

6D073100 - " Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау " мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу мақсатындағы диссертацияға

АННОТАЦИЯ

Сапарғалиева Баян Оралхановна

Өндірістік қалдықтардың негізінде өртжарылысты басатын ұнтақ құрамының алу үрдісін зерттеу

Жұмыстың өзектілігі. Тіршілік қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғаудың басым бағыттарының бірі әртүрлі өндірістердің техногендік қалдықтарын қолдана отырып, модификацияланған өрт-жарылысты басатын ұнтақ құрамдарын құру болып табылады. Өрт-жарылысты басатын ұнтақ құрамдарын және мерзімі өткен өрт сөндіру құрамдарын қолдану жарылыс және материалдардың жану процестерін баяулататын заттар ретінде қайта пайдалануға мүмкіндік туғызады.

Өрт-жарылысты басатын ұнтақтар жарамдылық мерзімі аяқталғаннан кейін бастапқы қасиеттерін қалпына келтіруге немесе өндірісте кәдеге жаратуға бағытталады. Ұнтақтың өрт-сөндіргіш қасиеттерін қалпына келтіру үшін өндіруші зауытқа жіберіледі. Бұл ұнтақ қасиеттерін өзгертуге және жетілдірілген өнімді шығаруға мүмкіндік береді. Бұл ретте табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, өндіріс қалдықтарын кәдеге жарату, жергілікті жердің экологиялық жағдайын сақтау, сондай-ақ өнеркәсіптік үйінділердегі төтенше және авариялық жағдайларды болдырмау жүйесін дамытуға едәуір үлес қосады.

Қайталама материалдық - шикізат ресурстары мен әртүрлі өндірістердің қалдықтарын кешенді және ұтымды пайдалану өнеркәсіптің шикізат теңгерімінде және төтенше жағдайлардың алдын алуда белгілі бір орын алуы тиіс. Қазіргі уақытта оларды пайдалану үлесі есепті көрсеткіштердің 25-30% орнына, шикізат көлемінің шамамен 3-5% құрайды. Сондықтан, индустриялық-инновациялық даму кезеңінде техногендік қалдықтарды ұтымды және кешенді пайдалану мәселелері маңызды практикалық мәнге ие.

Өнімдерді қайта пайдаланудың маңыздылығы заңнамада да, ғылыми ортада да бірнеше рет атап өтілгеніне қарамастан, қазіргі уақытта экологиялық тұрғыдан өрт сөндіргіш ұнтақтарды бағалау мен қайта пайдаланудың кешенді жүйелі әдістері жоқ. Сонымен қатар, ғылыми әдебиет пен заңнамада қолданылатын қайта пайдалануды айқындау сәйкес келе бермейді. Бұл жұмыста ұсынылатын кейбір анықтамаларды қоса алғанда, қайта пайдаланудың әртүрлі түрлерінің жіктелуі ұсынылған. Негізгі назар қалпына келтіру мәселелеріне және пайдаланылған ұнтақ (оның компоненттері), кем дегенде, бастапқы өнімділік деңгейін қалпына келтіретін қайта пайдалану түрлеріне аударылады. Жұмыста өмірлік циклді бағалау әдісін дайындау сипатталады. Сонымен қатар, алынған қоспаларды жасау және апробациялау процестерін модельдеуге көмектесетін әртүрлі сандық-аналитикалық бағдарламалық құралдар атап айтқанда, MATLAB сияқты бағдарламалық өнімдер қолданылады. Болашақта өрт-жарылысты басатын ұнтақтарды қалпына

келтірудің әлеуетті экологиялық пайдасы зерттелетін болады. Аталған әдіс бірнеше жаңа аспектілерді қамтиды: ол әлеуетті әсерлер мен энергия тиімділігі арасындағы ықтимал ымыраға талдау жүргізуге; өнімді қайта пайдалануға әсер ететін кейбір параметрлерді тиесілігіне қарамастан үлгілеуге мүмкіндік туғызады; әдіс кейбір техникалық сипаттамалар әлі айқындалмаған жағдайда, жаңғырту процесінің бастапқы кезеңдерінде де қолданылады. Өнімнің өмірлік циклі кезеңдерінің қоршаған ортаға әсері бағалау үшін алғашқы параметрлері ретінде пайдаланылады.

Жоғарыда көрсетілгендей, қоршаған ортаны қорғау және жер ландшафтының бұзылуын болдырмау мәселелерін шешу төтенше және авариялық жағдайлардың алдын алу үшін өнеркәсіптік қалдықтардан балама, қолда бар шикізат материалдарын қолдану қажеттігіне алып келеді. Сонымен қатар, фосфор және көмір өндіру индустриясы кәсіпорындарында материалдық ресурстарды ұтымды пайдалану және өнеркәсіптік аймақтардағы экологиялық жағдай проблемасын шешуге мүмкіндік беретін электртермофосфорлық шлактар, фосфогипс және ішкі аршыма жыныстары түрінде миллиондаған тонна өндірістік қалдықтар жинақталған.

