

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі
(институт атауы)
Кафедра Мұнай инженериясы
(кафедра атауы)

Жолдыбаева Ақгүл Амантайқызы
(білім алушының аты жөні)

С.Нұржанов кенорнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару
арқылы ұңғының шығымын ұлғайту
(дипломдық жоба тақырыбы)

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070800 - Мұнай-газ ісі
(Мамандық шифрі және атауы)

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі
(институт атауы)
Кафедра Мұнай инженериясы
(кафедра атауы)

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Мұнай инженерия

(кафедра атауы)

Сыздықов М. К.
(ғылыми дәрежесі, атауы)

Сыздықов М. К.
Қолы

Сыздықов М. К.

Аты жөні

“ 05 ” 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “С.Нұржанов кенорнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару арқылы
ұңғының шығымын ұлғайту”
(дипломдық жұмыстың тақырыбы)

Мамандығы 5B070800 - Мұнай-газ ісі
(Мамандық шифрі және атауы)

Орындағандар

Жолдыбаева Ақгүл Амантайқызы

(Білім алушының аты жөні)

Ғылыми жетекші

MSc, ғылым магистрі

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Насибуллин Б. М.
Қолы

Насибуллин Б. М.

Аты жөні

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі
(институт атауы)
Кафедра Мұнай инженериясы
(кафедра атауы)

5B070800 - Мұнай-газ ісі
(Мамандық шифрі және атауы)

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
Мұнай инженерия
(кафедра атауы)

техи. ғал. маман
(жылдам дәрежесі, атауы)

Сыздықов М. К.
Қолы Аты жөні
“ 15 ” 01 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Жолдыбаева Ақгүл Амантайқызы
(білім алушының аты жөні)

Тақырыбы: С.Нұржанов кенорнында суды окшаулай отырып қабатты сұйықпен жару
арқылы ұңғының шығымын ұлғайту

(дипломдық жұмыстың тақырыбы)

Университет Ректорының 2018 жылғы "17" қазан №1167-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы "30" сәуір

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) геологиялық бөлім
- ә) техника-технологиялық бөлім
- б) арнайы бөлім
- в) экономикалық бөлім
- г) еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): шолу картасы, геологиялық қима, тектоника сұлбасы, блоктардың орналасу сұлбасы, игерудің негізгі технологиялық көрсеткіштерінің динамикасы, техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Ұсынылатын

негізгі

әдебиеттер:

15

атаудан

Дипломдық жобаны (жұмысты) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Геологиялық бөлім	16.04.19-21.04.19	тоқ
Техника-технологиялық бөлім	16.04.19-21.04.19	тоқ
Арнайы бөлім	24.04.19-29.04.19	и
Экономикалық бөлім	24.04.19-29.04.19	и
Еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау	29.04.19-03.05.19	и

Дипломдық жоба (жұмыс) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға (жұмысқа) қойған

ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Б. М. Насибуллин (MSc)	17.05.19	Насибу
Техника-технологиялық бөлім	Б. М. Насибуллин (MSc)	17.05.19	Насибу
Арнайы бөлім	Б. М. Насибуллин (MSc)	и	Насибу
Экономикалық бөлім	Б. М. Насибуллин (MSc)	и	Насибу
Еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау	Б. М. Насибуллин (MSc)	и	Насибу
Норма бақылау	Б. М. Насибуллин (MSc)	и	Насибу

Ғылыми жетекші

Қолы

Насибуллин Б. М.
Аты жөні

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Қолы

Жолдыбаева А. А.
Аты жөні

Күні

"20" маусым 2019 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмысты орындаған:
Жолдыбаева Ақгүл

5B070800 – Мұнай-газ ісі

Тақырыбы: «С.Нұржанов кен орнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару» Бұл дипломдық жұмыс, кафедраның «Дипломдық жұмысты (жобаны) жасау және рәсімдеу» әдістемелік талаптарына сәйкес жазылған. Дипломдық жұмысты жасау барысында студент өзінің бірінші өндірістік және диплом алдындағы практикаларынан өту барысында жинаған материалдарын сауатты қолдана білді.

Дипломшының жобаны орындау кезіндегі жауапкершілігін, инженерлік ойлау дағдысы мен сәйкесті дұрыс шешім қабылдау қабілетін ескере кету қажет.

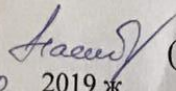
Жобаның арнай бөлімінде, С.Нұржанов кен орнының ағымдағы игеру жағдайына талдау жасай отырып, өндіру ұңғыларын ҚСЖ арқылы өндеу кезінде олардың мезгілсіз сулануының алдын алу мақсатында кен орнында қолданылып жатқан жаңа заманауи технологияларға сараптама жасап, олардың тиімділігі қарастырылған және экономикалық бөлімде күрделі қаржылар, пайдалану шығындары және табысты болжай отырып техникалық-экономикалық көрсеткіштері арқылы экономикалық тиімділігі бағаланған.

Дипломдық жұмысын орындау барысында дипломант ғылыми - теориялық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді, мақалаларды саралап, пайдалана білген. Жұмыс 5 тараудан, кіріспе мен қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыста баяндалған мәселелер әр тақырыпшаға сай іріктелген, мысалдары жеткілікті.

Диплом жұмысын орындаушы тақырыпты толық ашуға әрекет еткен. Тұжырым, дәлелдемелері ғылыми негізде тиянақталған. Зерттеу жұмысы дипломның талабына сай жазылған және қорытындыланған.

Дипломдық жұмыс МАК алдына қорғауға ұсынылады. Ал, дипломшы инженер біліктілігі бар Мұнай-газ ісі бакалаврының академиялық дәрежесіне лайықты деп есептеймін.

МИ кафедрасының лекторы,
MSc (ғылым магистрі), ҚазҰТЗУ

Насибуллин Б.М.  (қолы)
«14» мамыр 2019 ж.

Отчет подоби



Университет:	Satbayev University
Название:	С.Нұржанов кеңорн. суды оқшалай отырып ҚСЖ
Автор:	Жолдыбаева А
Координатор:	Насибуллин
Дата отчета:	2019-05-10 09:52:25
Коэффициент подоби	№ 1: ? 17,0%
Коэффициент подоби	№ 2: ? 13,4%
Длина фразы для коэф	фициента подоби
Количество слов:	6 072
Число знаков:	43 493
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок:	? 55



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 подобные

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобаның басты мақсаты С.Нұржанов кенорнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару арқылы ұңғының шығымын ұлғайту мақсатында жүргізілетін әдістердің тиімділігін талдау болып табылады.

Дипломдық жобы негізгі 6 бөлімнен тұрады. Арнайы бөлімде С.Нұржанов кенорнында ұңғының шығымын ұлғайту мақсатында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару арқылы ұңғының шығымын ұлғайту мақсатында жаңа технологиялық тәсілдер ұсынылып, сараптама жүргізілген.

Және де бұл жобада мұнай кен орнының геологиясы, пайдалану тәсілнің тиімді тәсілдері, жаңа технологиялардың қолданылуы, экономика және экология мәселелері қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Основной целью данного дипломного проекта является интенсификация добычи нефти с применением гидроразрыва пласта и изоляцией притока воды на месторождении С.Нұржанов.

Дипломный проект состоит из 6 основных разделов. В специальной части были предложены и проанализированы новые технологические подходы в целях увеличения добычи нефти с применением гидроразрыва пласта и изоляцией притока воды на месторождении С.Нұржанов.

Кроме того, в данном проекте рассмотрены вопросы геологии нефтяного месторождения, эффективных способов использования, применения новых технологий, экономики и экологии.

ABSTRACT

The main purpose of this diploma project is to intensify oil production with the use of hydraulic fracturing and isolation of water inflow at the field of S. Nurzhanov.

The diploma project consists of 6 main sections. In the special part, new technological approaches were proposed and analyzed in order to increase oil production with the use of hydraulic fracturing and isolation of water inflow at the S.Nurzhanov field.

In addition, this project deals with the Geology of the oil field, effective methods of use, application of new technologies, economics and ecology.

ЖОСПАРЫ:

КІРІСПЕ	9
I. Геологиялық бөлім	10
1.1. Кенорны туралы мәлімет	10
1.2. Литологиялық – стратиграфиялық сипаттама	12
1.3. Тектоникалық құрылымы	15
II. Кенорнын игерудің технологиясы	16
2.1. Игерудің ағымдағы жағдайы және ұңғыма қорына қысқаша сипаттама	16
2.2. Мұнай – газ өндіру көлемі және қор жағдайы	18
2.3. Кен орынның ұңғыны гидродинамикалық зерттеу барысында анықталған көрсеткіштері	20
2.4. С.Нұржанов кен орнының игеру динамикасы	22
III. Арнайы бөлім	26
3.1. Ұңғы өнімділігін арттыру мақсатында қабатты сұйықпен жару әдісі	26
3.2. Қабатты гидравликалық жарудың технологиясы	28
3.3. Қабатты гидравликалық жаруға арналған техникалар	31
3.4. Өндіру ұңғымаларында қабатты сұйықпен жарудың негізгі параметрлерін есептеу	33
3.5. Суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару технологиясы	38
IV. Экономикалық бөлім	45
4.1. С.Нұржанов кен орнындағы ҚСЖ енгізудің нәтижелерін экономикалық бағалау	45
4.2. Қабатты сұйықпен жаруды өткізгеннен кейін, өнімнің көлемін анықтау	45
4.3. Енгізуден және шаралардан болған жылдық экономикалық әсерді анықтау	46
4.4. Экономикалық тиімділікті анықтау	46
V. Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі	48
5.1. С.Нұржанов кенорнындағы қоршаған ортаны қорғаудың негізгі талаптары	48
5.2. Қауіпсіздік және өрткеқарсы техникасы кезіндегі негізгі талаптар және іс шаралар	48
ҚОРЫТЫНДЫ	49
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	50

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: “С.Нұржанов кенорнында суды окшаулай отырып қабатты сұйықпен жару арқылы ұңғының шығымын ұлғайту”.

Дипломдық жұмыстың мақсаты: Ұңғының өнімділігін арттыру мақсатында С. Нұржанов кенорнының сулану деңгейіне негізделе келе суды окшаулай отырып қабатты сұйықпен жару әдісін қолдану.

Мұнай – газ өнеркәсібі Қазақстан Республикасының экономикасында маңызды орын алады. Өйткені еліміздегі мұнай – газ саласының дамуы бір ғасырлық уақытты қамтиды. Сонымен қоса еліміз мұнай-газ, газконденсатты кен орындарына өте бай және де қазіргі уақытта жаңа кен орныдары ашылу үстінде.

Негізінен еліміздің көптеген мұнай – газ кен орындары батыс аймақта шоғырланған.

«Ембімұнайгаз» — Қазақстандағы ең көне мұнай компаниясы. Ол алғаш рет 1922 жылы Ембімұнай тресті болып құрылған. Қазір оның құрамындағы «Қайнармұнайгаз», «Жайықмұнайгаз», «Доссормұнайгаз», «Жылыоймұнайгаз» деп аталатын 4 өндіру басқармалары бар. Атырау облысында 37 кен орны игеріліп жатыр. Жалпы мұнай қоры 68 миллион тоннаға бағаланған. Кәсіпорын жыл сайын 2,7 миллион тонна мұнай өндіреді. Прорва кен орны өндіріске 1963 жылы қосылды. Қазіргі уақытта кен орнын игеру табиғи режимде жүріп жатыр.

Геологиялық зерттеу жұмыстарын қарқынды жүргізудің арқасында:

- 1963 жылы Орталық Шығыс Прорва (С. Нұржанов),
- 1970 жылы - Ақтөбе,
- 1977 жылы - Батыс Прорва,
- 1980 жылы - Досмұхамбетов мұнай алаңдары пайдалануға берілді.

