

6D073100 - «Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін

Сулейменов Нурлан Мухтаровичтың

«Кен орындардағы атмосфераның газдар құрамы бойынша көмір шахталарында эндогенді өрт қауіпін бағалау» тақырыбындағы

диссертациясының

АҢДАТПАСЫ

Диссертациялық зерттеудің жалпы сипаттамасы. Диссертацияда шахталық атмосфераның құрамындағы өрт индикаторлық газдар құрамының сандық өлшемдік ара қатынасы негізінде көмірдің өздігінен қызуы ошағындағы температураны анықтау..

Диссертацияның өзектілігі. Эндогендік өрт қауіптілігі – органикалық құрамдастары бар заттардың өздігінен жануы - кәсіпорындардың өндірістік және шаруашылық қызметінің барлық салаларында елеулі қауіп төндіреді. Өнеркәсіптік материалдар мен қатты жанғыш минералдардың өздігінен жануы ең ауыр зардаптарға әкеледі.

Қатты пайдалы қазбаларды – көмірді, сульфидті кендерді, жанғыш тақтатастарды өндірудің, байытудың, сақтаудың және тасымалдаудың барлық кезеңдерінде өздігінен тұтану әлі күнге дейін ғалымдардың алдына оны уақтылы болжау және алдын алу бойынша жаңа міндеттер қойып отыр. Әсіресе, бұл процесс эндогендік өрт газтозаңдықауа қоспасының жарылысын тудырған кезде жер асты көмірін өндіруде апатты салдарға әкелуі мүмкін.

Көмірдің өздігінен тұтануын болжаудың теориялық әдістері мен аспаптық тәсілдері әзірленді және іс жүзінде пайдаланылады, негізінен белгілі бір көмір кен орындарының немесе бассейндердің жағдайларына арналған. Ең көп таралған, теориялық негізделген және сыналған әдістер шахта атмосферасының үлгілеріндегі индикаторлық газдарды талдауға негізделген. Эндогендік өрттердің ықтимал ошақтарына қол жетімділік болмаған кезде, бұл жағдайды жанама бағалаудың жалғыз тәсілі.

Қол жеткізілген жетістіктерге қарамастан, белгілерді ғылыми негіздеу және көмірдің өздігінен жануының алғашқы сатыларын тану әлі де тау-кен саласындағы ең өзекті мәселелердің бірі болып саналады.

Зерттеудің мақсаты: Шахтадағы эндогенді өрт қауіптілігінің уақтылы алдын алу үшін шахталық (кеніштік) атмосфераның құрамын талдау негізінде көмірдің өздігінен қызуы сатыларын бағалаудың әдістемелік ережелері мен критерийлерін әзірлеу және негіздеу.

Зерттеудің міндеттері:

- көмірдің оттегімен тотығу процесінің химиялық және термодинамикалық сипатына сүйене отырып, төмен температуралы тотығу, қарқынды өзін-өзі қыздыру және өздігінен жану кезеңдерінде ең тұрақты газ тәрізді өнімдерді анықтау;

- көмірдің өздігінен жануын зерттеудің белгілі теориялық және эксперименттік әдістері негізінде эндогендік өрттердің пайда болу және даму

сатыларын анықтау рәсімдерінде қолданылуы мүмкін газ тәрізді тотығу өнімдерінің сандық арақатынасын анықтау және талдау;

- кеніш атмосферасының құрамын талдау негізінде көмірдің өздігінен қызуы және өздігінен жануы сатыларының сандық және сапалық бағалауын орындау;

- шахталарда көмірдің өздігінен тұтануының белгілі жағдайларында зерттеулердің алынған нәтижелерін апробациялау;

- эндогенді өрттердің пайда болу және даму сатыларын анықтау бойынша шахталарды (кеніштерді) өртке қарсы қорғау қызметтері үшін практикалық ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысандары. "Арселор Миттал" көмір департаментінің шахталары (Костенко, Абай, Күзембаева).

Зерттеу пәні. Зерттеу пәні көмір қабаттарының өздігінен қызуы мен өздігінен жану ошақтарын анықтау, температураның өзгеру сатысының алдын алу және болжау болып табылады.

