

6D070700- Тау-кен ісі мамандығы бойынша  
(PhD) философия докторы дәрежесін алуға арналған диссертацияға

## АҢДАТПА

**Зейтинова Шолпан Бекжигитовна**

### **Рудалы кенорындарын аралас өндіру кезіндегі шахталық оқпанды салудың ғылыми-әдістемелік негіздері**

**Жұмыстың өзектілігі.** Қазақстан Республикасында соңғы жылдары тау-кен өндірісінің дамуы бастапқыда ашық тәсілмен өндірілген кенорындарында пайдалы қазбаларды өндіруде жер асты деңгейжиектерді пайдалануымен бірге жүзеге асады. Ашық тау-кен жұмыстарының тереңдігі ұлғайған сайын аршынды жыныстардың көлемі күрт жоғарылайды да ашық қазу жұмыстары тиімсіз болады, себебі пайдалы қазбаларды одан әрі өндіру тау-кен-күрделі және дайындық жұмыстарының ауқымды көлемін орындауды талап етеді. Осы себептен республика аумағындағы бірқатар рудалы кенорындар («Нұрқазған», «Кентөбе», «Саяқ», «Ақжал», «Үшқатын-3» және т.б.) пайдалы қазбаларды өндірудегі ашық тәсілден жерасты тәсілге көшуді бастады, яғни ашық-жерасты аралас (аралас өндіру) тәсілге ауысты.

Игерудің ашық әдісінен жер асты әдісіне көшу кезінде бірінші кезеңде кен орнының жер асты бөлігін ашумен байланысты мәселелерді шешуде проблема туындайды – бұл, ең алдымен, ашылу схемасын, негізгі ашылатын қазба түрін және оның қауіпсіз орналасуын таңдау. Аралас өндіру тау-кен ісінде салыстырмалы түрде жаңа бағыт бола отырып, аз зерттелуі тұрғысынан арнайы зерттеулер жүргізу қажеттілігін талап ететін жекелеген аспектілерді қамтиды. Жұмыста қарастырылған, күрделі геомеханика тұрғысынан олардың тұрақтылығын есептей отырып, біріктірілген даму жағдайында, атап айтқанда тік магистральдарда ашылатын қазбаның қауіпсіз орнын дұрыс таңдау мәселесі дәл осы аз зерттелген сала болып табылады. Бұл мәселені шешу кен орнының жерасты бөлігін ашу мен дайындаудың тиімділігіне және тұтастай алғанда кен орнын толық игерудің бүкіл процесіне әсер етеді.

Пайдалы қазбаларды өңдеу тереңдігінің ұлғаюымен шахта оқпандарының орналасу орнын таңдау және жер асты және ашық тау-кен жұмыстарының әсерінен пайда болатын аралас өндіру және сілемнің геомеханикалық күйінің белгісіз жағдайында олардың тұрақтылығын есептеу мәселесіне әсер ететін геомеханикалық міндеттерді шешу барлық кен орнын толық өндіру процесін одан әрі дамытуға әсер ететін маңызды ғылыми-техникалық міндетке айналады. Тік қазбалардың орналасуын таңдау мен негіздеуге және тұрақтылығын есептеуге әсер ететін факторларды анықтаудың қолданыстағы әдістері сенімді нәтиже бере алмайды, өйткені оларда қазбаларды жүргізу бұрын әсер етілмеген сілем жағдайында таза жер асты қазу жағдайларына байланысты жүзеге асырылды.

Жалпы алғанда, кенішті (шахтаны) жобалау кезінде оқпанды салу орнын таңдаудың дұрыстығы, біріншіден, көлік және желдету қазбаларының толық ұзындығы, сонымен қатар, оларды жүргізу және қолдану шығындары, екіншіден, жер асты жүк ағыны мен желдетудің толық арақашықтығы, сонымен қатар, жүктерді тасымалдауға, тау-кен қазбаларын желдетуге, пайдалы қазбаның жоғалымдарына (жоғалу себептері) байланысты болады. Кеноорындарын аралас тәсілмен өндіруде бір мезгілде орындалатын ашық және жерасты жұмыстары әсерінен сілемнің контурлық бөлігіне бірқатар жүктемелер түседі. Өндірудің бұл әдісі кеңістікте және уақыт өте келе үнемі дамып келе жатқан әртүрлі факторлардың әсерінен массивтің жағдайының күрделенуіне әкеледі. Осыған байланысты, шахта оқпандарын салу орнын таңдау және тау жыныстарын қазудың аралас (жерасты-ашық) тәсілі кезінде оларға жақын тау жыныстары сілемінің геомеханикалық жағдайын бағалау зерттеушілер үшін де, өндірушілер үшін де маңызды және өзекті мәселе болып табылады.