Дипломдық жұмысымның негізі болып отырған С.Нұржанов кен орны Атырау қаласынан оңтүстік-оңтүстік-шығысқа қарай 170 шақырым жерде орналасқан және Каспий теңізінің солтүстік-шығыс жағалауында орналасқан.

Жазылған дипломдық жұмысым осы кен орнындағы суды окшаулай отырып қабатты сұйықпен жару арқылы ұңғының шығымын ұлғайту болып табылады.

Ұңғының өнімділігін арттыру мақсатында С. Нұржанов кенорнының сулану деңгейіне негізделе келе суды окшаулай отырып қабатты сұйықпен жару әдісін қолдану.

1954-1955 жылдары сейсмикалық зерттеу жұмыстары негізінде 3 горизонт белгілі болды.

1959 жылдары терең бұрғылау жұмыстары жүрізді. №1 ұңғы 1960 жылы жоғарғы юра қабаты және орта келловей горизонты бойынша Шығыс Прорвада қазылды.

1963 жылдан бастап кен орнында барлау және байқау, пайдалану ұңғымаларын бұрғылай бастады, ал 1966 жылдан бастап кен орын өндірістік өнім беретін орынға айналды.

1992 жылы Батыс алаңында мұнай-газ қоры қорғалынды. 1992-1999 жж. Батыс алаңында 9 ұңғы қазылды. Осы ұңғылардың әсерінен орта юра және триас қоры анықталды.

Орфографиялық тұрғыдан алғанда жұмыс ауданы Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығысындағы жартылай шөлейт аудандарға тән болып табылады және көптеген арқалықтармен және жыралармен әлсіз тозанды жазықты білдіреді.

Жер бедерінің тән ерекшелігі – жазда құрғатпайтын және қыста қатпайтын "сор" деп аталатын сортаңдар желісінің кең болуы. Алаңда табиғи су көздері жоқ. Елді мекендерді сумен жабдықтау Атырау-Сарықұм су құбыры бойынша жүзеге асырылады. Алаңның солтүстік-батыс бөлігі Каспий теңізінің таулы суларымен су басу аймағында орналасқан және батпақты қиын жер болып табылады.

Ауданның климаты күрт континентальды, ауа температурасының маусымдық және тәуліктік ауытқуы, жауын-шашынның аз мөлшері бар. Жаздың ең жоғары температурасы + 42°C. Қысы суық, қар аз, тұрақсыз қар жамылғысы бар, қалыңдығы 15-20 см аспайтын болып келеді. Қатты жел, боран мен қарлы борандар, жазда шанды дауылдар. Көктемде және күзде түскен жауын-шашынның санына байланысты автокөлік үшін қиын болады.

Өсімдік және жануарлар әлемі кедей, бұл шөлдер мен шөлейттерге тән. Бауырымен жорғалаушылар мен буынаяқтар кең таралған.

Жұмыс ауданы дамыған инфрақұрылыммен сипатталады. "Орта Азия-Орталық" газ құбыры, "Қосшағыл-НПСЗ" мұнай құбыры, Прорва-Құлсары, Прорва-тірек, Атырау-Ақтау, Құлсары-Теңіз автожолдары. Солтүстіктен оңтүстікке Маңғышлақ-Мақат темір жолы өтеді. Тұтастай алғанда, жұмыс учаскесі Каспий теңізінен батпақты және құйылған су төгілген аумақтарымен, құбыр желісі дамыған күрделі топография жағдайында орналасқан.

С. Нұржанов кен орны табиғи резервуар типі бойынша мұнай шоғырлары қабаттық, жиынтық, тектоникалық және литологиялық экрандалған. Барлық деңгей жиектер үшін мұнай құятын шекаралар контурлы сулар, қасиеттерінің литологиялық өзгерістері – жыныстар мен тектоникалық бұзылулар болып табылады.

Литологиялық өнімді қабаттар құмтастарды, сазды алевролиттер мен аргиллиттердің алмасуымен ұсынылған. Коллекторлар жұқа және ұсақ түйіршікті сазды құмдар болып табылады.[1]

1.2. Литологиялық – стратиграфиялық сипаттама

С.Нуржанов кен орнында бұрғыланған ұңғылармен 3550м тереңдікке дейін палеозой-мезокайназойлы қалыңдықтағы шөгінділер ашылған (64. ұңғы)

Оның тілімінде пермдік, триас, юралық, бор, палеоген және төрттік жүйедегі тау жыныстары анықталған.

Стратификация, тілімнің литологиялық мінездемесі және шөгінділер қалыңдығы №2 Боранкол тіреу ұңғымасымен салыстыру каротажы негізінде берілген және осы ауданға тиісті кернді сипаттау арқылы анықталған .

С. Нұржанов кен орнында бұрғыланған ұңғымалармен қалыңдығы 3530 м (№64 ұңғыма). Ең көне шөгінділер – Кунгур қабатының жыныстары, олар жарылымның жоғарғы бөлігінде кепрок (гипс, ангидрит, терриген жыныстармен араласатын), төменгі бөлігінде – ақ кристалды тұз. Кунгур қабатының ең жоғарғы ашылған қалыңдығы 83м (№81 ұңғыма).

Жарылым бойынша жоғары пермотриас қабаты жатыр. Жарылым ашық сұр, қара сұр және қара қоңыр құмдақ саздарының кезектесуімен берілген. Саз ашық-сұр және жасыл-сұр, ұсақ түйіршікті, слюдалы құм және құмды қабаттармен кезектеседі. Пермотриас шөгінділерінің қалыңдығы 230м-ден 580м-ге дейін ауытқиды.

Триас шөгінділерінде бес өнімді горизонт ұштастырылған.

Төменгі юра бөлімі (J₁). Төменгі юраның шөгінділері құрамы ұсақ және орташа құмдар және құмтастардан, сонымен қатар құрамында өсімдік қалдықтары бар жиі су тұтқыш құмтастардан тұрады. Шөгінділердің қалыңдығы 16-79м.

Ортаңғы юра бөлімі (J₂). Ортаңғы юра жарылымы қабаттасып орналасқан сұр түсті құмды-сазды шөгінділермен литологиялық ұсынылған. Аз мөлшерде көмірлі саздар мен қоңыр көмірдің қабаттары кездеседі. Сұр және қоңыр-сұр, ұсақ және орташа түйіршікті, сазды құмдар болып келеді. Ұсақ және орташа түйіршікті, өсімдік қалдықтарынан тұратын әктасты құмдар кездеседі. Шөгінділердің қалыңдығы 624 м құрайды.

Ортаңғы юра шөгінділеріне екі өнімді горизонт ұштастырылған. Жоғарғы юра құрамында келловей, оксфорд және волж ярустары бар.

Келловей ярусы (J_{3к}). Құмтастар, алевролиттер, жұқа сазды қабатты аргиллиттер, борпылдақ құмтастар, көмірдің жұқа қабаттары мен саздардан тұрады. Шөгінділердің қалыңдығы 256м құрайды. Осы стратиграфиялық жастағы шөгінділерге үш өнімді горизонт ұштастырылған.

Оксфорд ярусы (J_{3ох}). Қабаттың шөгінділері сазды-құмды жыныстардан, алевролиттерден тұрады. Қабаттың жоғарғы бөлігінде сазды-карбонатты шөгінділер орналасқан. Флора және фауна іздері бар сұр, жасыл-сұр саздар болып келеді. Қабаттың қалыңдығы 18-51м.

Волж ярусы (J_{3v}). Шөгінділер құрамында әктасты саздары мен мергельдері бар тығыз әктастар бар. Әктас сұр, қою сұр, жұқа және ұсақ түйіршікті. Волж шөгінділерінің қалыңдығы 146м-дан 316м-ға дейін өзгереді.

Төменгі бор шөгінділердің қимасы валанжин қабатынан басталады.



Сурет 1.2 - С.Нұржанов кен орнының тұз үсті шөгінділер қимасына типтік сұлба

Валанжин ярусы (K_{1v}). Төменгі бөлігінде мергель, әктас және сұр, жасыл-сұр доломит қатпарлары мен қатты құмтастар литологиялық ұсынылған. Жоғарғы бөлігінде жасыл реңкті, тығыз, кей жерлерде

карбонатты сұр саздар ұсынылған. Қалыңдығы 64м-ден 94м-ге дейін өзгереді. Соңғы жылдары өндірістік тұрғыда валанжин шөгінділерін шоғырлар ашылуы ретінде дәлелдеді.

Неоком ярус асты (K_{1ne}). Готерива ярусының сазды – карбонатты – құмтасты қабаты және баррем ярусының сазды қабаты болып бөлінеді. Саз қою сұр, жасыл – сұр және тығыз орналасқан. Құмтастар сұр, жасыл-сұр, ұсақ және орташа түйіршікті, полимиктік болып келеді. Мергельдер мен әктастар сұр, жасыл-сұр. Неоком ярусының шөгінділердің қалыңдығы 407-512м шегінде өзгереді.

Апт ярусы (K_{1a}). Апт ярусының шөгінділері баррем қабатының шайылған бетіне жатады. Литологиялық жарылым қара-сұр, тығыз, слюдалы, жіңішке түйірлі слюдалы құмның жұқа қабаттары бар әлсіз, құмтастар мен мергельдердің қабаттары кездеседі. Апт ярусының қалыңдығы 62-120м шегінде ауытқиды.

Альб ярус үсті (K_{1al}). Альб ярусы үш подъярусқа бөлінеді: төменгі, орташа, жоғарғы. Альб ярусының қалыңдығы 505м-ден 548м - ге дейін ауытқиды.

Төменгі альб ярусы (K_{1al_1}). Құмды базальдік горизонттың негізінде қара-сұр, тығыз, май, кейде ұсақ түйіршікті глауконит құмның линза тәрізді қосындыларымен әлсіз жоғары салмақты болып кездеседі.

Құмдар ашық – жасыл – сұр, ұсақ түйіршікті, аз тығыздалған, өсімдік қалдықтарымен қосылған.

Ортағы альб ярусы (K_{1al_2}). Құм мен сазбен қапталған. Ортаальбалық ярус асты шөгінділері төменгіальбтық бояулардан және үлкен құмдылықтан ерекшеленеді.

Жоғары альб ярусы (K_{1al_3}). Жоғары альб ярусы күрделі құмдармен біріге отырып, сазды бактериялар мен балдырлар ғана кездеседі. Құмдар жасыл-сұр, ұсақ түйіршікті, слюда, әлсіз, борпылдақ болып келеді. Саздар сұр, қою сұр, алевритті, тығыз болып келеді.

Жоғарғы бор шөгінділері сеноман, турон+оньяк, сантон, кампан, маастрихт және дат қабаттарында орналасқан. Жоғарғы бор қалыңдығы 278-504м.

Сеноман ярусы (K_{2cm}). Қол астындағы құм мен құмтастар бар балшық ұсынылған. Қара-сұр, алевролит балшықтары ашық-сұр алевролит қабаттары бар, ұсақ көміртекті өсімдік қалдықтары бар құм, кейде құмды, жасыл-сұр мергельдің қабаттары бар болып келеді.

Турон+коњьяк ярусы (K_{2t+cn}). Жасыл-сұр түсті мергель кесіндісі ұсынылған, фаунаның сынықтары мен көміртілген өсімдік қалдықтары кездеседі.

Төрттік жүйе (Q). Төрттік жүйенің шөгінділері негізінде жасыл-сұр, құмды, тұтқыр саз және сарғыш-сұр, сазды құммен ұсынылған. Төрттік шөгінділердің қалыңдығы 10-65м шегінде өзгереді.

Литологиялық өнімді кабат құмтастардың, сазды алевролит және аргиллиттердің алмасуымен көрсетілген. Коллекторлары жұқа және ұсақ түйіршікті сазды құмтастар болып табылады. [2]

1.3. Тектоникалық құрылымы

Тектоникалық тұрғы бойынша С.Нұржанов кен орны Каспий теңізі деңгейінің Оңтүстік – Ембі көтеруінің периклиналық бөлігінің оңтүстік-батысында орналастырған.

