

8D05210 – «Экология» білім беру бағдарламасы бойынша  
философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін  
**Тілеуберді Аяулым Нұрланқызының**  
«Қож қалдықтарынан ауыр металдарды алудың экологиялық таза  
технологияларын зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысының

## **АНДАТПАСЫ**

**Зерттелінетін мәселенің өзектілігі.** Қазақстанның Даму бағдарламасы мен Президенттің Қазақстан халқына Жолдауы қоршаған ортаға теріс әсер ететін екінші реттік материалдар мен қалдықтарды өндіріске тарту есебінен минералдық ресурстарды үнемдеуге баса назар аударады.

Қойылған міндеттерді шешу үшін құрылыс бұйымдарының, металлургия және химия салаларының ведомстволық бағынысты кәсіпорындарында өнеркәсіптік экологиялық маңызы бар құнды компоненттерді неғұрлым тиімді бөліп алуды қамтамасыз ететін минералдық және екінші реттік шикізатты қайта өңдеудің энергия және ресурс үнемдейтін технологияларын жасауға көп көңіл бөлінеді.

Осыған байланысты керамзитті бір мезгілде ала отырып, ауыр және түсті металдардың хлоридтерін бөле отырып, металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеудің экологиялық қауіпсіз қалдықсыз технологиясы минералдық ресурстарды үнемдеу және қоршаған ортаның улы зиянды металл компоненттерімен ластану проблемаларын шешу тұрғысынан тиімді болып табылады.

**Зерттеудің мақсаты:** металлургиялық қалдықтарды кешенді қауіпсіз қайта өңдеу арқылы өңірдің экологиялық проблемаларын шешу.

Диссертациялық жұмыста қойылған мақсатқа жету үшін келесі **міндеттер** шешілді:

- металлургиялық қалдықтардың қоршаған ортаға және тірі организмдерге әсері туралы ақпараттық көздер мен заңнамалық материалдарға аналитикалық шолу;

- металлургиялық қалдықтардың физикалық-химиялық ерекшеліктері және олардың қоршаған орта компоненттеріне әсерін зерттеу;

- металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеудің экологиялық таза технологиясын құрудың теориялық және тәжірибелік зерттеулері;

- қорғасын қожын қайта өңдеудің экологиялық қауіпсіз технологияларының термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын зерттеу;

- металлургиялық қалдықтардың қоршаған ортаға әсерін математикалық модельдеу;

- металлургиялық қожды қайта өңдеудің экологиялық таза технологиясының экологиялық-экономикалық көрсеткіштерін есептеу.

**Зерттеу нысандары:** қорғасын өндірісінің үйінді қождары, Ленгер отқа төзімді сазы.

**Зерттеу әдістері.** Эксперименттер нәтижелерінің дұрыстығы физика-химиялық талдаудың заманауи техникалық құралдарын - JEOL маркалы растрлық электронды микроскопты (РЭМ), SPECORD75 спектрофотометрін, Shimadzu IR Prestige-21 ИҚ-Фурье спектрометрін, ДРОН-3 рентген-фазалық анализаторын, дифференциалды-термиялық талдауды (ДТТ) қолдану арқылы қамтамасыз етілді.

Термодинамикалық зерттеулер Outokumpu Research Оу әзірлеген HSC-10 Chemistry заманауи бағдарламалық кешенінің көмегімен орындалды.

Эксперименттерді математикалық жоспарлау Стьюдент критерийі бойынша екінші ретті эксперименттерді ротациялық жоспарлау әдісін қолдана отырып және Фишер бойынша сәйкестігін тексерумен жүзеге асырылады.

Металлургиялық қалдықтарды кешенді экологиялық қауіпсіз қайта өңдеудің кинетикалық зерттеулері Ротинян-Дроздов теңдеуі арқылы нәтижелерді өңдеумен металдарды алу дәрежесінің температураға, ұзақтығына және құрамына тәуелділігінің эксперименттік деректері негізінде жүргізілді.

Қалдықтардың қауіптілігін жіктеуді 2021 жылғы 2 қаңтарда бекітілген ҚР ЭК арқылы жүргізілді.

#### **Ғылыми зерттеу жұмысының жоспармен байланысы.**

Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Экология» кафедрасының 2021-2025 жж. арналған МБ ҒЗЖ-21-03-04 «Қазақстанның оңтүстік өңірінің тұрақты дамуы және жасыл технологиялары» және «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының МБ ҒЗЖ-21-03-02 «Жаңа перспективалық технологияларды әзірлеу және минералды шикізат пен техногендік қалдықтар негізінде бейорганикалық өнімдерді, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштар мен өсімдіктердің өсу стимуляторларын алудың дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспары аясында орындалған.

**Зерттеудің ғылыми жаңалығы** жұмыста алынған жаңа нәтижелердің жиынтығымен анықталады:

1. Алғаш рет бір мезгілде металдарды бөліп алу мен пайдалы өнім алу арқылы металлургиялық қалдықтарды кешенді экологиялық қауіпсіз қайта өңдеудің термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын зерттеу жүргізілді.

