

НАРОДХАН ДАШЖАННЫҢ  
6D070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша  
философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған  
«Көмір тілігі жағдауының тұрақтылығына сыртқы жыныс үйіндісінің  
әсерін зерттеу (мысалы ретінде Екібастұз кен орны жағдайы)»  
диссертациялық жұмысының

АҢДАТПАСЫ

**Жұмыстың өзектілігі.** Жұмыс және стационарлық жағдауларды қалыптастыру, аршу жыныстарды қоймалау үшін үйінділерді ұйымдастыру және кен орнының барлық пайдалану мерзімі ішінде осы аталған объектілердің тұрақтылығын қамтамасыз ету карьерлер мен көмір тіліктерді (разрездер) ашық әдіспен өндірудің негізгі мәселелерінің бірі болып табылады. Егер тілікте қазылған кеңістіктің көлемі жеткілікті болса, тау жыныстары ішкі үйінділерде жинақталады, бұл сыртқы үйіндіге қарағанда технологиялықты және үнемді.

Дегемен, ашық әдіспен өндірудің алғашқы кезеңдерінде аршу жыныстары сыртқы үйінділерде жинақталады, ал кен жұмыстары дамыған соң – ішкі үйінділерде. Көліксіз орындалатын аршу жұмыстары жүйесінде сыртқы үйінділер әдетте тіліктердің жағдауларынан шағын қашықтықта орналасады. Өртүрлі себептерге байланысты қашықтық шамасы тау-кен жұмыстары дамыған сайын, жағдау тұрақтылығына әсері ескерілмей тек экономикалық факторлармен-ақ анықтала беретін.

Ашық кеніштер (карьерлер) жағдауларының, сондай-ақ сыртқы үйінділердің да тұрақтылығы, тау-кен жұмыстарының жалпы қауіпсіздігіне тікелей байланысты екені белгілі. Бұл мәселе көптеген технологиялық шешімдердің қабылдауына әсер етеді: жағдаулардың шекті көлбеу бұрыштарын, тіліктер мен карьерлердің жұмыс тереңдіктерін анықтауда және т.б.

Қауіпсіздікке келетін болсақ, үйінділердің, тіліктердің кемерлері мен жағдауларының, сондай-ақ кенішке іргелес аумақтардың деформациясынан туындайтын тау жыныстарының қауіпті деформациялары тау-кен жабдықтарының ірі аварияларына әкелуі және кен жұмыстарының қауіпсіздігіне үлкен қауіп төндіруі мүмкін.

Осыған байланысты диссертация жұмысында қарастырылып отырған тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізу және пайдалы кенді тиімді өндіру үшін тау-кен массивінің орнықты күйін қамтамасыз ететуге бағытталған зерттеулер кешені негізінде кеніштің, карьердің жұмыс жағдауларының тұрақтылығына сыртқы жыныс үйінділерінің әсерін зерттеуге арналған мәселе маңызды ғылыми-техникалық проблема болып табылады.

**Зерттеу нысаны** - көмір тіліктерінің жұмыс жағдауларының, сыртқы жыныс үйінділерінің қалыптасуын айқындайтын процестер, сондай-ақ олардың тұрақтылығына әсер ететін факторлар.

**Зерттеу объектілері** ретінде Екібастұз кен орнын ашық игеру кезінде көмір тіліктерінің жобаланатын және пайдаланылатын жұмыс жағдаулары мен сыртқы тау жыныстарының үйінділері болып табылады.

Диссертациядағы ғылыми зерттеулердің **мақсаты** - сыртқы жыныс үйінділерінің әсерінен көмір тілігінің жұмыс жағдауларының тұрақтылығын зерттеу барысында әдістемелік ережелерін әзірлеу және негіздеу болды.

**Диссертациялық жұмыстың идеясы** қауіпсіз жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін көмір тіліктерінің жұмыс жағдауларының технологиялық параметрлері мен сыртқы жыныс үйінділерінің тұрақтылық параметрлерімен өзара байланыс арақатынасы мен заңдылықтарын анықтау және белгілеу болып табылады.

**Зерттеу міндеттері:** диссертациялық жұмыста қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылады және шешіледі:

- «Экибастузский» және «Восточный» тіліктері жағдауларының орнықтылық ерекшеліктерін зерделеу;

- жағдаулардың тұрақтылығына әсер ететін негізгі факторларды анықтау;

- жүктелген жағдаулардың орнықтылық міндеттерін шешу әдісін таңдау және негіздеу;

- сыртқы жыныс үйінділерімен жүктелген жағдаулардың тұрақтылығын сандық модельдеу;

- модельдеу нәтижелерін талдау және тіліктердің жағдауы мен сыртқы жыныс үйіндісінің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ұсыныстар әзірлеу.

