

МУЛЛАГАЛИЕВА ЛИЛИЯ ФАНДУСОВНА
8D07202 – «Тау-кен ісі» білім беру бағдарламасы бойынша
PhD философия докторы ғылыми дәрежесін алуға арналған
диссертацияға

АННОТАЦИЯ

КӨМІР ҚАБАТЫНА КЕРНЕУЛІ-ДЕФОРМАЦИЯЛАНҒАН
ЖАҒДАЙЫН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ГАЗ БЕРУДІ АРТТЫРУ ҮШІН ӘСЕР
ЕТУДІҢ ЖАҢА ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

Зерттеудің өзектілігі. Қазақстанның 2030 жылға дейінгі даму бағдарламасының «Қазақстан-2030» стратегиясында энергетикалық қауіпсіздік пен металлургиялық шикізат өндірісіндегі тұрақтылықтың негізі ретінде көмір өнеркәсібін дамыту көзделген.

Көмір өндіруді дамытудың келешегі көмірдің негізгі энергетикалық шикізат және кокс, арнайы кокс, кремний сияқты металдарды қожсыз өндіруде қолданылатын көміртекті тотықсыздандырғыштар алудың шикізаты болуымен байланысты.

Көмір кен орындары көмір мен оның өнімдерін экспорттау мүмкіндігі бар Қазақстанның ірі ресурстық базасы болып табылады. Бұл факторлар оның басқа энергия тасымалдаушылар арасындағы салыстырмалы түрде төмен бағасымен анықталады.

Еңбекті қорғаудың қауіпсіз жағдайларын жасау, жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде тау-кен-геологиялық жағдайлардың әсерін азайту үшін кернеулі-деформациялық күйді ескере отырып, оның метандылығын азайтуға бағытталған көмір қабатына әсер ету әдістерін әзірлеу қажет. Ол үшін мынадай факторлардың біріккен әсерін зерттеу қажет: көмір қабатының газдылығы мен газды алуы; көмірдің және негізгі жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттерін; көмір өндіру және кен жұмыстарын жүргізу кезінде қауіпті газ-динамикалық құбылыстардың (көмір мен газдың кенет атқылауы, су қоймасының топырағының көтерілуі және т.б.) көрінуіне жағдай туғызатын тау-кен-геологиялық факторлар.

Қазақстанның «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасына сәйкес елімізде 2013-2020 жылдарға есептелген көмір қабаттарынан метан алудың кешенді жобасы әзірленді. ЦБМ барлау мен өндіруді ұйымдастыру бойынша іс-шаралар жоспары әзірленді. Көмір метан ресурстары бойынша Қазақстан әлемдегі алғашқы он елдің қатарына кіреді. Қарағанды көмір бассейні әлемдегі көмір өндіруші елдердің ішіндегі ең жоғары газдылығының бірі болып табылады. Алдын ала есептеулер бойынша оның құрамында 1500 м тереңдікте шамамен 490 млрд м³ метан және 2000 м тереңдікте шамамен 500–550 млрд м³ метан бар.

Түтікке түсетін жүктеменің артуы оның кернеулі-деформациялық күйін ескере отырып, ерте және алдын ала газсыздандыру есебінен қабаттың газ құрамының төмендеуімен жүзеге асырылуы мүмкін. Көмір қабаттарынан

метанды ерте алу көмір және газ кен орындарын кешенді игерудің, табиғи газдың құрамын қажетті мәндерге дейін төмендетудің және соның нәтижесінде өндірістік беткейлердің абсолютті газ құрамын төмендетудің және өндіріс өнімділігін арттырудың негізі болып табылады. ұңғымаларды газсыздандыру 3 есе немесе одан да көп.

Осылайша, көмір қабатына әсер етудің әзірленген жаңа әдістері ұңғымаларға және шахталық қазбаларға газ шығаруды ұлғайту жолымен жоспарланған тау-кен жұмыстары аймақтарындағы көмір қабаттарының газдылығын төмендетуге бағытталуы тиіс. Жүргізілген зерттеулер экология тұрғысынан да, көмір өндірудің өнеркәсіптік қауіпсіздігін қамтамасыз ету тұрғысынан да өзекті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – кернеулі-деформациялық күйді ескере отырып, көмір қабатының газ беруін арттыру үшін әсер етудің жаңа әдістерін жасау.

