

## АННОТАЦИЯ

**Есиркепова Марал Махмудовна**

### **Мұнайбитумды жыныстардан және ластанған топырақтан мұнай мен битум алудың құрастырылған ультрадыбысты технологиялары**

**Мәселенің өзектілігі.** Әлемде және ҚР-да мұнай және мұнай өнімдеріне деген сұраныстың артуына байланысты мұнайбитумды жыныстардан (МБЖ) мұнай өнімдерімен ластанған жер қыртысындағы қалдықтардан мұнай өнімдерін алу өзекті мәселенің бірі. Қазіргі таңда әлемде мұнай тапшылығының пайда болуына байланысты әртүрлі альтернативті энергия өндірудің бірнеше көздері қарастырылуда. Сол себепті келешекте таскөмір және МБЖ өңдеу және отын ретінде қолданылуы сөзсіз және оның айғағы ретінде Канада мемлекетін келтіруге болады. Әлемде МБЖ бірнеше қорлары белгілі (млрд. м.куб.): Канада –425 –тен аз емес, Венесуэла – минимум 180, АҚШ -5,5, Иран- 4,5, Мадагаскар- 3,9, яғни кәдімгі мұнай резервтерінен жоғары болып отыр. Бұл МБЖ едәуір қорлары Қазақстанда да баршылық. ҚР-ның батыс аймақтарында Иман-Қара, кен орындарында 4,5 млрд. тоннаға жақын МБЖ орналасқан, сонымен қатар мұнайлы аймақтарында мұнай тоғандарында, жер қамбарларында, шлам жинағыштар төңірегінде, бұрғылау кенорындарында, дайындау, тасымалдау және мұнайөңдеу зауыттарындағы жер қыртысын бірнеше мың тонна мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған қалдықтар бар екені баршаға мәлім.

Мұнай битумдық жыныстардың түзілуі мұнайдың терең пластардан шығымы мен оның құмды және сазды топырақтарды сіңіруімен немесе оны рельефтің төменгі формаларында мұнай көлдері түрінде жиналады және атмосфералық факторлардың – температураның, жарықтың, ауаның ықпалымен мұнайдың жеңіл компоненттері ұшып кетеді, сондықтан мұнайдың тұтқырлығы артып, тотығып, табиғи битумға айналады.

Органикалық бөлігін минералдық бөлігінен бөліп алу процесі аса күрделі мәселе болып табылады, өйткені МБЖ органикалық құраушысы – битум мұнайлы дисперстік жүйе, майлардан, шайырлардан және асфальтендерден тұрады. Шайырлардың, асфальтендердің және жоғары молекулалық заттардың болуы, молекулааралық байланыстардың түзілуіне және нығаюына, сөйтіп жүйеде адгезиялық қасиеттердің пайда болуына алып келеді. Осы ретте минералдық және органикалық бөлшектердің байланыстық өзара әрекеттесуі күшейе түседі. Осының нәтижесінде минералды бөлшектен органикалық бөлшектің бөлінуі қиын міндетке айналады. Осы міндетті шешу үшін шетелдік және Қазақстандық ғалымдар белгілі-бір үлес қосты және минералды бөлшектен органикалық бөлікті алудың көптеген әдістерін ұсынды, ол әдістер әртүрлі еріткіштерді, механикалық, жылу мен химиялық реагенттерді қосу

физикалық әсерлерді пайдалануға сонымен қатар 600 – 650°С қа дейінгі термиялық өңдеуге негізделген.

Алайда бұл әдістер өте күрделі болып табылады, сонымен қатар көптеген энергетикалық және минералды шығындарды қажет етеді, яғни вакуумдық кептіру мен 600 °С –қа дейін термиялық өңдеу және т.б.