**Зерттеу әдістері.** Жұмыс, диссертация тақырыбы бойынша ашық әдеби дерек көздерді талдаумен, зерттеудің теориялық және эксперименттік әдістерін, моделдеудің сандық әдістерін қолдана отырып, ғылыми зерттеулерге арналған қолданбалы бағдарламалардың заманауи пакеттерін қолдана отырып жасалған.

Диссертациядағы **негізгі ғылыми ережелері:**

1. Ашық тау-кен жұмыстарының бүкіл даму кезеңіндегі сыртқы жыныс үйіндісінің тұрақты жағдайы бірқатар факторлармен байланысты. Маңызды таукен-техникалық факторлардың бірі, ол көмір тіліктерінің жұмыс жағдауының жоғарғы жиегі мен сыртқы үйіндінің төменгі шекара (негізі) арасындағы минималды қашықтық болып табылады - ақырғы элементтер әдісін (АЭӨ) пайдалана отырып сандық модельдеу негізінде оның борт еңісінің бас бұрышы  $24^0$  боларда бұл өлшемнің ең аз қауіпсіз шамасы 150 м құрайды. Үйінді мен жағдау арасы осы өлшемге жақындаса жағдаудың тұрақтылық қоры коэффициенті нормативтік 1,2 және одан да төмен мәндерге жетіп жойқын деформацияларға ұшырату мүмкін.

2. Үйінділер мен жағдаулардың өзара өлшемдері сәйкесті болғандықтан жағдауларға жақын орналасқан жағдайда сыртқы жыныс үйінділерінен тараған жүктемелердің ықпалы күрделі, сондықтан шекті тепе-теңдік теориясының тікелей әдістерін және мөртабан теориясын сыртқы жыныс үйінділерінің әрекетінен таралған жүктемелердің әсерін толық зерттеуге мүмкіндік бермейді. Сыртқы тау жыныстарының үйінділерінен пайда болған

жүктемелер тіліктер жағдауларына әрекет ету жағдайында жағдау маңы массивінің кернеу-деформациялық күйін (КДК) сенімді бағалау үшін ақырғы элементтер әдісі негізінде сандық модельдеуді қолдануды талап етеді.

3. Сыртқы үйіндінің бастапқы орналасуын дұрыс таңдау, тау-кен жұмыстарының дамуына орай үйіндінің жұмыс жағдаулары арасын ажырату және үйінді бойын шамадан тыс биіктету әрекеттерінің жағдаулардың тұрақтылығына қауіпті әсер етуін болдырмауға мүмкіндік береді. Жағдаудың және үйіндінің орнықты жай-күйі сақталу үшін жағдаудың жоғарғы жиегінен үйінді негізінің ең аз арақашықтығы кезінде оның ең үлкен биіктігі 100 м-ден аспауға ұсынылады, бұл ретте жағдаудың түпкілікті күйіндегі көлбеу бұрышы  $35^\circ$ -тан аспауға тиіс;

4. Белгілі аналитикалық әдістерді қолдана отырып және арнайы қолданбалы бағдарлама арқылы әзірлеген «Восточный» тіліктің 7 және 8-учаскелерінің барлау желілері бойынша тұрақтылықтың белгілі бір коэффициентімен оның орнықтылығын қамтамасыз ететін тіліктің жұмыс жағдауының көлбеу бұрыштарын есептеуде осы учаскелер үшін көмір қабатына дейінгі түпкілікті жағдайдағы жұмыс жағдауының көлбеу бұрышын  $27-29^\circ$  шегінде, тұрақтылық қоры коэффициентін шамамен 1,5-1,6 (бұл нормативтік 1,3 төмен емес) - осындай ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың **негізділігі мен сенімділігі** расталады:

- зерттеу міндеттерін дұрыс және мақсатты қойылуымен, пайдаланылатын заттай деректердің және кен орнының тау-кен-геологиялық шарттарының сенімділігімен;

- деректерді тексерілген теориялық және практикалық сандық модельдеу және өңдеу әдістерінің қолдануымен;

- зерттеу нәтижелерінің конференцияларда апробациялануымен, кеңестер мен семинарларда талқылануымен және ашық баспасөзде жариялануымен.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы:**

- тау-кен жұмыстарын ашық тәсілмен жүргізу кезінде сыртқы жыныс үйінділерінің жағдау маңы массивінің тұрақтылығына тиетін әсерлері мен заңдалықтары анықталды;

- «Экибастузский» тілігі жағдайында олардың тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін сыртқы жыныс үйіндісі мен жұмыс жағдауларының өзара орналасу параметрлері нақтыланды;

- жұмыс жағдаулары мен уақытша жыныс үйінділерінің өзара әсері мен тұрақтылығын бағалау үшін массивтің кернеу-деформациялық күйін соңғы элементтер әдісімен сандық модельдеуді қолдану қажеттілігі дәлелденді.

