

6D072000 - Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығы
бойынша философия докторы дәрежесін алу үшін

Шаймерденова Гулдана Смахуловна

«Шартқа сәйкессіз Жаңатас кенорының фосфатты шикізатынан
диаммонийфосфат алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы
диссертациялық жұмысының

АҢДАТПАСЫ

Мәселенің өзектілігі. Қазақстан Республикасының президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2020 жылғы 1-қыркүйекіндегі Қазақстан халқына жолдауында жана жағдайдағы еліміздің экономикалық дамуына тоқталған. Мемлекет басшысы ұзаққа созылған мұнай дәуірі аяқталуға жақын екенін атап өтіп, әлемдік нарыққа дайын болуын баса айтқан. Сонымен қатар еліміздің экономикалық дамуы жоғары болуы үшін жеті қағидатты атап өтті:

- игіліктер мен міндеттердің адал бөлінуі;
- жеке кәсіпкерлікке жетекшілік жасау орны;
- кәсіпкерлердің жаңа буыны үшін әділ бәсекелестікте нарықтау;
- өнімділікті көбейту, экономиканың ауқымдылығын және технологиялық сипатын жоғарлату;
- адамдық капиталды дамыта отырып жаңа үлгідегі білім саласына инвестиция баулу;
- қоршаған ортаны қорғай отыры «Жасыл» экономиканы дамыту,;
- мемлекет тарапынан нақты шешімдер қабылдау және сол үшін қоғам алдында жауапты болуын нақтылау [1].

Экономиканың агроөнеркәсіптік секторында минералдық тыңайтқыштар ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады. Фосфор саласының экспорттық бағытын ескере отырып, оны макроэкономикадан тыс қарауға болмайды, өйткені оның бұл бағыттағы жағдайы күрделі және тұрақсыз болып қалады.

Мұнай химиясын есепке алмағанда Қаратау бассейніндегі фосфориттердің ірі кен орындарына негізделіп фосфор, фосфорлы тыңайтқыштар, химиялық өнім экспортының 70%-нан астамы экспортқа бағдарланған сала болып табылады. Фосфорит кенін 55-60% өндіру, ұсақтау және жіктеу процесінде өлшем белгісі - 10 мм класты гранулометриялық құрамы бойынша электротермиялық өңдеу үшін қолдануға болмайды, ал химиялық құрамы бойынша экстракциялық фосфор қышқылына 24,5% P_2O_5 жоғары мөлшерінде химиялық өңдеу үшін қолданылады[2].

Фосфориттер мен фосфорлы тыңайтқыштарды өндіру көлемінің өсуіне байланысты фосфоритті шикізаттың кондициялық емес ұсақ фракцияларын кешенді фосфорлы және фосфоры бар тыңайтқыштарға қайта өңдеу жөніндегі жаңа тиімді технологияларды әзірлеу проблемасы халық шаруашылығының маңызды міндеті болып табылады.

Фосфор өнеркәсібі саласында Қаратау фосфорит бассейнінің қажетті шикізат өңдегенде жүз шақты миллиондай баланстан тыс пайдалы жыныстар

жинақталған. Бұл қалдықтар тек қана ҚР емес, көршілес елдердің де қайтарылмас экологиялық жағдайын бұзады. Осы қалдықтарды жою және одан дайын өнім мен оның ішінде диаммонийфосфат алу өте өзекті мәселе.

Минералды тыңайтқыштарды қолдану дақылдардың өнімділігін арттыруда, сондай-ақ жаңартылатын энергия көздерін өндіруде маңызды рөл атқарады.

Тыңайтқыштар өндірісінің жаңа қуаттарын жақсарту және P_2O_5 -тің қажетті көлемін буланған қышқылмен 100% қамтамасыз ету, елеулі капиталды салымдарға әкеп соғады. Сондықтан, жұмыс істеп тұрған өндірістерді жаңғырту мәселелерін пысықтаған жөн. Осыған байланысты экстракциялық фосфор қышқылын (ЭФҚ) буландырылмаған барабанды түйіршектегіш-кептіргішті (БТК) пайдалану арқылы диаммонийфосфатын (ДАФ) алу тиімді пайдалануға негізделген технологиясын барынша мүмкіндік үлесін әзірлеу және ұсыну өте өзекті мәселе болып көрінеді.

Ғылыми – зерттеу жұмыстарының жоспарымен байланысы. Диссертациялық жұмыс М.Ауезов атындағы ОҚУ-нің мемлекеттік бюджеттік ғылыми зерттеу жұмысы 2016-2020 жж: Шикізатты байыту және табиғи кен-минералды ресурстардан және әртүрлі өндірістердің техногендік қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстарды синтездеу өнімдерін алудың баламалы инновациялық технологияларын құру Б-16-02-03 бағыты бойынша орындалған.

