

**6D070700 - "Тау-кен ісі" мамандығы» бойынша  
философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған  
диссертацияға  
ҚЫСҚАША ТҮСІНІК**

**Жумабекова Айла Ермековна**

**Тау жыныстарының контур маңындағы массивінің кернеулі-  
деформацияланған жай-күйін басқару негізінде қазбаларды қолдау  
технологиясын әзірлеу**

**Өзектілігі.** Қарағанды көмір бассейніндегі шахталардағы жер асты қазбаларының жартысынан көбі тұрақсыз күйде (шатыр жыныстарының, топырақтың және жақтардың жылжуына сәйкес) және оларды бекіту параметрлерінің көрсетілген геологиялық, техникалық жағдайдағы пайдалану жағдайларына сәйкестігі туралы негіздеменің болмауына байланысты атқырылатын жұмыстар мен шығындарды материалдық тұрғыда қаржыландыру қолға алынуда. Оның тиімді жұмыс істеуі үшін төсеніш параметрлерін анықтау туралы негізделген технологиялық шешімдер қабылдау үшін өңдеудің периметрі бойынша қоршалатын тау жыныстарының деформацияланған күйін геомеханикалық болжау қажет. Тау жыныстарының кернеулі-деформациялық күйін ескере отырып, оларды бекіту параметрлерінің негіздемесі бар технологиялар мен құралдарды әзірлеу және енгізу кен қазбаларын пайдалану кезінде материалдық және еңбек шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Сондықтан көмір саласын дамытудың өзекті бағыттарының бірі жоғары техникалық-экономикалық тиімділікке қол жеткізу және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін арттыру үшін тау-кен массивін тұрақтандыра отырып, қазбаларды бекітудің жоғары технологиялық ресурс үнемдейтін тәсілдері мен белсенді құралдарын әзірлеу және сынақтан өткізу болып табылады.

**Зерттеу нысандары** болып әртүрлі тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайында іске асырылатын және де жұмысты қиындататын факторлармен: тау-кен қазбаларын дамытудың әр түрлі схемаларында беткей үстіндегі және сілтілі тау жынысының қысым аймақтарында жүргізілетін жер асты жыныстарын өндіретін көмір кеніші табылады. тау-кен жұмыстарын дамытудағы жұмыстарында, соның ішінде көмір шахталарын және де жер астында өндіру күрделендіретін факторлармен: тау-кен қазбаларын дамытудың әр түрлі схемаларында беткейдің үстіндегі және сілтілі тау жынысының қысым аймақтары.

**Жұмыстың мақсаты** - тау жыныстарының контур маңындағы массивінің кернеулі-деформацияланған жағдайын басқару негізінде тазалау кенжарының алдында дайындық қазбаларын қолдау технологиясын әзірлеу.

**Жұмыстың идеясы** тірек тау аймағында орнатылған спиральды беті бар металл шыбықтар мен терең сымдық анкерлерді қолдану арқылы лава алдындағы тіреуіш таулық қысым аумағында орнатылған, қажет болған жағдайда контурлы шайырмен бүрку арқылы қол жеткізілетін оңтайлы бекіту параметрлерін белгілеу үшін көмір жынысы массасының кернеулі күйін ескере отырып шахтада жұмыс жүргізу технологиясын жасау болып табылады.

**Жұмыстарды жүргізу әдістемесі.** Кешенді қолдану әдістері табылды: геологиялық факторлар мен тау-кен жұмыстарының жағдайларына байланысты тау жыныстарының қысымының көріну заңдылықтарын анықтай отырып, Қарағанды көмір бассейнінің шахталарындағы жұмыстардың тұрақтылығын бақылау; көмір-жыныс массасындағы геомеханикалық процестерді компьютерлік модельдеу; тәжірибелік-өнеркәсіптік шахта жағдайында инновациялық технологиялық шешімдерді әзірлеу және техникалық шешімдерді сынау.