Сол себепті МБЖ және ластанған топырақтан мұнай және мұнай өнімдерін алу, сонымен қатар мұнай өнімдері және жол битум өндірісіне қажетті шикізаттар алу әлемдегі бүгінгі күннің күрделі және өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

**Ғылыми–зерттеу жұмысының жоспармен байланысы.** Диссертациялық жұмыс «Мақта целлюлозасы мен мұнайдың ауыр қалдықтарының көмірсутекті шикізатының негізінде ББЗ-дың, интерполимерлік кешендердің, полиэлектролиттердің, жаңа композициялық материалдарды пайдаланумен және бұрғылау ерітінділерінің тұрақтандырғыштарын, мұнай фракцияларының эмульгаторларын, полимерлер мен мономерлерді алу технологиясын құрастыру» тақырыбындағы ҒЖЗ № Б-11-03-02 (2011-2015 жж.) байланысты. Сонымен қатар мемлекеттік бюджеттік бағдарламасына және «Мұнайөнімдері мен мұнайдың қасиеттерін реттеу үшін қоспаларды, депрессаторларды, суда еритін полимерлерді алудың тиімді технологияларын құрастыру» тақырыбындағы ҒЖЗ Б-16-03-02 (2016-2020 жж.), «Шикізаттарды және өнімдерді өңдеу, табиғи ресурстарды тиімді қолдану» басымдығы бойынша «Май өндірісінің шағындарынан мұнайгаз саласы үшін тиімді материалдарды алудың технологиясын құрастыру» тақырыбындағы ҚР БжҒМ 055 – бюджеттік бағдарламаны қаржыландыру 018/ПЦФ-қа (2015-2017 жж.) сәйкес орындалған.

**Зерттеу жұмысының нысаны.** Диссертациялық жұмыстың зерттеу объектілері: Иман-Қара кен орнының МБЖ, Атырау, Ақтөбе мұнай кен орындарында және ПКОП мұнай өңдеу зауыты аймағындағы бұрғылау, мұнай өндіру, жинау және тасымалдау, сонымен бірге мұнай өнімдері және жол битум алу процесіне қажетті ультрадыбыстық қондырғы, органикалық еріткіштер: бензол, гексан, гексен, керосин, бензин, дизельдік отын, уайт-спирит, депрессорлар, беттік белсенді заттар (ББЗ), флокулянттар және органикалық бөлігін ажырату технологиясы құрастыруда қолданылатын шнекті араластырғыш, ректификациялық колонна, ультрадыбыстық реактор, битум өндіру реакторы және т.б.

**Зерттеу тәсілі.** Зерттеу жұмысында қойылған мақсаттарды шешу үшін экспериментальды физика-химиялық және аналитикалық зерттеу тәсілдері таңдалды. Олар: хроматография, ИК-спектроскопиялық сараптама, ИК-Фурье спектрометрінде Shimadzu IR Prestige-21 ішкі бөлігін көрсететін тақтайшасы бар Pike Technologies фирмасының Miracle аппаратында элементтік құрамы және микроқұрылымдарды анықтайтын INCAEnergy (OxfordINSTRUMENTS) рентгенді энергодисперсті микроанализатор, электронды сұйықтық микроскопы ISM-6490LV (IED), МБЖ минералды бөлігін талдайтын ДРОН-3 рентгенофазалық дефрактометрі, ондағы МБЖ ажыратылған органикалық бөлігінің фракциялық құрамын анықтау АРНС приборы, мұнай өнімдері мен компоненттер құрамын және мұнай фракцияларын бөліп алып зерттейтін

ректификациялық АРН-2 аппараты (мұнайды 470-500оС дейін айдауға арналған), мұнай өнімдерінің анилин нүктесін АТ-ХП автоматты анықтайтын аппараты, мұнай өнімдері құрамындағы механикалық қоспаларын анықтайтын СИМ-12 анализаторы, шартты тұтқырлықты анықтайтын ВУН-20 приборлары. Сонымен қатар бірнеше стандарттар қолданылды: МБЖ-дың асфальтенды – шайырлы парафиндік шөгінділерді еріткіштерде ыдырату және еру қабілеттілігін анықтау әдістемесі (СТП 03-153-2001, «Башнефть» ААҚ), асфальтендердің құрамын Гольденің «суық» тәсілі бойынша анықтау, шайырлы-асфальтенді заттардың жиынтық құрамын анықтаудың адсорбциялық тәсілдері (Маркуссон ұсынған) және т.б.