Құрылымы бойынша Прорвалық топтың құрылымы кең бағытта созылған антиклиналь болып келеді.

Ұзын өсті көтерілуі бойынша мұнай кен орындары келесі құрылымдарда топталады: Теңіз Прорвасы, Батыс Прорва, С.Нұржанов және Ақтөбе.

С.Нұржанов құрылымы тұзды күмбездің тұз ядросы тереңде орналасатын типіне жатады және жақсы көрсетілген екі күмбез жинақтарына бөлінеді: Шығыс және Батыс.

Шығыс төбесі 2 төбелермен күрделенеді - шығыс және батыс. Шығыс төбесі тұз жатуының ең төменгі деңгейімен - 3240 м және 1700 x 1400 метр өлшемдерімен субмеридиональды созылып жатуымен анықталады. Субендік созылған Батыс төбесі тереңірек орналасқан (тұздың төбесі 3300м тереңдікке жатады), нашар дамыған, оның өлшемдері 250 x 800м. Шығыс төбесіне тұз үстіндегі құрылымы Шығыс Прорва сәйкес келеді.

Орталық Прорвасы тұз құрылым сәйкес келетін батыс төбесі 3Д суретке түсіру ауданнан сәл солтүстіктеу орналастырған. 3200 м тереңдікте 311-ші скважинамен бұл жерде ұңғымағымен кунгур жинаулар ашылған.

Прорва Шығыс антиклинальдық көтерілімі доға тәрізді формалы түсірулермен (F_2) екі қанатқа - бөлінеді көтеріліңкіленген Оңтүстік және түсірілген Солтүстік. Оңтүстік қанат субмеридиональды созылған (F_3) түсірулерімен өз алдында екі алаңға бөлінеді- көтеріліңкіленген оңтүстік және түсірілген солтүстік- шығыс.

Шығыс Прорваның түсірілген Солтүстік Шығыс қанаты өз алдында моноклиналь болып табылады. Ол негізгі түсірудің ішкі бұрышында өлшемі бойынша аса ескерілмейтін сыртынан дизъюнктивмен шектелген мұнай қақпандарын құрады.

С.Нұржанов кен орны өзінің құрылымының күрделілік дәрежесі бойынша екінші топтағы объектілер қатарына жатады. Оларға дизъюнктивті бұзылулар тән және оларда аудан бойынша және тілімі бойынша коллекторлардың біртектілігі жоғары.[3]

Кен орны көпқабатты. С.Нұржанов (О.Ш.Прорва) кен орындағы барланған мұнай қорлары юралық және триастық шөгінділермен байланысты.

Юра және триас тілімінде 21 есептелген объект анықталған:

жоғарғы юра - 6 есептелген объектілер Ю-I; Ю-II, алевролитті қабат; Ю-II, құмтасты қабат; Ю-II, 2 қабат; Ю-II-A; Ю-III;

орта юра - 8 есептелген объектілер Ю-IV, Ю-IV-1, Ю-IV-2, Ю-IV-3, Ю-V, Ю-V-1, Ю-V-2, Ю-V-3;

триас - 7 есептелген объектілер Т-I-A, Т-I-B, Т-II-A, Т-II-B, Т-III, Т-IV, Т-V

Табиғи резервуардың типі бойынша мұнай қорлары қабатты, жинақ (сводовые), тектоникалы және литологиялы экрандалған.[4]

2. Кенорнын игеру технологиясы

2.1. Игерудің ағымдағы жағдайы және ұнғыма қорына қысқаша сипаттама

С. Нұржанов кен орны 1963 жылдың сәуірінде негізгі алаңды игерудің II объектісінде сынамалық пайдалануға кірісті, әрі қарай "Орталық және Шығыс Прорва кен орнын игерудің технологиялық схемасына" сәйкес 1966 жылдың кен орны өнеркәсіптік игеру кезеңіне өтті.

1969 жылдың соңына қарай II орташа селловалық деңгейжиектің мұнай шоғыры толығымен бұрғыланды, барлық аудан бойынша контурлы сулардың жоғары белсенділігі байқалады, бұл технологиялық схемада ұсынылған суды айдамаудан бас тартуға мүмкіндік берді, алайда қабат қысымын ұстау әдісі іске асыру бойынша әрекеттер сәтсіз болды және, өкінішке орай, техникалық себептер бойынша – қабат қысымын ұстау жүйесінің техникалық жай-күйі жоба талаптарын қанағаттандырмады, айдау ұнғымаларының қабылдағыштығын жобалық мәндерге дейін (100 атм кезінде 311 м³/тәулігіне дейін.), сондай-ақ елеулі пайдалану шығындары орын алды.

Кен орнын игерудің қолданыстағы жобалық құжаты "С. Нұржанов кен орнын игерудің нақтыланған жобасы" болып табылады, ЖШС "Гео инженерлі-технологиялық орталық" жасаған және Қазақстан Республикасының Геология және жер қойнауын пайдалану комитетімен (27.07.2017 ж. №191 хаттама) 2 ұсынылған нұсқа бойынша бекітілген.[5]

Осы жобаға сәйкес, геологиялық құрылымдарды, қабаттардың геологиялық – физикалық сипаттамаларын және қабаттық флюидтердің физикалық – химиялық қасиеттерін ескере отырып, өнімді қабаттар 7 пайдалану және 2 қайтарымды объектіде бөлінді.:

- **I объект** – горизонт Ю-I;
- **II объект** – горизонт Ю-II (пласты Ю-II-1 алевролит + құмтас, Ю-II-2, Ю-II-A);
- **III объект** – горизонт Ю-III;
- **IV объект** – горизонт Ю-IV (қабаттар Ю-IV, Ю-IV-1, Ю-IV-2, Ю-IV-3, Ю-IV-4);
- **V объект** – горизонт Ю-V (қабаттар Ю-V, Ю-V-1, Ю-V-2, Ю-V-3);
- **VI объект** – горизонт Т-II (қабаттар Т-II-A, Т-II-B);
- **VII объект** – горизонты Т-IV и Т-V;
- **VIa объект (қайтарымды)** – горизонт Т-I (қабаттар Т-I-A, Т-I-B);
- **VIIa объект (қайтарымды)** – горизонт Т-III.

Бекітілген 2 нұсқаға сәйкес қарастырылған:

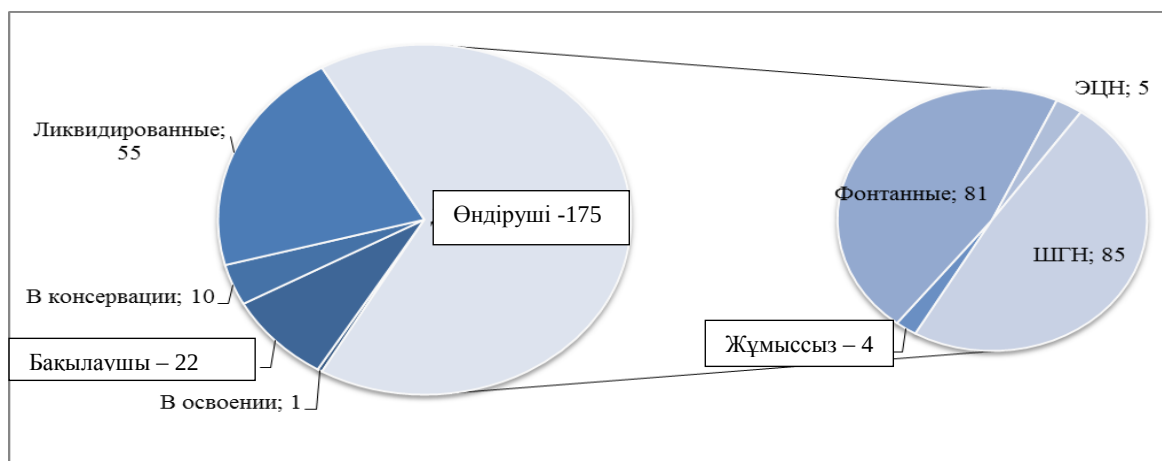
- 2006-2017 жылдары 47 өндіруші ұнғыманы бұрғылаудан пайдалануға беру және 8 барлау ұнғымасын бұрғылау;
- Жобалық-рентабельді әзірлеу кезеңі – 2029ж ;

- Игерудің басынан бастап жинақталған мұнай өндіру – 38124,0 мың т;
- Игеру басталғаннан бастап жинақталған сұйықтық өндіру – 193641,4 мың т;
- Өндіру ұңғымаларының максималды қоры – 228 бірлік ;
- Соңғы сулану – 95,9%;
- КИН әзірлеу соңына қарай – 0,360 үлес бірлік;
- НИЗ іріктеу – 100% .

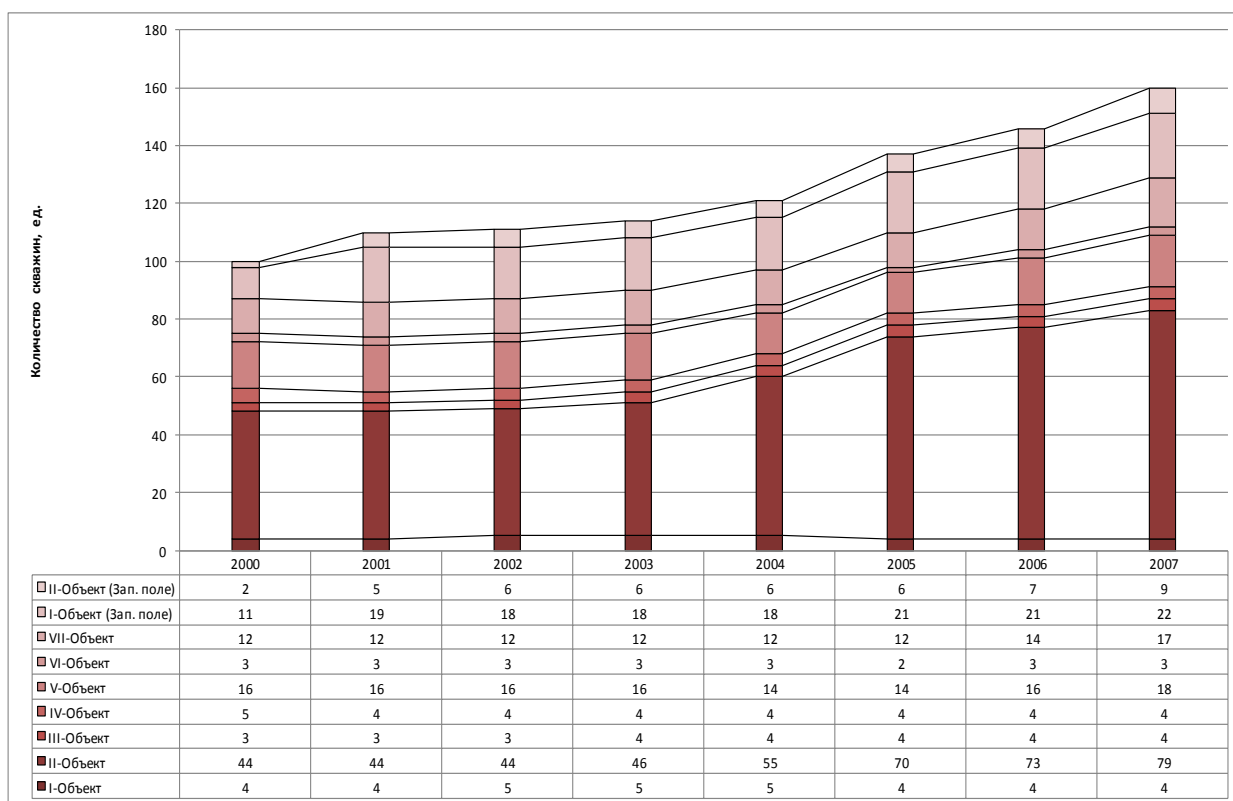
Кесте 2.1 – Прорва алаңы бойынша ұңғылар қоры

