

6D072100 - «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»  
мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған  
«Мақта гудронын өңдеудегі жанама өнімдер негізінде мұнайды деэмульсация  
реагенттерін алу технологиясын әзірлеу» тақырыбы бойынша

**Отарбаев Нұрлыбек Шырынбекұлының**  
диссертациясының  
**АҢДАТПАСЫ**

**Диссертациялық зерттеудің жалпы сипаттамасы.** Диссертацияда мақта гудрондарын өңдеудің жанама өнімдері негізінде мұнайды деэмульгирлеу реагенттерін алудың жаңа технологиясын жасау және ұңғымалық өнімді дайындау процесінің технологиясын жеделдетуге мүмкіндік беретін парафинді мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыруға арналған тиімді реагенттерді алу мәселелері қарастырылады.

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі.** Қазақстанның мұнайлы кен орындарының мұнай ұңғымаларын пайдалану ең алдымен мұнайды мейлінше көп өндіруге бағытталған, бұл қазіргі таңда қиын өндірілетін қор үлестерінің артуына және белсенді мұнай қоры үлесінің төмендеуіне әкеп соқтыруда. Бір қатар кен орындарыда мұнаймен қатар 90% дейін табиғи беттік-активті заттармен (БАЗ) және шайырлармен тұрақталған тұрақты су-мұнай эмульсиясын түзетін су өндіріледі. Осы уақытқа дейін мұнай өндіру саласындағы күрделі мәселе коррозиямен күресу тұрақты су-мұнай эмульсияларының түзілуімен және парафинді шөгінділермен күресу болып табылады. Бұл құбылыстар ұңғымалардан мұнай өндіруді айтарлықтай қиындатады, мұнай өндіретін қондырғылардың, құбыр желілері коммуникациясының жұмысына және өнеркәсіпте көмірсутекті шикізатты өңдеу қондырғыларына кері әсерін тигізеді.

Әсіресе бұл мәселе Оңтүстік-Торғай шөгінді алабындағы Құмкөл, Ақшабұлақ кен орындары үшін өзекті, онда жоғары парафинді мұнай өндіріледі. Мұндай эмульсиялардың тұрақтылығы жоғары болғандықтан, оларды тек реагенттердің – деэмульгаторлардың көмегімен ғана бұзуға болады. Қазіргі таңда қолданыстағы деэмульгаторлардың кең ассортиментіне қарамастан, оларды тәжірибе жүзінде қолдану үнемі жақсы нәтиже бере бермейді. Өндіріс жағдайында қолданылатын деэмульгаторлардың көпшілігі шеттен әкелінген және ең бастысы өте қымбат екендігін айта кету керек. Мұның барлығы нәтижесінде өндіру кезінде де, өңдеу кезінде де, кәсіпорында мұнайды дайындауда да, оның өзіндік құнынына қатты әсер етеді. Соңғы жылдары импорттық компоненттер қолданылған композициялық деэмульгаторлардың ассортименті едәуір артқан. Дегенмен, импорттық құрамаларының бағасының қымбаттығы олардан жасалған композициялардың бағасын шарықтатады. Деэмульгаторлар бағасы айтарлықтай қымбат болғандықтан, реагенттедің тиімділігін арттыру есебінен олардың шығынын азайту мәселесі өте өзекті.

Екіншілік ресурстар мен қалдықтарды қолдану өнімнің өзіндік құнын төмендетуде өте маңызды. Өсімдік майларын өңдеу процесінен алынатын екіншілік ресурстардың негізгі құраушылары соапстоктар мен гудрондар май қышқылдарының дистилляттары болып табылады. Біздің жұмыстарымызда жоғарыда айтылған мәселелер мақта гудронының май өндірісінің жанама өнімін қолдану есебінен және оладың негізінде құрамы мен функционалдық мақсаты әртүрлі БАЗ қолдану әдісімен композициялық деэмульгаторларды алу үшін олардан бастапқы қосылыстарды бөліп алу есебінен шешіледі.

