

6D072000 - «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін алу үшін **Арыстанова Салтанат Дауытбековнаның** «Фосфорқұрамдас шламдарды тазалау үшін табиғи минералды шикізаттардан сорбенттерді алу технологиясын жасақтау» тақырыбындағы докторлық диссертациясына рецензент техника ғылымдарының кандидаты, доцент Әбдіқали Шолақтың

## ШҚІРІ

### **1. Зерттеу жұмысының тақырыбының өзектілігі әрі зерттеу жұмыстары және мемлекеттік бағдарламалармен байланысы**

Қазіргі кезде ғылым мен техниканың дамуындағы өзекті мәселелердің бірі табиғи және техногенді қалдықтарды өңдеу болып табылады. Соңғы жылдары еліміздегі өндірістердің зиянды қалдықтары елеулі экологиялық проблема тудырғандықтан оларды қайта өңдеп, кәдеге жарату қазіргі таңда басты назарға алынып отыр, себебі өндіріс қалдықтарын екіншілік шикізат ретінде қайта өңдеу шикізатты толық пайдалануға және экологиялық проблеманы шешуге мүмкіндік береді. Осыған орай, экологиялық жағдайды жаңа технология мен жақсартуға және қалдықтарды қайта өңдеудің экономикалық тиімділігін жоғарылату жолдарына көп көңіл бөліне бастады.

Бұл бастаманың ықпалымен бүгінде Қазақстан аумағындағы 30 млрд. тоннадан асатын тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтар, оның ішінде 7,5 млрд. т. уытты және сұйық қалдықтар өңделген. Осының арқасында соңғы кездері, қоршаған ортаға тасталатын зиянды қалдықтар мен тастанды заттар мөлшері біршама азайды, ол негізінен өндіріс қарқынының төмендеуіне және аздап болса да табиғатты қорғау шараларын жүргізуге байланысты.

Қазіргі уақытта өңделмеген қалдықтар қоршаған ортаны қорғаудың күрделі проблемасын тудырып және ол адамзат тіршілігінің планетарлы-стратегиялық саласына өтіп отырғаны анық. Сол себепті, өңірлердегі экологиялық ахуалды жақсарту үшін атмосфераға түсетін зиянды қалдықтардың мөлшерін сатылай және кешенді түрде азайтатын іс-шараларды жүзеге асырып, ауаға бөлінетін технологиялық газдардың кешенді және толықтай тазартуын қамтамасыз ету қажет.

Көптеген жылдар бойы жүргізілген зерттеу нәтижелері көрсеткендей, соңғы жылдары фосфор өндірісінен ауаға бөлінетін зиянды заттар шоғырының көлемі едәуір артты.

Еліміздегі индустриялық - инновациялық даму стратегиясы бойынша ғылым мен техникасының жетістіктерін ескере отырып, химия өндірісінің оның ішінде, фосфор өндірісі саласының дамуын заманауи технологияларды енгізу арқылы жүзеге асыруға болады. Технологиялық тұрғыдан алғанда, қалдықтарды қайта өңдеу үрдістері дайын өнеркәсіп өнімдерін алуға және экологиялық проблемаларды шешуге бағытталған. Сонымен бірге, негізгі мақсат - өнімнің спектірін кеңейту, ішкі нарықтың қажеттіліктерін қанағаттандыру және экспорттық әлеуетті арттыру болып табылады.

Химия өнеркәсібінің негізгі салаларының бірі фосфор өндірісі болып табылады, ол тек дайын өнім элементарлық фосфорды, фосфор қышқылын және оның тұздарын өндірумен ғана емес, сонымен қатар фосфор шламы, коттрельді шаң және газ тәрізді қосылысты техногенді қалдықтардың пайда болуымен сипатталады.

Сол себепті, қазіргі уақытта қоршаған ортаның жағдайын едәуір жақсарғанымен, әлі де шешімін таппаған түйіткілікті мәселелер орын алуда. Сондықтан табиғи және техногендік қалдықтарды қайта өңдеуге бағытталған зерттеу - бұл өзекті мәселе болып табылады.

Осы орайда, фосфор шламдарын кәдеге жарату және оны қайта өңдеу бойынша ұсынылған әдістердің көптігіне қарамастан, олар тиісті жабдықтардың жоқтығы мен экономикалық тұрғыда қол жетімді болмағандықтан кең қолданысқа ие бола алмады.

