

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

Тоқтаралы Әсел

ҚҰРАМЫНДАҒЫ МҰНАЙ ҚИЫН ӨНДІРІЛЕТІН
ЖЕРҚОЙНАУЫНАН МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУҒА МҮМКІНДІК
БЕРЕТІН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТІ ЖАСАУ

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Алматы 2019

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН
ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

 Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ҚҰРАМЫНДАҒЫ МҰНАЙ ҚИЫН ӨНДІРІЛЕТІН
ЖЕРҚОЙНАУЫНАН МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУҒА МҮМКІНДІК
БЕРЕТІН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТІ ЖАСАУ»

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Орындаған



Тоқтаралы Әсел

Ғылыми жетекші,
х.ғ.д., профессор



Абдиев Қ.Ж.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Дипломдық жұмыстың тақырыбы. «Құрамындағы мұнай қиын өндірілетін жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін физика-химиялық әдісті жасау».

Есеп берудің мазмұнында: 36 беттен, 4 суреттен, 2 кестеден, 20 пайдаланған әдебиеттен тұрады.

Түйінді сөздер: Ұңғымалар, тау жынысы, беттік керілу, микроскоптан алынған тубус, беттік активті заттар.

Жұмыстың мақсаты: Тау жынысы құрамынан (жер қойнауынан) мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін физика-химиялық әдісті ойлап табу (жасау).

Қолданылған әдістер мен аппаратуралар: Құрамындағы мұнай қиын өндірілетін жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін физика-химиялық әдістерді қолдандым.

Жұмыстың нәтижелері: Мұнай өндіруді физика-химиялық әдіспен БАЗ-ді қолдана отырып, негізгілерін өзгертпей, өндіру процесінің технологиялық параметрлерін жақсарттым.

Практикалық қолданылуы: Қазақстандағы МӨЗ-ғы беттік активті заттар өндіріс.

РЕФЕРАТ

Тема дипломной работы: «Разработка физико-химического метода повышения нефте-отдачи пластов с трудно извлекаемой нефтью»

Отчет содержит: 36 страниц, 4 рисунка, 2 таблицы, 20 использованной литературы.

Ключевые слова: скважины, горные породы, поверхностное натяжение, тубус из микроскопа, поверхностно активные вещества.

Цель работы: разработка (разработка) физико-химического метода, позволяющего увеличить добычу нефти из состава горных пород (недр).

Примененные методы и аппаратура: использовали физико-химические методы, позволяющие повысить добычу нефти из недр, содержащейся в нефти.

Результаты работы: улучшение технологических параметров процесса добычи нефти физико-химическим методом, без изменения основных.

Практическое применение: производство поверхностно-активных веществ на НПЗ в Казахстане.

ESSAY

The theme of the thesis: "Development of physical and chemical method of increasing the oil yield of reservoirs with difficult to recover oil»

The report contains: 36 pages, 4 figures, 2 tables, 20 references.

Keywords: wells, rocks, surface tension, the tube of the microscope, of surface-active substances.

Purpose: development (development) of physical and chemical method to increase oil production from the rocks (subsoil).

Applied methods and equipment: used physical and chemical methods to increase the production of oil from the depths contained in the oil.

Results: improvement of technological parameters of oil production process by physical and chemical method, without changing the basic ones.

Practical application: production of surfactants in the oil industry in Kazakhstan.

МАЗМҰНЫ

	Беті
Қысқартылған сөздер	6
Кіріспе	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Қабаттардың мұнай өндіруін арттырудың қазіргі жағдайы, мәселелері және перспективалары.	8
1.2 Мұнай өндіруді ұлғайту әдістері	13
1.2.1 Мұнай өндіруді ұлғайту әдістерінің қазіргі жіктелуі	17
1.3 Қазақстанда жай-күйі	23
1.4 Мұнай өндіруді арттыру әдістерін табысты қолдану шарттары	25
2. Тәжірибелік бөлім	27
2.1 Зертханалық ыдыстар мен материалдар	27
2.2 Реактивтер	27
2.3 Аспаптар мен жабдықтар	27
2.4 Мұнайдың беттік керілуін өлшейтін зертханалық қондырғы	27
2.5 Процесті жүргізу әдістемесі	28
2.6 БАЗ құрылымы	32
2.6.1 Содетергенттер	33
<u>2.6.2 Мұнай қасиеттері</u>	35
3 Тәжірибиелік бөлім нәтижелерді талдау	35
3.1 Мицеллярлы-полимерлі ұнтақтау процесі	36
4 Қоршаған ортаны және денсаулықты қорғау	37
4.1 Кен орнының негізгі сипаттамалары	37
4.2 Мұнай-газ өндіру өндірісінің экологиялық сипаттамасы	38
4.3 Экологияға әсер ету сипаты	38
Қорытынды	40
Пайдаланылған әдебиеттер	41

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР

№	Қысқартылған сөздер	Мағынасы
1	АҚШ	АМЕРИКА ҚҰРАМА ШТАТТАР
2	АМӨЗ	Атырау мұнай өңдеу зауыты немесе
3	БАЗ	БЕТТІК АКТИВТІ ЗАТ
4	КИ	Кірістілік индексі
5	КСҚІН	Күрделі салымдарды қайтарудың ішкі нормасы
6	ҚГЖ	Қабатты гидравликалық жару
7	МАК	Мұнайды алу коэффициенті
8	МГК	Мұнай-газ кешені
9	МДҚ	Мұнай дайындау қогдырғысы
10	ТМД	Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
11	EOR	Enhanced Oil Recovery

Кіріспе

Мұнай өндіру тәжірибесін және ғылыми зерттеулер нәтижелерін талдау, ұңғымалардың әлеуетті өнімділігі оларды аяқтау кезіндегі жұмыс сапасымен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Соңғы жылдары мұнай кенорындарын игеру кезінде күрделі геологиялық-техникалық жағдайлары бар алаңдар жиі бұрғыланады, бұл ретте өнімді қабаттардың төмен коллекторлық қасиеттері және ауытқуы төмен қабаттық қысымдары болады. Мұндай аяқтау технологияларын таңдауға және атап айтқанда, өнімді қабаттарды бастапқы және қайталама ашу мәселелеріне қойылатын жоғары талаптарды алдын ала айқындайды.

Жер қойнауынан мұнай шығаруды арттыру - бұл мұнай (газ) коллекторының физикалық қасиеттерін жақсартуға бағытталған жұмыстардың барлық кешені. Коллектордың үш негізгі қасиеттері бар: кеуектілік, өткізгіштігі және жарықшақтығы. Егер біз бастапқы кеуектілігіне (сондай-ақ оларды флюидтермен толтыру дәрежесіне) әсер ете алмасақ, онда өткізгіштікке және жарықшақтыққа түрлі тәсілдермен әсер етуге болады. Мысалы, термиялық әдістер (су буымен қыздыру, қабат ішіндегі жағу), термохимиялық (химиялық айдау). (қабатта экзотермиялық реакция бастамашы реагенттерді қолдану), қабаттың забой маңы аймағына әсер етудің толқындық, физикалық әдістері, забой маңы аймағын қышқылмен өңдеу, қабаттың гидрожарылуы (забой маңы аймағының жарықшақтығын арттыру), химиялық әдістер (оның ішінде БАЗ қолдану).

1 Негізгі бөлім

1.1 Қабаттардан мұнай өндіруді арттырудың қазіргі жағдайы, мәселелері және перспективалары

Соңғы 20 жылда жаңа мұнай-газ қорлары көлемінің төрт есеге күрт төмендеуі орын алды. Ірі кен орындарының үлесі 15 % - дан 10% - ға дейін төмендеді. Өнімді горизонттардың коллекторлық қасиеттері айтарлықтай нашарлады және оларды қанықтыратын флюидтердің сапалық құрамы төмендеді. Көптеген өңірлерде көмірсутегі ресурстар 2500-3000 метр тереңдікке дейін барланған және олардың көпшілігі бұрыннан пайдаланылуда.

Қорлардың жоғары өндірілуі өндірілетін судың сөзсіз салдары болып табылады және дебиттердің төмендеуі. Сондықтан дәстүрлі технологияларды қолдану экономиканың бәсекеге қабілеттілігін төмендетіп қана қоймай, оны пайдалану мүмкіндігінен де айырады.

Бұрғылау техникасы мен технологиясындағы ең жаңа әлемдік жетістіктерді қолдану, меншікті жоғары тиімді техникалық және технологиялық шешімдер - Қазақстан Республикасы мұнай өндіру мәселелерін шешудің кілті болып саналады. Ұңғыма дебитін өсіру міндетті шарттары Мұнай өндіру (МАК) - алынатын қорлар шамасының геологиялық қорлар шамасына қатынасына тең. Көптеген факторларға байланысты ол 0,09-дан 0,75-ке дейін (9-75%) өзгеріп отырады.

МАК шамасы геологиялық-физикалық және технологиялық факторларға байланысты. Ол коллектордың литологиялық құрамымен, өнімді горизонттың (қабаттың) біркелкі еместігімен, тау жыныстарының өткізгіштігімен, тиімді мұнайқанықпаған қалыңдықтармен анықталады. МАК шамасы тәуелді физикалық факторларға мұнайдың тұтқырлығының судың тұтқырлығына қатынасын жатқызуға болады. МАК шамасына қабаттарға жасанды әсер етудің қолданылатын әдістері әсер етеді, ал әсер етусіз қазу кезінде-шоғырдың табиғи режимі, өндіруші ұңғымалар торының тығыздығы, игерудің жаңа әдістері мен мұнай өндіруді қарқындату тәсілдері және басқа да факторлар әсер етеді.

Баланстық қорларды есептеу сияқты Мұнайды және алынатын қорларды алудың соңғы коэффициенттерін анықтау геологиялық барлау жұмыстары мен шоғырларды игеру кезеңдерімен және кезеңдерімен, яғни қолда бар ақпарат көлемімен, сондай-ақ шоғырлардың геологиялық құрылымының ерекшеліктерімен байланыстырылуы тиіс.

Ашық кендерде, іздеу кезеңі аяқталғаннан кейін, сондай-ақ деректер әлі жеткіліксіз болған кезде бағалау сатысында бөлу коэффициенттерін есептеу көп өлшемді статистикалық үлгілерге негізделеді.

Мұнай қабаттарынан мұнайды өндірудің қазіргі заманғы, өнеркәсіптік игерілген әдістерімен игеру тиімділігі барлық мұнай өндіруші елдерде бүгінгі күні қанағаттанғысыз деп саналады, ал бүкіл әлемде мұнай өнімдерін тұтыну жылдан жылға өсуде. Әр түрлі елдер мен аймақтар бойынша қабаттардың орташа соңғы мұнай өндіруі 26-тен 39% - ға дейін құрайды.

Мысалы, ТМД елдері мен Ресейде қабаттардың мұнай өндіруі– 38-40% – ға дейін, Иранда-18% - ға дейін, АҚШ-та 32-36% - ға дейін, мұнай қорларының құрылымына және игерудің қолданылатын әдістеріне байланысты. Ал Қазақстанда жеңіл мұнай өндіру 55% – дан артық емес, ауыр тұтқыр мұнай өндіру-мұнайдың, судың және коллектордың сипаттамасына байланысты 12% - дан 32% - ға дейінгі шекте.

Игерудің өнеркәсіптік, игерілген әдістерімен игерілмеген немесе қалдық мұнай қорлары жер қойнауындағы мұнайдың бастапқы геологиялық қорларының орташа 53-79% - ға жетеді.

Сондықтан, дәстүрлі әдістермен мұнайдың едәуір қалдық қорын алу мүмкін емес, игеріліп жатқан қабаттардың мұнай өндіруін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретін мұнай өндірудің жаңа технологияларын қолдану міндеттері өзекті болып табылады.

Мұнай кен орнын игерудің маңызды көрсеткіштерінің бірі мұнай өндіруді ұлғайту әдістерін қолдану көлемі болып табылады, олар көмірсутектердің флюидтеріне экономикалық тиімді әсер етеді, қабаттардың зауыттық аймақтарында шашыраңқы, игерудің кеш сатысында қалған әлсіз өткізбейтін қабаттар мен монолитті су басқан қабаттардағы қабаттарға, сондай-ақ қолда бар өндіру жүйесі кезінде дренирлеумен қамтылмаған оқшауланған линзалар мен қабаттар аймақтарына. Қалдық қорлардың жай-күйінің кең алуан түрлілігі, мұнай, су, газ қасиеттерінің үлкен айырмашылығы және мұнай қанықпаған қабаттардың өткізгіштігі кезінде барлық игеру объектілерінде мұнай өндіруді ұлғайтудың бірнеше әдістері бар екені анық.