Идеясы тау-кен-геологиялық жағдайларды, физикалық-механикалық қасиеттерін және қабаттардың газдық құрамын, кернеулі-деформацияны есепке ала отырып, жұмыс орындарының метандылығын талдау негізінде оның газдылығын арттыру үшін көмір қабатына әсер етудің жаңа әдістерін негіздеу. көмір қабатының жағдайы.

Зерттеу нысаны: Қарағанды бассейнінің көмір қабаттары.

Зерттеу мақсаттары:

1. Көмір қабатына оның кернеулі-деформациялық күйін ескере отырып әсер етудің заманауи әдістеріне талдау жасау

2. Газдың берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер етудің жаңа әдістерін жасау.

3. Кернеу-деформация жағдайында газдың берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер етудің жаңа әдістерін негіздеу.

4. Газдың құрамы мен газ бергіштігінің электрлік кедергімен, гамма-сәулеленуді сіңіру қарқындылығымен, көмірдің серпімділік қасиеттерінің өзгеруімен байланысы негізінде көмір қабаттарының газдылығы жоғары деп жіктелуін анықтайтын критерийлерді негіздеңіз.

5. Көмір затының беткі қабатының нанокұрылымдарының газ құрамына, диффузиясына және метанның газды алуына әсер етуінің математикалық моделін жасау.

Зерттеудің әдістемесі: отандық және шетелдік тәжірибені, әдеби және қор материалдарын, теориялық және эксперименттік бақылаулар нәтижелерін, заманауи компьютерлік модельдеу әдістерін талдау негізінде көмір қабатына оның кернеулігін ескере отырып, газдың берілуін арттыруға әсер етудің жаңа әдістерін негіздеу. -деформациялық күй, газды алу үшін көмір затының беткі қабатының нанокұрылымының әсері, Қарағанды бассейнінің көмір қабаттарының газдық құрамын бағалау әдістері.

Қорғауға ұсынылған негізгі ғылыми ережелер:

1. Газдың берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер етудің тиімділігі көмір қабатының кернеулі-деформациялық күйінің тереңдікпен өзгеруімен анықталады.

2. Оның кернеулі-деформациялық күйін ескере отырып, қабаттың газ берілуін 80%-ға арттыру көмір қабатына бағытталған ұңғыма арқылы әсер ету және онда қышқылмен өңдеу арқылы гидравликалық жару жүргізу арқылы қол жеткізіледі.

3. Газды дренаждық жұмыстарды жүргізу, тау қысымынан газсыздандыру және түсіру және одан қабатқа газсыздандыру ұңғымаларын бұрғылау технологиясын пайдалану, газы жоғары қабаттарда жұмыс істегенде метанның құрамын 30-40%-ға төмендетеді және орташа тәуліктік жоғарылайды. өндіру 26%-ға өсті.

4. Көмір-метан ерітіндісінің молекулаларының жойылу процесін белсендіру үшін көмір қабатына термиялық әсер ету, метанның бос күйге өту қарқындылығын арттырады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы төмендегідей:

1. Көмір қабатын гидравликалық жару үшін қолданылатын тік ұңғымалардың әсер ету механизмі радиалды құраушының көлденең (көлденеңі асты) және осьтік құрамдас бөлігінің әсерінен тік (төменгі тік) жарықшақтардың пайда болуы арқылы тиімділікті анықтайды. түзілу тереңдігінің ұлғаюымен ӨҚҚ өзгеру заңдылықтарына байланысты газдың берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер ету.

2. Көмір затының беткі қабатының наноқұрылымының газдық мөлшерімен, жылу сыйымдылығымен, көмірдің физикалық-механикалық қасиеттерімен, метанның диффузиясы мен газ шығаруымен өзара байланысы анықталды.

3. Көмір-метан ерітіндісінің молекулаларының жойылу процесін белсендіру үшін көмір қабатына термиялық әсер ету метанның бос күйге өтуін тездететіні анықталды.

Қолдану саласы. Көмір өндіру өнеркәсібі, жерасты көмір өндіру, көмір қабаты метан өндіру.

Автордың жеке үлесі. Жұмысты автордың жеке өзі жүргізді, оның ішінде мақсаттар мен міндеттер, теориялық, тәжірибелік және өндірістік зерттеулер жүргізілді, есептерді шешу алгоритмдері құрастырылды, көмір қабатына әсер етудің жаңа әдістерін қолдану бойынша ұсыныстар жасалды.