Төтенше және авариялық жағдайлардың алдын алуда шикізат материалдарын ұтымды және кешенді қолданудың маңыздылығы мынадай жағдайлармен расталады:

- MATLAB математикалық және компьютерлік моделдеуді қолдана отырып, өрт-жарылысты басатын ұнтақты құрамды анықтау және болжау әдістемесін жетілдіру;

- кондициялық емес (мерзімі өткен) өрт сөндіргіш ұнтақтардың параметрлерін және оларды одан әрі пайдалану мүмкіндігін зерттеу;

- өнеркәсіп қалдықтарының флегматизациялық қасиеттерін жаңа тиімді тұтандырғыш құрамдарды дайындаумен қатар кондициялық емес ұнтақтардың қызмет ету мерзімін ұзарту үшін зерттеу.

- үйінділерге бөлінген егістік жер алқаптарын босату үшін әртүрлі өндірістер мен өнеркәсіп қалдықтарын кәдеге жарату арқылы қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешу;

- қоршаған ортаға әртүрлі қалдық элементтердің шығарындыларының зиянды әсерін болдырмау.

Атап өткен жағдайлардың барлығы адамдардың қауіпсіздігі мен тыныс-тіршілігін қамтамасыз ету, жану және өрт кезіндегі төтенше және авариялық жағдайлардың алдын алу бағытындағы өзекті міндет болып табылады, сонымен қатар, өндіріс қалдықтары өрт сөндіру кезінде аса қажетті жетілдірілген өрт-жарылысты басатын ұнтақтарды алуда тиімділігін көрсетті.

Зерттеу объектісі мен көзі. Зерттеу объектісі ретінде өндірістің шаң тәріздес қалдықтарын және әр түрлі класстағы өрттерден болатын төтенше жағдайлар кезінде өмір тіршілігінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында жарамдылық мерзімі өткен стандартты өрт сөндіргіш ұнтақтарды қолдану мәселелері табылады.

Зерттеу көзі ретінде фосфор өндірісінің қалдықтарынан жаңа өрт-жарылысты басатын ұнтақтарды және мерзімі өткен өрт сөндіретін ұнтақтарды дайындаудың құрамы мен күрделі емес технологиялары, сондай-ақ олардың

экологиялық-экономикалық тиімділігі болып табылады. Бұдан басқа, ұсынылған компьютерлік-математикалық модельдер негізінде алынған үлгілерді пайдалана отырып, жалын араластыру және тарату процестерін одан әрі зерттеу және модельдеу мүмкін болады.

Ғылыми жаңалық:

- өрт-жарылыс басатын құралдар ретінде жарамдылық мерзімі өткен фосфор өндірісінің қалдықтарын және өрт сөндіргіш ұнтақтарды пайдалану жарамдылығы анықталды;
- өрт сөндіру құрамдарын (негізгі компонент ретінде негізгі пайдалану қасиеттерін сақтап қалған П-2АП мерзімі өткен ұнтағы таңдалды) және фосфогипстің және электротермофосфорлық шлақтың талап етілмеген шаң тәріздес қалдықтарын пайдалану үшін өте аз қаражатты талап ететін құрамдардың жоғары пайдалану қасиеттерін қамтамасыз ететін MATLAB математикалық және компьютерлік моделі қолданылды;
- өзара байланыстары бар өрт-жарылысты басатын ұнтақтың құрамы келесі арақатынаспен жетілдірілді: (№ 1 құрам - П-2АП (73-74, 5%) + фосфогипс (27-25,5%) мерзімі өткен ұнтақ негізіндегі өрт сөндіргіш ұнтақ құрамы және № 2 құрам - П-2ап (54-57%) мерзімі өткен ұнтақ негізіндегі өрт сөндіргіш ұнтақ құрамы + электротермофосфорлы шлак (46-43%).