**Зерттеудің міндеттері:** көмір шахталарында анкерлік бекітпелер мен шайырлы бекіту құрамдарын практикалық пайдалануды талдау; тау-кен қазбаларындағы деформациялық процестердің параметрлерін зерттеу; тау-кен қазбаларын жүргізудің тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларына байланысты анкерлік бекітпені қолданудың технологиялық параметрлерін бағалау; аналитикалық үлгілеу арқылы тау-кен массивінің кернеулі-деформацияланған жағдайын зерттеу; анкерлік бекіту технологиясының тау-кен қазбасының пайдалану сипаттамасына әсерін анықтау.; синтетикалық шайырлармен орнықсыз жыныстарды тұрақтандырудың және анкерлік бекітудің технологиялық сызбаларын әзірлеу.

**Жұмыстың техникалық-экономикалық тиімділігі мен маңыздылығы**

Кен массивін бекіту және тұрақтандырудың әзірленген тәсілдері мен құралдары қатпарлану, жарықтың пайда болуы және жаппай бұзу аймақтары, әлсіреген аймақтар және тазалау кенжарында және дайындық қазбасының айналасында көмір-жыныс массивінің жоғары деформациясын азайту үшін геотехникалық процестерді басқаруға, тау-кен массивінің орнықтылығын арттыру және ақауын төмендету үшін кен массивінің артық кернеулі-деформацияланған жай-күйлері бар аймақтардың түзілуін болдырмауға мүмкіндік береді.

Тірек қысымы аймағының алдында алдын ала екі деңгейлі бекітудің экономикалық тиімділігі айына 796 500 теңгені немесе жылына 9 558 000 мың теңгені құрайды.

**Орындаушы ретінде ғылыми зерттеу жұмыстарына (ҒЗЖ), гранттық қаржыландыруға қатысу:**

Зерттеу тақырыбы: № AR05135535 «Қоршалған тау жыныстарының көмірлі жыныстарының техногендік жағдайын басқару мен бекітуге арналған контурлы технологияны жасау», Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің ғылыми-зерттеу жұмыстарына 2018-2020 жж.

№ AR05135203 «Тау-кен процесстерінің технологиялық параметрлерін есептеудің зияткерлік ақпараттық жүйелерін жасау» тақырыбындағы зерттеу, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің ғылыми зерттеулеріне гранттық қаржыландыру 2018-2020 жж.

«Шекті жыныстар массивінің стресс-деформациялық күйін ескере отырып, тау-кен қазбаларын белсенді бекіту технологияларын, жүйелерін және құралдарын жасау және енгізу» тақырыбындағы ҒЗТҚЖ, ғылыми зерттеулерді 2018-2020 жылдарға бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру Қ.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ-мен бірге.

**Қорғауға шығарылатын негізгі ғылыми ережелер:**

- ұзындығы 2,4 м анкерлермен бекітілген шатырдың тұтастығы 15-16 МПа дейінгі көлденең кернеулерде сақталады, ал 16-19 МПа және одан жоғары кернеулерде шатырдың тұтастығы арқан анкерлерін орнату есебінен қамтамасыз етіледі (ұзындығы 5-7 м);

- тік кернеулердің өсуі кезінде (20 МПа астам) терең төселген анкерлердің көмегімен әлсіз жыныстардан жасалған контур маңындағы массивті терең төселген жыныстармен байланыстыру арқылы жүргізіледі, бұл тұрақты массивке және қазбаның бекітпесіне жүктемені теңдестіруге әкеп соғады;

