

**8D07202 – «Тау-кен ісі» білім беру бағдарламасы бойынша  
философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған диссертацияға**

## **АНДАТПА**

### **«ТАЗАРТУ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ӘСЕР ЕТУ АЙМАҒЫНДА ДАЙЫНДЫҚ ҚАЗБАЛАРЫН БЕКІТУ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ НЕГІЗДЕУ»**

**Танекеева Гаухар Джошина**

#### **Жұмыстың өзектілігі**

Дайындық қазбаларының, оның ішінде жанасқан қазбаларының жай-күйінің қауіпсіз талаптарын құру олардың тау-кен технологиялық сипаттамаларының ерекшеліктерін математикалық модельдеу кезінде тау жыныстарының динамикасын (уақыт факторы), аймақтық дезинтеграцияны және жылжымалылығын (реология) есепке ала отырып параметрлерін есептеу базасында оларды тиімді әдістермен бекіту арқылы қол жеткізіледі.

Лава алдындағы жанасқан қазбаларды ұстау кезінде тірек тау-кен қысымы (жоғарғы) аймағында тазарту жұмыстарын жүргізу кезеңінде тау-кен қабаттарын қазымдау тәжірибесі көрсеткендей, кернеу және деформация ырғағы және ұзын тазартпа кенжарларының тұрып қалуы кенет жоғарылайды, осымен байланысты өнімді жоғалту 20 – 25 % және одан жоғарғы нәтижеге жетеді, көмірдің күлденуі артады және тау-кен жұмыскерлерінің қауіпсіздігі төмендейді.

Осыған байланысты қазып алу бағаналарын қазымдау кезінде тиімді бекіту параметрлерін орнатумен, жоғары жатқан бұрын қазымдалған (созылымы бойынша қазып алу кезінде) төменгі немесе аралас (сәйкесінше құлауы бойынша қазымдау кезінде) қазып алу бағанасын қазымдау кезінде желдету деңгейжиегінде ұсталатын жанасқан тау-кен қазбасы контуры айналасындағы таужыныс сілемдерінің деформациялану ерекшеліктері мен заңдылықтарын зерттеу тау-кен өнеркәсібінің көмір саласында өзекті ғылыми міндет болып табылады.

**Диссертациялық жұмыстың мақсаты** жанасқан дайындық қазбаларының нығайту параметрлерін негіздеу үшін және технологияны жетілдіру кезінде тау-кен техникалық пайдалану талаптарына байланысты қоршаушы таужыныстар сілемдерін тұрақты ұстауды қамтамасыз ету үшін олар орналасқан орнықтандырылмаған аймақтардың кернеулі-деформациялы күйінің өзгеру заңдылықтарын зерттеу болып табылады.

#### **Қойылған мақсаттарға жету үшін зерттеу міндеттер келесі:**

– дайындық қазбаларын, оның ішінде жанасқан тау-кен қазбаларын жүргізудің, ұстаудың және сақтаудың технологиялық сызбаларының, олардың орнықтылығын қамтамасыз ету мен ақауларды төмендету; қазбаның айналасында қоршаушы массивті ұстау және контурларды бекіту бойынша технологиялық және тау-кен техникалық шешімдерді; контур маңындағы

жыныстардың техногендік жағдайын секере отырып бекіту қағидаларының қазіргі жай-күйін талдау;

– тау-кен қысымының пайда болуы мен қазба контурларының жылжуын бақылау және қазбаны бұрын қазымдалған аралас қазып алу бағанасына жанасып жүргізе отырып, қазып алу бағаналарын кентірексіз дайындау кезінде тау-кен бекітпелерінің біріктірілген рамалық қарнақтық және қарнақтық түрлерімен шахталарды дайындық қазымдауды қоршаушы тау-кен сілемінің деформациялану ерекшеліктерін орнату;

– жанасқан қазбаралын нығайтуын сипаттайтын параметрлерді анықтап оны дәлелдеу үшін қазбаның қоршаушы тау-жыныстарының әсер ету факторларын анықтай отырып оның геомеханикалық күйін зерттеу;

– бұрын қазымдалған қазба бағанасына жанасып орналасқан қазбаның нығайту бойынша әдістерін сонымен қатар технологиялық сызба мен құралдарын дайындау;

анықталған бекіту әдістерін экономикалық тұрғыда талдау жүргізу, сонымен қатар тәжірибелік және өнеркәсіп шахта жағдайларында тау-кен сілемін бекіту және нығайту құралдарын технологиялық әзірлемелерді тәжірибелік сынақтан өткізу.