Бірінші кезеңде мұнай өндіру үшін кен орнының табиғи энергиясы барынша мүмкін (серпімді энергия, ерітілген газ энергиясы, қараңғылық су, газ бөрік энергиясы, гравитациялық күштердің әлеуетті энергиясы).

Екінші кезеңде су немесе газ айдау арқылы қабаттық қысымды ұстап тұру әдістері іске асырылады. Бұл әдістер екінші реттік деп аталды.

Үшінші кезеңде кен орындарын игеру тиімділігін арттыру үшін мұнай өндіруді (жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері) (Enhanced Oil Recovery - EOR) арттыру әдістері қолданылады. Бұл әдістер сондай-ақ үшінші деп аталады. АҚШ-та және әлемнің көптеген мұнай өндіруші елдерінде мұнай өндіруді ұлғайту әдістері деп мұнайды ығыстыру тиімділігін арттыратын жұмыс агенттері қолданатын әдістердің тобын түсінеді. Қазіргі уақытта мұнай өндіруді ұлғайту әдістерінің мынадай төрт тобы игеріліп, өнеркәсіптік ауқымда қолданылады:

физика-химиялық әдістер (беттік-активті заттарды қолдану арқылы суландыру,

полимерлік суландыру, мицеллярлық суландыру және т. б.));

газ әдістері (көмірсутекті газдарды, сұйық еріткіштерді, көмірқышқыл газын, азотты, түтін газдарын айдау);

жылу әдістері (мұнайды жылутасымалдағыштармен ығыстыру, қабатішілік экзотермиялық тотығу реакцияларының көмегімен әсер ету);

микробиологиялық әдістер (қабатқа бактериялық өнімдерді енгізу немесе оның тікелей мұнай қабаттарында түзілуі) ·

Жер қойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістеріу іске асыру технологияларының дамуына қарай мұнай өндіруді арттырудың жақсартылған әдістері (Improved Oil Recovery) ұғымы енгізілді. Сондай-ақ, кейде төрттік деп аталатын бұл әдістер жоғарыда аталған төрт жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері тобының элементтерін, сондай-ақ көлденең ұңғымалар сияқты мұнай өндіруді арттырудың перспективалық техникалық құралдарын біріктіруді болжайды. жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері жақсарту үшін көлденең ұңғымаларды қолдану негізінен тік әсерді ұйымдастыру, игерудің гравитациялық режимінің тиімділігін арттыру, игеруге тартылмаған мұнай қорларын өндіру сияқты стратегиялық міндеттерді шешумен байланыстырылатынын атап өткен жөн. Бұл көлденең ұңғымаларды қолдануды мұнай өндіруді арттырудың дербес әдісі ретінде қарастыруға болмайтынын білдіреді, бұл жиі біздің елде насихатталады. Бұл, әсіресе, көлденең ұңғымалар мұнай өндіруді қарқындату құралы ретінде жиі қолданылатыны маңызды. Көлденең ұңғымаларды мұндай қолдану мұнай өндірудің артуына әкеп соқтырмайды.

"Жақсартылған жер қойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері" ұғымын талқылай отырып, шетелдік әдебиетте ұңғымалар торының нығыздалуы туралы ескерту бар екенін атап өту керек. Осыған байланысты "жақсартылған жер қойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері " терминінің мұндай түсінігі сұралады, оған сәйкес жер қойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері -ны іске асыру мұнайды ығыстыру процесімен қамтуды арттырудың барлық технологиялары мен құралдарын қолданумен, оның ішінде ұңғыманы орналастыру торларын оңтайландыру және жер қойнауындағы және аз сорылатын қорларды игеруге тарту үшін әсер ету жүйесін оңтайландыру, стационарлық емес әсер ету және сүзу ағындарының бағыттарын ауыстыру, ығыстыру профилін теңестіру, бөгеттік су басу.

Халықаралық тәжірибеде су басу әдісі мұнай өндіруді арттыру әдісі ретінде айтылмайды. Алайда, біздің елімізде бұл әдіс басым болып табылады және мұнай алудың толықтығы тұрғысынан оның тиімділігін арттыру стратегиялық маңызға ие. Кен орындарының едәуір саны қорлардың жоғары өндіруімен сипатталады. Олардың көпшілігінде жоғарыда келтірілген базалық (үшінші) жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері техникалық және экономикалық себептер бойынша қолдану проблемалы. Сондықтан, егер ол мұнай өндіруді пайыз бірлігіне емес, жобалық көлеммен салыстырғанда 17% және одан да көп пайызға арттыруға әкелетін технологиялық және техникалық құралдар кешенін көздесе, жақсартылған жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері санатына жатқызу орынды болып табылады. Бағалаулар бойынша АҚШ-тағы осындай табалдырықпен экономикалық ынталандыруды ұсыну байланысты.

Бұл әсіресе маңызды, өйткені мұнай компанияларының деректеріне сәйкес 1996-2000 ж.ж. бес жылдық кезеңде мұнай өндіруді ұлғайту әдістерін қолдану есебінен біздің елде мұнай қосымша өндіру екі есе өсіп, 43,1 млн. т. жетті. Мұнай өндіруді ұлғайтудың кейбір әдістері бойынша қосымша

өндірілген мұнайды бөлу 9-кестеде келтірілген. Осыған байланысты компанияларда мұнай өндіруді ұлғайту әдістеріне мұнай өндіруді қарқындатуға, оның ішінде белсенді қорлардан әкелетін барлық геологиялық-техникалық іс-шараларды жатқызатынын түсіну қиын емес. Сонымен қатар, қабаттың гидротүсірілуі және көлденең ұңғымалар сияқты қуатты техникалық құралдарды қолдану мұнай өндірудің ұлғаюына әкеп соқпайды. Бұдан басқа, мұнай өндіруді ұлғайту әдістерін қолдану тәжірибесіне сәйкес Ресей компаниялары декларациялайтын қосымша өндірудің осындай жоғары үлесі біздің елімізде мұнай өндіруді ұлғайту әдістері іс жүзінде барлық кен орындарында қолданылатындай етіп түсіндірілуі мүмкін. Алайда, кейбір мұнай өндіру төмен және құлдырауда.

1.2 Мұнай өндіруді ұлғайту әдістері

Қазіргі уақытта мұнай өндіруді ұлғайту әдістерінің көп саны бар, олар келесі топтарға жиі біріктіріледі: физикалық, физика-химиялық және химиялық әдістер. Өз кезегінде физикалық әдістер жылу (термиялық), гидродинамикалық, акустикалық және механикалық болып бөлінеді. Физикалық әдістер, негізінен, қатты ұсақ дисперстік бөлшектерді ұңғыма жанындағы аймақтан жұмсарту және жою үшін қолданылады. Атап айтқанда, жылу әдістері ұңғыманың айналасындағы қабаттағы температураның жоғарылауына негізделеді және құрамында парафин жоғары тұтқыр мұнаймен қаныққан өнімді шөгінділерде пайдаланылады.

Физикалық-химиялық әдістерге, әдетте, ұңғыма қабырғаларынан немесе қабаттан қатты бөлшектер мен бұрғылау ерітіндісінің сүзбесін, сондай-ақ су-мұнай эмульсиясын диспергациялауды және жоюды қамтамасыз ететін беттік активті ерітінділерді немесе басқа да агенттерді қолдану жатады. Қабатқа физикалық әсер кейде вибро-акустикалық немесе сейсмоакустикалық әсермен жүреді. Сондай-ақ өнімді қабаттарды депрессиялық ашу әдістері қолданылады, бұл ұңғымалардың жоғары бастапқы дебиласын қамтамасыз етеді.

Жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері классификациясының басқа да тәсілдері белгілі. Атап айтқанда, жұмыста өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттыру әдістерінің мынадай жіктемесі беріледі: бастапқы, екінші және үшінші. Бастапқы әдістерге қабаттың табиғи энергиясына негізделген мұнай өндіру процестері, яғни Ұңғымаларды пайдаланудың су қысымды, серпімділік, газ процестері және олардың әртүрлі комбинациялары жатады: қабаттың өнімді қабатына (қайтаруына) су айдауға негізделген барлық процестер мұнай өндіруді арттырудың екінші әдістеріне қосылған. Бұл жіктеме бойынша үшінші сатыға қайталама әдістердің модификациясына негізделген, сондай-ақ мұнай алу процестерін қарқындатудың дербес тәсілдерін пайдаланатын әдістер жатады (сурет.1). Бұл ретте отандық әдебиетте өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттыру үшін мұнай өндіруші кәсіпорындар пайдаланатын экономикалық тиімді геологиялық-техникалық іс-шаралар осындай түрде жіктелмейді. Көлбеу-бағытталған, көлденең және

көп қыртысты Ұңғымаларды бұрғылау, ұңғыма кенжарын бұрғылау немесе тереңдету кезінде қыртысты гидрожару, бүйір оқпандарын бұрғылау немесе көлденең ұштарымен кесу, Ұңғымаларды жоғарыда жатқан және төменгі қабаттарға ауыстыру және т. б. Деңгейлес ұңғымалар салу әдісімен қабаттардың мұнай өндіруін арттыру технологиясы өнімді суландыру немесе көптеген игерілетін учаскелердегі қабаттық қысымдардың құлауы (әсіресе, кен орындарын игерудің неғұрлым кеш кезеңдеріне көшуіне байланысты) кен орындарын игерудің төмен дебитті немесе суланған өнімі бар рентабельді емес ұңғымалар санының ұлғаюына байланысты ұңғымалар торының бар тығыздығы кезінде қорларды өндіруді алға жылжытады. Мұнай өндіруді ұлғайту мыналарды қамтамасыз ету есебінен жүргізіледі: өнімді қабаттың ұңғыма оқпанымен жанасуының үлкен алаңы .

1.2.1 Мұнай өндіруді ұлғайтудың қазіргі әдістерінің жіктелуі

Мұнай коллекторларына әсер ету тәсілдері бойынша жіктелуі:

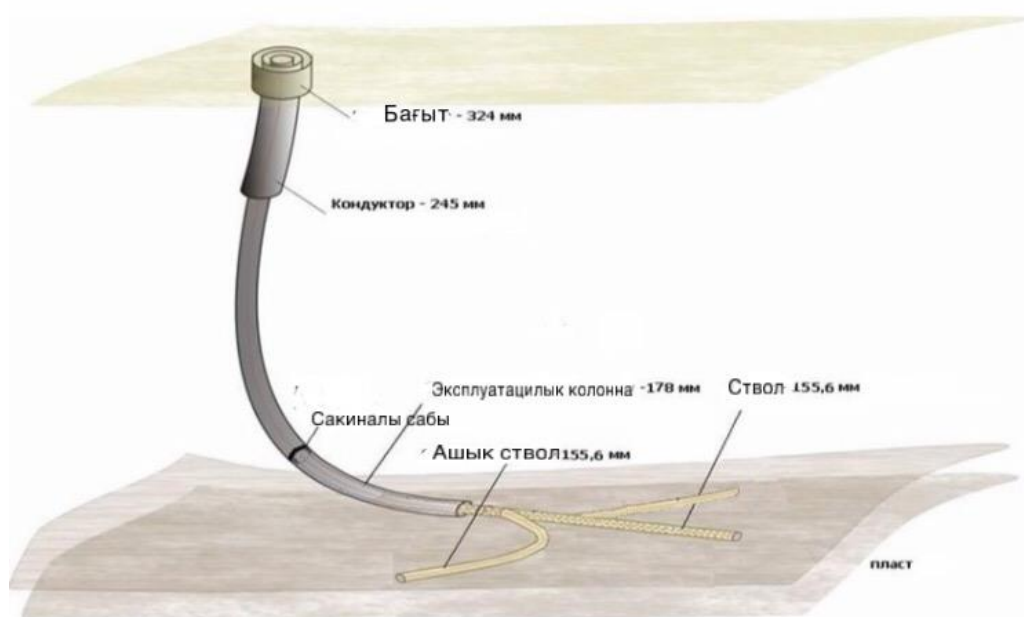
1. Физикалық;
2. Химиялық;
3. Физика-химиялық.