- контурлы арқанның зәкірінің көлбеу бұрышы 1,0 м-ге тең, тік бұрышты нысаны бар жұмыстар үшін 75 - 77 ° минималды қалыпты кернеулер кезінде, тау-кен (тазалау) жұмыстарының әсер ету аймағында лаваның алдында орнатылған кезде ұсынылады.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы** тау-кен қазбаларын контурлық бекіту жүйесінің сапалық және сандық параметрлерін, жоғары өнімді тазалау және дайындау кенжарларында қауіпсіз жағдай жасау және еңбек тиімділігін арттыру үшін әзірленген технологиялық тәсілдердің негізінде көмір-жыныс ығыстырғыш массив геомеханикасын есепке ала отырып, негіздеу; тау-кен қазбалары массивінің кернеулі-деформацияланған жағдайын зерттеу.; кен қазбаларының контурларын ұстап тұру жағдайына технологиялық факторлардың әсерін белгілеу: кен жыныстары массивінің кернеулі жағдайына контурлық анкерлердің көлбеу бұрышы; кен жыныстары қабаттарын қатпарлауға қатысты контурлық бекітпенің орналасуы; бір деңгейлі баллдық анкерлік бекітпенің параметрлерін анықтау; топырақ жыныстары шоғырында қазба элементтеріне қатысты контурлық бекітпенің орналасуы; аралас жыныстар беріктігінің контуралық жыныстар қабаттарының кернеулігі мен қатпарларының шамасына әсерін белгілеумен қазбаның үстінен бекіту контурлық арқалығын құру;

- көтергіш анкерлік арқалықта бір деңгейлі анкерлік бекітпе кезінде жыныстардың қабаттасуына перпендикулярлы орналасуында кернеудің 10 – 15%–ға төмендеуін және қазбаның бүйіріне аз таралуын 20%–ға; қазбаның топырақ шоғырының төмендеуін 5% -ке дейінгі шамаға дейін қамтамасыз етеді;

- ығыстырушы жыныстар беріктігінің контурлық жыныстардың кернеулігі мен қабаттануының шамасына әсері: берік жыныстар үшін—2,4 м (қысуға беріктігі 40-60 МПа); орташа беріктігі бар жыныстар үшін—2,6 м (қысуға беріктігі 35-40 МПа); аз берік жыныстар үшін—2,8 м (қысуға беріктігі 35 МПа кем) және тұрақсыз жыныстар үшін—3,8 м;

- анкер ұзындығының, өңдеу тереңдігі мен тұрақсыз қабат қуатының (мысалы, аргиллит) қиманың тікбұрышты формасындағы кен қазбасының тұрақтылығына әсер ету заңдылықтары.

#### **Жұмыстың ғылыми маңыздылығы:**

- деформациялық үдерістердің параметрлерін анықтай отырып, Қарағанды көмір бассейнінің шахтасында тазарту кенжарының тірек қысымының алдыңғы аймағында анкерлік бекітпемен бекітілген қазбалардың тұрақтылығын сақтау үшін бекітудің негізделген параметрлерін белгілеу (өндірістік бақылау нәтижелері);

- лава алдында жұмыс істеп тұрған тірек тау қысымының ұзындығы бойынша геологиялық-технологиялық параметрлерге байланысты, қазбалардың бір және екі деңгейлі бекітілуі кезінде деформациялар мен кернеулердің даму аймағы өлшемдерінің түзілу заңдылықтары негізінде параметрлерді орнату (аналитикалық моделдеу).

#### **Жұмыстың практикалық мәні:**

- массивтің геомеханикалық жағдайын және тау-кен жұмыстарын дамыту сызбасын ескере отырып бекіту технологиясы мен құралдарын әзірлеу (патентке өтінім берілді; зияткерлік меншіктің екі куәлігі: ЭЕМ бағдарламасына және оқу құралына);

- прогрессивті технологиялық шешімдерді қалыптастыру, тау-кен массивін контурлық нығайту құралдарының тәжірибелік-өнеркәсіптік партиясын дайындау және қазбалардың контурларын бекітудің енгізілетін технологияларының мониторингін жүргізу (әртүрлі мақсаттағы тәжірибелік-өнеркәсіптік партияларды сынау);

-тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу және шахта жағдайында арқанды және құрамды анкермен қазбаларды жүргізудің технологиялық сызбаларын жетілдіру бойынша зерттеу нәтижелерін іске асыру (шахтада тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақ жүргізу актісі);

- геологиялық бұзылыстар аймақтарында, жоғары тау қысымының аймақтарында (технологиялық сызбаларда), соның ішінде синтетикалық шайырлармен (екі компонентті полиуретанды-БлокпурС) қазбаларды жүргізу кезінде бекітудің прогрессивті тәсілдерін құру.

