологияларды байқаудан өткізу;

– зияткерлік меншік құқығын бекіту;

– технологиялық және техникалық әзірлемелерді қолдану саласын анықтай отырып, ұсынылатын техникалық шешімдерге техникалық-экономикалық негіздеме жүргізу.

Ғылыми жаңашылығы:

– бірінші деңгейдегі анкерлі бекітпеге жүктемені төмендете отырып, тазарту кенжарының артындағы жоғары тірек қысым аймағында ұсталатын қазбаның үстіндегі контурлы шатыр жыныстарының беріктігін арттыру үшін шатырдың берік жыныстарына бекітілген, екінші деңгейдегі анкерлер арасында өзара байланыс орнатылды;

– жыныстардың физикалық-механикалық сипаттамаларына және тазарту жұмыстарының майданына қатысты жағдайына байланысты үйменің артында қайта пайдаланылатын қазбалардың маңында серпімді емес деформациялар аймақтарын қалыптастыру заңдылықтары негізделген;

– екі деңгейлі анкерлік бекітпемен қайта пайдаланылатын дайындық қазбаларын бекіту кезінде контурдың жанындағы жиымдағы кернеулі-деформацияланған жағдай анықталды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы-екі деңгейлі анкерді және кесу бекітпелерін қолдана отырып, контурдың айналасындағы жыныстардың кернеулі-деформацияланған күйін басқару әдісінің параметрлерін негіздеу, бұл тазарту кенжарының артында көмір шахталарының дайындық контурларының конвергенциясын төмендетуді қамтамасыз етеді.

Алынған аналитикалық деректерді шахталық бақылау нәтижелерімен салыстыру:

– жиымның артындағы дайындық қазбасының қимасы азаяды және – 9,8-10 м² немесе бастапқы (15,5 м²) 60-64% құрайды;

– шатыр жыныстарының деформациясы шектеулі – 0,3-0,4 м, бұл тікелей шатырдың алевролит-аргиллит қабаттарынан жасалған көпір тәрізді бекітілген бекіту-жыныс арқалығының қалыптасуын көрсетеді;

– бүйір жыныстардың конвергенциясы кезінде жиымның алдындағы тірек қысымы 100-120 м, тазарту кенжарының артында 70-120 м таралады, бұл осы аймақтардағы дайындық қазбаларының бекітпелерін алдын-ала күшейту қажеттілігін анықтайды.

ҒЗЖ орындаушы ретінде гранттық қаржыландыруға қатысу:

1. ҒЗЖ тақырыбы: №АР05135535 «Көмір - жыныс тау-кен жиымының техногендік жай-күйін басқарумен қазбаларды бекітудің контурлық технологиясын әзірлеу», ҚР БҒМ 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерін гранттық қаржыландыру.

2. ҒЗЖ тақырыбы: №АР05135203 «Тау-кен өндірісі үдерістерінің технологиялық параметрлерін есептеу үшін зияткерлік ақпараттық жүйелерді

әзірлеу», ҚР БҒМ 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерін гранттық қаржыландыруы.

3. ҒЗЖ және ТКЖ тақырыбы бойынша: «Контурға жақын жыныстар жиымының кернеулі-деформацияланған күйін ескере отырып, тау-кен қазбаларын белсенді бекіту технологияларын, жүйелері мен құралдарын әзірлеу және енгізу», 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді бағдарламалық - нысаналы қаржыландыруы, шаруашылығы, ак. Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-мен шарты бойынша жұмыс.

Негізгі ғылыми ережелері қорғауға шығарылған:

– 40-тан 100%-ға дейінгі диапазондағы күшейткіш екі деңгейлі анкерлі бекітпемен қазбаларды бекіту аралығында ұңғымаларды толтырудың артуы сәйкесінше 200-100 мм-ден аспайтын шатырдың жылжуын төмендетуді қамтамасыз ете отырып, анкерлі өзектермен бекітілген деформацияланған жыныстардың көтергіш қабілетінің 50-85%-ға артуына әкеледі;

– бірінші деңгейдегі байланыстырушы көпір құраушы өзекшелерден нығайтушы көпірді және тұрақсыз жыныстар жинағын берік тау жыныстарына бекіту үшін терең төсеу анкерлерінен нығайтушы көпір құра отырып, нығыздалған жыныстар аймақтарын құра отырып, контурға жақын тау жиымы шатырының тұрақсыз жыныстарын бекітудің геомеханикалық моделі;

– негізгі жыныстардағы стратификация аймағының өсуі қолданыстағы тау қысымының жоғарылауы кезінде логарифмдік тәуелділікке бағынады, бұл ретте қазбаның екі деңгейлі бекітілуіне қарағанда бір деңгейлі жоғары.