Кен орнын пайдалану тәсілдері бойынша класстары:

1. Біріншілік;
2. Екіншілік;
3. Үшіншілік.

Менің ойымызша, қолданыстағы ұңғымаларда мұнай өндіруді арттыру әдістерінің жіктелуі экономикалық тәсілдерге негізделуі тиіс:

- экономикалық тиімділікті бағалау;
- салық салу базасына енгізу;
- фирманың құндылығын арттыру тәсілдері.



Сурет 1

Көлденең ұштары бар ұңғыманың принципті конструкциясы

Қазіргі уақытта қолданыстағы немесе әрекетсіздіктен енгізілетін өндіруші ұнғымаларда өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттыру әдістерін енгізуден экономикалық тиімділік көрсеткіші әдетте мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\Delta_j[\Delta Q(P - C_v) - C_j](1 - d) \quad (1)$$

Мұндағы Δ -осы ұнғымада өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттыру әдісін енгізуден экономикалық нәтиже, тг./ұнғ.- орта: ΔQ -өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттырудың осы әдісін енгізгеннен кейін мұнай өндірудің өсімі, т/ұнғ. C_j - өнімді қабаттардың мұнай өндіруін арттыру бойынша осы іс-шараны өткізуге арналған шығындар, тг./ұнғ.- C_v : d -пайдаға салынатын салық ставкасы

Ұнғымалардың жобалық қорын қосымша бұрғылауға, бүйір оқпандарын бұрғылауға, басқа деңгейжиктерге ауыстыруға және өндіру қорына кірмейтін ұзақ жұмыс істемейтін Ұнғымаларды пайдалануға өндіруге арналған шығындар бір жолғы (инвестициялық) іс-шараларға жатады. Мұндай іс-шаралардың тиімділігі ұзақ мерзімді қолданыстағы іс-шаралардың тиімділігін бағалау әдістемесінің отандық және шетелдік тәжірибесін ескеретін инвестициялық жобалардың тиімділігін бағалау жөніндегі әдістемелік ұсынымдарға сәйкес жүзеге асырылады.

Осы ұсыныстар бойынша жобаларды бағалау үшін тиімділіктің негізгі құндық, салыстырмалы және уақытша көрсеткіштерінің кешені пайдаланылады:

- таза дисконтталған табыс;
- кірістілік индексі (КИ);
- күрделі салымдардың өтелу кезеңі;
- күрделі салымдарды қайтарудың ішкі нормасы (КСҚІН).

Мысалы, салыстырмалы түрде қарапайым абсолюттік экономикалық таза дисконтталған табыс бастапқы (есептік) жылға келтірілген қолма-қол ақшаның дисконтталған ағындарының сомасы ретінде болады:

$$TDT = \sum_{t=0}^T \frac{(R_t - C_t)}{(1-E)^t} \quad (2)$$

мұндағы R_t ; - амортизациялық аударымдарды қоса алғанда, t жылдағы іс-шараларды жүзеге асыру нәтижелерінің құндық бағасы, тг. / жыл; C_t — жыл ішіндегі іс - шараларды жүзеге асыруға жұмсалатын толық шығындардың құндық бағасы t тг./жыл; E -әр түрлі кезең шығындарын, үлесті келтіру нормасы бірлік; T -іс-шараның технологиялық әсерінің есептік кезеңі.

Қалған көрсеткіштер неғұрлым күрделі экономикалық мағынаға ие.

Осылайша, инвестициялық шығындарға жататын іс-шараларды жүргізудің орындылығын бағалау әдістемесі ағымдағы шығындарға жататын осындай іс-шараларды жүргізудің орындылығын бағалау әдістемесінен күрт ерекшеленеді.

Маңызды экономикалық мазмұны бар келесі аспект жер қойнауын пайдаланушы кәсіпорынның салық салынатын базасына шығындарды енгізу/енгізбеу болып табылады. Жер қойнауын пайдаланушының кәсіпорындары пайдалану скважинасындағы бүйірлік оқпанды бұрғылау және жабдықтау жөніндегі жұмыстарды айыппұл санкцияларын көрсетуді болдырмау және салық органдары тарапынан келетін салықты қосымша есептеу үшін ұңғымаларды қайта жаңартуға жатқызады. Осылайша, жаңа пайдалану скважиналарын бұрғылауға, скважиналарды қайта жаңартуға (ұңғыма кенжарын тереңдету, тік немесе көлденең аяқталуы бар бүйір оқпанының саңылауы, ұңғыманы төмен жатқан горизонттың жоғары жатқан ойықтарына ауыстыру) шығындар салық салынатын базаға енгізілмейді, оларды орындау шығындары өнімнің өзіндік құнына жатады.

Үшінші аспект, ол жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері жіктеуінде ескерілуі керек. мұнай-газ өндіруші кәсіпорынның құндылығын бағалау тәсілдеріне жатады. Жұмыста фирманың құндылығы деп түсіну ұсынылады қолданыстағы активтерден де, капитал құны бойынша дисконтталған болашақтағы өсімнен де күтілетін ақша ағындарының келтірілген құндылығы". Қолданыстағы пайдалану ұңғымалары кәсіпорын жасаған Инвестициялар болып табылады және олар кәсіпорынның ағымдағы операциялық табысын құрады. Жаңа және ескі Ұңғымаларды қайта жаңартуға инвестициялар жаңа ақша ағындарын қалыптастырады.

Осылайша, мұнай өндіруді арттыру әдістерінің жіктелуі, біздің ойымызша, көрсетілген экономикалық тәсілге негізделуі тиіс және келесі екі негізгі топ түрінде ұсынылуы мүмкін

-бұрғылаумен аяқталған (алдыңғы жоспарлы кезеңде) ұңғымаларда қолданылатын әдістер, онда шығындар ағымдағы (пайдалану) шығындарға жатады:

- шығындар бір жолғы (күрделі) шығындарға жататын әдістер, келесі іс-шараларды қоса алғанда: жаңадан іске қосылатын ұңғымаларда немесе Ұңғымаларды қайта жаңарту кезінде жүргізілетін (екінші оқпандардың ойығы, басқа қабатқа ауыстыру, забойларды тереңдету).

Ескі ұңғымаларда жүргізілетін әдістердің бірінші негізгі тобында өндіруші және айдамалау ұңғымаларының өнімділігін арттыру есебінен мұнай алу коэффициентін (МАК) арттыратын кіші топтар-технологиялық бөлінуі мүмкін.

- гидродинамикалық әдістер-ұңғымалардың берілген торы және оларды жұмысқа енгізу тәртібі кезінде сұйықтықты айдау және іріктеу режимдерін оңтайландыру жолымен ығыстыратын сумен қабаттың аз өткізбейтін мұнай қаныққан көлемін қамту коэффициентін арттыру әдістері; әдістер суландыру процесінің технологиясын одан әрі оңтайландыруды білдіреді, сондықтан оның елеулі өзгеруін талап етпейді.



Сурет 2
Мұнай өндіруді ұлғайту әдістерінің жіктелуі

-қабаттың гидравликалық жарылуы-скважинадағы Қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) негізгі мақсаты-ұңғыма оқпанына түскен кезде ұңғыма сұйықтығының өтуінің жеңіл жолын құру; мұнай өндіру кезінде Қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) жүзеге асыру технологиясы мұнай қабатының жарылу қысымынан жоғары қысымдарда (гель, кейбір жағдайларда су немесе қышқыл Қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ)) жару сұйықтығының қуатты сорғы станцияларының көмегімен скважинаға айдауды қамтиды. Жарықты ашық күйде ұстау үшін, әдетте, терриген коллекторларында жасалған жарықтың қабырғаларын ажырататын карбонатты қышқылдарда жарықты ашушы агент — проппант қолданылады.

-ағын -ауытқушы технологиялар-ұңғыманың n_7 қабатының қимасы бойынша қабылдағыштығын теңестіру мақсатында қабаттың жоғары өткізбейтін қабаттарының өткізгіштігін төмендетуге арналған (оларды бұғаттауға дейін) Арнайы реагенттердің шектеулі көлемін айдамалау ұңғымаларына айдауға негізделген.:

- забой маңы аймағын өңдеу-ұңғыма өнімділігін қалпына келтірудің ең көп таралған тәсілі, ол ұңғыма маңындағы аймақты әртүрлі табиғаттағы ластанудан тазартуға, сондай-ақ төмен өткізбейтін коллекторларды ынталандыруға бағытталған.;

- игерумен қамтылған көлемде қалдық мұнай қанығуын төмендету-жер беті күштерінің іс-қимылының қолайлы өзгеруі және көміртегі қос тотығының барынша шоғырлануы фронтының жылжуына қарай мұнайдың тұтқырлығын азайту нәтижесінде қол жеткізіледі:

- егер игеру жобасында көзделмеген қорлар алынса, өнімді қабаттардың аралықтарын ату мен атуды қоса алғанда, өнімді қабаттардың забой маңы аймағының сипаттамасын жақсартатын немесе қалпына келтіретін барлық әдістер;

-тұздалған ағындарды жою үшін селективті оқшаулауды жүргізу жөніндегі жұмыстар;

- жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері орындауға арналған шығындар бір жолғы (күрделі) шығындарға жататын, ең алдымен, өнімді қабаттарды дренаждау алаңының едәуір ұлғаюын болжайды. Осы жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері тобында мынадай кіші топтар - жұмыс кешендері бөлінуі мүмкін;

-ұңғымалардың қосымша қорын бұрғылау-ұңғымалар торының тығыздығын қайта қарау болып табылады (көп жағдайда ірі кен орындарында жүргізіледі));

-бүйір оқпандарын бұрғылау-ұңғымалардың өндіруші қорын жан сақтау әдістерінің бірі. Пайдалану ұңғымасынан (қазіргі уақытта неғұрлым кең таралған) бүйірдегі көлденең оқпанды бұрғылауды қамтиды; жою көпірін орнату арқылы ұңғыманың забой маңы учаскесін пайдаланудан шығару; ұңғыманың бекітпесіне терезе (ұңғыманың крень учаскесі) кесу); соңғы учаскесі көлденең болып табылатын бүйірлік оқпанды бұрғылау және бұрғылау, бүйірлік оқпанды оның герметикалығын және қабаттық өнімді шығаруды қамтамасыз ететін функционалдық элементтермен жабдықтау.

-ұңғымаларды басқа өнімді деңгей жиектерді игеруге ауыстыру (қайтару) - әдіс бірнеше өнімді қабаттары бар кен орындарын қазу кезінде, ұңғымалардың бірыңғай торымен бұрғыланған кезде, объектілердің бірін ашқан ұңғымалар толық өндірілген, суланған немесе олардың техникалық жай-күйі өзгерген кезде (бағаналарды қысу, жабдықпен авариялар) жүзеге асырылады. Жоғарыда жатқан (бұрын пайдаланылатындарға қатысты) және төменде орналасқан объектілерге аударымдар ажыратылады.

- есепті кезеңнің соңғы айында өнім бермеген (айдамаған) ұзақ жұмыс істемейтін ұңғымаларды-пайдалану қорын пайдалануға өндіру.

Ұңғымалардың бүйірлік және көлденең учаскелерін бұрғылаудың табыстылығына мынадай факторлар әсер ететінін байқауға болады: ұңғыма профилінің нысаны, бұрғылау колоннасының төменгі бөлігінің қатты жиілігінің ұзындығы, ойып салу интервалындағы қисық жиынтық қарқындылығы мердігердің көлбеу-бағытталған бұрғылау бойынша біліктілігі және осы іс-шаралардың тиімділігін анықтау кезінде ескерілуі тиіс басқа да факторлар.

Серпінді нарықтық экономика жағдайында отандық мұнай саласындағы қабаттардың мұнай өндіруін ұлғайтудың бұрын болған және жаңа әдістерін белсенді қолдану XX ғасырдың екінші жартысынан бастап жұмыс істейтін жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері жіктемелерін қайта қарауды талап етеді. Экономикалық бағалау бойынша қазіргі заманғы тәсілдер, Инвестициялар уақыт факторын (дисконттау әдісі) ескеруді талап етеді, мұнай-газ саласындағы қолданыстағы салық салу шығындарды салық салу базасына дұрыс жатқызуды талап етеді, бәсекелі орта жағдайлары пайданы барынша көбейту мақсатында кәсіпорынның ақша ағынын ұлғайтуға ерекше назар аударуды талап етеді. Ұсынылған жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері жіктемесі жер қойнауын пайдаланушылар

кәсіпорындарының қаржы-шаруашылық қызметіне қойылатын аталған талаптарды ескереді.