**Жұмыстың практикалық құндылығы** көмір шахталарының буындарын тиімді және қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін бұзылған (немесе әлсіреген) тау-кен массивін нығайту үшін қазбаларды алда тазалау кенжарын анкерлік бекіту және жыныстарды шайырландыру технологиясын іске асыру бойынша прогрессивті технологиялық шешімдерді әзірлеуден тұрады.

**Жұмысты іске асыру.** Қарағанды көмір бассейнінің шахталары кен учаскелерінің тоғыстарындағы және араларындағы бұзылған тау-кен

массивінің тектоникалық бұзылыстары аймақтарында дайындық қазбаларын жүргізу кезінде қазбаларды анкерлік бекіту технологиясын тиімді қолдану бойынша ұсыныстар әзірленді.

Диссертанттың жеке үлесі тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде құрлықтағы тау-кен массивін бекіту технологиясы мен құралдарын әзірлеуден тұрады.

**Ғылыми ережелердің, қорытындылар мен ұсынымдардың негізділігі мен шынайылығын растайды:** теориялық зерттеулер мен эксперименттік сынақтар нәтижелерінің ұқсастығы.

**Жұмыс құрылымы.** Диссертация кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындыдан тұрады және 132 бет мәтін, 110 сурет, 11 кесте, 99 атаудағы әдебиеттер тізімі көрсетілген.

**Диссертацияны іске асыру және апробациялау.** Зерттеу нәтижелері Scopus компаниясының деректер базасына кіретін басылымдарда 3 ғылыми мақалада; уәкілетті орган ұсынған басылымдарда 3 мақалада (БҒСБК), халықаралық ғылыми конференциялардың 11 тезистерінде жарияланды.

Ағылшын тілінде әзірленген: "Oil and Gas Basics" пәні бойынша ағылшын тіліндегі оқу құралы және зияткерлік меншік куәлігі алынды, авторлары Жумабекова А. Е., Демин В. Ф., Байдельдинова Г. М., Құрманов С. Т.; "тау-кен ісі негіздері" пәні бойынша ағылшын тіліндегі оқулық. Авторлары Демин В. Ф., Маусымбаева А. Д., Жумабекова А. Е.; "тау-кен ісі негіздері" пәні бойынша ағылшын тіліндегі электрондық оқулыққа зияткерлік меншік куәлігі. Авторлары Демин В. Ф., Маусымбаева А. Д., Жумабекова А. Е.; "Professional English in in in Informatics and Computer Science" пәні бойынша ағылшын тіліндегі электрондық оқулыққа зияткерлік меншік куәлігі. Авторлары Тишмағанбетова Б.С., Жумабекова А.Е. Диссертацияда алынған ғылыми зерттеулердің нәтижелері оқу үрдісіне 6B07202 бакалавриат мамандықтары және 7M07203 «Тау-кен ісі» магистрлік бағдарламалары пәндеріне енгізілген. Қазақстан Республикасының патенттеріне өтінімдер берілді, патент алуға бір өтінім өнертабысқа ресми сараптаманың оң нәтижесі туралы хабарлама алды.

Гранттық қаржыландыру бойынша жобаларды орындау шеңберінде ҚР БҒМ ҒК - мен-оқу процесіне енгізу актісі және өндіріске енгізу ниеті туралы хаттама алынды.

Жұмыстың негізгі ережелері: ҚарМТУ-дың «Пайдалы қазбалар кен орындарын өңдеу» кафедрасының ғылыми семинарларында, ҚарМТУ-дың ғылыми-техникалық кеңесінде баяндалып, мақұлдалды.

Докторант ғылыми кеңесшілерге эксперименттер жүргізуге және диссертациялық жұмыстың жекелеген кезеңдерін орындауға көмек көрсеткендері үшін алғыс білдіреді.