Зерттеу әдістері. Жұмыс диссертация тақырыбы бойынша ашық әдеби дереккөздерді талдаумен, зерттеудің теориялық және эксперименттік әдістерін, модельдеудің сандық әдістерін, ғылыми зерттеулерге арналған қолданбалы бағдарламалардың заманауи пакеттерін, деректерді өңдеудің математикалық және статистикалық әдістерін және болжамды сандық модельдерді құруды қолдана отырып жасалды.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы:

- Қарағанды бассейнінің өрт қауіпті қабаттары көмірінің өздігінен қызуының сатысын болжау және тану мақсатында индикаторлық газдардың арақатынасын қамтитын критерийлер негізінде температураны есептеу үшін корреляциялық теңдеулер алғаш рет алынды;

- жылу өткізгіштіктің іргелі теңдеулерін қолдана отырып, көмірдің өзін-өзі қыздыруынан көмір шоғырындағы температураның таралуының соңғы элементтерін модельдеу мүмкіндігі анықталды;

- қатты жанғыш пайдалы қазбалардың тотығу, өздігінен қызу және өздігінен жану процестерінің термодинамикасы сапалы деңгейде жеткілікті зерттелді және температуралық шекаралары анықталды;

- тотығу процесінің маңызды шекаралық сипаттамасы өздігінен жанудың шекті температурасын және көмірдің әртүрлі маркаларына қатысты инкубациялық кезеңі анықталды, оны анықтау әдістері жасалды;

- шахталар мен кеніштерде жұмыс аймағы ауасының нормативтік қауіпсіз құрамын сақтау және өрт қауіпті жағдайларды болжау үшін шахталық (кеніштік) атмосфераны мерзімді бақылау регламенті айқындалды;

- жылу өткізгіштіктің іргелі теңдеулерін қолдана отырып, көмірдің өзін-өзі қыздыруынан көмір шоғырындағы температураның таралуының моделі жасалды.

Жұмыстың іс жүзіндегі маңызы. Диссертацияда алынған нәтижелерді, ұсынылған әдістемелік ұсыныстарды, температура мен индикаторлық газдар құрамының интеграцияланған критерийлері арасындағы корреляциялық тәуелділіктерді пайдалану көмірдің өздігінен қызуы немесе өздігінен жануы

сатыларын қолайлы сенімділікпен анықтауға, осы негізде эндогендік өрт қаупінің алдын алу бойынша шешімдер қабылдауға және, сайып келгенде, өрттер немесе жарылыстар бөлігінде көмір шахтасындағы тау-кен жұмыстарының қауіпсіздік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі нәтижелер:

- кеніш атмосферасының сынамаларындағы индикаторлық газдар арасындағы сандық арақатынасты қамтитын критерийлер газдар концентрациясының жекелеген көрсеткіштерімен салыстырғанда көмірдің өздігінен қызуы температурасын неғұрлым дәл болжауға мүмкіндік береді;

- белгілі эксперименттік зерттеулерді өңдеу негізінде алынған және нақты шахта жағдайларында сыналған корреляциялық теңдеулер көмір шахталарында эндогендік өрттердің алдын-алу бойынша уақтылы шаралар қабылдау үшін көмірдің өзін-өзі қыздыру кезеңін анықтауға мүмкіндік береді;

- көмірдің өздігінен жануын бақылаудың газоаналитикалық әдістері көптеген көмір өндіретін елдердегі шахталарда эндогендік өрттердің алдын алу теориясы мен тәжірибесінде ең сыналған және күрделі емес ретінде қолданылады;

- шахталар мен кеніштерде жұмыс аймағы ауасының нормативтік қауіпсіз құрамын сақтау және өрт қауіпті жағдайларды болжау үшін шахта (кеніш) атмосферасын мерзімді бақылау регламенті белгіленуі тиіс;

- бұрын жүргізілген эксперименттік зерттеулерді егжей-тегжейлі өңдеу көмірдің өздігінен қызуы кезіндегі температурамен бөлінетін индикаторлық газдар санының тығыз корреляциялық байланысының болуын көрсетті.

- көмірдің өздігінен тұтануының болжамды ошағында температураны тікелей аспаптық өлшеу мүмкіндігі болмаған жағдайда алынған және сынақтан өткізілген эмпирикалық тәуелділіктерді қолдану негізделген шешімдер қабылдау және авариялық жағдайларды болдырмау жөніндегі тиімді іс-шараларды әзірлеу үшін практикалық көмек көрсете алады.