2. Алғаш рет металлургиялық қалдықтарды кешенді қауіпсіз қайта өңдеу процесін математикалық модельдеу әдісімен пайдалы металдарды хлоридтер түрінде барынша алуды қамтамасыз ететін тұрақты және ауыспалы факторлар анықталды.

3. Алғаш рет Шымкент аймағы үшін түсті және ауыр металдардың қалдық құрамының экологиялық әсерін ғылыми негізделген бағалау жүргізілді.

#### **Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:**

1. Қалдықтарды - қорғасын өндірісінің үйінді қождарын өңдеудің

қазіргі жағдайына әдеби шолу.

2. Қолданылатын бастапқы шикізат материалдарының және алынған өнімнің физика-химиялық сипаттамалары.

3. Қождар мен гальваникалық шламдардың минералды құрамдас бөліктерінің қатысуымен қалдық металдардың хлорлану реакцияларының жүру мүмкіндігін термодинамикалық және кинетикалық зерттеу.

4. Пайдалы металдарды барынша бөліп алуды қамтамасыз ететін тұрақты және ауыспалы факторлар анықтау арқылы металлургиялық қалдықтарды кешенді экологиялық қауіпсіз қайта өңдеу процесін математикалық модельдеу нәтижелері.

5. Металлургиялық қалдықтардың қоршаған ортаға әсерінің экологиялық-экономикалық бағалау нәтижелері.

#### **Жұмыстың тәжірибелік құндылығы.**

1. «Құрамында қорғасыны бар қалдықтарды қайта өңдеу әдісі» ҚР пайдалы модельге патенті алынды (ҚР ПМ патенті №7894 бюлл. №12 24.03.2023 ж.).

2. Экологиялық қалдықсыз қайта өңдеу кезінде металлургиялық қалдықтардан хлоридті возгондарды ұжымдық алудың термодинамикалық және кинетикалық заңдылықтарын зерттеу нәтижелері жинақталды.

3. Экспериментті математикалық жоспарлау әдісімен металдарды алудың жоғары дәрежесін қамтамасыз ететін және сонымен бірге жоғары беріктігі бар керамзитті алатын процестің технологиялық параметрлері анықталды.

4. Қож қалдықтарынан ауыр металдарды алудың экологиялық таза технологиясына тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жүргізілді (15.11.2023 ж. №20 сынақ актісі).

#### **Сенімділік дәрежесі және нәтижелердің апробациясы.**

Алынған жаңа ғылыми деректердің дұрыстығы зерттеу мен талдаудың аспаптық әдістерін және заманауи талдамалық аспаптарды пайдалана отырып, бастапқы материалдар мен дайын өнімдердің химиялық және физика-химиялық талдауларының нәтижелерімен қамтамасыз етіледі. Ұсынылып отырған металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеу технологиясы эксперименттік ғылыми деректердің қайталануын көрсеткен М.Әуезов атындағы ОҚУ-дағы "Конструкциялық және биохимиялық материалдар" инженерлік бейіндегі сынақ өңірлік зертханасында зертханалық сынақтар процесінде сынақтан өтті. Өндірістің белгіленген оңтайлы параметрлері, қайта өңдеудің әзірленген технологиялық схемасы негізінде сапалы керамзитті бір мезгілде ала отырып, металды барынша шығаруды қамтамасыз ететін жағдайлар айқындалды. Зерттеу нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды.

Ұсынылған экологиялық қауіпсіз технологияны бағалау өнеркәсіптік сынақтардың нәтижелері бойынша жүргізілді (15.11.2023 ж. №20 сынақ актісі).

**Докторанттың жеке үлесі** бұл әдеби ақпаратты талдау, диссертация тақырыбы бойынша патенттік іздеу, зерттеу және талдау әдістерін таңдау,

теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу, олардың нәтижелерін жалпылау және жаңа технологиялық шешімдерді әзірлеу, алынған нәтижелерді тәжірибелік сынақтан өткізу және жалпылау, ғылыми жарияланымдарды дайындау және басып шығару диссертациялық жұмыста, диссертациялық жұмыстың нәтижелерін оқу процесіне енгізуді сынау актілерін ресімдеуде.

**Жұмыс тақырыбы бойынша жарияланымдар.** Диссертациялық зерттеуде орындалған негізгі тұжырымдамалар 10 ғылыми жарияланымдарда көрсетілген, соның ішінде Scopus деректер базасына енетін, 3 халықаралық ғылыми журналда, 6 мақала халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған, оның 3 шетелдік ғылыми конференция. Зерттеулердің қорытындысы бойынша пайдалы модельге 1 патент алынды.

**Диссертация құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс 118 беттен тұратын баспа мәтінінде көрсетілген, 21 кесте, 48 суреттен тұрады. Жұмыс кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындыдан, 165 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және 4 қосымшадан тұрады.