Мұнайдағы су» түріндегі кері эмульсиялардың пайда болуымен күресудің қолданыстағы әдістерін талдау ең көп қолданылатын және перспективалы химиялық әдістер екенін көрсетеді. Жаңа деэмульгаторларды құрудың тиімді бағыттарының бірі әртүрлі құрылымдардың беттік белсенді заттарын біріктіру болып табылады, бұл бастапқы компоненттердің белгілі бір жиынтығы болған кезде әртүрлі қасиеттері бар композициялар алуға мүмкіндік береді. Бұл әдіс реагенттердің маңызды сипаттамаларын кеңейтуге және олардың функционалды әрекеттерін кеңейтуге мүмкіндік береді

#### **Зерттеудің мақсаты мен міндеттері:**

Жүргізілген зерттеулердің мақсаты мақта гудрондарын өңдеудің жанама өнімдері негізінде мұнайды деэмульгирлеу реагенттерін алудың жаңа технологиясын жасау және ұңғымалық өнімді дайындау процесінің технологиясын қарқындатуға мүмкіндік беретін парафинді мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыруға арналған тиімді реагенттерді алу мәселелері қарастырылады.

Алға қойған мақсатқа қол жеткізу үшін келесі мәселелер шешілді:

- мұнайды тасымалдау мен өңдеуге дайындауда мұнай эмульсияларын бұзу мәселелерінің күйін талдау;
- май қышқылдары дистилляциясы гудронын фракциялау әдістерін жасау, жеке фракциялардың құрамын және олардың деэмульгирлеу әсерлерінің химиялық реагенттерді синтездеуге қолданылу мүмкіндіктерін анықтау;
- олефин тотықтарымен оксиэтилдеу арқылы, сондай-ақ алифатты спирттермен этерификациялау жолы арқылы мақта гудронының май қышқылдары негізінде деэмульгирлеуші әсері бар химиялық реагенттерді алу;
- деэмульгаторлардың тиімділігін арттыру әдістерін негіздеу, шикі мұнайды сусыздандыру барысында синергетикалық әсер беретін реагенттерді – кешенді әсер ететін деэмульгаторларды алу және зерттеу;
- деэмульгаторларды алудың экономикалық тиімділігін есептеу және өндіріс жағдайында деэмульгирлеу әсері бар алынған реагенттерді өндірістік тәжірибе-сынақтан өткізу.

**Зерттеу нысандары.** Зерттеудің негізгі нысандары: мақта гудрондары; этилен тотығы (оксиді); натрий гидроксиді; зертханалық жағдайда алынған сулы-мұнай эмульсиялары, сондай-ақ Құмкөл, Ақшабұлақ, Ащысай кен орындарынан алынған ұңғымалық өнімдер; гудрондардан алынатын май қышқылдары; гудрон дистилляциясының май қышқылдары негізінде «ГОЭМҚ»

және «ГЭМК» реагенттері, сондай-ақ шетелдік тауарлық Dissolvan 4411 және Проксанол 305 деэмульгаторлары; метил, этил және изопропил спирттері алынды.

**Зерттеу пәні.** Ұңғымалық өнімді дайындау жағдайында парафинді мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыру үшін реагент алу және олардың тиімділігін зерттеу.

**Зерттеу әдістері.** Берілген диссертациялық жұмыс зерттеулерінің тәжірибелік базасы – алынған өнімдер мен жартылай дайын өнімдердің (фабрикаттардың) бастапқы шикізаттарының қасиеттерін анықтайтын зерттеудің физикалық, физика-химиялық, химиялық әдістерін қамтиды. Қолданылған әдістер: сабындану; экстракция; газды-сұйықтықтық хроматография; инфрақызыл спектроскопия; капиллярлы вискозиметрия әдісі; Дина-Старк әдісі, сондай-ақ эмульсиялық суды анықтауға арналған центрифугалау әдісі.

#### **Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы:**

- май қышқылдары гудронын фракциялау әдісі жасалды, бөлініп алынған фракциялардың құрамы анықталды, сумұнайлы эмульсияны бұзу үшін олардың деэмульгирлеу әсерлерінің химиялық реагенттерді синтездеуге қолданылу мүмкіндіктері көрсетілді;

- гудронның сабындану процесіне негізгі факторлардың әсер ету механизмі зерттелді, органикалық майлардан су фазасына май қышқылдарының диффузия процесін сипаттайтын теңдеу алынды, бейтараптандырудың лимиттелетін сатысы және гудронның модельдік үлгілері үшін реакциялық фазасы анықталды, араластырғыш-тұндырғыш экстракторда және роторлы - пульсациялық аппаратта май қышқылдарын бензинді экстракциялау процестерінің технологиясы оптимизацияланды;