Докторанттың жарияланымдарды дайындауға қосқан үлесі. Диссертация тақырыбы бойынша 20 мақала жарияланды. Докторанттың жалпы үлесі 55-60% құрайды. Мақалаларға эксперименттік зерттеулер жүргізу, нәтижелерді кестелік мәндер мен графикалық тәуелділіктер түрінде өңдеу, есептеу теңдеулерін алу сияқты компоненттер кіреді. Диссертацияның зерттеу нәтижелері Scopus дерекқорына кіретін Халықаралық ғылыми «Computerized analytical system for assessing fire and environmental safety of mines in the Karaganda coal basin» журналында, 2020, Том 13, шығарылым 6, б. 1133–1136; Қазақстан Республикасының ғылыми академиясы журналында, геология-техникалық ғылым сериясы «Numerical simulation modelling of temperature distribution in the process of coal self-heating in the mined-out spaces», 2021, 2 (446), б. 167–173.; - Жалпы 2 мақала. ҚР БҒМ БҒБК ұсынылған журналдарда: Ғылыми Республикалық журнал. Труды университета. ҚарМТУ екі мақала – «Использование концентратции газов в пробах воздуха для оценки температуры самонагрева угля в выработанных пространствах» (2019 ж., №2 б. 46-50) и «Көмір шахталарында

эндогендік өрттің пайда болу және даму сатыларын анықтау» (2019 ж., №4 б.64-67), Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан «Recognition of stages of emergence and development of the endogenous fire in coal mines» (2018 г. с.107-112), Известия Национальной академии наук Республики Казахстан «Cumulative influence of informative features on the assessment of the condition of the fire situation in the sealed areas of coal mines» (2018 г.с. 56-61) Республикалық конференциялар топтамаларында жарияланғандар: V Международной научно-практической конференции «Промышленные технологии и машиностроение», посвященной 75-летию Южно-Казахстанского государственного университета им. академик Сулейменов Султан Таширбаевич проведение в рамках 4.0 Промышленная революция. ICITE-« Experimental determination of sulphide ores thermophysical properties of the oryol deposit of eastern Kazakhstan» 2018, Том I., IV, 28 ноября, Шымкент-2018.(Шымкент, 2018) Материалы Международной научно-практической конференции «Сагиновские чтения-№11» Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации», «Тотығу процесінің термодинамикасы және көмірдің өздігінен қызуы» (2019, с.188-190); «Жер асты жағдайларында кеніш атмосферасының құрамын талдау және сынамалар алу тәсілдері мен мақсаттары» (2019, с.186-187); «Көмірдің және өздігінен жанатын материалдардың тотығуының химиялық процесі» (2019, с.183-185); «Определение стадий самовозгорания угля для условий шахт Карагандинского бассейна» (2019, с.206-208); шетел конференцияларында: Международная научно-практическая конференция.- Перспективы разработки науки и техники.-Przemysl, Польша, «Термодинамика окислительного процесса и самонагрева угля» (ноябрь 2018 г.С.103-105), «Способы и цели отбора проб и анализа состава рудничной атмосферы в подземных условиях» (ноябрь 2018 г.С.106-108), Международная научно-практическая конференция.- Наука и образование.- Прага, «Химический процесс окисления угля и самовозгорающихся материалов» (Чехия, ноябрь 2018 г. С.7-10.); Proceedings of the 1 st international scientific practical conference «New opportunities for developing the scientific partnership in Europe» «Компьютеризованная аналитическая система оценки эндогенной пожароопасности шахт Карагандинского угольного бассейна», (20-21 April 2020); «Innovative processes management in the context of education and science modernization» Materials of the II international scientific-practical conference, « Численное имитационное моделирование распространения температуры при самонагревании угля в выработанных пространствах », Munich, Germany (April 8-10 2020); Международная научно-практическая конференция.- Новейшие научные достижения «Study of the dependence of the content of indicator gases on the stage of spontaneous heating of coal» – София, Болгария (март 2022 г. С.91-93); «Investigation of spontaneous heating and spontaneous combustion of coal plates by grades k₁₂ and d₆ based on the analysis of the content of indicator gases» – София, Болгария (март 2022 г. С.94-98); «Criteria for calculating oxygen consumption when

sampling the composition of indicator gases and model of the dependence equation» – София, Болгария (март 2022 г. С.99-102);

Жарияланымдар туралы мәліметтер. Диссертацияның негізгі ережелері, нәтижелері, қорытындылары мен түйіндері 20 баспа жұмыстарында баяндалған, оның ішінде, Scopus дерекқорына кіретін Халықаралық ғылыми баспаларда - 2; ҚР БҒМ БҒСБК ұсынылған журналдарда - 4; Халықаралық конференциялардың материалдарында - 6, алыс шетелде - 8 мақала жарияланған.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс 112 бетте терілді, құрамына 30 сурет, 14 кесте енгізілген. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 118 әдебиетті құрайды. Диссертациялық жұмыстың мазмұны кіріспеден, әдеби шолудан, зерттеу материалдары мен әдістерінен, зерттеу нәтижелерінен және оларды талқылаулар мен қортындыдан тұрады.