### **Зерттеу әдістері**

Тірек тау-кен қысымы аймақтарында учаскелік дайындық қазбаларын ұстау мәселесі бойынша тау-кен технологиясын әдебиеттерінде бұрын жарияланған жұмыстарды талдау және ғылыми қорытындылауды; жанасқан қазбалардың қоршаушы тау жыныстарының деформациясын шахта мысалында зерттеу, сонымен қатар олардың ҚДК аналитикалық зерделей бойынша сандық түрде модельдеу әдістерін, шахтаның мысалында іске асыруға ұсынымын техникалық-технологиялық әзірлемелер апробациясын қамтитын зерттеулердің кешенді әдісі пайдаланылды.

**Диссертациялық жұмыс нәтижелерінің ғылыми жаңалығы келесідей:**

– лава алдындағы тірек тау-кен қысымы аймағында бір және екінші деңгейлі қарнақтық бекітпелерге қысымды тарату арқылы жанасқан тау-кен қазбаларының төбесін тұрақты ұстауды бұрандалы болат полимерлі бірінші (көпір құраушы) деңгейлі және терең жатқан қарнақтармен өзара байланысқан бекіту жүйесі қамтамасыз етеді;

– дайындық қазбалардың айналасындағы деформациялар аймағының қалыптастырылуының эмперикалық құрылу заңдылықтары тазарту тау-кен қазбалары шебінің ұлғаю схемасына, жүргізілген қазба кенжарынан қашықтығына, әрекеттегі тау-кен қысымының және қоршаушы тау-жынысының физика-механикалық қасиеттерінің өзгеруіне байланысты анықталды;

– жер астындағы жұмыстардың тереңдеуімен тік максималды кернеу 1,7 – 1,9 есе және контурлық ығысулар 1,2 – 1,35 есе артқан кезде қоршаушы тау-жыныстарын көп деңгейлі бекітпелер құру арқылы жоғарғы қысымнан дайындық қазбалардың жиекбойлық сілемдерін беріктендірумен «бекітпе

құралдары-қоршаушы таужыныстар» жүйесінің жай-күйінің параметрлері орнатылды;

терең жатқан қарнақтық бекітпелер көпір құрушы бір деңгейлі негізгі қарнақтық бекітпемен бірге ұсталатын қазбаларды жөндеусіз пайдалануды қамтамасыз ете отырып, тікелей төбе таужыныстарын басқарылмайтын деформацияның арту процесінен және төбенің бұзылуынан қорғайтыны анықталды.

**Жұмыстың тәжірибелік құндылығы** жиекбойлық таужыныстардың тұрақсыз төменгі деңгейінде металл аркалық бекітпемен байланысты ұшсыз профиль астында қазба енін жабу үшін тік жазықтықтан  $30^\circ$  бұрышта тікелей төбе мен арқанды қарнақтарды күтіп ұстау үшін сиретіліп орнатылған металл аркалық бекітпелен және екі деңгейлі анкерлік бекітпеден (төбенің орнықты төменгі қабаттарында) төбе бекітпелерінің екі деңгейі салынған кезде бекітпе параметрлерін негіздеуден, технологиялық сызбаларды әзірлеуден; девормацияланған процестердің параметрлерін анықтап, «Qarmet» АҚ ҚД «Абай» «шахтасы жағдайында арқанды айдау қарнақтарымен қазбаларды жүргізудің технологиялық сызбаларын дамыту мақсатында оның алған нәтижесін тәжірибелік және өнеркәсіптік сыннан өткізу соынмен қатар іске асыру (тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар актісі) [89].