Бөлім-1. Термохимиялық байытудың инновациялық технологияларын жасау және ғылыми-зерттеу жұмыстары, әр түрлі өндірістердің табиғи шикізаты мен техногендік қалдықтарынан минералды тыңайтқыштар мен тұздар алу.

4-кезең. Баланстан тыс үйінді жыныстарының өнеркәсіптік тақтатаас фосфатынан тәжірибелік байытылған өнімді және олардың негізіндегі мақсатты өнімдерді – қышқылдарды, тыңайтқыштарды және пестицидтерді алу.

Зерттеу мақсаты мен міндеті. Кондициялы емес және баланстан тыс Жаңатас фосфатты кенорының шикізатынан диаммонийфосфат алу технологиясын әзірлеу.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылып шешілген:

- Жаңатас кен орынның баланстан тыс және кондициялы емес фосфат кремнийлі шикізатының минералогиялы-химиялық құрамын зерттеу;

- Жаңатас кен орынның баланстан тыс фосфориттерінен дигидратты әдіспен экстракциялық фосфор қышқылын алу технологиясын әзірлеу;

- баланстан тыс және шарттарға сәйкес емес фосфориттерінен экстракциялық фосфор қышқылын шығарып алу және тазалау тиімді көрсеткіштерін анықтау;

- баланстан тыс және шарттарға сәйкес емес фосфориттерден алынған экстракциялық фосфор қышқылын буландыру және тұзсыздандыру процесінің тиімді көрсеткіштерін зерттеу;

- буландырылған экстракциялық фосфор қышқылын аммиакпен бейтараптандыру арқылы диаммонийфосфатты алу технологиясын әзірлеу және математикалық моделін әзірлеу;

- әзірленген диаммонийфосфатын алу технологиясының экономикалық тиімділігін анықтау.

Жұмысты орындау барысында талдаудың заманауи әдістері мен құрал –

аспаптар ретінде қолданылған: бастапқы, орташа және соңғы өнімдерге химиялық талдау, рентгенофазалық, инфрақызыл спектроскопия, дифференциалды термиялық талдау (ДТА), рентген фазалы растрлы электронды микроскоп концентрациялы және концентрацияланбаған фосфор қышқылынан ДАФ алу. Өнеркәсіптік тәжірибелі жағдайда зерттеулер өткізілген.

Зертханалық жағдайда алынған технологиялық параметрлері тәжірибелік сынақта өткізіліп дәлелденді.

Зерттеу жұмысының нысанына құрамы бойынша баланстан тыс Жаңатас кен орнының төмен сапалы фосфориті, ұзақ уақыт әсер ететін фосфорлы және кешенді фосфорлы тыңайтқыштары кіреді.

Зерттеу жұмыстың ғылыми жаңалығы:

- Жаңатас кен орнының фосфат-кремнийлі шикізатын қышқылдық өңдеу үрдісінің тиімді көрсеткіштері орнатылды: фосфат шикізатын ыдырату коэффициенті - 95%; фосфогипсті шаю коэффициенті 98,5-99,0%; дигидратты тәртібінде экстракция үрдістің уақыты 2-3 сағат және экстракция процесінің температурасы 65-85°C;

- баланстан тыс фосфорит кен орнынан диамонийфосфатты алудың негізгі параметрлері анықталды: аммонизациялаудың бірінші сатысындағы молдік қатынасы $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ - 1,4; және екінші сатысындағы қатынасы $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ - 1,7;

- жүргізілген зерттеулер мен өндірістік сынақ тәжірибелері негізінде барабанды түйіршікті кептіргіш қондырғысы бар технологиялық жүйелерде және буланған және буланбаған ЭФҚ қолданғанда ДАФ өндірісінің тиімді технологиялық тәртіптерінің мөлшері мен шамалары анықталды;

- ДАФ түйіршектерінің жоғары статикалық беріктігін және төмен нығыздалғыштығын қамтамасыз ету үшін ағымдағы қышқыл қоспасында буланған ЭФҚ мөлшері 30%-дан кем емес, ылғалдылық мөлшері 2%-ға дейін болған жағдайда фтордың мөлшері мен түйіршектердің статикалық беріктігін төмендетеді және нығыздалғыштық қасиетін жоғарылауы анықталды.