Кен орны	Экспл. Қоры	Жұм. қоры	Фонтанды	ШГН/ЭВН	Консерв. ац.	Бақылау . қоры	Ликвид. қоры	Барлығы
С.Нұржанов	175	159/2	73/2	86	40	28	56	314
Батыс Прорва	53	42	12	30	29	4	9	95
Досмухамбетов	40	39	1	5/33		1	2	43
Ақтөбе	32	32	4	28		5	11	49
НГДУ бойынша	302	274	92	149/33	70	38	78	503

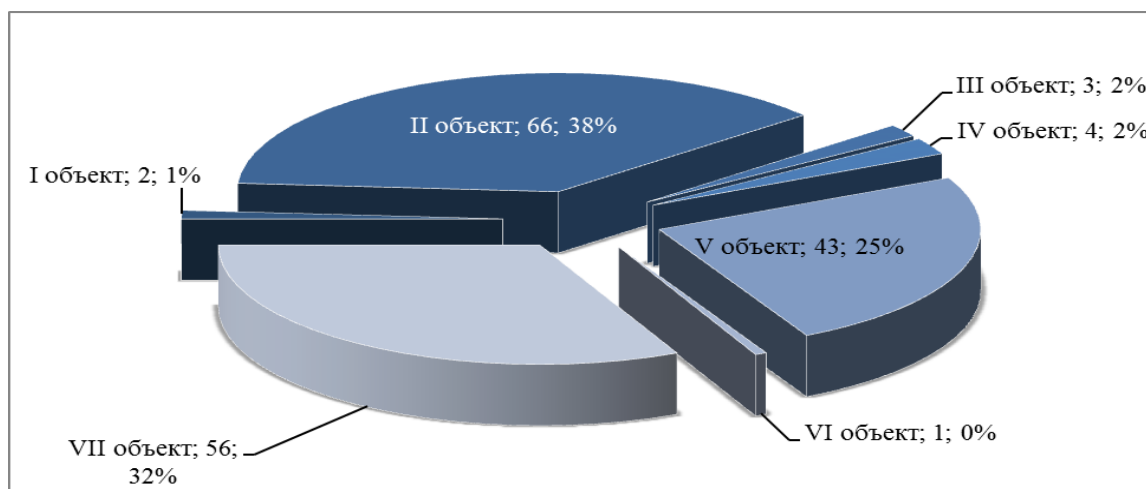
2.1 – кестеде көрсетілген Прорва алаңы бойынша ұңғылар қорына негізделе отырып қорытынды графика түрінде 2.1 – суретте ұңғыма қорының сипаттамасы анық әрі нақты бейнеленген. Осы деректерге сүйене отырып, С. Нұржанов кен орны бойынша фонтанды әдіспен және механикалық әдіспен өндіруші ұңғымалар санын 2.2 , 2.3 – суреттерден объект бойынша көрсеткішін көре аламыз. [6]



Сурет 2.1 – Ұңғыма фондының сипаттамасы



Сурет 2.2 – Өндіруші ұңғылар фондының өзгеру динамикасы



Сурет 2.3 – Объект бойынша ұңғыма фондының сипаттамасы

2.2. Мұнай – газ өндіру көлемі және қор жағдайы

С. Нұржанов кен орны 40 жыл бойы Каспий маңы мұнай-газ бассейнінің тұз үсті шөгінділерінен мұнай өндірудің мол үлесін қамтамасыз ететін базалық кен орындарының бірі болып табылады. Орталық Прорва мен Шығыс Прорва екі тұзды күмбезді құрылымы терең батырылған тұзды антиклинальдармен байланысты бірігеді.

Орындалған кешенді зерттеулер (ЗД, 2Д) С. Нұржанов кен орнының шөгінділерін шектейтін өнімділігі туралы барлық бытыраңқы деректерді жүйелендіруге және өнімді горизонттардың бірыңғай геологиялық моделін құруға мүмкіндік берді. Ұзақ уақыт бойы пайдалану объектілері юра және

триас шөгінділері болды. Валанжин шөгінділеріндегі мұнай шоғыры анықталғаннан кейін кен орнының әлеуеті артты, бұл жұмыстар алаңы мен резервуардың геологиялық құрылымын жете зерттеу бойынша жұмыстар жалғастырылуға тиіс екенін тағы да растайды.

01.01.2017ж. жағдай бойынша мұнайдың баланстық қоры 259 032 мың тоннаны, ал өндірілетін қорлар - 103 866 мың тоннаны, ал қалған 18,357,5 мың тоннаны құрады.

01.01.2017ж. жағдай бойынша даму басталғаннан бері 75 508.371 мың тонна мұнай, 6 410,993368 млн. м³ газ, 609,795 мың тонна су өндірілді. Өтелетін қорлардан алынған - 73%.

2017 жылы 1,034,925 мың тонна мұнай өндірілді. 1,029,2 мың тонна өнім жоспарланған болатын, тиімді геологиялық-техникалық шараларға байланысты қосымша 5 725 тонна мұнай өндірілді.

2.2 – кестеде көрсетілгендей Прорва бойынша 822,196 мың тонна, ал жоспар бойынша 816,876 мың тонна өндіру керек болатын. 2.4 – суретте мұнай өндіру динамикасы көрсетілген.

Бастапқы мұнай қоры:

- Геологиялық 157908 мың. тонна
- Қалпына келтірілген 59516 мың. тонн
- Жинақталған өнім 39 810 мың. тонн
- Қалдық қалпына келтірілген қор 19 706 мың.тонн

С. Нуржанова кен орны бойынша

- Геологиялық 115 347 мың. тонна
- Қалпына келтірілген 40 533 мың. тонна
- Жинақталған өнім 25 952 мың. тонна
- Қалдық қалпына келтірілген қор 14 581 мың. тонна

Батыс Прорва кен орны бойынша

- Геологиялық 26 500 мың. тонна
- Қалпына келтірілген 10 543 мың. тонна
- Жинақталған өнім 7 680 мың. тонна
- Қалдық қалпына келтірілген қор 2863 мың. тонна

Ақтөбе кен орны бойынша

- Геологиялық 7 833 мың. тонна
- Қалпына келтірілген 4 486 мың. тонна
- Жинақталған өнім 3 406,8 мың. тонна
- Қалдық қалпына келтірілген қор 1079 мың. тонна

Досмухамбетов кен орны бойынша

- Геологиялық 6 288 мың. тонна
- Қалпына келтірілген 3 441 мың. тонна
- Жинақталған өнім 2 766,6 мың. тонна
- Қалдық қалпына келтірілген қор 674 мың. Тонна

С.Нұржанов кен орны 10 мұнайгаздылы өнімді горизонттан және оның ішінде 21 объектен тұрады:

Ю-I жоғарғы келловей горизонты – мұнайгаздылы;

Ю-II ортаңғы келловей горизонты – мұнайгаздылы;

Ю-III төменгі келловей горизонты – мұнайгаздылы;
 Ю-IV ортаңғы юра горизонты – мұнайгаздылы;
 Ю-V ортаңғы юра горизонты – мұнайгаздылы;
 Т-I триас горизонты – мұнайлы;
 Т-II триас горизонты – мұнайлы;
 Т-III триас горизонты – мұнайлы;
 Т-IV триас горизонты – мұнайлы;
 Т-V горизонты – мұнайгаздылы.[7]



Кесте 2.2 – 2010-2017 жж. бойынша Прорва алаңында мұнай өндіру көрсеткіші

Кен орны	2010 ж.	2011ж.	2012ж.	2013ж.	2014ж.	2015ж.	2016ж.	2017ж.
С.Нуржанов	429331	418466	439247	467611	481450	488160	514750	541746
Западная Прорва	88015	98573	104122	99402	103200	106610	105000	108900
Актобе	34130	43811	44668	70900	82150	71800	77845	88300
Досмухамбетов	70370	77834	75939	78700	74550	78240	74120	83250
Прорва бойынша	621846	638684	663976	716613	741350	744810	771715	822196

2.3. Кен орынның ұңғыны гидродинамикалық зерттеу барысында анықталған көрсеткіштері

2018 жылдың қыргүйек айында ЖШС «Алстрон» компаниясының жүргізген гидродинамикалық зерттеулері барысында Т-IV горизонттың анықталған физико-гидродинамикалық көрсеткіштері төмендегідей.

Жұмыстың барысында жалпы қабат пен қабат сұйығы туралы мәлімет беріліп, скин фактор анықталды. Ол оң мәнге ие болғандықтан, ұңғының түп

аймағы ластанған деп танылып, оған тазалау жұмыстарын жүргізу ұсынылды.

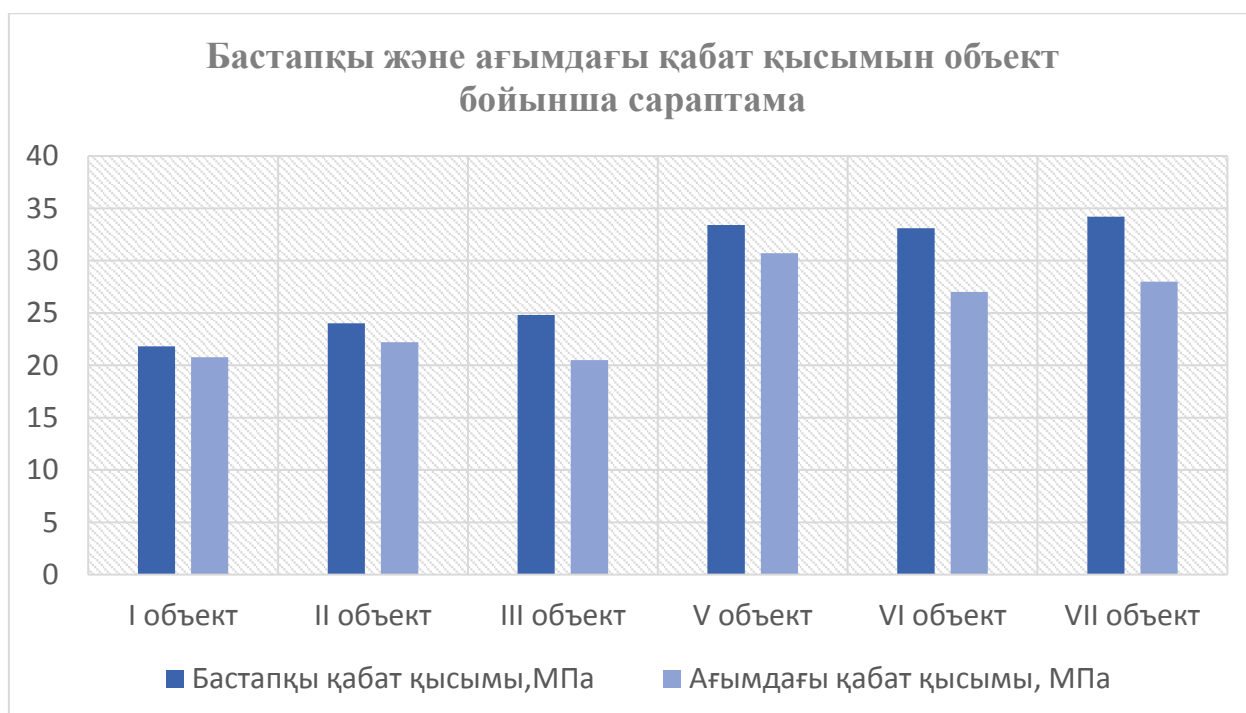
Осы және өзге де зерттеулер нәтижесінде анықталған қабат және қабат сұйықтарының қасиеттері төмендегі кесте 2.3-де берілген. Бастапқы және ағымдағы қабат қысымын объект бойынша бөліп орналастыру 2.4 – кестеде көрсетілген.[8]