**Жұмыстың мақсаты** - кен орнын аралас өндіру кезінде тау жыныстарына карьер жанындағы сілемнің әсер ету заңдылықтарын зерттеу негізінде шахталық оқпанның қауіпсіз орнын негіздеу.

**Жұмыстың идеясы** - техногендік әсердің жаңа факторы – ашық карьерлік кеңістікті ескере отырып, сілемнің айналасындағы кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу негізінде кен орнын аралас өндіру жағдайында шахталық оқпанды салудың қауіпсіз орнын таңдау болып табылады.

#### **Зерттеудің негізгі міндеттері:**

– кен орындарын ашық өндіруден жер асты өндіруге көшу жағдайында әлемдік тәжірибеде тік оқпандармен кен орындарын ашу мәселесінің заманауи жағдайын анықтау және талдау;

– аралас өндіру кезінде карьерасты қорларды ашу тәсілдерінің жаңа нақтыланған топтамасын жүйелеу және әзірлеу;

– тік шахталық оқпандармен ашылатын кен орындарын аралас өндіру кезіндегі инженерлік және геомеханикалық міндеттердің ерекшеліктерін анықтау;

– карьер ернеуінің жоғарғы жиегінен тік шахталық оқпандардың орналасу қашықтығын анықтау бойынша ғылыми-эксперименттік зерттеулер;

– карьердің параметрлерін, тереңдігін, тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттерін және т. б. ескере отырып, тік оқпандар орналасқан аймақтардағы сілемнің кернеулі-деформацияланған күйін сандық модельдеу;

– кен орындарын аралас өндіру кезінде тік шахталық оқпандардың орналасқан жерін таңдаудың жалпыланған әдістемесін әзірлеу.

**Зерттеулердің әдістері.** Диссертацияда қойылған міндеттерді шешу үшін кешенді зерттеу әдісі қолданылды, оның ішінде кен орындарын ашық өндіруден өндірістік жағдайдағы жерасты, ғылыми-эксперименттік зерттеулерге көшу жағдайында тік оқпандармен кен орындарын ашу мәселесін талдау және шолу, массивтің кернеулі-деформацияланған күйін

сандық модельдеу, модельдеу нәтижелерін талдау, компьютерлік бағдарламаларды пайдалану.

### **Қорғауға шығарылатын ғылыми ережелер:**

1. Техногендік әсер етудің жаңа факторы – ашық карьерлік кеңістіктің әсерін ескере отырып, аралас игеру кезінде шахталық тік оқпанның қауіпсіз орналасу аймағы карьер ернеулерінің орнықтылығын және карьер жанындағы аймақта тау жыныстарының жылжу процестерін бағалау негізделген.

2. Тік оқпандар орналасқан аймақтағы карьер жанындағы массивтің кернеулі-деформацияланған күйін математикалық модельдеу карьердің құрылымдық параметрлерінен кернеудің сипатын, қазу тереңдігін, тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттерін және карьердің пішінін бағалауға мүмкіндік береді.

### **Жұмыстың ғылыми жаңалығы:**

– кен орындарын аралас өндіру кезінде жерасты ашу тәсілдерінің жіктемесі;

– соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, кен орындарын аралас өндіру шарттары үшін тік қазбаларға жақын сілемнің кернеулі-деформацияланған күйінің математикалық моделі;

– зерттелетін нүктелердің орналасу тереңдігінен, карьер тереңдігінен, карьер жағдауының жоғарғы жиегінен оқпанға дейінгі аралықтан тік оқпан айналасындағы кернеулер мәнінің өзгеруінің белгіленген тәуелділігі;

– кен орындарын аралас өндіру кезінде тік оқпандарының ұтымды орналасуын таңдаудың жалпыланған әдістемесі.