Шламдардан фосфорды бөліп алу үшін, келтірілген әдістер бір-бірінен технологиялық айырмашылықтары бойынша ерекшеленеді. Сондықтан шламнан фосфорды бөліп алудың ұтымды жолдарын табуға бағытталған жаңа идеялар даусыз қызығушылық туындатады.

Диссертациялық жұмыс фосфор өндірісінің қалдығы шламды құрамындағы элементарлық фосфордан тазалауға жарамды жергілікті алюмосиликат минералдарының негізінде мезокеуекті сорбенттерді жасауға бағытталған. Динамикалық үрдіс жағдайында бұндай сорбенттер судағы фосфор эмульсиясын тұрақтандыратын минералды және органикалық қоспаларды сіңіруге қабілетті. Нәтижесінде фосфор шламының құрылымы бұзылып, сұйық фосфор өз салмағының әсерінің таралуымен жүреді.

## **2. Диссертацияға қойылатын талаптар шеңберіндегі жүргізілген ғылыми – зерттеудің нәтижесі ізденушінің диссертациялық жұмысында келесі ғылыми жаңалықтар ретінде келтірілген:**

- фосфор шламдарының және алюмосиликаттардың химиялық және минералды құрамдары анықталған;

- алюмосиликаттардың қышқыл-негіздік қасиеттері, текстуралық ерекшеліктері зерттелген (бастапқы материалдардың физика-химиялық қасиеттері анықталған);

- сорбенттердің механикалық беріктілігі бойынша қоспалардың әсері зерттелген;

- жүйелерді термодинамикалық үлгілеу, фосфорды құрамында фосфоры бар шламдарды бөліп алудың кинетикалық заңдылықтары мен механизмі (үрдістің механизмін айқындай отырып, термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын ашу) айқындалған;

- қатты алюмосиликатты сорбенттермен фосфор шламының құрылысын бұзудың механизмі сипатталған.

### **3. Ізденушінің диссертацияда тұжырымдаған әрбір нәтижесінің түйіні мен қорытындыларының (ғылыми қағидаларының) негізділік және нақтылық дәрежесі**

Жұмыс барысында қол жеткізген барлық ғылыми нәтижелер мен қалыптастырылған қорытындылардың нақтылығы зерттеу жүргізудің қазіргі заманауи құралдары мен әдістемелерін пайдаланумен қамтамасыз етілген.

Жұмыста келтірілген тұжырымдар негізделген, өйткені олар ауқымды өзіндік тәжірибелік материалдарға сүйенген әдебиеттік деректермен үйлесе отырып жұмыстың мазмұнымен қисынды түрде сипатталады. Диссертацияның әр ғылыми бағыты, ғылыми нәтижесі, тұжырымдары мен қорытындылары әдебиеттік деректермен, салыстырмалы теориялық нәтижелермен, ізденуші жүргізген тәжірибелермен дәлелденген.

Диссертациялық зерттеудің негізгі қорытындылары 18 ғылыми баспа жарияланымдарында жарияланған, оның ішінде ҚР БҒМ білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің бұйрығымен бекітілген басылымдарда 5 мақаласы, сілтемелендірудің рейтингтік журналдарында (Scopus және Web of Science базасына кіретін) 4 мақаласы, ҚР және алыс шетелдегі Халықаралық ғылыми - практикалық конференцияларда 9 мақаласы жарияланды. Сондай-ақ, Қазақстан Республикасының 1 пайдалы модельі алынған.

### **4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижесі (қағидасы) мен қорытындысының жаңалық дәрежесі**

Ізденуші қол жеткізген барлық теориялық нәтижелері ғылыми жаңалыққа ие, атап айтқанда:

- фосфор шламы, бентонит, вермикулит және отқа төзімді қиын балқитын саз-балшық шикізаттарының құрамы мен қасиеттері кешенді зерттелген;

- сорбенттерді алу үрдісінде физикалық-химиялық қасиеттеріне технологиялық режимінің (Т, Р) әсер етуі анықталған;

- меншікті беттің сіңіру сыйымдылығын арттыру үшін, сорбенттерге қышқылдық белсендірілу жүргізілген;

- ең кіші квадраттар әдісімен эмпирикалық коэффициенттерді есептеу бағдарламасын қолдану арқылы сорбенттерді алу үрдісінде тәжірибелерді математикалық жоспарлаған.