Кесте 2.3 – Гидродинамикалық зерттеулер нәтижесі

Қабат	T-IV
Қабаттың перфорация тереңдігі	3160-3180 м
Өткізгіштік	8,38 md
Орташа кеуектілік	0.23 бірлік
Скин-фактор	20,78
Өнімділік коэффициенті	0,221
Қабат қысымы	277,44 атм
Түптік қысымы	111,59 атм
Қанығу қысымы	112.00 kg/cm ²
Қабат мұнайының тығыздығы	0.764 г/см ³
Қабат мұнайының тұтқырлығы	3.50 ср
Мұнайдың көлемдік коэффициенті	1.21 м ³ /м ³
Қабат суының тығыздығы	1.100 г/см ³

Кесте 2.4 – Бастапқы және ағымдағы қабат қысымын объект бойынша бөліп орналастыру

Объект	Бастапқы қабат қысымы МПа	Ағымдағы қабат қысымы, МПа
I	21,8	20,78
II	24	22,2
III	24,8	-
V	33,4	30,7
VI	33,1	-
VII	34,2	28
Юб.Батыс алаң	31,2	26
Поб.Батыс алаң	35,6	31



2.4. С.Нұржанов кен орнының игеру динамикасы

Жаңа ұңғымалар 1-ден 68 т/тәу-ге дейінгі мұнайдың бастапқы дебиттерімен пайдалануға енгізілді және барлық ұңғымалар бастапқы пайдалану кезеңінде сусыз өнім берді. 2.5 – кестеде іске асырылғаннан бастап бұрғыланған жаңа өндіруші ұңғымаларды пайдаланудың бастапқы және ағымдағы көрсеткіштері берілген. 01.01.2017 ж.жағдай бойынша 2014 жылы VII объектіге 3 ұңғыма бұрғыланды және пайдалануға берілді (№№432, 433 және 435), барлық 3 ұңғыма фонтандық тәсілмен пайдаланылады. №№432 және 433 ұңғымалар мұнай дебиті 32,5 және 30 т/тәу тең, №435 ұңғыма мұнайының дебиті 16 т/тәу құрады. 3 жаңа ұңғыманың тек қана № 433 ұңғымасы бастапқы суландыру 6,3% берді, қалған бір ұңғыма өнімнің құрамындағы сусыз жұмыс істеді.

Кесте 2.5 – Мұнай шығымы және сулану деңгейі бойынша сипаттамасы

№ұңғы	Эксплуатация Уақыт	Мұнай дебиті, т/тәул		Сулану деңгейі, %	
		бастапқы	Соңғы	бастапқы	Соңғы
433	01.06.2014	30,0	9,0	6,3	19,6
435	01.07.2014	16,0	21,0	0,0	6,3
432	01.08.2014	32,5	19,2	0,0	2,6
416	01.01.2015	1,0	0,1	0,0	99,4
438	01.04.2015	3,0	23,6	0,0	2,5
318	01.05.2015	68,2	25,0	0,0	36,2
319	01.05.2015	51,1	0,7	2,3	92,3
320	01.07.2016	13,3	19,1	0,0	0,0
323	01.07.2016	10,0	4,9	0,0	47,6
446	01.07.2016	1,0	20,6	0,0	2,4

321	01.04.2017	23,3	12,4	48,1	55,0
324	01.12.2017	20,0	22,1	0,0	0,0

2.6 – 2.7 – кестелерде соңғы 5 жылдағы мұнай дебиті бойынша өндіруші ұңғымалар қоры және сулану деңгейі көрсетілген.

I объектінің өндіруші қорында пайдалануда 3 ұңғыма (№№102, 524 және 525) болды, бұл ретте осы ұңғымалардың жұмысы тәулігіне 5 т мұнай дебиттерімен сипатталады. I объектінің ұңғымаларының жұмысы өнімнің төмен сулылығымен сипатталады. Тек №102 ұңғымасы өнімнің 100% сулануына қол жеткізу себебінен I объектіден II-ге ауыстырылды. I объектінің екі ұңғымасы да мұнай дебитімен 5 т/тәулден аз және №525 ұңғыма бойынша 11,8% - ды құрайтын 25% - дан кем суландырумен жұмыс істейді, ал №524 ұңғыма сусыз өнім береді.

Кесте 2.6 – Мұнай шығымы бойынша өзгеріс сипаттамасы

Объект	Мұнай дебитінің өзгерісі, т/тәул							
	q≤5		5<q≤10		10<q≤20		q>20	
	Саны	%	саны	%	Саны	%	Саны	%
01.01.2015								
I	2	67	1	33	0	0	0	0
II	62	85	4	5	6	8	1	2
III	1	33	1	33	0	0	1	34
IV	2	100	0	0	0	0	0	0
V	18	50	8	22	5	14	5	14
VI	2	100	0	0	0	0	0	0
VII	15	30	10	20	13	26	12	24
01.01.2016								
I	2	67	1	33	0	0	0	0
II	57	78	10	14	4	5	2	3
III	1	33	1	33	0	0	1	34
IV	1	25	3	75	0	0	0	0
V	13	34	12	32	9	24	4	10
VI	1	100	0	0	0	0	0	0
VII	14	29	10	20	10	20	15	31
01.01.2017								
I	2	100	0	0	0	0	0	0
II	49	75	8	12	5	8	3	5
III	0	0	1	50	1	50	0	0
IV	2	67	1	33	0	0	0	0
V	21	50	9	21	10	24	2	5
VI	1	100	0	0	0	0	0	0
VII	15	31	11	22	21	43	2	4

II объектіде ұңғымалардың басым бөлігі шоғырланған, ол барлық өндіруші қордың 38% құрайды. 2.6 – кестеден көрініп тұрғандай, объектінің ұңғымалары барлық диапазондарда әртүрлі мұнай дебиттерімен жұмыс

істейді, бірақ барлық ұңғымалардың көп бөлігі 5 т/тәуліктен аз мұнайдың төмен дебиттерімен жұмыс істейді.

III пайдалану объектісінің ұңғымаларының жұмысы мұнайдың аз дебиттерімен және өнімнің жоғары сулылығымен сипатталады, игерудің барлық кезеңінде тек №11а ұңғыма мұнай дебитімен тәулігіне 20 т астам және өнімнің төмен сулылығымен пайдаланылды.

Кесте 2.7 – Ұңғыманың сулану деңгейі бойынша өзгерісі

Объект	Сулану деңгейі бойынша өзгерісі, %							
	W≤25		25<W≤50		50<W≤75		75<W	
	саны	%	саны	%	саны	%	Саны	%
01.01.2015								
I	2	67	0	0	0	0	1	33
II	13	18	2	3	5	7	53	72
III	1	33	1	33	0	0	1	34
IV	0	0	0	0	1	50	1	50
V	11	31	5	14	8	22	12	33
VI	1	50	0	0	0	0	1	50
VII	41	82	1	2	1	2	7	14
01.01.2016								
I	2	67	0	0	0	0	1	33
II	11	15	3	4	8	11	51	70
III	1	33	0	0	1	33	1	34
IV	2	50	0	0	1	25	1	25
V	11	29	4	11	10	26	13	34
VI	0	0	0	0	0	0	1	100
VII	41	84	0	0	1	2	7	14
01.01.2017								
I	2	100	0	0	0	0	0	0
II	10	15	2	3	9	14	44	68
III	2	100	0	0	0	0	0	0
IV	1	33	0	0	1	33	1	34
V	13	31	3	7	8	19	18	43
VI	0	0	0	0	0	0	1	100
VII	43	88	1	2	1	2	4	8

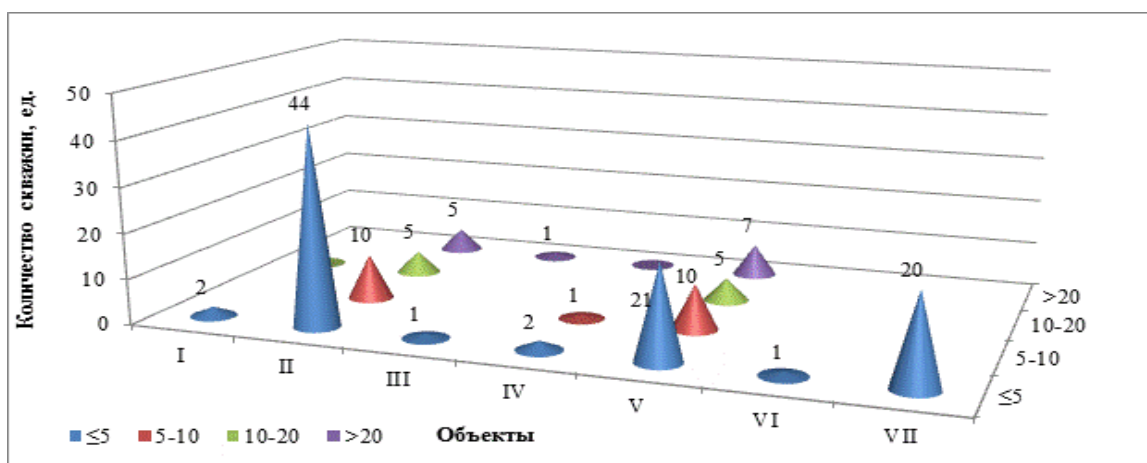
01.01.2015 ж. IV объектіде пайдалануда №№314 және 529 2 ұңғыма болды, олар мұнай дебиттерімен сәйкесінше 0,8 және 8,6 т/тәул жұмыс істеді. Екі ұңғыма бойынша өнімнің жоғары сулануы байқалады, ол сол кезде №529 ұңғыма бойынша 71,3% - ға және №314 ұңғыма бойынша 94,8% - ға жетті.

V пайдалану объектісі барлық кен орнының өндіруші қорының төрттен бір бөлігін қамтиды. II объектіге ұқсас V объектінің ұңғымасының геологиялық орналасуына және қорларды өндіру дәрежесіне байланысты мұнай дебиттерімен және өте кең ауқымдағы суландырумен жұмыс істеу.

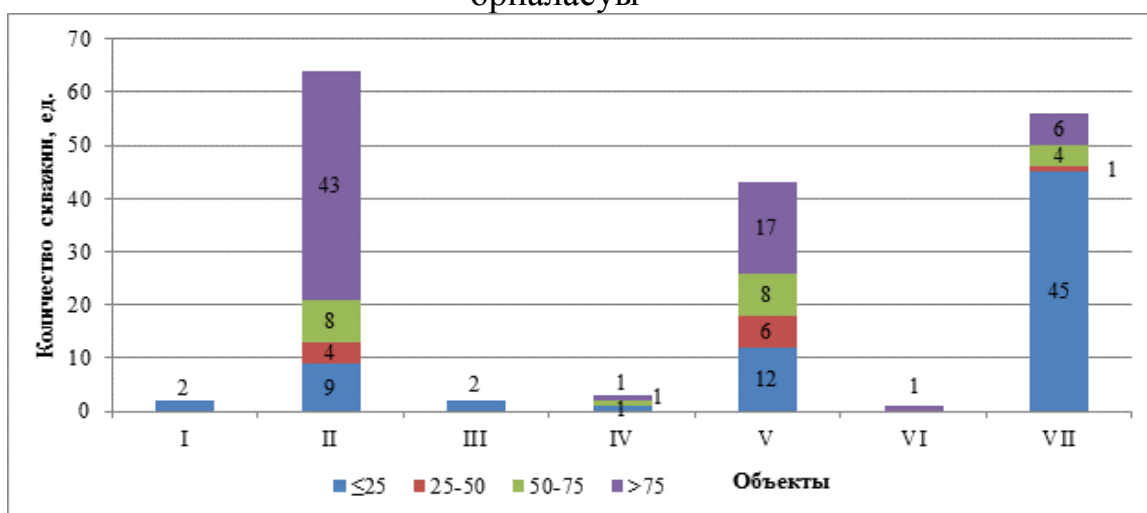
VI объектіде №№68 және 419 ұңғыма ғана пайдаланылды. 2016 жылғы қыркүйекте №419 ұңғыма мұнайдың төмен дебитіне байланысты

пайдаланудан шықты. №68 ұңғыма барлық 5 есепті жыл ішінде 0,3 т/тәу тең төмен мұнай дебиті және 98,5% сулылығы бар тұрақты жұмыс істейді.