Жұмыстың практикалық маңызы

Диссертациялық жұмыстың практикалық маңыздылығына жүргізілген зерттеулер нәтижесінде баланстан тыс кондициялық емес Жаңатас кен орнының фосфоритін пайдалана отырып, экстракциялық фосфор қышқылын (ЭФҚ) өндіру әзірленген технологиялық моделі және олардың негізінде диаммонифосфатты алу:

– шартқа сәйкессіз (кондициялы емес) Жаңатас фосфориттерінен дигидратты әдіспен ЭФҚ алуының технологиялық тәртіпті параметрлері;

- кондициялы емес Жаңатас кенорының фосфориттерінің негізінде дигидратты әдіспен ЭФҚ алу кезінде бір бөлігін қыздыра сусыздандыру нәтижесінде шоғырын белгілі мәніне дейін жоғарылатып, бастапқы қышқылмен белгілі қатынасты араластырып соның негізінде ДАФ алу технологиялық тиімді көрсеткіштері;

– ДАФ өндірісінің барлық негізгі технологиялық сатыларының тиімді тәртіптерінің көрсеткіштері тәжірибелік жағдайда дәлелденілген;

- Жаңатас мекенжайының кондициялы емес баланстан тыс фосфориттерінен 24,5% P_2O_5 төмен фосфор пентаоксидын экстракциялық фосфор қышқылына шығарып алу технологиясы;

-«Жаңатас кенорының кондициялы емес фосфатты шикізатынан диаммонийфосфатты алу тәсіліне» №5689 пайдалы модельге ҚР патенті;

- экологиялық және экономикалық нәтижесінде табиғи фосфориттердің жаратылыс ландшафттын бұзбай құрамында 24,5% төмен пентаоксиді бар баланстан тыс, кондициялы емес фосфат кремнийлі шикізаттар негізінде экстракциялық фосфор қышқылын жаңа технологиялық үлгі бойынша диаммонийфосфатты алу технологиясы.

Ұсынылып отырған технологиялық үрдістің оңтайлығы 100000 тонна ДАФ алғанда, дәстүрлі әдіспен салыстырғанда 23319600 млн теңге пайдалығымен анықталады.

Сонымен қатар баланстан тыс фосфориттерді өңдеуге қолданған жағдайда шама мен жүз шақты гектар агроөнеркәсіптік және мал-шаруашылық жерлер босайды.

Әзірленген технология икемді болып табылады да баланстан тыс фосфоритті шикізатты кеңінен және тыңайтқыштар өндірісіне кешенді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

- фтор мен магний қоспаларының ДАФ физика-химиялық өнімнің және физика-механикалық қасиеттеріне әсер ету механизмі;

- ДАФ алу тиімді тәртіптерінің физика-химиялық және физика-механикалық қасиеттеріне әсері бойынша зерттеу нәтижелері, процестің механизмі мен химизмі;

- буландырылған және буландырылмаған қышқылдан екі сатылы бейтараптандыру, БТК-те кептіру және түйіршектеу дәстүрлі әдісімен концентрациясы жоғары ЭФҚ-дан түйіршектелген ДАФ өндіру тәсілі;

- БТК-те ДАФ қойыртпағын екі сатылы аммонизациялау, кептіру және түйіршектеу сатыларының тиімді тәртіптері;

Докторанттың жеке қосқан үлесі.

Диссертациялық зерттеулер тақырыбы бойынша әдеби материалдарды және патенттік талдау мен жалпылау, талдау мен зерттеу әдістерін таңдау, теориялық және эксперименттік ғылыми зерттеулер, зерттеулер мен тәжірибелік жұмыстарын жүргізу.

Тәжірибелік нәтижелердің апробациясы. Диссертацияның негізгі нәтижелері мен гипотезалары келесі халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда «Жастар әлеуетінің Қазақстанның үшінші жаңғыруына қосатын үлесі» (2018 ж. 22 қараша), Proceedings of VI International Conference «Industrial Technologies and Engineering» ICITE (October 24-25, 2019), Modern Scientific Challenges and Trends a collection scientific works of the International scientific conference (20th January, 2019), Materials of the V International Scientific-Practical Conference. Tokyo, Japan, (February 12-14, 2020), Revista de Chimie (Vol.71/Number 12/Year 2020), «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы» (шілде–тамыз 2020), «Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым

академиясының баяндамалары» (желтоқсан 2021 ж), RASĀYAN Journal of Chemistry (October-December 2021), RASĀYAN Journal of Chemistry (April–June 2022), №5689 пайдалы модельге патент алынып, халықаралық ғылыми семинарларда талқыланған және шетел баспаларда жарияланды.

Жұмыс тақырыбы бойынша жариялымдар. Диссертациялық жұмыс бойынша алынған ғылыми нәтижелері 16 ғылыми еңбектері, оның ішінде: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған тізбеге енетін басылымдарда 4 мақала, халықаралық Scopus деректер базасына кіретін журналдарда 2 мақала, ҚР халықаралық конференциясында 5 мақала, шетел конференциялар материалдарында 4 мақала және пайдалы модельге №5689 1 өнертабыс алынған.

Диссертация құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспе, 5 негізгі тарау, 47 сурет, 20 кесте, қорытындылар, 148 пайдаланылған әдебиеттер және патенттік көздер тізімі және 7 қосымшадан тұрады. Жұмыс көлемі 130 бет, оның ішінде 108 негізгі мәтіннің беттері.