- реакцияға қатысатын элементтер мен қосылыстардың тепе-теңдік дәрежесін анықтауда негізгі жүйелердің термодинамикалық модельі қарастырылған;

- фосфор шламдарынан фосфорды бөліп алу үрдісінің кинетикалық заңдылықтары, Ротиньян - Дроздов теңдеуі арқылы анықталып, «Болжамды» белсендіру энергиясының мәндері есептелген.

- алюмосиликатты материалдардан алынған сорбенттер арқылы фосфор шламындағы минералды бөлшектер мен органикалық қоспалардың сіңіру механизмі айқындалған;

- техникалық және экономикалық негіздемесі бар технологияның принципіалды сұлбасы жасалынған;

Ізденушінің алған нәтижелері тұжырымдар мен қорытындыларда шынайы көрсетілген. Әрбір тарау бойынша анық қорытындылар жасалған. Жұмыс түсінікті жазылған, сауатты және ұқыпты рәсімделген.

#### **5. Алынған нәтижелердің тәжірибелік және теориялық маңыздылығы**

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, жергілікті кенорындардан алынған алюмосиликатты сорбенттер арқылы фосфоршламынан таза фосфорды бөліп алу үрдісіне технологиялық шешімдер жасалынған және ұсынылған. Жасалынған технология бойынша фосфордың негізгі өндіріс қалдықтары - фосфор шламдарын өңдеуге мүмкіндік береді. Алынған тәжірибелік нәтижелері «Қазфосфат» ЖШС және «Қайнар» ЖШС-да жартылай өнеркәсіптік сынақтардан өткен және ол актілері арқылы расталған. Сондай-ақ, оқу және өндірістік тәжірибеден өту үшін «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының оқу үрдісіне енгізілген.

#### **6. Диссертация бойынша ескертулер, ұсынымдар:**

1. Алынған әртүрлі сорбенттер бір-бірімен физика-механикалық қасиеттерімен салыстырылды ма?

2. Сорбенттердің құрамында ұсталған зиянды заттар қалай тазаланылады?

3. Жұмыста фосфоршламын өңдеу үрдісінің экономикалық тиімділігі қандай?

4. Термодинамикалық заңдылықтарын анықтау кезінде Гиббс энергиясын есептеумен қатар қандай параметрлерді анықтауға болады?

5. Диссертациялық жұмыста грамматикалық және стилистикалық қателіктер кездеседі.

Бірақ, аталған кемшіліктер зерттеу сапасын төмендетпейді және диссертацияның басты теориялық және тәжірибелік нәтижелеріне әсер етпейді. Ізденушінің қол жеткізген нәтижелері нақты, қорытындылары мен тұжырымдамасы негізделген.

#### **7. Диссертация мазмұнының талапқа және ғылыми дәрежені беру тәртібіне сәйкестілігі.**

Диссертация ізденушінің жеке, жоғары ғылыми дәрежеде орындалып, аяқталған ғылыми-зерттеу еңбегі болып саналады. Алынған нәтижелер анықталған, шешімдер мен қорытындыларға негізделген. Әрбір тарау мен жалпы жұмыс үшін нақты тұжырымдар жасалынған.

Арыстанова Салтанат Дауытбековнаны философия (PhD) докторы ғылыми дәрежесіне сәйкес ізденіске ұсынған «Фосфорқұрамдас шламдарды тазалау үшін табиғи минералды шикізаттардан сорбенттерді алу технологиясын жасақтау» тақырыбы бойынша диссертациялық жұмысы ғылыми жаңалыққа ие және тәжірибелік маңыздылығы жоғары аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады.

Диссертациялық жұмыс жоғары дәрежеде және ҚР БҒМ Білім және ғылым саласын бақылау комитетінің философия докторы диссертациялық жұмыстарына қойылатын талаптарына сәйкес орындалған.

Сондықтан Арыстанова Салтанат Дауытбековнаны 6D072000 - «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия (PhD) докторы ғылыми дәрежесін алуға толық лайықты деп санаймын.

Ресми рецензент М.Х. Дулати атындағы

Тараз мемлекеттік университетінің

«Химия және химиялық технология»

кафедрасының доценті, т.ғ.к.

 Э.Шолак

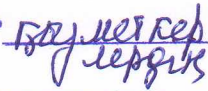

т.ғ.к., доцент Э.Шолақтың қолын растаймын

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік

Университетінің ғалым хатшысы

 А.М.Жұмабаева



ПОДПИСЬ КОЛЫ		РАСТАЙМЫН ЗАВЕРЯЮ
М.Х. Дулати атындағы ТарМУ кадрлар бөлімінің бастығы		А.А.Халиева