VII эксплуатациялық объект көлемі бойынша ең ірі болып табылады және онда 55 өндіруші ұңғымалар жұмыс істейді.



Сурет 2.5 – Мұнай дебиті бойынша ұңғыманың объект бойынша орналасуы



Сурет 2.6 – Сулану деңгейі бойынша ұңғыманың объект бойынша орналасуы

Ұңғымалар жұмысының талдауы ұңғымалар өнімінің 60% - дан астамы суландырылса, көптеген ұңғымалар жартылай фонтанды режимде, ұңғымадан сұйықтықтың тұрақтылығы себебінен жұмыс істегенін көрсетеді, осыған байланысты пайдаланудың механикаландырылған тәсіліне ауысу мезгіл-мезгіл кейінге қалдырылды.[9]

3. Арнайы бөлім

3.1. Ұңғы өнімділігін арттыру мақсатында қабатты сұйықпен жару әдісі

Қабаттың өткізгіштігін және мұнай дебитін жоғарылатуға тек ұңғыманың түп аймағын шайырдан және парафиннен тазалау немесе сұйық тұтқырлығын төмендету ғана емес, сонымен қатар қабат коллекторының құрылымын өзгерту арқылы да қол жеткізуге болады. Ол үшін қабат коллекторына механикалық әдіспен әсер ету әдістерін қолданамыз.

Механикалық әдіске қабатты сұйықпен жару әдісі жатады.

Қабатты сұйықпен жару мұнай қабаттарының біркелкісіз құрылымдарына және оларды қабатқа айдалатын сұйық қысымы әсерімен бөлуге негізделген.

Қабатты сұйықпен жару(ҚСЖ) – түп зонасындағы жаңа жарықшақтарды жасанды әдіспен жасау үшін қабатқа жоғарғы қысыммен сұйық айдау арқылы жүзеге асады. Алынған ойықтардың жағалауы болмас үшін, операциядан кейін және қысымның төмендеуінен кейін, бірінші қабатқа сұйықпен бірге түйіршікті материал-кварцты құм айдалады. Жарудан болған сынықтар қабат тереңдігіне өтіп, ұңғыны түп аймағынан алыстаған қабаттың өнімді бөлшектермен қосады.

Қабатты гидравликалық жару келесі операциялардан тұрады:

1. Қабатқа жару сұйығын онда жарықшақтардың болуы үшін айдау.
2. Сұйықты құм аралас айдау, ол жарықшақтарды толтыру үшін арналған.
3. Құмды жарықшақтарға толтыру үшін оны сұйықпен итеру.

Жару кезінде жасау механизмі келесі жолмен елестетуге болады. Түп тау жыныстарында табиғи микро аймақтар бар, бірақ олар тау қысымымен сығылып тұрады. Бұндай сынықтардың өткізгіштігі өте төмен. Сораптың қысымымен қабатқа айдалған сұйық фильтрацияланып, бірінші өткізгіштігі жоғары қабатшалардан өтеді, сонымен бірге жаңағы табиғи ойықтарға да әсерін тигізеді. Осының салдарынан қабатшалар арасындағы бірыңғайлық болмайды.

Қабатты гидравликалық жарудың аса маңызды параметрі қысым болып табылады, ол жыныс материалында ойықтар пайда болады. Идеалдық жағдайда ойықты жару қысымы P_p тау қысымынан P_f -дан төмен болмауы керек. Бірақ жалпы жағдайларда әдетте жару қысымы тау қысымынан аз болатын кездер болады. Бұл ұңғыны бұрғылаған кезде тау жыныстарының қуаты деформацияланады (қабашалар, мұнайлы қабат). Осы деформациялар салдарынан қабат аймағында бұзылу аймақтары көбейіп, нәтижесінде тау жыныс қысымы ұңғы аймағында төмен болады. Сондықтан гидрожару қысымы төмен болады.

Жару сұйығы ретінде әртүрлі сұйықтар, олардың химия-физикалық құрылысы әр түрлі қолданылады. Олар екі топқа бөлінеді: көмірсутек негізіндегі сұйық және су негізіндегі сұйық. Барлық атқаратын

жұмыстарына байланысты сұйықтар үш категорияға бөлінеді: жару сұйығы, құмтасушы сұйық және итеру сұйығы.

Көмірсутек сұйығы мұнай ұңғыларында қолданылады, оған жоғары тұрақтылықты мұнай кіреді, мазут, дизельді сұйық, керосин мұнай сабындарымен қоюландырылған сұйықтар т.б. Ал су айдау ұңғыларында қолданылады, олардың қатарына кіретіндер: сульфитспиртті қоспалы су, тұщы немесе тұзды су, тұзды немесе HF қышқылдар, реагенттер қосылған сулар т.б. Гидро жарушы сұйық ретінде әртүрлі эмульсиялар кең қолданылады (гидрофобты) сулы мұнай (гидрофильді) және қышқылды керосин.

Эмульсиялар механикалық жолмен дайындалады. Оған ортадан тепкіш сорап немесе алты сатылы сораптар, химиялық реагенттер қолданылады.

Қабатты сұйықпен жару барысында барлық сұйықтар келесі талаптарда орындалуы тиіс:

1. Жұмысшы сұйық абсолютті қабаттың жынысы өткізгіштігін азайтпауы керек. Көмірсутек негізіндегі сұйықпен суға қаныққан жынысты фильтрациялағанда оның өткізгіштігі біршама төмендейді, сонымен мұнайға қаныққан жыныстардың фазалы өткізгіштігі төмендейді. Сондықтан гидрожаруда жұмысшы сұйық ретінде мұнай ұңғымаларына көмірсутек негізіндегі, ал айдау ұңғыларына су негіздегі қолданылады.
2. Жұмысшы сұйық толығымен шығаруда қабат өткізгіштігін өзгертпейтін ондағы кеуекті жыныстарынан өнімді толығымен ала-алатын қасиетке ие болуы керек.
3. Тұтқырлығы жоғары сұйықтарды қолданғанда қабатты өңдегенде тұтқырлық тұрақты болуы керек;
4. Қыс мезгілінде қолданғанда жұмысшы сұйық төмен температурада қатпауы керек;
5. Ол қымбат емес және дефицит болмауы керек;
6. Жару сұйығының анықталған тұрақты тұтқырлығы болуы керек;

Құм тасушы сұйыққа айтылған талаптардан басқа келесілері қойылады: ол минималды фильтрацияланатын, яғни құрамындағы топырақты бастапқы күйде сақтау үшін. Жоғарғы ұстағышты қасиет құмтасушы сұйық үшін тиімсіз, яғни топырақтың тұнуы, түпке құм тасушы сұйықты ұңғы түбіне дейін жеткізу үшін айдалады. Осыдан игеру сұйығының айдалатын көлемін СКҚ көлеміне тең болады. Игеру сұйығы барлық жағдайларда да минималды тұтқырлық мәніне ие болуы керек. Көбіне жай су қолданылады.

Толтырушылар – пайда болған сынықтарды толтыру үшін және олардың шайылып кетуінің алдыналады. Олар келесі талаптарды қанағаттандыруға тиіс:

- біршама қажетті қуатқа ие болуы керек;
- жоғары өткізгіштік қасиетін сақтау керек.

Бұл талаптарды біртекті кварцты құм жақсы қанағаттандырады. Бірақ құм өте жоғары тығыздыққа ие, ол сұйық тығыздығынан қатты

ерекшеленеді. Осыған байланысты әлем практикасында толтырушы ретінде шөлмекті шариктер қолданылуда, сонымен бірге боксит түйіршіктері т. б.[10]

3.2. Қабатты гидравликалық жарудың технологиясы

Гидравликалық жару әдісі келесі ұңғымаларда қолданылады:

- өнімділігі аз ұңғымаларда;
- қабат қысымы жоғары, өткізгіштігі төмен коллектордағы ұңғымаларда;
- түп аймағы ластанған ұңғымаларда;
- аз айдайтын айдау ұңғымаларда;
- жұтылу аралығын кеңейтуші айдау ұңғымаларда.

Қабатты сұйықпен жару әдісінің мақсаты мен міндеттері:

Қабатты сұйықпен жару кезінде төмендегі тапсырмалар орындалуы қажет:

а) **Жарықшалар салу:** жарықшалардың түзілуі қабат құрамына сәйкес келетін сұйықты қабаттың жұтылу жылдамдығына айдау арқылы жүзеге асады. Сұйықтың жылдамдығы тау жыныстарында ішкі кернеуі жоғарылағанша жүреді. Содан қабатта жарықшалар түзіледі.

б) **Жарықшаларды ашық күйде сақтау:** қабатта жарықшалар түзіле бастаған уақытта, сұйықтың құрамына жарықты айыратын материалдар (проппант – қарапайым құм) қосамыз, жарықшаға сұйықты тасымалдауға арналған. Сұйықпен жару процесінен кейін қысым азайып проппант жарықшаларды ашық күйде сақтап қалып, қабатта сұйықтың өткізгіштігін жақсарттады.

в) **Жару сұйығын тазарту:** ұңғымада өндіру процессін бастамас бұрын, ұңғымалардағы жару сұйығын тазалауымыз қажет. Оны жоюдың қиындығы, қолданылатын сұйықтың сипаттамасына, қабат қысымына және сұйықты жару бойынша қабаттың салыстырмалы өткізгіштігіне байланысты болады. Жару сұйығын жоюдың маңыздылығы, салыстырмалы өткізгіштікті төмендету кезінде, ол сұйықтың ағу жолында кедергі жасауы мүмкін.

г) **Қабаттың өнімділігін жоғарылату:** процесті жобалауды бастамас бұрын оның экономикалық тиімділігіне толық талдау жүргізу керек.

Гидрожаруды техникалық жарамсыз ұңғымаларда және сулы нұсқа немесе газ шапқасына жақын орналасқан ұңғымаларында қолданбаған дұрыс.

Жұмысты бастар алдында ұңғыма түбін жуып, тазалап алады. Басқа жағдайларда қабаттағы сұйықтың сүзілу қасиетін жақсарту мақсатында ұңғымада тұзқшқылды өңдеу және қосымша перфорациялау операциялары жүргізіледі. Бұл шаралар жару қысымын төмендетіп, оның тиімділігін жоғарылатады. Аса тиімді нәтижені гидроқұмағынды перфорациясы береді.

Тазалаудан кейін, игеру кезінде қысымды жоғалтудан сақтау үшін ұңғымаға СКҚ-лар түсіріледі. Шегендеу құбырларын берілген жоғарғы

қысымдардан сақтау үшін кейде пакерлер орнатылады. Жоғары қысымды гидрожару кезінде пакерге астынан өте көп күштер әсер етеді. Пакердің ығысып кетпеуі үшін тізбекте пакерден сәл жоғарырақ гидравликалық якорлар орнатылады.

Құбыр, пакер, якорь түсіріліп болғаннан соң ұңғыма сағасында тізбек басы орнатылып, оған айдау үшін сорапты агрегат жалғанады.

Алғашқыда жару сұйығын сорапты агрегат арқылы айдайды. Айдау барысында қысым жайлап жоғарылай береді. Түп аймағында қысым арнайы бір шамаға ие болған сәтінде қабат жарылып, ойықтар пайда болады. Жарылу моменті манометрлердегі қысым көрсеткіштерінің күрт құлауынан анықталады. Жару қысымы әсерінен кейбір ұңғымалардың сағасында айдау сұйығы біршама өседі. Қабатты сұйықпен жарудан кейін құм тасушы сұйығын айдау басталады.

Аса тиімді нәтиже жоғары жылдамдықпен айдағанда болады. Содан кейін қабатқа сұйықты игеру сұйығымен айдайды. Оның қысымы да, жылдамдығы да ең жоғарғы мәнде болады. Игеру сұйығы мұнай ұңғымасында мұнай, ал айдау ұңғымасында су болып табылады. Игеру процесінен кейін сағаны жауып, ұңғыманы тоқтатады. Осыдан кейін ұңғыманы жауып, топырақтардан тазалап оны меңгеруге кіріседі.