Жұмыстың ғылыми маңызы:

– анкерлік бекітпемен бекітілген қазбалардың тұрақтылығына әсер ететін деформациялық үдерістердің параметрлерін анықта;

– тау-кен қысымы аймағында және бір және екі деңгейлі бекіту кезінде геологиялық-технологиялық параметрлерге байланысты қазба айналасындағы деформациялар мен кернеулер аймақтары өлшемдерінің даму заңдылықтарын анықтау.

Жұмыстың практикалық мәні эксперименттік зерттеулері, аналитикалық модельдеуі және енгізу жұмыстарының нәтижелері бойынша:

– жүргізу қарқыны мен тұрақтылығын арттыру үшін қазбаларды бекітудің конструктивтік, технологиялық және техникалық-экономикалық сипаттамалары бойынша прогрессивті инновациялық шешімдер (ҚР патенттері деңгейінде) қалыптастырылды;

– тау-кен қазбаларын белсенді бекіту құралдары және оларды құрастыру бойынша прогрессивті технологиялық шешімдер әзірленді;

– ұңғыманы бекітуші құраммен толық толтыра отырып, күрделі тау-кен техникалық игеру жағдайлары үшін екі деңгейлі бекітудің құрама схемасымен әртүрлі тау-кен технологиялық пайдалану жағдайлары үшін дайындық қазбаларын анкерлік бекітудің тиімді көп деңгейлі технологиясы жасалды;

– үйменің артында сақталатын қазбаның ақауын төмендетуге мүмкіндік беретін нәтижелерге қол жеткізілді.

Жұмыстың практикалық құндылығы:

– дайындық қазбаларын тиімді және қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін қазбаларды анкерлік бекіту және бұзылған тау жиымын шайыр алу технологиясын іске асыру бойынша прогрессивті технологиялық шешімдерді әзірлеуде;

– технологиялық шешімдердің техникалық-экономикалық тиімділігін анықтау,

– өндірістік жағдайларда сынаумен бекіту жүйелері мен құралдарының тәжірибелік-өнеркәсіптік партияларын дайындау жүргізілді.

Жұмысты іске асыру

Жоғары және тірек тау-кен қысымы аймақтарында дайындық қазбаларын жүргізу кезінде анкерлік бекіту технологиясын қолдану және көмір шахталарының тазарту забойларының түйісулерінде бұзылған тау-кен массивін тұрақтандыру үшін шайырларды пайдалану бойынша ұсыныстар әзірленді.

Терең қаланған анкерлермен қазбаларды бекіту технологиясы «Қарагандагипрошахт» ЖШС институтымен орындалған «Абай» шахтасын дамыту жобасына енгізілген және шахтада енгізілген. Гранттық қаржыландыру бойынша ғылыми-қолданбалы жұмыстарды іске асыру нәтижелері бойынша ҚР БҒМ ҒК «Абай» шахтасында технологиялық әзірлемелерді енгізу актісі, «Тау-кен ісі» мамандығының пәндері бойынша (бакалавриат, магистратура, докторантура) ҚарМТУ оқу үрдісіне енгізу актісі және «АрселорМиттал Теміртау» АҚ КД «Абай» шахтасын өндіріске енгізу ниеті туралы хаттама алынды.

Диссертанттың жеке үлесі:

– өндірілген кеңістікпен шекарада үйменің артында анкермен бекітілген технологияны орнату және іске асыру үшін ғылыми-қолданбалы зерттеулер негізінде контурға жақын тау массивін көп деңгейлі бекіту технологиясы мен құралдарын жасау.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділігі мен дұрыстығы:

– теориялық зерттеулер мен эксперименттік сынақтардың ұқсас нәтижелерімен расталады.

Диссертацияны іске асыру және апробациялау:

Зерттеу нәтижелері 17 ғылыми еңбекте жарияланды және іске асырылды: Scopus базасындағы 3 мақала, 3 мақала ҚР БҒМ білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитет (КОКСОН) базасында, ғылыми конференциялардың 3 тезисі, ҚР 6 патенті, 2 авторлық құқығымен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерге енгізу туралы куәлік және оқу үрдісіне енгізу актісі, өндіріске іске асыру ниеті, зерттеу нәтижелерін енгізу актілері.

Докторант ғылыми кеңесшілерге эксперименттер жүргізуге және диссертация кезеңдерін орындауға көмектескені үшін, сондайақ «Әбілқас

Сағынов атындағы Қарағанды Техникалық университеті» КеАҚ «Пайдалы қазбалар кен орындарын өңдеу» кафедрасының профессорлық-оқытушылық құрамы мен «АрселорМиттал Теміртау» АҚ ҚД инженерлік-техникалық қызметкерлеріне эксперименттік және зерттеу жұмыстарын орындауға көмектескені үшін алғыс білдіреді.

Жұмыстың құрылымы: диссертация кіріспеден, 6 бөлімнен, қорытындыдан тұрады және 150 бет мәтіннен, 102 суреттен, 8 кестеден, 79 атаудан тұратын әдебиеттер тізімінен тұрады.