1.3 Қазақстанда мұнай өндірудің жай-күйі

Қазақстанның мұнай өнеркәсібін дамытудағы елеулі оқиға 70-жылдардың басынан бері Жетібай, Қаражандыбас, Қаражанбас, Қаламқас және т. б. бірқатар ірі және бірегей мұнай кен орындарының ашылуы болды. өзеннің ең ірі кен орындарының бірі өнеркәсіптік игеруге енгізілді және осы уақыттан бастап ұзақ жылдар бойы республиканың мұнай өнеркәсібін дамытудың локомотиві болды.

Жалпы алғанда, кен орындарын игеруді 3 кезеңге бөлуге болады:

-Бірінші кезеңде мұнай өндіру үшін қабаттың табиғи энергиясы барынша мүмкін (серпімді энергия, ерітілген газ энергиясы, контурлық су энергиясы, газ бөрік энергиясы, гравитациялық күштердің әлеуетті энергиясы);

-Екінші кезеңде су немесе газ айдау арқылы қабаттық қысымды ұстап тұру әдістері іске асырылады. Бұл әдістер екінші реттік деп аталады;

-Үшінші кезеңде кен орындарын игеру тиімділігін арттыру үшін қабаттың (жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыру әдістері) мұнай өндіруін арттыру әдістері қолданылады.

Қазақстанның кен орындарында ауданы, өнімді қалыңдығының қуаты, қорлардың тығыздығы, қанықтыратын флюидтердің (Жоғары парафинді, қатып қалған немесе құрамында асфальт пен шайыр бар тұтқыр) сипаты бойынша бірегей қиын-алынатын мұнай қорларын тиімді өндіруді ұйымдастыру елеулі қиындықтарды еңсерумен байланысты болды. Қазақстанның кен орындарын игерудің күрделілігі, олардың ең маңыздысы іс жүзінде игерудің бірінші және екінші кезеңдерінен айрылды. Сондықтан дәстүрлі әдістермен мұнайдың едәуір қорын алу мүмкін болмаған кен орындарын игерудің жаңа технологияларын қолдану міндеттері осы кен орындарын игерудің басынан бастап Қазақстанның кен орындары үшін өзекті болып шықты. Осыған байланысты, оларды игеруді ұйымдастырудың басынан бастап тек қаттық қысымды ұстап тұрудың дәстүрлі жүйелерін ғана емес, сонымен қатар қаттық температураны ұстап тұру (Өзен кен орны), қат ішіндегі жану және бу-жылылық әсер ету әдістері (Қаражанбас кен орны), полимерлік су басу (Қаламқас кен орны), циклдық су басу (өзен, Қаламқас кен орындары), пайдалану объектілерін ірілендіру (Өзен кен орны) және тағы басқалар қажет болды.

Жылу әсері — мұнай өндіруді қарқындату және мұнай өндіруді арттыру үшін қабатқа әсер етудің ең тиімді әдістерінің бірі. Қазіргі уақытта ыстық су, бу немесе бу айдау арқылы қабатқа жылу әсерінің түрлі әдістері кеңінен қолданылады қабат ішіндегі жану. Ең жақсы жылу тасымалдағыштар техникалық мүмкін су және бу болып табылады. Сондықтан бұл әдістердің тиімділігін арттыру тікелей практикалық мәнге ие.

1961 ж. ашылған «Өзен» кенішінің негізінде 1965 жылдан «Өзенмұнай» мұнай-газ өндіру басқармасы ретінде жұмыс істей бастады. 1966 ж. 10 шілдесінде «Өзен» кен орнынан алғашқы миллион тонна мұнай өндірілсе, 1980 ж. 150 млн. т мұнай өндірілді. 1994 ж. қазан айынан осы атпен өндірістік бірлестікке айналды. 1996 жылғы сәуірден ААҚ болып қайта құрылды, 24 өндірістік бөлімшені қамтиды. Акцияларының 90%-ы «Қазақойл» ұлттық мұнай-газ компаниясына, 10%-ы еңбек ұжымына тиесілі. Қазір «Өзен» ААҚ-ның балансында 11 кеніш бар, өндіріп алынатын мұнай қоры 204 млн. т, конденсат қоры 1,5 млн. т және газ қоры 22 млрд. м3. Қоры жағынан олардың ең ірілері – «Өзен» және «Қарамандыбас» кеніштері. Пайдаланудағы мұнай ұңғымасы – 3583, газ ұңғымасы – 82 (2001). Кәсіпорын құрамында газ өңдейтін зауыт жұмыс істейді. Өндірілген мұнай ТМД елдеріне және шетелдерге шығарылады. 1997 жылдың 31 шілдесінен стратегиялық инвесторды таңдау жөніндегі халықаралық тендерді Қытай ұлттық мұнай корпорациясы жеңіп алды. 2004 ж. «Филиалды заңды тұлғаға тіркеу» қаулысына сәйкес «Қазмұнайгаз» біріккен өндірістік АҚ-нда, «Өзен» өндірістік филиалы пайда болды. «Өзен» бірлестігінің бас директоры болып Ж.Жанғазиев тағайындалды.

"Өзенмұнайгаз" ӨФ кен орнында қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) 2003 жылдың мамырынан бастап жүргізіледі. Әдіс ұңғымаларда өнімді жыныстардың беріктігінің шектерін үзетін кернеулер құруға негізделген, яғни жоғары қысымдағы қабатқа сұйықтық айдалады, бұл қабаттарда әртүрлі бағдарлану мен ұзақтығы 100 м және одан да көп "техногендік" жарықтардың пайда болуына әкеледі. Операцияларды орындау процесінде жарықтарды бекіту оларды проппанттармен (кварц құмының дәндерімен, жасанды дәндермен және т.б.) толтыру арқылы жүзеге асырылады. қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) қолданудан Мұнай бойынша дебиттің өсімі орта есеппен 12 т/тәул құрады.

Қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) тиімділігі. Табиғи жарықтарды кеңейту және тереңдету және қабатқа терең енетін жаңа жарықтарды құру ұңғыманың забой маңы аймағында қабаттың орташа өткізгіштігінің едәуір ұлғаюына және олардың дебиттерінің тиісті өсуіне әкеледі. Жалпы, кен орнының жағдайы үшін қабатты гидравликалық жару (ҚГЖ) жүргізу технологиясы тиімділігі жоғары (80 %). Алайда деңгейлер бойынша тиімділік көрінісінде айырмашылық байқалады, сондықтан әрбір нақты жағдайда жұмыстардың табыстылығын бағалауға геофизикалық, гидродинамикалық зерттеулердің нәтижелерін, қорларды өндіру дәрежесін ескере отырып жеке көзқарас талап етіледі.

Өзен кен орнында 2002ж. өнімнің сулануы өсімінің ұлғаюымен сипатталатын ХІІІ, ХІV, ХV және ХХІ горизонттардың тәжірибелік учаскелерінде тігілетін полимерлік жүйелерді айдау технологиясын енгізу жөніндегі іс-шаралар бағдарламасы әзірленді және іске асырылды. Технология қабаттың суландырумен қамтылуын арттыру есебінен мұнай өндірудің ағымдағы және соңғы коэффициентін арттыруға бағытталған.

1.4 Мұнай өндіруді арттыру әдістерін табысты қолдану шарттары

Мұнай өндіруді арттырудың қазіргі заманғы әдістері дәстүрлі әдістерге қарағанда анағұрлым күрделі және қымбат. Осы әдістерді қолдану кезінде қабаттарда өте күрделі процестер болады: фазалық өткелдер, химиялық заттардың реакциялары мен түрленуі, капиллярлы және гравитациялық процестер және т. б. бұл процестер әзірше жеткілікті зерттелмеген және арнайы іргелі зерттеулерді талап етеді. Осы әдістерді табысты қолдану мүмкін ғылыми негізделген жобалар негізінде ғана объектінің геологиялық-физикалық сипаттамасының ерекшеліктерін егжей-тегжейлі білу, қабатта және рөлде болатын процестердің механизмін білу қажет. Бұл үдерістерді мұнай өндіруде қолдану.

Жаңа әдістерді енгізу бірқатар келесі кезеңдерден өтуі тиіс.

1. Кен шоғырларының геологиялық құрылымының ерекшеліктерін егжей-тегжейлі зерттеу (әсіресе жарықшақтылық), қабаттық жүйенің коллекторлық, сүзу және физика-химиялық қасиеттері, барынша дәл геологиялық модель құру үшін мұнай-суға қанықпалықтарды бөлу.

2. Кен орнын игеру тарихын және игерілетін алаңдардың ағымдағы кәсіпшілік сипаттамасын (қабаттық қысым, су басу) талдау, және олардың сүзу параметрлері).

3. Физикалық мәнін зертханалық зерттеу

қабатқа әсер етудің әртүрлі түрлері, сондай-ақ әсер ету температураның және қысымның пайда болу тиімділігіне әсері.

4. Геологиялық-сүзгілеу модельдерін дайындау және шоғырдың әр түрлі нұсқаларын сандық модельдеу.

5. Таңдау технологиялар, негізделген ең есепте геологопромысловой сипаттамалары кен және тиімді пайдалану қабаттың мұнай өндіруін арттыратын факторлар.

6. Ең төменгі шоғырдың өкілді учаскелерінде шоғырды әзірлеудің мүмкін болатын технологияларына кәсіпшілік пилоттық сынақтар жүргізу сапалы әсерді дәлелдеу және ең жақсы технологиялар.

7. Геологиялық-сүзгілеу модельдерін оларды Қазақстан Республикасының тәжірибелік учаскелерді әзірлеудің нақты деректері.

8. Тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстардың технологиялық сызбасын жасау техникалық-экономикалық тиімділігін сынау және бағалау технологиялар.

9. Тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстардың нәтижелерін талдау.

10. Барлық шоғырды игерудің технологиялық сұлбасын жасау.

Шағын шоғырларды әзірлеу кезінде пилоттық сынақтардан кейін бірден барлық шоғырларды игерудің технологиялық схемасын жасауға болады.

Ірі кен орындарында, әсіресе күрделі геологиялық сипаттамасы бар мұнай өндіруді арттыру әдістерін кезең-кезеңмен сынау және енгізу принципі объектінің геологиялық-физикалық сипаттамасының ерекшеліктерін барынша дәл ескеруге мүмкіндік береді.

2. Тәжірибелік бөлім

2.1 Зертханалық ыдыстар мен материалдар

Шыны ыдыс төртбұрышты;
Өлшеуіш колбалар мен стакандар 25, 50, 100, 250, 500 мл;
Градуирленген тамшуыр (пипетка);
Аналитикалық таразылар;
Сүзгіш қағаз;
Пробирка 20 мл;
0,5, 1, 5 мл шприцтер;
Фарфор ыдысы 100 мл;
Штатив;
Микроскоптан алынған Тубус;
Транспортир.

2.2 Реактивтер

Тазартылған су;
Ағынды су;
БАЗ ерітінділері концентрациясына байланысты әр түрлі көлемде;
Мұнай 150 мл.

2.3 Аспаптар мен жабдықтар

Өз қолыңмен жасалған төртбұрышті қорап
рН-метр
Су моншасы
Фотоаппарат
Шприц үшін қайралып иілген ине 0.5 мл.

2.4 Мұнайдың керн бетіне жұғу бұрышын өлшейтін зертханалық қондырғы

Керн кесектерін өнеркәсіптік суға төзімді желіммен жұқа шынының бетіне бекітіп аламыз. Керн кесектері жұқа шынының бетіне бекітілгеннен соң керн және су деңгейі параллель болатындай етіп алюминий бекітпесінің көмегімен ұстатамыз.

Сондай-ақ тәжірибе үшін мұнай тамшысын керн бетіне отырғызу үшін иілген ине қолданылды. Біздің жағдайда қолданылған мұнай - Атырау мұнай өңдеу зауытының мұнайы.

Микроскоптан алынған Тубус линзасын мұнай тамшыларын бақылауға мүмкіндік беретіндей штативке орнатылады. Содан әрі тубуска керілу бұрышын өлшеу үшін тасымалдаушы орнатылады. Керілу бұрышын өлшеу үшін микроскоптың тубусына транспортирді орнатамыз.