Қабатты гидравликалық жару, осы облыста жүргізілген эксперименталды зерттеулері, кен орынды игеру және пайдалануда әртүрлі технологиялық және оның кең теориялық жүйелерін тапты.

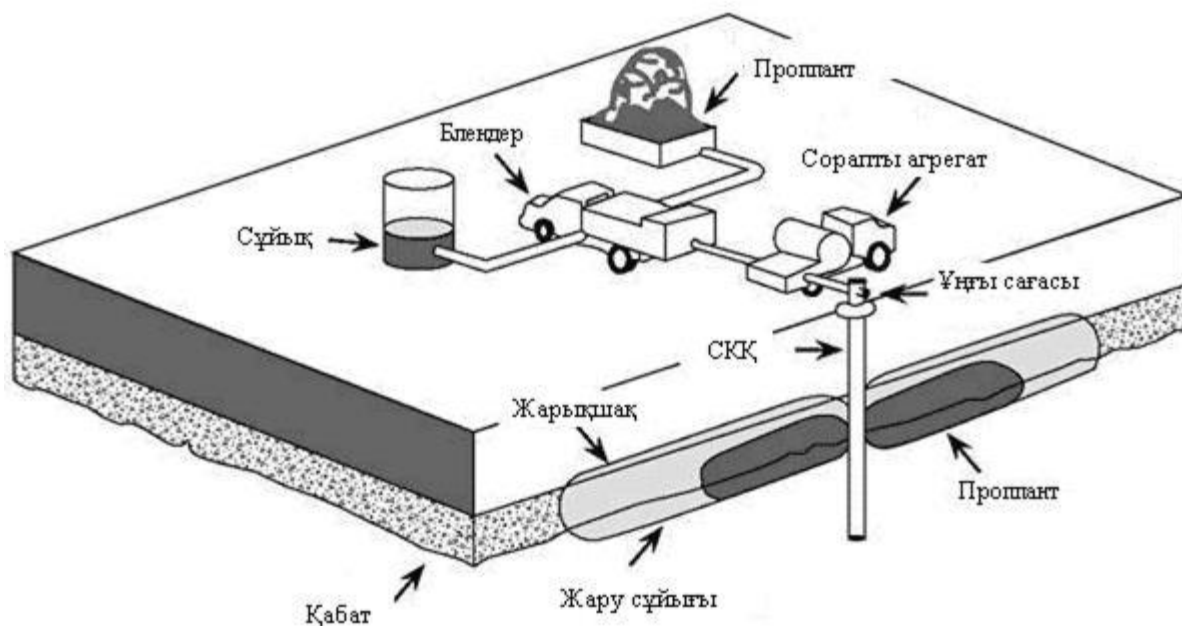
Мұнай қабатының геомеханикалық және пайдалану сипаттамасына байланысты, немесе бөлек өнімді қабаттар үшін, одан басқа өнімді қабаттың рентабельді технологиялық жүйесіне байланысты қабатты гидравликалық жару әдісінің бір түрі таңдалады. Қабатты гидравликалық жару түрлері бағытымен және оның санымен анықталады. Бағыты – ол ойықтардың көлденең немесе тік болуы, ал ойық саны өте көп.

Бұдан басқа гидрожарудың келесі түрлері бар: магниймен гидравликалық жару, құмағынды перфорация мен біріктірілген гидравликалық жару, қышқылды пайдаланып ойыққа құм айдамай көп сатылы жару.

Бұл технологиялық процестерді С.Нұржанов кен орнында «ТРАЙКАН УЭЛ СЕРВИС КАЗАХСТАН ЛИМИТЕД» компаниясы жүзеге асырған. Әрқайсысының қуаты 1500атм күшіне тең болатын жоғары арында сораптар трейлерге бекітілген. Қуаты 2000 атм күшіне тең сорап резервте сақталып отырады (сурет 3.1).

Қабатты сұйықпен жару қондырғысының араластырғышы 50 баррельге (шамамен 8 тонна) есептелген. Проппанттарды сақтау ыдыстары жылжымалы жетекке орнықтырылған. Бұл кезде үлкен көлемдегі проппантты түсіріп алу оңайлайды. Оның көлемі 60 тонна. Көлемі 80 м³ болатын резервуарлар қозғалмалы және бір жерден екінші жерге көшуі тез, әрі оңай. Қабатты сұйықпен жаруда қажетті су көлемін қамтамасыз ету үшін 3 резервуар қолданылады.

Қабатты сұйықпен жару процесін бақылайтын орталық қозғалмалы прицепке орнатылған.



Сурет 3.1. – Қабатты сұйықпен жару процесінің технологиялық сұлбасы

Фонтанды арматураға арналған саңылаусыздандыру жұмыстары арнайы жабдықтар көмегімен жүзеге асырылып, одан 800 тонна жұмыс агенті айналып өтеді. Ұңғыма бойын байқап көру, өңдеу және қысыммен цементтеу үшін 146 мм және 168 мм – лік пакерлер қолданылады.

С.Нұржанов кен орнында 29 өндіруші ұңғымасының 12-де қабатты сұйықпен жару іс-шарасы жүзеге асырылған. Осы ұңғымалар бойынша түпкі аймаққа әсер етуге дейін және кейін мұнай өндірісі айырмашылығына талдау жасалған. Бұл талдау өңделген ұңғымалардың жалпы мұнай өндірісіне қабатты сұйықпен жару әдісінен келетін тиімділікті анықтау үшін орындалады.

Әрбір ұңғыма үшін өңдеуге дейін бірнеше ай бойынша орташа өнімділігі анықталып, сұйықпен жару процесінен кейін 4 апталық өндіру көлемі шамасымен салыстырылады. Осыған қоса әрбір ұңғыманың өнімділік коэффициенттері өңдеуден кейін біршамаға көбейіп, анықталған қысым айырмашылығымен бірге жалпы өндірісті болжау есептемелері жүргізілді. Ұңғымалар бойынша статикалық және түпкі қысымдар әртүрлі көздерден алынды және олардың дұрыстығы анықталды. Тереңдік манометрлер көмегімен өлшей алмайтын ұңғымалардың түптік қысымдары мен динамикалық сұйық деңгейін эхолотпен өлшеу арқылы анықталды.

Мұндай салыстырудың тағы бір түрі өңделген ұңғымаларда жалпы сұйық өндірісі және сулану көрсеткіштері параметрлерімен байланысты

жүзеге асырылады. Бұл салыстыру жұмысы қабатты сұйықпен жару іс-әрекеті сулану көрсеткішіне әсерін анықтау үшін жүзеге асырылады.

Жүргізілген іс-шаралардың нәтижесінде қабатты сұйықпен жару (ҚСЖ) әдісін қолданудың тиімділігі өзінің оң нәтижесін бергендігі анықталды. Кейбір өндіруші ұңғымалардың өнімділігі 38 т/тәуліктен 66 т/тәулікке дейін өнім беріп, қабатты сұйықпен жару әдісін қолданудың нәтижесінде тиімділік 66%-ға жоғарылағандығы байқалады.

2010 жылы С.Нұржанов кен орнына қарасты №150 ұңғымасына сұйықпен жару (мини ГРП) процесі қолданылды. Процестің жүру барысы төменде көрсетілген:

Ұңғымаға $3,5 \text{ м}^3$ көлемінде тұтқырлығы жоғары сұйық айдалады да, ұңғыма сағасы жабылады да, $0,482 \text{ тн}$ 16/30 керамикалық проппантпен $9,3 \text{ м}^3$ сұйық, $4,1 \text{ м}^3$ көлемде гелий $1,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ жылдамдықпен айдалады. Таза қысымды есептеу үшін қысымның төмендеуіне, жарықтың бітелу қысымына, перфорация аралығына талдау жасалынды.

Осыдан кейін қабатты сұйықпен жарудың (ГРП) негізгі процесі жүргізіледі.

Ұңғымаға концентрациясы $3,0 \text{ кг/м}^3$ көлемі $2,9 \text{ м}^3$, $1,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ жылдамдықта қабаттағы жарықшаларды ұстап тұру үшін арнайы бекіткіш сұйық зат (сшитая подушка) айдалды. Әрі қарай М-II горизонтына ($1030 \div 1034 \text{ м}$) аралығында Fores Fore Prop компаниясы өндірген $16,6 \text{ м}^3$ көлемде – $7,53 \text{ тонн}$ 16/30 проппант айдалып, Fores RCP өндірген 2 тонн 12/18 проппант $3,5 \text{ м}^3$ көлемде гелиймен бастырылып айдалады. Проппанттың концентрациясы 1240 кг/м^3 перфорация аралығында 1230 кг/м^3 құрады.

Айдалған таза сұйықтың жалпы көлемі 36 м^3 .

Бүлінген сұйық құрамы $39,5 \text{ м}^3$.

Жалпы айдалған проппант көлемі 8000 кг . [11]

3.3. Қабатты гидравликалық жаруға арналған техникалар

Қабатты гидравликалық жаруға арналған жабдықтар: автоцистерналар, үш сұйыққа арналған (жару сұйығы, құм тасығыш, буферлік жару сұйығын айдауға арналған) үлкен қысымды сорапты агрегаттар, құм араластырғыштар, сұйықты айдауға арналған сорапты агрегаттар, манифольд, ұңғыма сағасының жабдығы, ұңғыма ішіндегі жабдықтар жиынтығы – СКҚ, пакер, якорь.

Автоцистерналар. Сұйықпен жаруға арналған автоцистерналарға қойылатын талаптар: берілген көлемдегі ыдыс (емкость), сұйық температурасын қалыпты ұстауға арналған құрылғы, сұйықты айдау сорабы болуы қажет. Автоцистерна жақсы жүк көтергіштікке ие болуы қажет және өзі жүретін немесе жетекте орналасады.

Қазіргі таңда келесі маркалы цистерналар қолданады:

ППЦ-23-5524П, АЦН-11-257, АЦН-7,5-5334, ЦР-7АП, Ап-15-5320/8350.

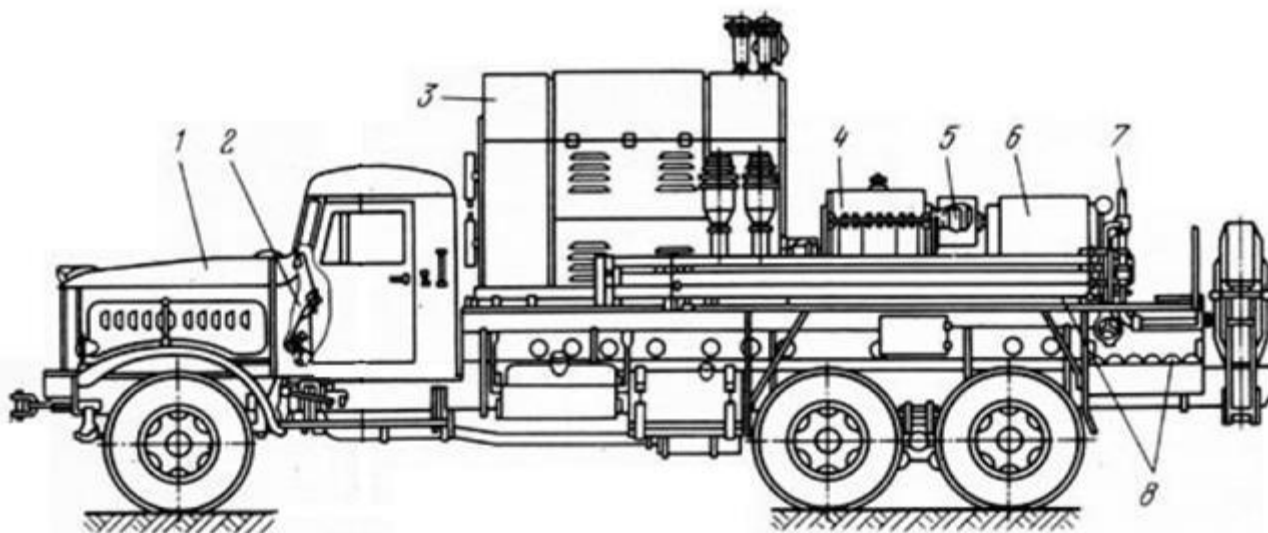
Ең үлкен сыйымдылықты болып ППЦ-23-5524П цистернасы табылады, ол КрАЗ-257 автокөлігінде және жарты жетекте жабдықталған цистернадан, трансмиссия мен сорапты блоктан, манифольдтан, өзіндік сору жүйесінен және басқада жабдықтардан тұрады. Бұл цистерна зиянсыз сұйықтарды тасымалдауға, сұйықпен жаруда, гидрокұмағынды перфорацияда, түп аймағын қышқылмен өндегенде сорапты агрегаттарға беруге арналған.