**Зерттеу мақсаты және міндеті.** Диссертациялық жұмыстың мақсаты еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолданып, Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу және соның негізінде мұнай өнімдерін және жол битумын алу технологиясын жасау.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- Иман-Қара кен орнының МБЖ және ластанған топырақтың, сонымен қатар минералдық бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу процесінде қолданылатын материалдар мен шикізаттардың, физика-химиялық қасиеттерін зерттеу;

- Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың бастапқы құрылымының өзгеруіне әкелетін еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдану нәтижесінде минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу процестерін жылдамдату және шығымын арттыруға әсер етуші факторларды анықтау;

- МБЖ-дың органикалық бөлігін минералды бөлігінен бөліп алудың шығымын 96-98%, ал жылдамдығын 2-3 есеге арттыру үшін органикалық бөлігін еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау (гидролиз) процесінің әсерін зерттеу;

- электронды микроскопия, ИК-спектрометрия, элементтік сараптама әдістерімен Иман-Қара кен орны МБЖ мен ластанған топырақтан ажыратылған органикалық бөлігінің, минералдық бөлігі шөгу процесінде оның құрылымының қалыптасуын анықтау үшін, физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және мұнай өнімдері мен жол битумын алу мүмкіндіктерін қарастыру;

- Иман-Қара кен орны МБЖ және ластанған топырақтың минералдық бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алудың тиімді және экономикалық рационалды технологиясын құрастыру және соның негізінде мұнай өнімдерін және жол битумын алу.

**Зерттеудің ғылыми жаңалығы.** Диссертациялық жұмыстың жаңалығы келесідей:

- Иман-Қара кен орны МБЖ және ластанған топырақтан органикалық бөлігін ажыратып алу жылдамдығына механикалық араластыру, ультрадыбыс қуаты, еріткіштер, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ,

флокулянттардың әсер етуі зерттелді. Бұл процесте ультрадыбысты аппарат тікелей жұмыс реакторында орналастырылды, нәтижесінде органикалық бөлігін ажырау процесі жылдамдап, шығу көлемі жоғарылады;

- депрессорлар, ББЗ, флокулянттардың қатысуымен механикалық және ультрадыбыстық өңдеуге дейінгі және кейінгі МБЖ органикалық бөлігінің микроқұрылымын зерттеу, минералды бөліктен органикалық бөлігінің толық ажырауы, МБЖ кристалдық құрылымы дәрежесі өзгерген кезінде ғана болатыны анықталды;

- Иман-Қара кен орны МБЖ-дан және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу кезінде, органикалық бөлігінің құрылымын, химиялық құрамын және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу оның кристалдық құрылымнан жаңа кристалдық-аморфты жүйеге өтетіні айқындалды, нәтижесінде рационалды және тиімді 3-сатыдан тұратын органикалық бөлікті ажыратып алу әдісі ұсынылды;

- Иман-Қара кен орны МБЖ-дың органикалық бөлігін физика-химиялық зерттеу және термодиструктивті талдау негізінде оның фракциялық құрамы анықталып, мұнай өнімдері мен жол битумын алуды қамтамасыз ететін кешенді процестердің параметрлері және тиімді шарттары айқындалды;

- еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдануға негізделген Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу және соның негізінде мұнай өнімдерін және жол битумын алу технологиясы жасалды.

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

- Иман-Қара кен орнының МБЖ және ластанған топырақтың, сонымен қатар минералдық бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу процесінде қолданылатын материалдар мен шикізаттардың, физика-химиялық қасиеттері;

- Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың бастапқы құрылымының өзгеруіне әкелетін еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдану нәтижесінде минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу процестерін жылдамдату және шығымын арттыруға әсер етуші факторлары;

- МБЖ-дың органикалық бөлігін минералды бөлігінен бөліп алудың шығымын 96-98%, ал жылдамдығын 2-3 есеге арттыруды қамтамасыз ететін органикалық бөлікті еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау (гидролиз), депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу процестерінің негізгі көрсеткіштері;

- электронды микроскопия, ИК-спектрометрия, элементтік сараптама әдістерімен Иман-Қара кен орны МБЖ мен ластанған топырақтың минералдық бөлігі шөгу процесінде ажыратылған органикалық бөлігінің құрылымы және мұнай өнімдері мен жол битумын алу мүмкіндіктері;

- Иман-Қара кен орны МБЖ және ластанған топырақтың минералдық бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алудың тиімді және экономикалық рационалды технологиясы.

