

БАЛПАНОВА МЕРЕЙ ЖУМАГАЛИЕВНАНЫҢ
6D070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған
«АШЫҚ ТАЗАРТУ КЕҢІСТІГІ ЖҮЙЕСІ АРҚЫЛЫ ЖАЗЫҚ
КЕНШОҒЫРЛАРДЫ ҚАЗЫП ӨНДІРУДІ ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ»
диссертациялық жұмысының

АҢДАТПАСЫ

Диссертациялық жұмыстың мақсаты тау-кен жұмыстарын жүргізудің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру үшін геомеханикалық зерттеулер кешені негізінде ашық тазарту кеңістігі қазу жүйесінің параметрлерін негіздеу болып табылады.

Зерттеу міндеттері

- жазық кен денелерді ашық тазарту кеңістігімен қазу жүйелерін қолданудың қазіргі заманғы отандық және шетелдік тәжірибесін талдау;

- таукен-геологиялық және таукен техникалық факторларды ескере отырып, жазық кеншоғырларды толық қазып алу кезінде жоғары қабаттағы таужыныс массивіндегі деформациялық және физикалық процестерді теориялық және натурада зерттеу;

- геотехникалық зерттеулер кешені және қорларды игерудің технологиялық параметрлерін көп факторлы ескеру негізінде, сонымен бірге жапсарлас таужыныстар массивінің геомеханикалық күйін бағалау негізінде кенді өндірудің бірінші және екінші кезеңдерінде кентірек пен камера төбесінің орнықтылығын қамтамасыз ететін, кен денелерін қазудың ұтымды технологиялық схемасын әзірлеу;

- Жаманай-Айбат кен орны жағдайында әзірленген технологиялық схеманы тексеру.

Зерттеу әдістері.

Диссертациялық зерттеулердің негізгі теориялық негізі - табиғи тепе-теңдік шатыр теориясы. Осы мақсатқа жету үшін сонымен бірге зерттеу әдістерінің кешені қолданылды, оның ішінде: кен орындарын тазарту кеңістігін әр түрлі мақсаттағы кентіректерді қалдыра отырып табиғи ұстап тұрып, артынан төбе қабатты опыруды іске асыратын қазу жүйелерін қолдану кезінде орын алатын геомеханикалық процестер саласындағы отандық және шетелдік ғалымдардың эксперименттік және теориялық зерттеулерінің деректерін ғылыми жүйелік талдау және жалпылау; материалдар кедергісі, серпімділік теориялары, тұтас орта механикасы, есептеу математикасы әдістері; далалық сейсмикалық барлау жұмыстарын қолдана отырып далалық әдістер; компьютерлік модельдеудің инновациялық технологияларын қолдана отырып, кентіректердің кернеулі-деформацияланған күйі мен орнықтылығын талдамалық зерттеу; тау жыныстарының опырылуларының карточкаларының

деректерін және тау қысымы көрінісінің динамикалық нысандары жағдайында кентіректер мен таукен құрылымдарының күйін комиссиялық зерттеу хаттамаларын талдау.

Қорғалатын ғылыми қағидалар (дәлелденген ғылыми гипотезалар және жаңа білім болып табылатын басқа да тұжырымдар)

1. Кеншоғырдан жоғары жатқан таужыныстағы деформация аймақтарының мүмкін болатын таралу шекараларын анықтау сырғу беттердің үш топтарының қисық сызықтарын құруға негізделген төбе қабатты құрайтын тау жыныстарының әр түрінің беріктігі мен деформациялық қасиеттерін ескере отырып жүргізілуі керек.

2. Таужыныстардың опырылу бұрышы δ мықтылық құжаттан табылатын β және $\rho\kappa$ ішкі үйкеліс бұрышына тәуелді және 430 м тереңдікте $\rho\kappa = 33^\circ \div 36^\circ$ аралығында болғанда $\delta = 65,86^\circ \div 62,84^\circ$ өзгереді.

3. Жер бетін толық өндірілу шарты орындалған жағдайда, тосқауыл кентіректерді қалдырып, ал шарт орындалмаған жағдайда массивті кентіректі қалдырып өндіру қажет.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы

1. Ашық тазарту кеңістігі жүйесі арқылы жазық кеншоғырларды қазып өндіруді геомеханикалық қамтамасыз ету үшін, кенді қазуып алудың екі кезеңін (камералық қорды өндіру және кентіректерді өндіру) жобалау барысында жеке-жеке қарастырмай, бір жүйе ретінде бірден қарастыру қажеттілігі анықталды.