Ғылыми ережелердің, қорытындылар мен ұсыныстардың негізділігі мен сенімділігі механикалық, жылу және химиялық энергияның ынталандырушы әсерінен көмір қабатының газды алу процестерін математикалық модельдеу әдістерін, математикалық статистиканың үлкен көлеміне дейін пайдалануымен расталады. тәжірибелік мәліметтер, нәтижелердің жеткілікті жинақталуы, газ берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер ету әдістері әзірленді, зерттеулерде стандартталған әдістерді, жабдықтар мен аспаптарды пайдалану, көмір қабаттарын газсыздандыру және метанды алу кезінде ұсынылған әдістерді өнеркәсіптік сынақтан өткізу олардан коммерциялық мақсатта.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы төмендегідей:

- көмір қабаттарының газдылығы мен олардың электрлік, ядролық-физикалық және акустикалық сипаттамалары арасындағы байланыс негізінде

алынған көмір мен газдың қауіпті және кенеттен атқылауы ретінде жіктелетін, газдылығы жоғары көмір қабаттарын анықтау критерийлері әзірленді;

- кернеулі-деформациялық күйді ескере отырып, газдың берілуін арттыру үшін көмір қабатына әсер етудің жаңа әдісі әзірленді;

- көмірдің нанокеуектеріндегі метанның диффузиясын және көмірдегі метанның ауысуын анықтайтын көмір затының беткі қабатының наноқұрылымдарын ескере отырып, көмірдегі метан массасының ауысу процесінің физикалық моделі әзірленді;

- қабаттың көлденең және тік жарылуының түзілуін анықтайтын әртүрлі пайда болу тереңдіктеріндегі ССС ескеріле отырып, көмір қабатына гидрожарылу әсерінің сандық моделі әзірленді;

- қышқылдардың сулы ерітінділерін қолдану арқылы гидравликалық жару кезіндегі энергия шығыны есептелді, ерітіндінің критикалық шығынын бағалау үшін тендеу алынды, гидравликалық жару қысымының өзгеруіне байланысты жарықшақ ұзындығының өсу заңдылығы белгіленді;

- газдың берілуін арттыру үшін жылу энергиясының көмір қабатына әсер етуінің математикалық моделі жасалды;

- метанның диффузиясы мен десорбциясы, жылу сыйымдылығы мен ылғалдылығы, бір осьті жүктеме кезіндегі газ өткізгіштігі бар әртүрлі маркалы көмірлердің беткі қабатының нанометрлік қалыңдығы арасындағы байланысты анықтайтын есеп шешілді.

Жұмысты апробациялау. Жұмыстың нәтижелері конференцияларда баяндалып, талқыланды: ІІІ Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Инженерлік ғылымдар: мәселелер мен шешімдер», Мәскеу, 2021 ж.; Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асыру негізі» халықаралық ғылыми-тәжірибелік онлайн конференция, Сағынов оқулары, 2021; VI Халықаралық AGRITECH-VI – 2021 конференциясы: Агротехнологиялар, экологиялық инженерия және тұрақты даму, Красноярск, 2021 «Ғылым және инновация – заманауи концепциялар» халықаралық ғылыми форумы, Мәскеу, 2022 ж.; Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ НАО «Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру» кафедрасының ғылыми семинарларында. Ғылыми тәжірибе 01.02.2020 жылдан 01.05.2020 жылға дейін «GeoMark ғылыми-инженерлік орталығы» ЖШС-де, академик У. атындағы Қырғыз мемлекеттік геология, тау-кен ісі және табиғи ресурстарды игеру университетінде ғылыми тағылымдамадан өтті, Бішкек, Қырғыз Республикасы) 2022 жылдың 10-27 мамыры аралығында

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері 9 ғылыми еңбекте, оның ішінде ғылыми бағыт бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда 4 (төрт) мақалада, Web of Science (Clarivate Analytics) базасының Science Citation Index Expanded және Scopus (Elsevier) базасындағы CiteScore бойынша индекстелетін диссертация тақырыбында, 1 (бір) мақала басылымдарда, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарындағы 4 (төрт) мақала.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері 9 ғылыми еңбекте, оның ішінде ғылыми бағыт бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда 4 (төрт) мақалада, Web of Science (Clarivate Analytics) базасының Science Citation Index Expanded және Scopus (Elsevier) базасындағы CiteScore бойынша индекстелетін диссертация тақырыбында, 1 (бір) мақала басылымдарда, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарындағы 4 (төрт) мақала.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, төрт тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс 136 бетте берілген, 66 сурет, 31 кесте және 167 әдебиеттен тұрады.