**Жұмыстың теориялық құндылығы.** Еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдануға негізделген Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу және соның негізінде мұнай өнімдерін және жол битумын алу технологиясын теориялық тұрғыдан негізделуі диссертациялық жұмыстың теориялық құндылығы болып табылады.

Иман-Қара кен орны МБЖ және ластанған топырақтан ажыратып алынған органикалық бөлігінен мұнай өнімдері және битум алуды қамтамасыз ететін кешенді процестердің параметрлері анықталынды.

Электронды микроскопия, ИК-спектрометрия, хроматография элементтік сараптама әдістерімен Иман-Қара кен орны МБЖ және ластанған топырақтан ажыратылған органикалық бөлігінің физика-химиялық қасиеттерін және құрылымын зерттеу нәтижесінде органикалық бөлігін бөліп алу механизмі айқындалды.

**Жұмыстың тәжірибелік құндылығы.** Диссертациялық жұмыстың тәжірибелік құндылығы еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдануға негізделген Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу және соның негізінде мұнай өнімдерін және жол битумын алу технологиясын құрастырғандығында болып табылады.

Еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдануға негізделген Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алудың құрастырылған технологиясы болашақта ҚР мұнай өнімдерін және жол битумын алу өндірісінің ғылыми негізін қалауда өз үлесін қосады.

**Докторанттың жеке үлесі.** Докторанттың жеке үлесі диссертация тақырыбы бойынша ғылыми және патенттік әдебиеттерді аналитикалық зерттеу нәтижелерін талдаудан; зерттеу әдістерін таңдаудан; еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолдана отырып, МБЖ және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алу бойынша зертханалық зерттеулер жүргізуден тұрады.

**Сенімділік дәрежесі және нәтижелер апробациясы.**

Еріткіште еріту, суспензиялау, сабындау, депрессорлар, ББЗ, флокулянттар қатысуымен механикалық және ультрадыбыспен өңдеу әдістерін қолданып, Иман-Қара кен орны МБЖ-ның және ластанған топырақтың минералды бөлігінен органикалық бөлігін ажыратып алудың ұсынылған әдісі 5В072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы, 5В073900 – Мұнайхимия мамандықтарының студенттерін, сонымен қатар 6М072100 – Органикалық

заттардың химиялық технологиясы, M073900 – Мұнайхимия мамандықтарының магистранттарын дайындаудың оқыту үрдісіне ендірілді.

МБЖ органикалық бөлігін ажыратып алу және одан битум алу технологиясы, сонымен қатар битум алудың технологиялық және режимдік параметрлерін рационалды таңдау бойынша ұсыныстар «ДезФумэкс» ЖШС сынақтан өткен және енгізілген.

Диссертациялық жұмыста айқындалған ғылыми тұжырымдар мен қорытындылардың шынайлығы мен дәлдігі зерттеу мақсаты мен міндеттеріне сай келетін бір бірін толықтыратын әдістер кешенін қолданумен, кең ауқымды материалдарды жинау мен оны жан-жақты талдаумен, сондай-ақ зерттеудің қазіргі заманғы әдістерін дұрыс қолдануымен қамтамасыз етіледі. Диссертациялық зерттеу жұмыстары кезінде отандық және шетелдік ғылыми әдебиет көздері талданып, қаралды. Ғылыми нәтижелер зерттеу барысында алынған мәліметтермен толықты.

**Жұмыс тақырыбы бойынша жариялымдар.** Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша зерттеу нәтижелері 18 ғылыми жұмыста жарияланды, оның ішінде:

- 4 жұмыс ҚР БҒМ БҒСБК ұсынылған басылымдарда;
- 1 жұмыс «Scopus» компаниясының мәліметтер базасына кіретін ғылыми журналда;
- 7 жұмыс халықаралық конференциялар материалдарында, оның ішінде 3 жұмыс шетелдік конференцияларда;
- 2 оқу құралы;
- 1 монография;
- 3 инновациялық патент.

**Диссертация құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс 140 бетте мазмұндалған, 18 кестелер мен 43 суреттерден тұрады. Жұмыс кіріспеден, бес бөлімнен, қорытынды мен 219 пайдаланылған әдебиеттер көзінен тұрады.