2.5 Процесті жүргізу әдістемесі

Ыдысты тазартылған сумен (соңына дейін емес) толтырылады және алюминий бекіткіштерде керінді орнатамыз. Белгіленген Кернге мұнай тамшысы кері қаратып жіберіп жағамыз және оның керілу бұрышы өлшенеді ерітінділерін қосқанға дейін). Ыдыстағы су көлеміне және сұратылған концентрацияға байланысты талап етілетін БАЗ ерітіндісі дайындалады.

БАЗ ерітіндісін дайындау:

Есептеулер: Пальмитин қышқылы $5 \cdot 10^{-2}$ моль /л (256 г / моль)

$5 \cdot 10^{-2} = m/Mr$ $m = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 256 = 2,56$ г

$5 \cdot 10^{-2}$ - 1000 мл

X - 25мл

X = 0,064 г судың 25 мл көлеміне.

$5 \cdot 10^{-2}$ концентрациясы бар БАЗ 25 мл ерітіндісін алу үшін 0,064 г пальмитин қышқылын өлшеп, араластыру қажет. Суда ерімеген жағдайда ерітіндіні су моншасында қыздыру қажет.

БАЗ басым көпшілігі бастапқыда кристалды (ұнтақты) түрде сақталатындықтан, ерітіндіні дайындау алдында оларды қайта кристалдау қажет.

БАЗ қосылғаннан кейін беттік керілу бұрышы мұнай-су-керн өзгертілуі тиіс. Мүмкін, бірден емес, біраз уақыттан кейін. Ыдыстағы сұйықтық ешбір жағдайда процесті жылдамдату үшін араласпауы тиіс, өйткені мұнай тамшысы мұнай бетінен ығысуы немесе кетуі мүмкін. Мұндай жағдайды болдырмау үшін керн судың бетіне параллель, ал су әрқашан еденге (жұмыс орнына) параллель болады.

Ыдыстағы БАЗ ерітіндісінің концентрациясын есептеу:

$$C_1 * \Delta V_{\text{БАЗ}} = C_2 * (V_{\text{ыдыс}} + V_{\text{БАЗ2}}) \quad (3)$$

$$\text{Онда} \quad C_2 = \frac{C_1 * (V_{\text{БАЗ2}} + V_{\text{БАЗ1}})}{(V_{\text{ыдыс}} + \Delta V_{\text{БАЗ}})} \quad (4)$$

мұндағы C_1 -қосылған дайындалған БАЗ ерітіндісінің концентрациясы;
 C_2 -су-мұнай қоспасының белгілі бір мөлшері бар ыдыстағы БАЗ концентрациясы;

$V_{\text{БАЗ1}}$ -қосылатын БАЗ көлемі; $V_{\text{БАЗ2}}$ -БАЗ көлемі-қосылған.

$V_{\text{ыдыс}}$ -ыдыс көлемі

Бұл формула БАЗ санын есептеуге қажетті концентрация алу үшін ыдыстарға қосуға мүмкіндік береді.

$5 \cdot 10^{-4}$ моль/л қоспасының концентрациясын алу үшін $5 \cdot 10^{-2}$ моль/л ерітінді дайындау қажет болды.

Жоғарыда келтірілген формула бойынша қосылатын БАЗ қажетті көлемі:

$$V_{\text{БАЗ1}} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ моль / л}$$



Сурет 3

Керн бетінде мұнайдың беттік керілуін өлшеу қондырғысы

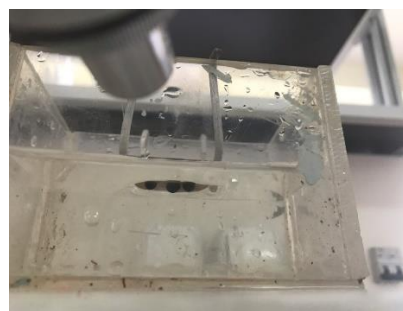
Шеттік жұғу бұрышын есептеуге көшеміз, сондай-ақ жұғу бұрышы, байланыс бұрышы (ағылш. Contact angle)-үш фазаның түйіспе нүктесінде орналасқан жоғарғы жағы бар сұйық-газ және қатты бет фазасының бетіне жүргізілген жанасу арасында түзілетін бұрыш. Белгіленеді грек әрпімен зерві - θ .

$$\cos \alpha = \frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - h^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + h^2} \quad (5)$$

Жұғудың шеткі бұрышы жұғу процесінің сандық сипаттамасы болып табылады, оның шамасы қатты денелердің беткі қабаттарының сұйықтықтармен молекулааралық (атомдық, иондық) өзара әрекеттесуін анықтайды.



А)



Б)

Сурет 4

БАЗ қосылғанға дейін (А) және кейін (Б) мұнай тамшылары

Бұдан әрі жаңа өлшем алу үшін қоспаның концентрациясын ұлғайту қажет болған жағдайда осы формулалар қолданылады. алынған мәліметтер бойынша МДҚ(мұнай дайындау қондырғысы)/конц тәуелділік кестесі құрылады.

1-ші кестеде БАЗ ерітіндісі концентрациясының мұнайдың жұғу бұрышына әсері көрсетілген.

Кесте 1

БАЗ ерітіндісі концентрациясының мұнайдың жүгу бұрышына әсері.
pH=9.

БАЗ	V(мл)	T (мин, сағ, тәулік)	Θ^0	C (моль/л)
Поливинил спирті	3,5	1сағ 10 мин	21	10^{-4}
	38,6	1сағ 10 мин	21	10^{-3}
	43	1сағ 10 мин	21	10^{-2}
Додецилсульфат натрий	3,3	40 мин	39	10^{-4}
	1,675	40 мин	36	$5 \cdot 10^{-4}$
	3,38	25 мин	36	10^{-3}
	17,8	25 мин	29	$5 \cdot 10^{-3}$
	3,59	1сағ 15 мин	27	10^{-2}
Пальмитинді қышқылы	4,3	1,5тәулік	31	10^{-4}
	21,3	40 мин	39	$5 \cdot 10^{-4}$
ОП-10	4,3	60мин	30	10^{-4}
	22,6	1сағ 10 мин	30	$5 \cdot 10^{-4}$
Полиэтиленгликоль	30	1сағ 30мин	41	$5 \cdot 10^{-3}$

Нәтижелері бойынша, ең жақсы әсерлерін көрсеткен белгілі бір уақыт ішінде натрий додецилсульфаты бар БАЗ ерітіндісі екенін көріп айтуға болады. Сондай-ақ оңтайлы қышқылдықты таңдау кезінде pH=9 өлшенді.

Сондай-ақ pH-қоспаларына тоқтала кетсек: pH-қоспаларына да МДҚ(Мұнай дайындау қондырғысы) өлшеуде рөл атқарады, және жұмыс барысында HCL және NaOH біртіндеп қосылып отырғаннан кейін ортаның қышқылдығын бақылау үшін қосылды. Бұл үшін мұнай тамшысы жағылғанға және БАЗ қосылғанға дейін тазартылған судың өлшенген көлемі өлшеуіш цилиндрге құйылады pH-метрде қажетті қышқылдық орнатылады.

Содан кейін кестеде берілген мәліметтердің негізінде құрылады $\Theta_{от}$ (моль/л) кестесі.

2-ші кестеде pH=9 ортасындағы жүгу бұрышының БАЗ концентрациясына тәуелдігі қарастырылған.

Кесте 2

pH=9 ортасындағы жүгу бұрышының БАЗ концентрациясына тәуелдігі

Концентрация (моль/л)	Θ^0					
	Натрий додецилсульфаты	ПВ	Пальмитин қышқылы	Стериан қышқылы	ПЭГ	ОП-10
0	45	45	45	45	45	45
0,0001	40	41	45	45	45	38
0,0005	38	40	45	45	41	35

2-ші кестенің жалғасы

0,0010	35	38	41	40	40	30
0,0050	35	35	37	35	38	35
0,0100	30	33	33	31	35	20
0,0500	20	30	30	30	33	19

Жұмыс агенттерінің түрі бойынша белгілі арттыру әдістерін жіктеп кетсек қабаттардың мұнай өндіру келесідей көрінеді.

Гидродинамикалық әдістер:

- сүзгі ағынының бағытын өзгерту;
- жер қойнауындағы қорларды әзірлеуге тарту;
- нестационарное (пайдаланылады) заводнение;
- сұйықтықты форсирленген іріктеу.

Физика-химиялық әдістер:

- БАЗ су ерітінділерімен мұнайды ығыстыру (көбік жүйелерін қоса алғанда));
- мұнайды полимерлер ерітіндісімен ығыстыру;
- мұнайды сілтілі ерітінділермен ығыстыру;
- химиялық реагенттер композицияларымен мұнайды ығыстыру, оның ішінде мицеллярлы, мицеллярлы-полимерлі ерітінділер;
- мұнайды еріткіштермен ығыстыру.

Газ әдістері:

- қабатқа көміртегінің қос тотығымен әсер ету;
- қабатқа көмірсутекті газбен әсер ету ;
- қабатқа азот, түтін газдарының әсері және т. б.

Жылу әдістері:

- қабатқа паротеплдық әсер;
- қабат ішіндегі жану;
- мұнайды ыстық сумен ығыстыру;
- ұңғымаларды пароциклді өңдеу

Толқынды (вибросейсмикалық),
Микробиологиялық әдістер.

Қабаттық жүйеге әсер ету тұрғысынан көп жағдайларда аралас әсер ету принципі іске асырылады гидродинамикалық және жылу әдістері, гидродинамикалық және физикохимиялық, жылу және химиялық (термохимиялық) және тағы басқалар.

2.6 БАЗ құрылымы

Беттік-активтік заттар — сұйық пен газдың немесе екі сұйықтың бөліну бетінде адсорбталып, оның беттік керілісін төмендететін заттар. Беттік активтік заттардың молекуласы көбіне зарядты және зарядсыз бөліктен тұрады. Зарядсыз бөлігі көбіне органикалық (көмірсутекті) радикал болады.

Беттік активті заттар қасиетін күшті өзгертеді, тіршілік процестеріне теріс әсер етеді.

Сонымен қатар беттік активті заттар дегеніміз еру кезінде еріткіштің беттік керілуін төмендететін заттар. БАЗ молекулаларының дифильділігі, яғни оларда полярлы (гидрофильді) және полярлы емес (липофильдік, гидрофобтық) бөлшектердің болуы – бұл молекулаларға ерекше қасиет беретін молекула құрылысының өзіндік ерекшелігі. Осы дифильділіктің қарапайым шегінде түрлердің, топтардың саны мен өлшемдерінің мындаған функционалды комбинациялары болуы мүмкін, ол БАЗ – ды топтау қажеттілігін туғызады. Маңызды болып гидрофильді топтардың ионогенді қасиеттері бойынша топтау табылады, ол БАЗ-дың 5 түрін көрсетеді:

1) Аниондық (анион-активтік)-полярлы еріткіште беттік активті анионды түзе отырып, диссоциацияланатын БАЗ;

2) Катиондық (катион-активтік) беттік активті катиондарды түзе отырып, диссоциацияланатын БАЗ;

3) Амфотерлік БАЗ (амфолиттік) олардың молекулалары бірнеше полярлы топтарды құрайды және диссоциация кезінде сыртқы жағдайға байланысты (ең алдымен сулы ерітіндідегі рН мәніне) беттік активті аниондар мен катиондар өндіруге қабілетті;

4) Цвиттер иондық БАЗ- олардың полярлы топтары цвиттер иондар болып табылады;

5) Ионды емес БАЗ (ионогендік емес).

Алғашқы 3 түрі көбінесе иондық (ионогендік) БАЗ деген ортақ атпен біріктіріледі. Цвиттер ионды БАЗ ионды және ионды емес БАЗ-дың арасындағы аралық орынды алады: бірақ, жалпы олардағы полярлы топ электробейтарап, оның қарама-қарсы зарядтары кеңістікте молекуланың басқа құрылымдық элементтерімен алшақтатылған.

Мұнай өндіру көлемін ұлғайтуға бағытталған химиялық әдістер, әдетте, беттік-активті заттарды (БАЗ) пайдаланумен байланысты. Қолданыстағы БАЗ технологияларының бірі бойынша эмульгирлеу арқылы мұнайдың әртүрлі жыныстағы қабаттардан босатылуына ықпал етеді. Екінші жағынан-БАЗ көбінесе босаған тұқымды сулай алады, осылайша онда бар мұнай. Іс жүзінде барлық осы тетіктер өмір сүруге құқылы.