–Жанасқан қазбаның айналасындағы әрекеттегі кернеу (тік максималды) таужыныс орналасуының ара қашықтығы 6 м-ден 1 м дейін өзгерген кезде 15-тен 23 Мпа дейінгі (немесе 1,5 есе) шамада параболалық тәуелділікте өседі, ал қазбаның орналасу тереңдігі 500-ден 800 м дейін ұлғайған кезде – оның 1,5 есе өсуін көруге болады; қоршаушы таужыныстардың туындайтын деформациялары таужыныс қабаттарының орналасу ара қашықтығы 6-дан 1 м дейін азайған кезде 0,05-тен 0,3 м дейін (немесе 6 есе) шамасында параболалық тәуелділікте өзгереді, ал қазбаның орналасу тереңдігі 500-ден 800 м дейін ұлғайған кезде оның өсуі байқалмайды. Бастапқы деректер болып табылатын қазба контурынан, әрекеттегі кернеу және қазба контурының деформациясынан алынған таужыныстардағы қабаттық ығысу мәндері (қатпарлы жарықтар) бойынша төменде бұрын қазымдалған аралас қазып алу бағанасының түйіскен жерінде орналасқан жапсарлас қазбалардың бекіту параметрлерінің есептеу тәртібі ұсынылған.

#### **Қорғауға шығарылған диссертацияның ғылыми қағидалары:**

– табиғи тепе-теңдік күмбезінде орналасқан жиекбойлық таужыныс сілемдерін жоғарыда орналасқан таужыныстармен терең жатқан қарнақтармен байланыстыру арқылы бекіту құрылымын құру жүк көтергіш арқалықтардың төменгі деңгейдегі тұрақсыз таужыныстары бар қабаттардағы металл қарнақты икемді рамалармен қазба енінің жартысына тең болатын биіктік бойынша және төменгі қабаттары орнықты және беріктігі орташа қабаттардағы бір деңгейлі көпір тәрізді қарнақты бекітпемен ілінісуді қамтамасыз етеді;

– тазарту және тау-кен дайындық жұмыстарын жүргізу тереңдігі артқан сайын қазба контуры айналасындағы ығысулар сызықтық тәуелділік бойынша

дереу артады, ал қазба контурынан алшақтаған сайын кернеу экспоненциалды тәуелділік бойынша кемиді;

– ұсталатын жанасқан қазбалардың айналасындағы орнатылған кернеулі-деформациялы күй тау-кен жұмыстарының тереңдігі 500-ден 800 м дейін тереңдеген сайын: тік максималды кернеу 1,7 – 1,9 есе және контурлық ығысулар 1,2 – 1,35 есе өседі; алдыңғы қазып алу бағанасынан бүйірлік қабырға жағынан бүйірлік көлденең кернеу – 1,3-1,4 есе төмендейді, ал қазып алу бағанасы жағынан өсу деңгейі 1,3-1,5 есеге тең болады

#### **Жұмыстың ғылыми мәні:**

- деформациялық процестердің параметрлерін анықтау арқылы (өндірістік тәжірибе нәтижелері) Қарағанды көмір бассейні «Шахтинская» шахтасында қарнақтық бекітпемен бекітілген қазбалардың орнықтылығын зерттеу;

- қарнақты бірнеше деңгейдегі бекітпе орнатылған кезде, жоғарғы тау-кен қысымы мен геологиялық бұзушылықтар аймағындағы туындайтын деформациялар сонымен қатар кернеулердің өсуінің тәуелділік заңдылығын анықтау;

- құрылымдық ерекшеліктері ретінде анықталатын, қазбаларға көлденең қималарының анағұрлым берік формасын бере отырып, сілемнің жиекбойлық бөліктерінде тым көп жиналған кернеудің көріну қауіпін азайту арқылы әрекеттегі кернеудің көлемін бақылау кезінде тау-кен сілемінің кернеулі-деформациялы күйін басқару кезінде қол жеткізіледі.