- мақта гудронынан алынған май қышқылдарын оксиэтилдеу мен этерификациялау процестері жүргізілді, процесті жүргізудің қағидалық әдісі ғылыми негізделді, оксиэтилденген және этерификацияланған май қышқылдарын алу процесстерінің технологиялық сызба-нұсқалары жасалды;

- деэмульгирлеуші әсері бар химиялық реагенттер алынды, шикі мұнайды сусыздандыратын реагенттер – деэмульгаторлардың құрамы зерттелді, деэмульгаторлардың түрлері мен олардың қоспаларының құрамы оптимизацияланды, синергетикалық әсер беру үшін комплексті әсері бар деэмульгаторлардың жаңа құрамдарын жасау қағидалары негізделді.

#### **Жұмыстың тәжірибелік маңызы.**

- май қышқылдары дистилляциясының мақта гудронынан май қышқылын бос күйінде бөліп алу және сабындалу әдісі жасалды, ол өнеркәсіптік органикалық және мұнай-химиялық синтездің шикізаттық базасын кеңейтуге мүмкіндік берді, сабындалу және май қышқылдары дистилляциясының мақта гудронынан май қышқылын бос күйінде бөліп алу процестерінің оптималды параметрлері анықталды, ол соңғы өнімді алуға мүмкіндік берді;

- оксиэтилдеу мен этерификациялау әдістерімен жаңа химиялық реагенттер – деэмульгаторлар алынды, ол ұңғымалық өнімнің тоннасына – 35-40 г/т реагент шығындағында деэмульгирлеуші қасиет көрсетеді және

мұнайдағы судың жалпы мөлшері 0,5-0,7% дейін, тұздар 40-60 мг/л дейін азаяды;

- гудронның оксиэтилденген май қышқылдары (ГОЭМК) мен гудрон май қышқылдарының эфирлерінен (ГМКЭ) алынатын жаңа реагенттер – деэмульгаторлар алынып, зерттелді;

- өндіріс жағдайында деэмульгирлеуші әсері бар алынған реагенттерге тәжірибелік-өндірістік сынақтар жүргізілді, ол жеткілікті мөлшерде шикі мұнайды сусыздандыруға және тұзсыздандыруға мүмкіндік берді;

- мұнайды сусыздандыруға арналған деэмульгаторларды алудың экономикалық тиімділігі есептелді.

### **Қорғауға ұсынылатын негізгі нәтижелер:**

- Гудрон дистилляциясынан бастапқы май қышқылдарын бөлу, гудронды сабындау процесіне негізгі факторлардың әсер ету кинетикасы мен механизмін зерттеу;

- Араластырғыш - тұндырғыш экстракторда май қышқылдарын экстракциясы;

- Гудронның май қышқылдарын оксиэтилдеу және этерификациялау жолымен шикі мұнайды сусыздандыруға арналған реагенттерді алу;

- Оксиэтилденген май қышқылдар негізінде мұнайды терең сусыздандыру және тұзсыздандыруға арналған композициялық құрамды алу;

- Сумұнайлы эмульсияларды бұзу үшін май қышқылдарының эфирлерінің негізінде кешенді әсері бар композициялық құрам;

- Мұнайды деэмульгирлеу үшін алынған реагенттерді жүргізілген сынау нәтижелері мен экономикалық тиімділікті есептеу.

### **Жұмыстың ғылыми-зерттеу бағдарламаларымен байланысы.**

Диссертация жұмысы М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Мұнай өңдеу және мұнайхимиясы» кафедрасында Б-16-02-03 «Қазақстан Республикасының перспективті кен орындары мұнайларының құрамы мен қасиеттерін зерттеу, оларды өңдеудің оңтайлы технологияларын құрастыру» (2015-2020 ж.) және НИР Б-11-03-05 «Мұнай және газ өндірісін қарқындалу әдістерін әзірлеу және жетілдіру, мұнай-газ өндіру жабдықтарын жобалау және есептеу», сонымен қатар тақырып бойынша мақсатты қаржыландыру № 0181: «Май өнеркәсібінің қалдықтарынан мұнайгаз саласына арналған жаңа тиімді материалдарды алу технологиясын жасау» мемлекеттік бюджеттік ғылыми-зерттеу бағдарламасының тақырыптары аясында орындалды.