Мұндай процестерде тиімділігі жоғары анионактивтік және ионогендік емес БАЗ негізіндегі құрамдар қолданылады. Анионактивтік БАЗ молекулада бір немесе бірнеше полярлы топтардан тұрады және су ерітіндісінде олардың беттік белсенділігін анықтайтын ұзын ағытпалы аниондар түзіліп диссоциацияланады. Бұл топтар: $-\text{COOH}$, $-\text{OSO}_2\text{OH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$. Молекуланың гидрофобты бөлігі әдетте шектеулі немесе белгісіз Алифатикалық

тізбектермен немесе алкилароматикалық радикалдармен ұсынылған. Ионогендік емес БАЗ суда иондарға диссоциацияланбайды, олардың ерігіштігі молекулаларда гидрофильді эфирлік және гидроксильді топтардың, көбінесе полиэтиленгликоль тізбегінің болуымен байланысты.

Ионогенді емес БАЗ молекуланың гидрофобтық бөлігінің құрылысымен ерекшеленетін топтарға бөледі, қандай заттар полигликольді эфирлерді алудың негізі болғанына байланысты Неионогенді БАЗ анионоактивтік және катионоактивтік БАЗ қарағанда судың қатаңдығына себепші болатын тұздарға сезімтал емес. БАЗ-ның қандай да бір түрін таңдағанда "мәселе бағасы" өте маңызды, себебі химиялық әдістерді пайдаланған жағдайда мұнай өндіруді 5-10% - дан артық арттыруға үміттенуге болмайды [1]. Сондықтан, негізінен анионоактивтік БАЗ қолданады, кейде неоногендермен бірге.

Мысалы, құрамында анионды беттік-активті зат, ионогенді емес беттік-активті зат және су бар мұнайды үшінші рет өндіруге арналған құрамдар белгілі. Анионды беттік-активті зат ретінде хош иісті сульфокышқылдар немесе хош иісті сульфонаттар қолданылады. Ионогенді емес беттік-активті зат ретінде жиі қолданылады оксиэтилденген алкилфенолдар (ОА). Белгілі құрамдар реагенттердің айтарлықтай жұмсалуды, қол жетімділігі аз және тапшы реагенттерді пайдалануды, жоғары құнды болжайды.

Осыған байланысты арзан және қол жетімді реагенттер болып табылатын өтімді емес қалдықтарды пайдалана отырып құрамдарды құру өзекті міндет болып табылады.

Мұнай-химия және Химиялық өндірістердің қалдықтарын, атап айтқанда, мұнай қысымын арттыру құрамында олефиндермен изоалкандарды алкилдеу процесінің пайдаланылған күкірт қышқылынан аммоний сульфатын алу процесінің органикалық қалдығын пайдалану мүмкіндігі эксперименталды сынақтан өтті. Органикалық қалдық құрамы парафинафтенді көмірсутектермен (23-26% масс.), хош иісті көмірсутектермен (15-20 % масс.), сульфокышқылдармен (39-45 % масс.(8 - 12% масс.), сульфозфирмен (8-12% масс.)), асфальт-шайырлы заттар (қалғаны). Қалдықтағы сульфокышқылдар мен сульфозфирлердің едәуір мөлшері органикалық қалдықтың беттік белсенділігін тудырады.

Сульфокышқылдарды, атап айтқанда органикалық қалдықты, мүмкін, бірақ құрамында қатаңдық тұздары жоқ суларда ғана пайдалану, өйткені анионды беттік-активті зат кальций және магний иондарымен өзара әрекеттесуі беттік-активті жоғалтатын еритін қосылыстардың пайда болуына әкеледі қасиеттері. Ионогенді емес компоненттің құрамына енгізу бұл кемшілікті жоюға мүмкіндік береді. Ионогенді емес компонент ретінде негізінен органикалық қалдықтармен қатар құрамына енгізген маймен еритін оксиэтилденген алкилфенолдар (ОП-10) пайдаланылады.

2.6.1 Содетергенттер

Бірге пайдалану содетергенттер бұл реттеу псевдокомпонента БАЗ үшін ауысу $\text{II}(-) \rightarrow \text{II}(+)$ қашты түрлі минерализациях. Суда еритін содетергент (мысалы, үшінші амил спирті, екінші мұнай сульфаты немесе n-бутанол)

сондай-ақ БАЗ суда ерігіштігін арттырады. Жоғарымолекулярлы спирттер арттырады ерігіштік БАЗ мұнай (Солтер, 1977). Боуррел және т.б. (1978) БАЗ – содетергент қоспаларының араласу ережелерін шығарды.

2.6.2 Мұнай қасиеттері

Егер мұнай неғұрлым полярлы болса, ол $\Pi(-) \rightarrow \Pi(+)$ ауысуды жылдамдата отырып, БАЗ үшін неғұрлым тиімді еріткіш ретінде әрекет ететін еді. Бұл үрдісті анықтау үшін бірнеше критерий бар. Үлес салмағы жоғары шикі мұнай органикалық қышқылдармен байытуға ұмтылады; сондықтан үлес салмағы жоғары (Пуэрто және Рид, 1982) мұнай жағдайында БАЗ мұнайдағы ерігіштігі төмен. Сондай-ақ төмен үлес салмағы бар мұнай да ұқсас (Нелсон, 1982). Қэш және т. б. (1976) мұнай мен мұнай

БАЗ-судың фазалық жүріс-тұрысы шикі мұнай мен тазартылған көмірсутекті қолдану кезінде байқалған ауысуларды салыстыру. Барлық жағдайларда БАЗ ретінде натрий додецилсульфаты қолданылды (күріш.9-2) NaCl ерітіндісінде. Егер шикі мұнайды пайдалану кезінде $\Pi(-) \rightarrow \Pi(+)$ ауысуы сызықтық алканның минералдандыруында жүргізілсе, тазартылған мұнайдың алкандық көміртекті саны және шикі мұнайдың эквивалентті алкан - көміртекті саны тең. Сондықтан эквивалентті алкан-көміртегі санын өлшеу оңай және ол құрамында қандай модельдік мұнайды пайдалану керектігін көрсетеді. Сол идея БАЗ санаттары бойынша бөлу үшін пайдаланылуы мүмкін (Грация және т.б., 1981).

3 Тәжірибиелік бөлім нәтижелерді талдау

Ең алғашқы күннен бастап капиллярлы күштер сумен жақсы жуылған аймақтарда мұнайдың көп мөлшерін ұстап тұратыны көпшілік мойындалған. Капиллярлы күштер сырттан тұтқыр күштерге қарсы тұратын мұнай және су фазасы арасындағы фаза аралық керілу салдары болып табылады және білікке жиналған айдалған және жерленген су қандай да бір учаскеде мұнайды айналып өтуінің себебі болып табылады. Мұнай өндіруді арттыру әдістерін қолданудың алғашқы күнінен бастап бұл мұнайды мұнай мен су арасындағы фазааралық керілуді азайту есебінен ығыстыруға күш салынды. Кәсіптік жағдайларда тексерілген көптеген әдістер ұсынылса да, фазааралық керілуді төмендету есебінен мұнай өндіруді жоғарылатудың ең көп таралған әдісі мицеллярлы-полимерлі суландыру болып табылады.

Фазааралық керілудің төмендеуі кез келген араласпайтын ығыстырудың артында мұнай қалдыратын капиллярлы күштердің азаюынан қосымша мұнай береді. Бұл ұстап қалу мұнайды жұмылдыратын тұтқыр күш пен мұнай ұстайтын капиллярлы күштер арасындағы бәсекелестік түрінде жақсы көрінуі мүмкін.

3.1 Мицеллярлық-полимерлі ұнтақтау процесі

Мицеллярлық-полимерлік суландыру-бұл мұнай өндіруді арттыру үшін беттік-белсенді агентті (ПБЗ) айдау процесі. Бұл анықтама сілтілі су басуды болдырмайды (10-тарауды қараңыз), онда ПБЗ қабатта түзіледі және мұнай өндіруді арттырудың басқа да процестері, онда капиллярлы күштердің төмендеуі мұнай өндірудің негізгі құралы болып табылмайды.

Мицеллярлы-полимерлі ұнтақтау техникалық әдебиетте көптеген атауларда пайда болды: детергенттермен ұнтақтау, БАЗ, аз фазааралық тартумен ұнтақтау, еритін мұнаймен ұнтақтау, микроэмульсиялық және химиялық ұнтақтау. Бұл термин аз дәрежеде белгісіз болып табылады (мысалы, химиялық суландыру термині мұнай өндіруді арттырудың барлық терминдік емес процестерін сипаттау үшін пайдаланылуы мүмкін) және ең көп дәрежеде жан-жақты қамтитын (олардың бірде-бір басқа атаулары полимерлік компоненттің болуын көрсетпейді). Сонымен қатар, бірнеше атаулар айдалатын сұйықтықтардың белгілі бір реттілігі мен түрін, сондай-ақ мицеллярлы-полимерлі оторочканың белгілі бір сипатын білдіреді. Үдерістердің арасында белгілі бір айырмашылық бар екеніне қарамастан, мен ұқсастықты тоқтататынымын, өйткені ол көп және ол үлкен маңызға ие.

4 Қоршаған ортаны және денсаулықты қорғау

Қоршаған ортаны және денсаулықты қорғауды бастамас бұрын, химиялық өндіріс объектілері ортаның улы заттармен ластануының жоғары қауіптілік нүктелеріне жататынын білеміз. Олардың көпшілігінің жұмысы кезінде қоршаған ортаға қауіпті заттар түседі. Бұл шығарындылардың көлемі, мысалы, тау-кен өндіру саласының қалдықтарымен салыстырғанда біршама көп емес, бірақ табиғатқа елеулі зиян келтіруі мүмкін. Көптеген қалдықтар улы, осыған байланысты оларды сақтау проблеманы білдіреді. Үйінді алаңдарында қоршаған ортаға үлкен зиян келтіретін әртүрлі өндеу қалдықтарының үлкен массалары бар. Су және жел эрозиясы процестерінде қауіпті заттар атмосфераға, суға және топыраққа түседі.

Қазіргі уақытта көмірсутек шикізаты бағасының өсуіне байланысты әлемде мұнай және газ кен орындарын игеру технологияларын дамытуға аса көңіл бөлінуде. Олардың қатарына қабаттың қатты бөлшектенуі аз тереңдікте орналасқан, жалпы қабылданған суландыру әдістерін қолдану өндіру динамикасын жоғарылатуға оң нәтиже бермейтін тұтқыр мұнай шоғырлары да жатады. Қазақстанда сондай-ақ Қаражанбас, Кеңқияқ, Жетібай және т. б. сияқты аса Тұтқыр және парафинді мұнайдың мол қоры бар кен орындары бар. Оларды әзірлеу кезеңінде қабаттың мұнай өндіруін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретін, бірақ үлкен материалдық шығындар мен уақытты талап ететін жылу әдістерін қамтитын оларды әзірлеу әдістерінің көп саны сыналды. Кен орнының жағдайына барабар бейімделумен игерудің технологиялық схемасын дұрыс құру кезінде қабатқа жылу тасымалдағыштарды айдау әдістерін қолдану қажетті әсер береді. Бұл ретте, жүргізілген тәжірибелік зерттеулердің деректерімен алынған нәтижелерді салыстыра және талдай отырып, белгілі математикалық модельдер негізінде көрсетілген әдістердің қолайлылығын бағалау пайдалы болады, бұл материалдық шығындарды айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді.

4.1 Кен орнының негізгі сипаттамалары

Атырау мұнай өндеу зауыты немесе АМӨЗ (1991 жылға дейін Гурьев) - Қазақстанның үш жетекші мұнай өндеу зауытының бірі. Ұлы Отан соғысы жылдарында екі жыл бойы АҚШ-тан "ленд-лиз" бойынша жеткізілетін жабдықтарды жинақтау негізінде салынған, 1945 жылдың қыркүйегінде пайдалануға енгізілді. Мұнай өндеу зауытының иесі — "ҚазМұнайГаз-өндеу және маркетинг" АҚ (99,53)%

Қазіргі ҚР жағдайы:

1999 жылдың ортасынан бастап зауыттың бақылау акциялар пакетін (86,7 %) ұстаушы "Қазақойл" ҰМК ЖАҚ, кейіннен "ҚазМұнайГаз" ҰК"АҚ болды. Үлесі-99,17% 2005 жылдан бастап ҚазМұнайГаз Сауда Үйі АҚ болып табылады.