### **Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы:**

1. Кен орындарын аралас игеру кезінде тік шахталық оқпандардың орналасқан жерін таңдау жөніндегі әдістемелік ережелер мен талаптарды әзірлеуде;

2. Кен орындарын ашық-жерасты өндіру жағдайында тік оқпандарды салудың қауіпсіз орнын белгілеудің ғылыми-әдістемелік принциптері мен өлшемдерін жүйелеуге мүмкіндік беретін кен орындарын өндірудің аралас тәсілдері кезінде жерасты ашу тәсілдерін жіктеу.

3. Карьер ернеулерінің орнықтылығын және карьер жанындағы аймақта тау жыныстарының жылжу процестерін бағалауға негізделген карьер жоғарғы жиегінен тік оқпанның қауіпсіз жерде орналасуын (орналасқан жерін) таңдау жөніндегі әдістемелік ережелер.

4. Соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, кен орындарын аралас өндіру кезінде тік қазбаларға жақын сілемнің кернеулі-деформацияланған күйінің математикалық моделі.

5. Кен орындарын аралас өндіру жағдайында шахталық тік оқпанның ұтымды орнын таңдаудың жалпыланған әдістемесі.

**Ғылыми ережелердің, нәтижелер мен қорытындылардың дұрыстығы мен негізділігі** КБК «Жәйрем» жағдайында жүргізіліп орындалған ғылыми-зерттеу жұмыстарының кешенімен; "Ақжал" кен орнының жағдайларына ұқсас тау жыныстарының физика-механикалық

қасиеттерінің көрсеткіштері бар кен орындарын аралас өндіру кезінде тік қазбалар маңындағы массивтің кернеулі-деформацияланған күйін сандық модельдеу нәтижелерімен расталады.

**Жұмыстың апробациясы және ғылыми басылымдар.** Жұмыстың негізгі ережелері КЕАҚ «Қарағанды техникалық университеті» «Пайдалы кенорындарын қазып өндіру» кафедрасының ғылыми семинарларында; «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы-Ұлттық жоспарды жүзеге асырудың негізі»- атты Халықаралық ғылыми – практикалық конференцияларында (Қарағанды: ҚарМТУ, 2015-2018, 2020), Materials of the XII international scientific and practical conference. Scientific horizons (2016) конференцияларында талқыланып мақұлданды. Диссертацияның жеке ережелері мемлекеттік бюджеттік ғылыми-зерттеу тақырыптары аясында орындалды: № АР05135203 «Тау-кен өндірісі процестерінің технологиялық параметрлерін есептеу үшін зияткерлік ақпараттық жүйелерді әзірлеу» (2018-2010 жылдарға арналған ҚР БҒМ ғылыми зерттеулерін гранттық қаржыландыру).

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері «Тау-кен ісі» мамандығының бейіндік пәндері бойынша оқу процесіне және ЖШС «Nova-Цинк» Бас директорымен келісілген және КЕАҚ "ҚарТУ" атқарушы директорымен бекітілген кен орындарын аралас әзірлеу кезінде шахталық тік оқпанды салудың ұтымды орнын таңдаудың жалпыланған әдістемесіне енгізілген. Орындалған зерттеулердің негізгі ережелері мен нәтижелері 13 баспа еңбектерінде баяндалған, оның ішінде 4 ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдарда жарияланған; 2 Scopus компаниясының деректер базасына кіретін Халықаралық басылымда жарияланған.

**Диссертациялық жұмыстың көлемі мен құрылымы.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 бөлімнен және баспа мәтінінің 133 бетінде баяндалған қорытындылардан тұрады, 93 суреттен, 9 кестеден, 89 атауы бар Пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және 32 беттен тұратын 6 қосымшадан тұрады.

Автор отандық ғылыми кеңесші т.ғ.д., проф. Исабек Т. К. және шетелдік ғылыми кеңесші т.ғ.д., проф. Карстен Дребенштедтке, сондай-ақ ПКОҚӨ кафедрасының профессорлық-оқытушылық құрамына ғылыми жұмысты орындауға қолдау көрсеткені үшін алғыс білдіреді.