Тәжірибе құндылығы:

• Қазақстанда өнеркәсіптік аймақтардың экологиялық жағдайын жақсартуға мүмкіндік беретін өндіріс қалдықтарынан құрамдарды дайындау үшін (MATLAB) әдістемесі қолданылды;

• фосфор өндірісінің қалдықтары мен жарамдылық мерзімі өтіп кеткен өрт сөндіру ұнтақтарының өрт-жарылысты басатын құралдар ретінде қолдануға болатындығы көрсетілді, бұл өмір сүру қауіпсіздігін және төтенше және авариялық жағдайлардың алдын алуды қамтамасыз етеді;

• фосфогипс пен электротермофосфорлық шлақтың дисперсиялық қалдықтары мен типтік өрт сөндіргіш ұнтақтары негізінде композициялық ұнтақты құрам жетілдірілді;

• көлемі тар арналарда жалынның өшуін математикалық және компьютерлік үлгілеу, ұнтақты материалдардың эндотермиялық қасиеттерін дифференциалды-термографиялық талдау әдісімен анықтау әдістемесі, электротермофосфорлық шлак пен фосфогипс негізінде өрт-жарылысты басатын құрамды алу, белгілі бір өрт сөндіргіш ұнтақтардың әсері кезінде аэроқалқыма шаң жалынының таралуының концентрациялық шектерін есептеу бойынша төрт халықаралық авторлық куәлік берілді;

• көп мақсатты өрт-жарылыс басатын құрамдардың құнын төмендетуге фосфор өндірісінің қалдықтарын және мерзімі өткен ұнтақты қолдану арқылы қол жеткізіледі;

• қоршаған ортаны қорғауды және табиғи материалдық ресурстарды, флора мен фаунаны сақтауды қамтамасыз етуге бағытталған тиімді іс-шаралардың бірі ретінде өрт сөндіру кезінде әртүрлі өндіріс қалдықтарын пайдалану;

• диссертациялық жұмыс нәтижелері М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде "Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау" мамандығы бойынша бакалаврлар мен магистранттарды дайындау үшін оқу процесіне енгізу үшін ұсынылған: 1) "Өрт қауіпсіздігінің теориялық негіздері" - 6 кредит; 2) "Өрт қауіпсіздігінің ғылыми негіздері" – 6 кредит; және таңдау бойынша компоненттер: 3) "Жану және жарылыс теориясы" – 7 кредит, 4) "Ғимараттар мен тұрғын үйлердің өрт қауіпсіздігі" - 5 кредит.

Жұмысты іске асыру. Зерттеу нәтижелері электротермофосфорлық шлактар, фосфогипс және мерзімі өткен ұнтақты құрамдар негізінде өрт-жарылыс беретін ұнтақты құрамдарды дайындау кезінде "Алматы Жолдары" ЖШС ұйымында сынақтан өткізілді.

Зерттеу нәтижелерінің нақтылығы. Зерттеу нәтижелерінің дұрыстығы:

- заманауи әдістер қолдану, зертханалық, тәжірибелік жағдайларда бастапқы материалдар мен соңғы өнімдердің физика-химиялық қасиеттерін анықтау бойынша, аспаптар мен жабдықтарды қолдану, эксперименталды зерттеулер көлемі және бір үлгідегі сынамалардың тәжірибе нәтижелерінің келісілуі арқылы;

- көлемі тар арнада жанудың және жалынның өшуінің математикалық моделінің эксперименталдық деректерін өңдеу үшін математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану арқылы;

- 95% корреляция дәрежесі бойынша қателігі 5% - дан аспайтын зертханалық эксперименттер арқылы;

- далалық жағдайда зерттелетін үлгілерді сынау арқылы;

- зерттелетін материалдарда құрылым құруды зерттеу кезінде және өндіріске енгізу актілерінде нәтижелердің негіздемесі арқылы;

- алынған графикалық және сандық нәтижелердің физикасы мен жану процесінің механикасына сәйкес келуі, эмпирикалық және сандық нәтижелерді салыстыру арқылы дәлелденеді.

Қорғауға шығарылған негізгі ережелері:

- ұнтақты дайындау тәсілі, технологиясы және өрт-жарылысты басатын қасиеттері заттың ыдырауы және булануы үдерістеріндегі сіңірілген энергияның шамасымен, жалын аймағын салқындату диапазонының қарқындылығы және енімен анықталады.;

- ұнтақтың энергия сыйымдылығын тиімді бағалауға ұнтақты ыдырату және диссоциациялау процестерінің жылу әсері бойынша теориялық есептеу әдісімен қол жеткізіледі;

- фосфорлы қалдықтар негізіндегі қоспаларды дайындау процесінде құрылым түзуді зерттеу нәтижелеріне 54-74,5% көлемінде өзінің өрт сөндіру қабілетін сақтап қалған мерзімі өткен сериялық ұнтақтарды қосумен қол жеткізіледі; бұл ретте ұнтақ әрекетінің температуралық диапазоны айтарлықтай төмендейді және қымбаттайды;

- түрлі пайыздық қатынаста ұнтақтарды араластыру процесін есептеудің компьютерлік-математикалық модельдері, белгілі бір жорамалдар кезінде тар арналарда жалынның таралуы мен өшуін модельдеу;