Атырау МӨЗ алғаш рет құрамында едәуір көп ашық фракциялары бар, сонымен қатар құрамында метил — этилмеркаптандар бар жаңа үлгідегі Теңіз мұнайын қайта өндеуді жүзеге асырды, бұл оны қайта өндеу үшін

технологиялық да, экологиялық да мәселелерді де мұқият дайындауды және шешуді талап етті. Теңіз мұнайын өңдеу үлесі 12 % құрайды. Қайталама процестердің жеткіліксіздігіне қарамастан, зауыт өңдеу тереңдігі 65% - ға жетті. Мұнайдан ашық түсті мұнай өнімдерін іріктеу орташа алғанда 45,9% - ды құрайды. Қазір зауыт 21 түрлі мұнай өнімдерін шығарады

4.2 Мұнай-газ өндіру өндірісінің экологиялық сипаттамасы

Өндірістің экологиялық қауіптілігі көптеген салаларға тән: химия, тамақ, тоқыма, ағаш өңдеу, тау-кен өндіру, құрылыс материалдарын өндіру, көлік және т.б. мұнай-газ өндіру өндірісі де жатпайды.

Мұнай - газ өндіру өндірісінің бірінші сипатты ерекшелігі оның өнімдерінің, яғни өндірілетін флюидтің-мұнайдың, газдың, жоғары минералданған және термалды сулардың және т. б. қауіптілігі жоғары болып табылады. Газ ауамен араласқан кезде белгілі бір пропорцияда жарылыс қаупі бар қоспалар түзеді. Мұндай қауіптілік дәрежесі г-дан алыс емес болған апат кезінде айқын көрінді. Уфа. Орын утечка газа из продуктопровода, пайда жарылысқа қауіпті компоненттердің жиналуы. Ұшқыннан (осы учаскеде поездар қозғалып тұрды) көптеген адам құрбандарына әкелген қуатты жарылыс болды.

Мұнай - газ өндіру процесінде қабаттарға кең ауқымды және елеулі әсер ету (мұнай, газ, су тұтқыш және т.б.) жүзеге асырылады. Мәселен, жоғары кеуекті құмды коллекторлардан үлкен масштабтағы мұнайды қарқынды іріктеу қабаттық қысымның, яғни қабаттық флюидтің - мұнайдың, газдың, судың қысымының айтарлықтай төмендеуіне алып келеді. Жоғарыда жатқан жыныстардың салмағынан түсетін жүктеме алғашында қыртыстардың жыныстық қаңқасындағы кернеулер есебінен де, қыртыстық флюидтің ЖҰЖ қабырғаларына қысымы есебінен де қолдау тапты. Қабаттық қысымның төмендеуі кезінде жүктемені қайта бөлу жүргізіледі-кеуек қабырғаларына қысым төмендейді және сәйкесінше қабаттың жыныс қаңқасында кернеу артады. Бұл үдерістер Мұнайюганскіде болған жер сілкінісіне әкелуі мүмкін кең ауқымға жетеді. Бұл жерде мұнай-газ өндіру тек жеке терең жатқан қабатқа ғана емес, сонымен қатар тереңдігі жағынан бірнеше түрлі қабаттарға бір мезгілде әсер етуі мүмкін екенін атап өткен жөн. Басқаша айтқанда, литосфераның тепе-теңдігі бұзылады, яғни геологиялық орта бұзылады.

Мұнай-газ өндіру өндірісінің тәжірибесінде ұңғымадан минералдандырылған судың көп жылдық өтуі және қабаттардан күкірт білінуі белгілі.

Қабаттық қысымды ұстап тұру мақсатында жер үсті суларын және түрлі қоспаларды қабаттарға айдау кеңінен қолданылады, бұл ондағы физикалық-химиялық жағдайдың толық өзгеруіне әкеледі. Гридин қабаттарда су-мұнай эмульсиялары, түрлі суспензиялар пайда болады. Судың химиялық құрамы өзгереді, тесіктер қабатпен жер үсті суларының реакциясы процесінде түзілетін шөгінділермен бітелуі мүмкін, онда бөгде бактериялар мен т. б. дами алады.

Мұнай-газ өндіру өндірісінің негізгі өндірістік объектісін салу процесінде, яғни ұңғыманы бұрғылау кезінде ол ашқан интервалда барлық қабаттар өзара және атмосферамен байланыстың гидравликалық арнасын алады. Бұрғылау технологиясының бұзылуы немесе оның кемшіліктері нәтижесінде қалыптасатын белгілі бір жағдайларда ашылған қабаттар өзара хабарланады және қабаттар арасында Су, Мұнай және газ ағыны болуы мүмкін. Авариялық жағдайларда ашық фонтандау кезінде флюидтер күндізгі бетке төгілуі және қоршаған табиғи ортаны - топырақты, жерді, суды, атмосфераны, өсімдіктерді тікелей ластауы мүмкін.

Су бұрқақтарды жойғаннан кейін жоғары қысымды флюидтердің жоғары қысымды қабаттар арқылы грифондар түрінде күндізгі бетке түсетін ағындары жиі кездеседі. Субұрқақтар (газ) атом жарылыстарының көмегімен сөндірілген жағдайда радиоактивтілік деңгейінің кейбір болмашы жоғарылауы байқалды.

Скважиналарды бекітудің қазіргі заманғы технологиясы жетілмеген және шегендеу бағанасында қабаттардың сенімді ажыратылуын қамтамасыз етпейді. Осы себеппен жұмыс істейтін ұңғымалардың көпшілігінің ролондық кеңістік арқылы жоғары қысымды қабаттардан төмен қысымды қабаттарға флюидтердің қатаралық ағындары өтеді, яғни көбінесе төменнен жоғары. Нәтижесінде барлық гидрофераның сапасы күрт нашарлайды.

Ұңғымаларды бұрғылау барысында тіпті технологияны бұзбай да бұрғылау ерітінділерінің жұтатын қабаттарға түсуі, сондай-ақ ерітінділердің сүзгілерінің ұңғыма маңындағы кеңістікке енуі жүреді. Осылайша, скважина өмірінің барлық кезеңдерінде, оның жұмысының барлық кезеңдерінде гидросфераның ластануы жүзеге асырылады.

Жоғарыда аталған процестер Татарстан аумағында ауыз судың ластануына алып келді. Оның тұрғындары көптеген елді мекендерде тасымалданатын ауыз суды пайдалануға мәжбүр.

Мұнай-газ өндіру өндірісінің үшінші ерекшелігі оның іс жүзінде барлық объектілері, қолданылатын материалдар, жабдықтар, техника жоғары қауіптілік көзі болып табылады. Жоғары қысымдағы Сұйықтықтар мен газдары бар құбырлар, барлық электр желілері, көптеген химиялық реагенттер мен материалдар қауіпті. Түсуі мүмкін

мұндай жоғары уытты газдар, мысалы, күкіртті сутегі сияқты ерітіндіден бөлініп шығарылады; пайдаланылмайтын ілеспе мұнай газы жағылатын экологиялық қауіпті алау болып табылады.

Осы қауіпті объектілерден, өнімдерден, материалдардан зиян келтірмеу үшін мұнай мен газды жинау және тасымалдау жүйесі герметикалануы тиіс.

Алайда, аталған объектілердегі, сондай - ақ бу және балшық өткізгіштердегі апаттар өте ауыр экологиялық зардаптарға әкеп соқтырады. Осылайша, мұнай құбырлары мен саз құбырларының үзілуі жерді, топырақты, суды ластайды.

Мұнай-газ өндіру өндірісінің төртінші ерекшелігі оның объектілері үшін ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы немесе өзге де пайдаланудан тиісті жер учаскелерін алу қажет. Басқаша айтқанда, мұнай-газ өндіру өндірісі

жердің үлкен учаскелерін (көбінесе жоғары өнімді алқаптарда) бөлуді талап етеді. Мұнай-газ өндіру объектілері (ұңғымалар, мұнай жинау пункттері және т.б.) салыстырмалы түрде шағын алаңдарды, мысалы, өте үлкен аумақты алатын көмір карьерлерімен (карьердің өзі де, аршылған жыныстардың үйінділері де) салыстырғанда алады. Алайда, мұнай-газ өндіру нысандарының саны өте үлкен. Мәселен, мұнай өндірудегі ұңғымалар қоры 150 мыңға жақын. Мұнай-газ өндіру объектілерінің шашыраңқылығы өте үлкен болғандықтан коммуникациялардың-тұрақты және уақытша автожолдардың, темір жолдардың, су жолдарының, ЭБЖ, әртүрлі мақсаттағы құбырлардың (мұнай, газ, су, балшық, өнім құбырларының және т.б.) ұзындығы өте үлкен. Сондықтан мұнай-газ өндіруге бөлінген жерлердің жалпы көлемі-егістік, орман, шабындықтар, жайылымдар, ягельниктер және т. б. жеткілікті үлкен.

Мұнай-газ өндіру өндірісінің бесінші ерекшелігі көлік құралдарының, әсіресе автотракторлық техниканың үлкен саны болып табылады. Бұл техника-автомобиль, трактор, өзен және теңіз кемелері, авиатехниктер, бұрғылау қондырғылары мен т.б. жетектеріндегі Іштен жану қозғалтқыштары.

Қоршаған табиғи ортаға теріс әсер ету деңгейі бойынша мұнай-газ өндіру өндірісі халық шаруашылығы салаларының арасында бірінші орындардың бірін алады. Ол қоршаған ортаның барлық салаларын - атмосфераны, гидрофераны, сонымен қатар жер үсті суларын ғана емес, жер асты суларын, геологиялық ортаны да ластайды.

4.3 Экологияға әсер ету сипаты

Экологияға әсер ету сипаты, атап айтқанда, мұнай-газ өндіру өндірісінің барлық технологиялық процестері-барлау, бұрғылау, өндіру, қайта өңдеу, көлік қоршаған ортаға теріс әсер ететіндігіне негізделген.

Мұнай-газ кешені (МГК) объектілерін барлауды, іздестіруді және жеке салуды қамтитын кезең пайдаланудың жоспарлы мерзіміне қарағанда әлдеқайда қысқа екенін ескеру қажет. Алайда, осы кезеңде техногенді әсерлер пайдалану кезінде әлдеқайда көп қарқындылықпен сипатталады, бірақ өзгеше сипатқа ие. Экологиялық зиян мұнда негізінен топыраққа, топыраққа, флораға, фаунаға, гидрологиялық жағдайдың тұрақсыздануына, эрозиялық үдерістердің жандануына, өсімдіктердің жиналуына, су қоймаларының ластануына, ихтиофаунаның жойылуына, жануарлардың өршуіне, әдетте игерілетін аумақтардың тұрғылықты халқының өмір сүру салтына теріс әсерге және т. б. байланысты болады.

Аталған мән-жайлар ғана мұнай-газ құрылысының экологиялық проблемаларын терең және жан-жақты зерттеуді, оларды жобалау, инженерлік іздестіру және МГК объектілерін салу кезінде міндетті есепке алуды талап ететін бірқатар маңызды болып табылады.

Мұнай-газ құрылысын экологиялық қамтамасыз ету проблемасын шешу жүйелі бағдарламалық-нысаналы тәсіл негізінде жүзеге асырылады, өйткені мұнай-газ құрылысы технологияларының барлық жиынтығы бойынша зиянды әсер ету мен ластану көздерін анықтауға байланысты міндеттердің тұтас кешенін өзара байланысты шешу; игерілетін аумақтардың экологиялық

резервтері; өңірлік факторларды ескере отырып, Құрылыс өндірісінің табиғи орта компоненттерімен өзара іс-қимыл жасау сипаты талап етіледі.; және пайдалану кезеңіне болжам жасау, яғни штаттық және авариялық жағдайлар үшін объектінің өмір сүруінің барлық кезеңіне нақты және әлеуетті экологиялық қауіптілікті бағалау; табиғат қорғау іс-шаралары мен т. б. әсерлері мен тиімділігіне ландшафт тұрақтылығының өлшемдері мен сандық көрсеткіштері жүйесі.

Химия өнеркәсібі және қоршаған ортаны қорғау бір-бірімен тығыз байланысты, өйткені химия ғылымы белсенді дамып келеді.