**Жұмыстың талқылануы.** Диссертацияның зерттеу нәтижелері мен негізгі ережелері халықаралық және республикалық конференцияларға шығарылып, баяндалды: III international conference “Industrial technologies and engineering”. ICITE-2016, october 28-29, M.Auezov South Kazakhstan state university. Shymkent, Kazakhstan 2016. P. 38-41; Труды Международной научно-практической конференции «Ауэзовские чтения -15: Третья модернизация Казахстана – Новые концепции и современные решения» посвященной 120-летию М.О.Ауэзова, Шымкент, 2017, С.203-205; IV International conference “Industrial technologies and engineering”. ICITE-2017, October 26-27 M.Auezov

South Kazakhstan State University. Shymkent, Kazakhstan, 2017. P. 141-147; IV international conference «Industrial technologies and engineering». ICITE-2017, October 26-27, 2017, M.Auezov South Kazakhstan state university. Shymkent, Kazakhstan. P. 147-152; Труды Международной научно-практической конференции «Ауэзовские чтения-16: «Четвертая промышленная Революция: Новые возможности модернизации Казахстана в области науки, образования и культуры». Шымент, 2018, Т.6.-С.77-81; Научный центр «Олимп», Сборник материалов XXXVII Международной научно-практической конференции: «Actual scientific research 2018», г.Москва. 27 апреля 2018г. С. 112-114; Вестник Государственного университета имени Шакарима города Семей № 4(84) 2018. С.57-64; Журнал «Нефть и газ», г.Алматы. 2018. 4 (106), С.78- 87; Materiy XV Międzynarodowej naukowo-praknycznej konferencji, “Strategiczne pytania światowej nauki – 2019”, 07-15 lutego 2019 roku, po sekcjach: Biologiczne nauki. Ekologia. Medycyna. Fizyczna kultura i sport.Chemia I chemiczne technologie. Volume 9, Przemysl, Nauka i studia. – 52 s. P. 28-34; V International scientific practical conference «Industrial technologies and engineering», dedicated to the 75<sup>th</sup> anniversari of M.Auezov South Kazakhstan state university and 90<sup>th</sup> anniversari jf academician Sultan Tashirbayevich Suleimenov holding within 4.0 industrial revjlution. ICITE-2018,Volume I, 28 november, Shymkent-2018, - P. 175-181; Патент на изобретение №3290. Опубликовано 14.11.2018.; Вестник Казахстанско - Британского технического университета, Алматы № 4 (47) 2018. С. 7-13; Материал за XV Международна Научна практична конференция, 15-22 юли 2019 г.Динамиката на съвременната Наука – 2019, Volume 5 София, «Бял ГРАД-БГ ОДД» 2019. – С.11-16; Материал за XV Международна Научна практична конференция, 15-22 юли 2019 г. Динамиката на съвременната Наука – 2019, Volume 5 София, «Бял ГРАД-БГ ОДД» 2019. – С.17-22; News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national research technical university. named after K. I. Satpayev. series of geology and technical sciences. 4 (436) july – august 2019 the journal was founded in 1940 published 6 times a year Almaty, nas rk. p. 70-78; Indonesian Journal of Cemistri 2019 №19 (4),P. 959 – 966; Қазақстан мұнайының 120 жылдығына арналған «ҚАЗАҚСТАН МҰНАЙЫ: ӨТКЕНІ, БҮГІНГІ ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдар жинағы. С.Утебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті, 2019 ж. 189-193б.; Industrial Technology and Engineering, № 3(32) 2019. M.Auezov South Kazakhstan state university. Shymkent, Kazakhstan. P.63-70.

**Жарияланымдар туралы мәліметтер.** Диссертацияның негізгі ережелері, нәтижелері, қорытындылары мен түйіндері 18 баспа жұмыстарында баяндалған, оның ішінде, Scopus дерекқорына кіретін Халықаралық ғылыми баспаларда -2; ҚР БҒМ БҒБК ұсынылған журналдарда - 3; Халықаралық конференциялардың материалдарында -12 мақала жарияланған және 1патент алынған.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс 140 бетте баяндалды, мазмұнында 35 сурет, 20 кесте бар. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 277 әдебиетті құрайды. Диссертациялық жұмыстың мазмұны

кіріспеден, әдеби шолудан, зерттеу материалдары мен әдістерінен, зерттеу нәтижелерінен және оларды талқылаулар мен қортындыдан тұрады.