- фосфор өнеркәсібінің қалдықтарын қолдана отырып, жаңа өрт-жарылысты басатын ұнтақ құрамдарын дайындауға табиғи ресурстардың шығынын азайтудың экологиялық-экономикалық есептері.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспарымен байланыс. Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің ҒЗЖ жоспарына сәйкес орындалды. Б-16-04-03 "Термохимиялық байытудың инновациялық технологияларын дайындау, өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіз минералды тыңайтқыштар мен тұздарды табиғи шикізаттан және әртүрлі өндірістердің техногенді қалдықтарынан алу бойынша зерттеулер".

Жұмыстың апробациясы. Зерттеу нәтижелері халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалып, талқыланды: «INDUSTRIAL TECHNOLOGY AND ENGINEERING» (Шымкент, Республика Қазақстан), «Iscience-Актуальные научные исследования в современном мире», «Вестник» (Алматы, Қазақстан), "iScience - MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS» (Варшава, Польша), «Известия Национальной Академии Наук Республики Қазақстан» (Алматы, Қазақстан), «Актуальные проблемы науки и образования на современном этапе» (Алматы, Қазақстан), V International Conference «ICITE - Industrial Technologies and Engineering» (Шымкент, Республика Қазақстан), WASTE-IEEE International Conference "Management of Municipal Waste as an Important Factor of Sustainable Urban Development" (Санкт-Петербург, Россия), «ASTESJ - Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, Special Issue on Advancement in Engineering and Computer Science» (США). "

Автордың жеке үлесі:

- Төтенше және авариялық жағдайларда жануды және әртүрлі өрттерді басатын әртүрлі өндіріс қалдықтарын қолдана отырып, фосфогипстен және ішкі аршыма тау жыныстарынан өрт-жарылыс басатын құрамды іріктеу және әзірлеу;

- фосфор өндірісінің қалдықтарынан өрт-жарылысты басатын құрамды алу үшін материалдар құрамын іріктеу;

- өрт-жарылысты басатын материалдардың физика-химиялық, ИК спектральды және рентгенофазалық талдау;

- төтенше және авариялық жағдайлардың алдын алуға және жоюға мүмкіндік беретін өрт сөндіру қасиеттерінің тиімділігін арттыру үшін өрт-жарылысты басатын материалдардың композицияларын дайындау бойынша мерзімі өткен ұнтақтардың эндотермиялық тиімділігіне теориялық және тәжірибелік зерттеулер жүргізу;

- жану және жарылыс флегматизаторлардың әрекет ету тетіктері бойынша неғұрлым егжей-тегжейлі жіктеуді ұсыну;

- табиғи ресурстарды әртүрлі өндірістердің қалдықтарына және мерзімі өткен стандартты ұнтақты құрамдарға ауыстыру тиімділігін және көп мақсатты өрт-жарылысты басатын қоспалардағы компоненттердің ұтымды арақатынасын жеткілікті сенімділікпен анықтауға мүмкіндік беретін әдістемені дайындау.

Жарияланымдар. Диссертациялық зерттеулердің негізгі нәтижелері 16 ғылыми жұмыста жарияланды, оның ішінде 2 мақала деректер базасына кіретін Scopus/WebofScience (Thomson Reuters) журналында, 4 мақала ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарында, 4 тезис

халықаралық конференция материалдарында, 2 тезис шетелдік конференция материалдарында. Диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша халықаралық депозитарийлерде ғылым туындыларына 4 (төрт) авторлық куәлік тіркелген: «Ұнтақ материалдарының эндотермиялық қасиеттерін анықтау әдістемесі» № ЕС-01-001629, 28.03.2018 ж. (Берлин қ., Германия), «Тар арналарда жалынның өшуін математикалық және компьютерлік моделдеу» № ЕС-01-001884, 15.08.2018 ж. (Берлин қ., Германия), «Электротермофосфорлық шлак пен фосфогипс негізінде өрт-жарылысты басатын құрамды алу» № ЕС-01-002539 от 04.11.2019 г. (Берлин қ., Германия), «Белгілі бір өрт сөндіргіш ұнтақтардың әсері кезінде аэроқалқыма шаң жалынының таралуының концентрациялық шектерін есептеу» № ЕС-01-002540 от 04.11.2019 г. (Берлин қ., Германия).

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация бес бөлімнен, негізгі қорытындылар мен ұсыныстардан, әдебиеттер мен қосымшалардан тұрады. Бұл жұмыстың негізгі мазмұны 166 бетте баяндалған және 72 сурет пен 46 кестеден тұрады.