Осыған орай, соңғы жылдары ол қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді, өйткені осы сегменттің әрбір кәсіпорны атмосфераға шығарылатын булану мен іс-әрекеттер табиғатқа үлкен зиян келтіруі мүмкін деген есеп өндіруі тиіс. Әсіресе, бұл қауіпті химиялық ортамен және реагенттермен жұмыс істейтін кәсіпорындарға жатады.

Өйткені, егер зерттеу мен өндіріс жұмысын қажетті арнаға бағыттайтын болса, көптеген теріс салдарлар мен экологиялық апаттардан құтылуға болады.

Бүгінде химиялық кәсіпорындармен дайындалған өнімдерді жұмыста белсенді қолданатын бірнеше белсенді дамып келе жатқан бағыттар бар. Сондай-ақ, бұл бағыттар адамның қоршаған ортаға әсерін төмендетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Әлемдік тәжірибеде мұнай өндіруді ұлғайту мүмкіндігін куәландырады газ әдістерін қолдану есебінен 5-10%, физика-химиялық-3-8% және жылу — 15-20%. Біздің бағалауымызша, жылу жобаларына бүкіл әлемде мұнай өңдеуді арттыруды өндірудің шамамен 50% –ы азотты айдауға және қалғаны CO₂-ге тиесілі.

Химиялық әдістерге - барлығы 5% жатады. Бұл әдістердің қолданылуына қатысты, онда кезінде кен орнының мінез-құлқын сипаттайтын көп факторлы модельдер қандай да бір әдісті пайдалану. Алайда, олардың қолданылуы екі негізгі өлшемге байланысты: өнімді қабаттың тереңдігі және мұнайдың физикалық-химиялық қасиеттері (ең алдымен тығыздық пен тұтқырлық). Халықаралық энергетикалық агенттігі тереңдігі кеңейтілген өлшемдерді алып келеді, алу дәрежесіне жататын мұнай өңдеуді арттыруды қолдану ағымдағы сәт, температура, тығыздығы, өткізгіштігі, жыныс түрі.

Әлемдік тәжірибеге енгізу мұнай өңдеуді арттыруды жинақтауға мүмкіндік берді, кейбір деректер туралы түрлі жобалар түрлері бойынша мұнай өндіру сегментінің үлестік шығындары. Атап айтқанда, халықаралық энергетикалық агенттіктері, мұндай өндіруге арналған шығыстар бір баррель үшін АҚШ доллары 20-дан 80-ге дейінгі аралықта болады.

Ссы жұмыс мақсаты мұнай өндірудің технологиясын арттыруды химиялық әдіспен БАЗ-ды қолдана отырып, негізгілерін өзгертпей өндіру процесінің технологиялық параметрлерін жетілдіру. БАЗ түрлі ерітінділерінің Керн бетін жұғу бұрышына әсері тамшымен мұнайға зерттеулер жүргізілді. Алынған деректер бойынша ең жақсы әсер ететіні анықталды. Мұнай өндірудің ұлғаюын ОП-10 БАЗ және натрий додецилсульфаты рН ерітіндісі тоғызға тең екендігін көрсетеді. Сондай-ақ, поливинил спиртімен, пальмитинді және стеоринді қышқылдармен тәжірибелер жүргізілді, өкінішке орай, полиэтилен гликольмен жұғу бұрышы көрсетілмеген, бірақ бұрыш тізбектей қосылған кезде жұғу айтарлықтай өзгерді. Тәжірибе Атырау мұнай өңдеу зауытының жеңіл мұнайымен өткізілді.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Булатов А.И., Макаренко П.П., Будников В.Ф., Басаргин Ю.М. Теория и практика заканчивания скважин. В 5 т. Под ред. А.И. Булатова. М., ОАО "Издательство Недра", т.5, 375 с., 1998.
- 2 Кошелев В.Н., Силин М.А., Заворотный В.Л. Вопросы экологической безопасности при бурении скважин с применением буровых растворов на углеводородной основе. НТЖ. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. М., ВНИИОЭНГ, № 3, с.42-45, 2005. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. Л., Химия, 232 с., 1983.
- 3 Бабалян Г.А. К вопросу теории действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на процесс освоения скважин. Вопросы технологии добычи нефти и бурения нефтяных скважин. Сб. тр. Вып. 6, Уфа, УГНТУ, с.15, 1996
- 4 Абрамзон А.А., Зайченко Л.П., Файнгольд С.Н. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение. Под ред. А.А. Абрамзона. Л., Химия, 200 с., 1988.
- 5 Амиян В.А., Уголев В.С. Физико-химические методы повышения производительности скважин. М., Недра, 280 с., 1970.
- 6 Guo, W.K. et al.: "Commercial Pilot Test of Polymer Flooding in Daqing Oil Field," paper SPE 59275, presented at the 2000 SPE/DOE Improved Oil Recovery Symposium, 3-5 April, Tulsa.
- 7 Блажевич В.А., Умрихина Е.Н., Махмутов Н.Р. О применении поверхностно-активных веществ при гидрофобизации призабойной зоны пласта для ограничения притока пластовых вод. Технология и техника добычи нефти. Сб. науч. тр. Вып.
- 8 Уфа, УфНИИ, 89 с., 1966. 17. Chang, H.L.: "Polymer Flooding Technology Yesterday, Today, and Tomorrow," paper SPE 7043, JPT (August 1978) 1113.
- 9 Глущенко В.Н., Орлов Г.А., Силин М.А. Технологические процессы вскрытия пластов и добычи нефти с использованием обратных эмульсий. М., Инерконтакт Наука, 360 с., 2008. 19. Городнов В.Д. Буровые растворы. М., Недра, 206 с., 1985.
- 10 Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Овчаренко Ф.Д. Вода в дисперсных системах. М., Химия, 288 с., 1989.
- 11 Измухамбетов Б.С., Акзамов Ф.А., Акбулатов Т.О., Сакаев Р.М. Повреждение продуктивных пластов в процессе проводки скважины, методы предупреждения и устранения. Уфа, УГНТУ, 57 с., 2004.
- 12 Карлей Л.Л. Рекомендации по выбору жидкостей для заканчивания скважин. Инженер-нефтяник, № 4, с. 32-39, 1976.
- 13 Mayer, E.H. et al.: "Alkaline Injection for Enhanced Oil Recovery—A Status Report," paper SPE 8848 JPT (January 1983) 209; Trans., AIME, 275.
- 14 Мамедов Ю.Г. Мировой опыт изучения и внедрения физико-химических методов увеличения нефтеотдачи пластов. ЖРХО им. Д.И. Менделеева, т.39, № 5, с.13-16, 1995.

M. Moradi, V. Alvarado, S. Huzurbazar, Effect of Salinity on Water-in-Crude Oil Emulsion: Evaluation through Drop-Size Distribution Proxy, *Energy & fuels* 25(2011) 260-268.

15 D.M. Jewell, J.H. Weber, J.W. Bunger, H. Plancher, D.R. Latham, Ionexchange, coordination, and adsorption chromatographic separation of heavy-end petroleum distillates, *Analytical Chemistry* 44 (1972) 1391-1395.

16 O. Mengual, G. Meunier, I. Cayre, K. Puech, P. Snabre, TURBISCAN MA 2000:multiple light scattering measurement for concentrated emulsion and suspension instability analysis, *Talanta* 50 (1999) 445-456.

17. S. Hietala, H. Parviainen, T. Andersson, H. Tenhu, Polyelectrolyte complexation in dilute solutions: effects of polymer and salt concentration on complex formation and solution properties, 8th Polymers for Advanced Technologies International Symposium, Budapest, Hungary, 13–16 September, 2005.

18 H. Markovitz, G.E. Kimball, The effect of salts on the viscosity of solutions of polyacrylic acid, *Journal of colloid science* 5 (1950) 115-139.

19 N. Aske, Characterisation of crude oil components, asphaltene aggregation and emulsion stability by means of near infrared spectroscopy and multivariate analysis, Norwegian University of Science and Technology, 2002.

20 D. Langevin, S. Poteau, I. Henaut, I. Argillier, Crude oil emulsion properties and their application to heavy oil transportation, *Oil & gas science and technology* 59(2004) 511-521.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

Токтаралы Әсел

5B072100-ОЗХТ мамандығы

Тақырыбы: «Құрамындағы мұнай қиын өндірілетін жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін физика-химиялық әдісті жасау».

Қазіргі таңда барлық дерлік мұнай өндіруші елдерде қолданылып жүрген заманауи, өндірісте игерілген әдістердің тиімділігі өндіріс талабын толықтай қанағаттандырмай отыр, ал мұнай өнімдерін тұтыну жылдан-жылға өсіп келеді. Әр түрлі елдер мен өңірлер бойынша жерқойнауынан мұнайды өндірудің орташа көлемі мұнай қорының 25-40 % -нан аспай отыр. Мысалы, мұнай қорларының құрылымына және өндіру әдістеріне байланысты Латын Америкасы мен Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде орташа мұнай өндіру 24-27 %, Иранда 16-17 %, АҚШ, Канада және Сауд Арабиясында 33-37 %, ТМД және Ресейде 40 % құрайды. Қазіргі кезде дәстүрлі мұнай өндіру әдістерін қолдана отырып мұнай өндіріліп жатқан кенорындарынан мұнай өндіруді арттыру мүмкін емес. Сондықтан қазіргі таңда мұнай кенорындарынан мұнай өндіруді арттыру өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Бұл мақсатта әртүрлі физика-химиялық әдістерді орынды пайдалану айтарлықтай нәтижеге қол жеткізуі мүмкін.

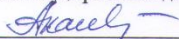
Ә. Токтаралының дипломдық жұмысы беттік-активті заттар мен суда еритін полимерлік қосылыстарды пайдалана отырып жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін әдістерді ойлап табуға бағытталған.

Дипломдық жұмыста мұнай тамшыларының таужынысы бетіне жұғу бұрышына және адгезиясына әртүрлі (аниондық және неионогендік) беттік-активті заттардың әсері зерттелген. Сонда беттік-активті заттар мұнайдың жұғу бұрышына айтарлықтай әсер ететіндігі анықталған. Олардың арасында натрийдің додецилсульфаты мен ОП-10 мұнай тамшыларының таужынысы бетіне жұғу бұрышын басқа зерттелген беттік-активті заттарға қарағанда едәуір күрт арттыратындығы (судың жұғуын жақсартатындығы) дәлелденген.

Менің ойымша Ә. Токтаралының дипломдық жұмыс өзінің көлемі, мазмұны, алға қойған талаптарды шешу әдісі тұрғысынан қарағанда осындай жұмыстарға қойылатын талаптарға сай келеді деп ойлаймын. Сондықтан дипломдық жұмыстың авторына жоғары баға беруге болады деп санаймын.

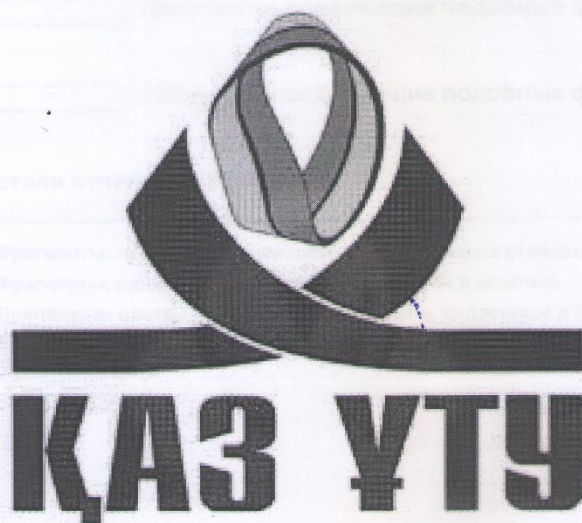
Ғылыми жетекші:

Химия ғылымдарының докторы, профессор

 Әбдиев Қ.Ж.

«10» мамыр 2019 жыл.

Отчет подobia



Университет:	Satbayev University
Название:	Құрамындағы мұнай қиын өндірілетін жерқойнауынан мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік беретін физика-химиялық әдісті жасау
Автор:	Тоқтаралы Әсел
Координатор:	Қалдыбек Әбдиев
Дата отчета:	2019-05-14 18:20:03
Коэффициент подobia № 1: ?	10,5%
Коэффициент подobia № 2: ?	6,3%
Длина фразы для коэффициента подobia № 2: ?	25
Количество слов:	8 284
Число знаков:	65 208
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	23



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.
Количество выделенных слов 9

>> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобиные

>> Документы, в которых найдено подобиные фрагменты: из RefBooks