Диссертацияда алынған нәтижелердің **практикалық маңыздылығы** жұмыс жағдаулары мен уақытша жыныс үйінділерінің өзара әсерін зерттеудің ұсынылған ғылыми әдістерін қолдану ашық тау-кен жұмыстарын жобалау және одан әрі дамыту кезінде көмір тіліктерін пайдаланудың бүкіл

кезеңінде қауіпсіздікті қамтамасыз ететін аршу жұмыстарын оңтайлы ұйымдастыру бойынша негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

**Диссертацияның ғылыми-зерттеу жұмыстарымен байланысы.** Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 2021-2022 жж. «ГеоМарк» ҒЗО-да «Уақытша сыртқы үйінділердің қауіпсіз параметрлерін анықтау және олардың «Восточный-1» және «Восточный-2» жұмыс жағдауларына әсер етуі» тақырыбында ғылыми зерттеулерді орындау кезінде алынған.

**Жұмыс нәтижелерін іске асыру.** «ГеоМарк» ҒЗО-да Екібастұз кенорны бойынша «Восточный-1» және «Восточный-2» жұмыс жағдауларына уақытша сыртқы үйінділердің пайда болуының және әсер етуінің қауіпсіз параметрлерін анықтау барысында ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау кезінде диссертация бойынша ғылыми зерттеулердің мынадай нәтижелері қолданылды:

- көмір тілігінің жұмыс немесе стационарлық жағдауларының тұрақтылығына сыртқы жыныс үйінділерінің геомеханикалық әсерін зерттеу әдістемесі;

- №1 және №2 уақытша қайта тиеу қоймаларына бөлінген жерлерді аршу жыныстарымен толтыруды ескере отыра «Восточный» тілігінің Батыс жағдауына уақытша үйінділердің әсерін зерттеу және зерделеу барысында диссертациялық жұмыстың ұсыныстары пайдаланылды;

- осы ұсыныстардың негізінде жұмыс жағдауының тұрақтылығы бойынша қажетті есептеулер орындалды: №1 уақытша үйіндінің биіктігі 100 м және оның жағдаудың жоғарғы жиегінен 90 м және одан жоғары қашықтықта орналасуда тұрақтылық қоры коэффициенті жеткілікті болып кемінде 1,3 құрайды, ал енді жағдаудың бас көлбеу бұрышы 24° бола №1 уақытша үйінді жұмыс жағдауына 90 м-ден аз қашықтыққа жақындаса тұрақтылық қоры коэффициенті 1,2 нормативтен төмен болып жағдаудың деформациясын тудырады.

**Жұмыстың апробациясы.** Жұмыстың негізгі ережелері мен орындалған зерттеулердің нәтижелері Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінің (Қарағанды, 2019-2024 жж.), «Пайдалы кенорындарын қазып өндіру» (2019-2024) және «Кеніштік аэрология және еңбекті қорғау» (2019-2023) кафедраларының ғылыми-техникалық семинарларында, Екібастұз кенорны техникалық кеңесінің отырыстарында (2019-2023), «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы - Ұлт жоспарын іске асыру негізі» (Қарағанды, 2019, екі мәрте), «XXI ғасырдағы адам өмірінің экологиясы мен қауіпсіздігінің өзекті мәселелері» (Тараз, 2021) Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларында баяндалды.

**Жұмыс бойынша жарияланымдар:** диссертацияның негізгі мазмұны 4 баспа мақалаларында, Халықаралық конференциялардың 4 баяндамадаларында көрсетілген.

1. Народхан Д, Исабек Т.К.,Хуанган Н.,Зандыбай А. Формирование зон неустойчивости борта угольного разреза под действием распределенной нагрузки// Научный журнал «Устойчивое развитие горных территорий». Владикавказ, 2021.-Т.13.-№4(50).-С.558-563

2. Народхан Д, Исабек Т.К., Ходжаев Р.Р., Хуанган Н. Численное моделирование устойчивости бортов угольных разрезов под действием распределенных нагрузок // Sustainable Development of Mountain Territories, 2020, 12(3), pp. 428–435, DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-3-428-435.

3. Исабек Т.К., Народхан Д., Хуанган Н., Тажибаев Д.К. О влиянии внешних породных отвалов на устойчивость бортов угольных разрезов // Горный журнал Казахстана, 2020 №11(187), С. 32-36.

4. Исабек Т.К., Народхан Д., Хуанган Н., Тажибаев Д.К. Studying the Coal Pit Side Stability Loaded by an External Dump upon Strength Criteria // Журнал «Труды Университета», Караганды: Изд-во НАО Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, 2022, №2, С.103-107.

**Жұмыстың көлемі мен құрылымы.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 бөлім мен қорытындылардан және баспа мәтінінің 74 беттерінен тұрады, 39 сурет, 14 кестелер, 42 пайдаланылған дереккөздер тізімі, 8 қосымшалардан тұрады.