2. Тау-кен сілеміндегі механикалық процестердің дамуын сапалы, әрі сандық болжауға модельдеудің сандық әдісін қолдануға болады. Сонымен бірге Ө. Сәбденбекұлының БАБО әдісі жазықтықтағы (екі өлшемде) мәселелерді шешуге ыңғайлы және осы уақытқа дейін өзінің тиімділігін көрсетті.

3. Тосқауыл кентіректер мен іргелес (көршілес) панельдердегі камерааралық кентіректерге жүктеменің шамасын азайту үшін, толық шөгу шарты орындалуы керек.

4. Камералық-бағандық қазу жүйесінде тау-кен жұмыстарының қауіпсіздік деңгейін, кенді жер қойнауынан алуды және өндіру өнімділігін айқындайтын екі негізгі конструктивтік элемент бар. Бұл тазалау камераларының төбесі және оны ұстап тұратын камерааралық кентіректер.

5. Камералар аралығының төбенің тұрақтылығына әсерін бағалау үшін камералардың ені 9,0 (қазіргі жобада қабылданған), 8,0 м және 7,0 м болатын сандық модельдеу жүргізіліп, төбе қабаттың беріктік қорының камераның еніне тәуелділігі анықталды. Орнықтылық критерийін камералардың ені 7 м шамасы қанағаттандырады.

6. Сырғу беттерді геологиялық қимаға салу арқылы 4-1 кеншоғырының 1, 39, 40, 41, 42, 43-панелдерінің кені алынған кеңістіктерінен жоғарғы қабаттағы деформация аймақтары анықталып, сейсмосбарлау нәтижесімен

салыстырылды. БАБО әдісімен анықталған шатыр мен сейсmobарлаудың нәтижелерінде сәйкестік бар екені белгілі болды.

7. Таужыныс массивіндегі деформация аймағын есептеудің әдістемесін Жомарт кенорны жағдайына бейімдеу мақсатында жетілдірілді. Сырғу беттің тереңдікке байланысты β_i еңіс бұрышыныңда кернеулерге байланыстылығын ескеріп, β_i - дің $\rho_{\text{КС}}$ шамасына тәуелділігі анықталды. Сондай-ақ, тау жыныстардың құлау бұрышының δ шамасының β_i және $\rho_{\text{КС}}$ параметрлеріне тәуелділігі анықталды. $\rho_{\text{КС}}=33^\circ\div 36^\circ$ болған кезде δ мәні $65,86^\circ\div 62,84^\circ$ аралығында өзгереді.

8. Түзетілген әдістеме бойынша Жомарт-2 кенорны жағдайында 430 м тереңдікте кенді құлата қазып алу барысында жер бетінің толық шөгуін қамтамасыз ететін қажетті кеңістіктің ені 394 метр болғандағы жер бетінің толық отыру (шөгу) шартының орындалуы бағаланды. $H < 1,09Lэ$ немесе $Lэ > H/1,09$ -ға тең болды.

9. Кен орнын өндірудің бірінші және екінші кезеңдерінде тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігі мен оңтайлылығын қамтамасыз ететін тау-кен қысымын басқаруға мүмкіндік беретін ашық тазарту кеңістігі бар қазу жүйесінің жетілдірілген нұсқасы жасалды.

Ғылыми жаңалығы

- камераның төбесіндегі таужыныс қабатының қауіпсіздік қорының өзгеру заңдылығы камераның еніне (7, 8 және 9 м) байланысты болатындығы ғылыми негізделді;

- кені алынған кеңістіктің өлшемі мен кеңістікке қатысты тосқауыл кентіректердің орналасуына байланысты тазарту жұмыстарының әсер ету аймағындағы ығысулар мен деформациялардың қалыптасу заңдылықтары анықталды;

- натурадағы зерттеулер (сейсmobарлау) нәтижелерін БАБО әдістемесінің нәтижесімен салыстырудың нәтижесінде, кері есептеу әдісі бойынша Жомарт кенорнының жағдайында сырғу параметрлері анықталып және БАБО әдісіне түзету енгізілді;

- кентіректерді қайта өндіру тәртібін жобалау үшін қажетті және камералық-бағаналы қазу жүйесінің негізгі геомеханикалық параметрі болып саналатын, жер бетінің толық өндіру шарты ($Lэ > H/1,09$) анықталды;

- кен орнын игерудің бірінші және екінші кезеңдерінде тау-кен қысымын басқаруға мүмкіндік беретін, таукен жұмыстарының қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ететін ашық тазарту кеңістігі бар қазу жүйесінің жетілдірілген нұсқасы әзірленді.

Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми- техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес жасалды, атап айтқанда «Геология, минералды және көмірсутекті шикізатты өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар,

технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» басым бағыты бойынша.

Диссертация “Жас Ғалым-2” жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру бойынша №АР14972873 "Пайдалы қазбаларды қазып алудың толықтығын арттыру мақсатында рудалы кенорындарды игерудің үнемді технологияларын жасау" гранттық жобасы шеңберінде орындалған (ғылыми жетекші – Балпанова М.Ж.).

Практикалық құндылығы

Диссертациялық жұмыстың апробация барысында расталған практикалық маңыздылығы, ашық тазарту кеңістігі бар жүйелермен жазық кен денелерін өндіру кезінде пайдалы компоненттің жоғалу және құрамсыздану мөлшерін азайту болып табылады, ал бұл өз кезегінде өндірілген пайдалы қазбалардың өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы

Автордың жеке үлесі диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, соның ішінде теориялық модельдерді, эксперименттік зерттеу әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, жарияланымдар мен ғылыми баяндамалар түрінде нәтижелерді талдауды және ресімдеуді орындау болып табылады.

Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 10 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: web of Science Core Collection-да индекстелетін диссертация тақырыбының ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын ғылыми басылымда 1 (бір) мақала және Scopus (Elsevier) базасында CiteScore бойынша 1 мақала, ҚР ҒЖБМ ҒЖББСБК ұсынған басылымдарда 5 (бес) мақала, Халықаралық ғылыми-практикалық конференция жинақтарындағы 3 (үш) тезис.

Web of Science Core Collection деректер базасында индекстелетін журналда:

Journal of Mining Science, 2020, volume 56, №2, 184–195 (2020).
<https://doi.org/10.1134/S1062739120026637>

Scopus тізімінен ұсынылған журналдарда мақала:

Mining of Mineral Deposits, 2023, Volume 17 (2023), Issue 1, pp.129-137.
<https://doi.org/10.33271/mining17.01.129>

(Мақала “Жас Ғалым-2” жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру бойынша №АР14972873 "Пайдалы қазбаларды қазып алудың толықтығын арттыру мақсатында рудалы кенорындарды игерудің үнемді технологияларын жасау" гранттық жобасы шеңберінде және осы диссертациялық жұмыстың жекелеген нәтижелері бойынша жарияланған.

ҒЖББСБК (КОКСНВО) ұсынған басылымдарының тізбесіне кіретін журналдарда

Қазақстанның тау-кен журналы №6 (2019 ж.);

Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых №2 (2020 ж.);

Университет еңбектері №4 (2022 ж.);

Қазақстанның тау-кен журналы №2 (2023 ж.);

Қазақстанның тау-кен журналы №11 (2023 ж.).

Зияткерлік меншік объектісіне қорғау құжаттары туралы мәліметтер:

№8447 "Жасанды кентірек салу тәсілі" пайдалы моделіне ҚР патенті.

22.09.2023. Балпанова М. Ж., Таханов Д. К., Балабаев О. Т.

Жұмыс нәтижелерін іске асыру.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері практикалық енгізуге жеткізілді және "Қазақмыс Корпорациясы" ЖШС "Жезқазғанцветмет" ӨБ Жомарт кенішінде пайдаланылады.

Диссертациялық зерттеудің нәтижелері «АлГеоРитм» ҒӨК» ЖШС мен "Қазақмыс Корпорациясы" ЖШС арасындағы 24.03.2022 ж. №P1100108845 келісімшарт шеңберінде орындалған «Жомарт кенішінің 5-III, 5-II, 5-I кеншоғырының 21-панелінің, 4-III кеншоғырының 22-панелінің, 4-I, 3-VI кеншоғырының 23-панелінің қорларын массивті кентіректерді қалдыра отырып камералық-бағандық қазу жүйесімен тәжірибелік-өнеркәсіптік өндіру жұмыстарын орындауды зерттеу» ҒЗЖ шеңберінде ұсыныс ретінде «21, 22 панельдердің кен қорын массивті кентіректерді қалдыра отырып камералы-бағанды қазу жүйесімен тәжірибелік-өндірістік игеру» ПЗ 20-22/03-ПЗ жобасын әзірлеу кезінде пайдаланылды (енгізу туралы актілермен және анықтамалармен расталды).