#### **Диссертацияны іске асыру және апробациялау.**

Автордың жеке үлесі диссертацияда баяндалған теориялық және тәжірибелік-өнеркәсіптік зерттеулердің негізгі көлемін орындау болып табылады.

Негізгі теориялық және практикалық нәтижелер «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ-ның оқу үдерісіне енгізілді. Олар «Технологиялық машиналар және жабдықтар» білім беру бағдарламасының студенттері үшін «Тау-кен жұмыстарының технологиясы» пәні бойынша, «Тау-кен ісі» білім беру бағдарламасының студенттері үшін «Рудалық кен орындарын жерасты қазу» пәні бойынша пайдаланылды. Оқу үдерісіне енгізілгені туралы акт бар.

Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелері «Qarmet» АҚ КД «Абай» шахтасының өндірістік процесіне енгізілді. Деформациялық процестердің параметрлерін айқындай отырып, Қарағанды көмір бассейнінің «Абай» шахтасы жағдайында айдау арқан анкерлерімен қазбаларды жүргізу технологиясын жетілдіру бойынша тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар актілері алынды

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері 7 мақалада және 10 конференция баяндамасында жарияланған. Сонымен қатар, «Арқанды анкер» атты пайдалы модельге №7955 патент (14.04.2023 ж.) және «Кен алу

тірегінің желдеткіш қазбасын аралас бекіту тәсілі» атты пайдалы модельге №8679 патент алынған (14.04.2023 ж.).

Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынылған басылымдар тізіміне кіретін журналдарда:

1. Абеуов Е.А., Танекеева Г.Д. Қазақстанның кен орындарын игерудің геомеханикалық проблемалары. Горный журнал Казахстана, №3, 2022, 29–32 б. DOI: 10.48498/minmag.2022.203.3.004.

2. Zhumabekova A.E., Demin V.F., Aбеuov E.A., Tanekeyeva G. Mine workings supporting technologies on stress and strain state control basis. Горный журнал Казахстана, №1, 2023, 41–47 б. DOI: 10.48498/minmag.2023.213.1.004.

3. В.Ф. Демин, А.Б. Кыдрашов, Е.А. Абеуов, Г.Д. Танекеева. Массивтің техногендік жағдайын ескеріп дайындау қазбаларын өту кезінде тау сілемінде болатын геомеханикалық үрдістерді бағалау. Горный журнал Казахстана, №10, 2023, 35–41 б. DOI: 10.48498/minmag.2023.222.10.005.

4. Э.Р. Халикова, В.Ф. Демин, Е.А. Абдрахман. Тау-кен қазбаларының аралас бекітпелері кезінде бос жыныстардағы деформацияға тау-кен техникалық жағдайларының әсері. Труды университета, Қарағанды: Абылқас Сагинов атындағы ҚарТУ, №4, 2023, 171–177 б. DOI: 10.52209/1609-1825\_2023\_4\_171.

5. A. Zhumabekova, V. Demin, B. Issakov, T. Demina. Evaluating the Efficiency of the Mine Workings Supporting Technology Application to Increase Contour Stability. Труды университета, Қарағанды: Абылқас Сагинов атындағы ҚарТУ, №1, 2024, 185–195 б. DOI: 10.52209/1609-1825\_2024\_1\_185.

Scopus және Web of Science мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда:

1. Tolovchan B., Demin V., Amanzholov Zh., Smagulova A., Tanekeyeva G., Zairov Sh., Krukovskiy O. Substantiating the rock mass control parameters based on the geomechanical model of the Severny Katpar deposit, Kazakhstan. Mining of Mineral Deposits, Украина, 16(3), 2022, 123–133 б. DOI: 10.33271/mining16.03.123.

2. Танекеева Г.Д., Абеуов Е.А., Махмудов Д.Р., Мусин Р.А., Балабас А.Ю. Исследование геомеханических условий проведения и поддержания присечных горных выработок. Уголь, №2, 2023, 30–32 б. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-00-00.