Кесте 3.1 – ППЦ-23-5524П цистернасының техникалық сипаттамасы

Сыйымдылығы	23 м ³
Өзіндегі сораптың ең үлкен берілісі	37,5 л/с
Ең үлкен қысымы	0,98 МПа

Сорапты агрегаттар. Сорапты агрегаттарға қойылатын талаптар: жару және буферлік сұйық автономды жетекті бір агрегатпен айдалуы қажет. Агрегат сорабы үлкен беріліске ие болуы керек және пайдалану ауданы шартында сұйықпен жару үшін жеткілікті қысым тудыру қажет.

Қысым тудыру үшін КрАЗ-257 автокөлігінде жабдықталған 4АН-700 сорапты агрегат қолданылады. Агрегат жабдығы 4АН-700 күштік қондырғыдан, 4КПм беріліс қорабынан, 4АН-700 горизонтальды үш плунжерлі сораптан, манифольдтан және басқару жүйесінен тұрады.



Сурет 3.2 – ГРП 4АН-700 сорапты агрегаты:

1 - КрАЗ-257 автокөлігі; 2 – басқару кабинасы; 3 - күштік агрегат; 4 – жылдамдық коробки; 5 - сцепления муфты; 6 - сорапты агрегат; 7 - шығу манифольды; 8 – жоғары қысымды жалғау құбырлары.

4СУ-800 күштік қодырғысы көп дискалы фракциялы муфталы дизельден, ортадан тепкіш желдеткіштен, қоректену, салқындату, майлау

жүйелерінен және басқада түйіндерден тұрады. Қозғалтқыш ретінде V-тәрізді, 12 цилиндрлі төрт тактылы дизель қолданады. Қозғалтқыштың ең үлкен қуаты 588 кВт.

3КПм беріліс қорабы төрт сатылы, келесі беріліс қатынастарын қамтамасыздандырады: 4,67; 3,43; 2,43; 1,94.

4Р-700 сорабы үш плунжерлі, горизонтальды, бір жақты қозғалады. Оның құрылысы, диаметрі 100мм немесе 200мм плунжермен жұмыс жасауда қарастырылған. Сонда ең үлкен беріліс 22 л/с, қысымы 21 МПа, ал ең кіші берілісі 6,3 л/с, қысымы 70 МПа.

Құмараластырғыш. Агрегат құмды тасымалдауды және құм-сұйық қоспасын дайындауды қамтамасыздандыру қажет. Агрегатта екі фракциялы – майда және үлкен құм толтыратын екі ыдыс болады. Гидрожетек автомашинаның жүргіш қозғалтқышы арқылы жұмыс жасайды.

Құм тығындарын және ыдыс қабырғасына құмның жағылуын болдырмайтын дірілдеткіштер жабдықталған. Дірілдеткіш жетегі пневматикалы компрессор арқылы жұмыс жасайды.

Гидрожетекті жұмыс шнегімен жабдықталған гидрожүйеде құм-сұйық қоспасы араласады. Өнімділігі 50÷75 т/сағ. қоспа қалақшалы араластырғышты аккумуляторда және құмның тұнуын болдыру үшін гидромоторларда жиналады. Аккумулятор сыйымдылығы 1÷1,5 м³. Аккумулятордан сорапты агрегатқа қоспа құм сорабымен беріледі.

4ПА агрегаты КрАЗ-257 автомашинасында жабдықталған және басқару құрылғысынан, аккумулятордан, араластырғыштан, құм берілісін реттегіштен, жұмыс шнегінен, бункерден, пневмо дірілдеткіштен, май және құм сораптарынан, құрастыру базасынан тұрады.

Манифольд агрегаттардың барлығын бір жүйеге қосуға, сұйықпен жару процесін басқаруға, бақылауға және қорғауға арналған. Манифольд блогы екі топты байланыстан тұрады – төмен және жоғары қысымды және сораптардың бірі апаттық тоқтағанда төмен қысымды желіге сұйықтың кері ағуын болдырмайтын кері клапандармен жабдықталған.

Қазіргі кезде 1БМ-700 манифольд блогы қолданылады. Ол 70 МПа-ға дейін қысымда жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

Ұңғыма ішіндегі жабдықтар. Ұңғымада СКҚ тізбегіне пакер және якорь түсіреді. Пакер, ұңғыманың түп аймағын ұңғыма бағанасының басқа бөлігінен бөліп тұрады. Сонымен қатар пакер шегендеуші құбырлардың негізгі бөлігі жоғары қысымнан сақталады. Ұңғымада үлкен қысым болғандықтан пакерге әсер ететін өстік күш оны жылжытады. Пакердің шлипсін ұстау орнында ұстап тұруға жеткіліксіз болады. Сондықтан пакер үстіне якорь қояды.

Ұңғыма сағасының жабдығы жер бетіндегі жабдықтарды СКҚ ішімен және құбыр сыртындағы кеңістікпен қосуға арналған. Сағалық арматура диаметрі 73 мм және 89 мм құбырларды қосуға мүмкіндік береді және 70 МПа-ға дейінгі қысымға арналған. Арматура шифры 2АУ-700.[12]

3.4. Өндіру ұңғымаларында қабатты сұйықпен жарудың негізгі параметрлерін есептеу

Өңдеудің негізгі параметрлерін анықтау.

1. Тік тау жыныстарының қысымын анықтаймыз:

$$P_{гв} = \rho g L = 2600 \cdot 9,81 \cdot 2270 \cdot 10^{-6} = 27,3 \text{ МПа}$$

2. Қабатты жарудың түпкі қысымын анықтаймыз:

$$\frac{P_{заб.р}}{24,8} \left(\frac{P_{заб.р}}{24,8} - 1 \right)^3 = \frac{5,25 \cdot (1 \cdot 10^{10})^2 \cdot 0,001 \cdot 0,285}{(1-0,3)^2 \cdot (24,8 \cdot 10^6)^2 \cdot 24,8 \cdot 10^6} \approx 2 \cdot 10^{-5}$$

3. Құмның қоспадағы көлемдік концентрациясы:

$$\beta_n = \frac{C_n / p_n}{\frac{C_n}{p_n} + 1} = \frac{275 / 2500}{\frac{275}{2500} + 1} = 0,01$$

4. Құм тасымалдайтын сұйықтың тығыздығын анықтаймыз:

$$\rho_{жп} = 945 \cdot (1 - 0,1) + 2500 \cdot 0,1 = 1100 \text{ кг/м}^3$$

5. Құм тасымалдайтын сұйықтың тұтқырлығын анықтаймыз:

$$\mu_{жп} = 0,285 \exp(3,18 \cdot 0,1) = 0,392 \text{ Па} \cdot \text{с}$$

6. Рейнольдс саны

$$Re = 4 \cdot 0,010 \cdot 1100 / (3,14 \cdot 0,0759 \cdot 0,392) = 471$$

7. Гидравликалық кедергі коэффициенті

$$l = 64 / 471 = 0,136$$

8. Кедергілер әсерінен сұйықтың жоғалуын есептейміз:

$$P_{кедергі} = 8 \cdot 0,136 \cdot (0,01)^2 \cdot 2270 \cdot 1100 / (3,14^2 \cdot 0,0759^2) = 11 \text{ МПа}$$

$$Re = 471 > 200 \text{ екенін ескере отырып } P_{кедергі} = 1,52 \cdot 11 = 16,72 \text{ МПа}$$

9. Құм тасымалдайтын сұйықты айдау кезіндегі ұңғыма сағасындағы қысымды анықтаймыз:

$$P_{саға} = 25,47 - 1100 \cdot 9,81 \cdot 2270 \cdot 10^{-6} + 16,72 = 17,7 \text{ МПа}$$

10. Қажетті сорапты агрегаттар саны:

$$N = (12,7 \cdot 0,01) / (29 \cdot 0,0146 \cdot 0,5) + 1 = 2$$

11. Ығыстырушы сұйық көлемі:

$$V_{ығыстыру} = 0,785 \cdot 0,0759^2 \cdot 2270 = 10,3 \text{ м}^3$$

12. Қабатты жаруға қажетті жалпы сұйық көлемі:

$$V_{жару} = 4500 / 275 = 16,4 \text{ м}^3$$

13. Бір сорпты агрегаттың 4-ші жылдамдықта жұмыс жасағанда жалпы жұмыс уақыты келесі түрде анықталады:

$$T = (V_{\text{жару}} + V_{\text{ығыс}}) / Q_p = (16,4 + 10,3) / 0,0146 = 1829 \text{ сек немесе } 30,5 \text{ мин.}$$

ҚСЖ кезінде есеп мынадай деректерді анықтауға негізделеді:

- ҚСЖ негізгі технологиялық көрсеткіштері;
- осы аймақта жарықтардың пайда болуы есебінен гидрожарылудан кейін ұңғыманың забой маңы аймағының өткізгіштігін арттыру;
- ҚСЖ-дан кейінгі ұңғыманың дебитінің күтілетін өсуі әртүрлі тереңдікте және жарықтардың таралу ені кезінде;
- ҚСЖ экономикалық тиімділігі.

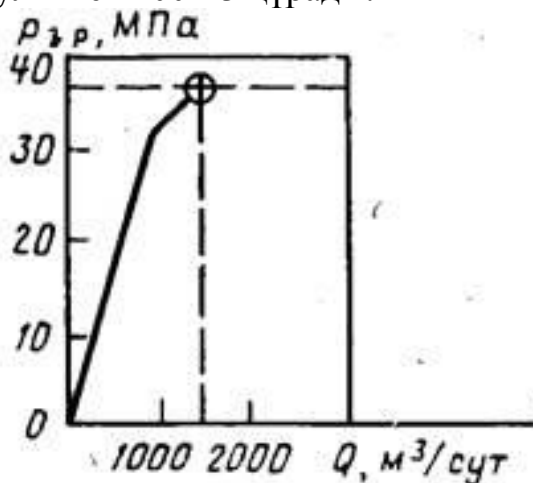
ҚСЖ процесі ұңғымада келесі сипаттамасымен жүзеге асырылады:

- ұңғыманың тереңдігі $H=1800 \text{ м}$;
- пайдалану бағанасының (эксплуатационной колонны) диаметрі $D=168 \text{ мм}$;
- қабат қысымы $p_{пл}=15 \text{ МПа}$;
- түп қысымы $p_z=10 \text{ МПа}$.
- ҚСЖ процесінің есептік көрсеткіштерін анықтау

ҚСЖ процесінің негізгі есептік көрсеткіштері қабатты жару қысымы, жұмыс сұйықтықтары мен құмның шығыны, жарықтар радиусы, түп маңы аймағы мен барлық дренаж жүйесі жарықтарының өткізгіштігі, ҚСЖ – ден кейінгі ұңғыманың дебиті, сорғы агрегаттарының түрі мен саны, ҚСЖ – дің күтілетін тиімділігі болып табылады.

1) ҚСЖ қысымын есептеу

Ұңғыманың қабылдағыштығын және жару қысымын анықтау үшін ұңғыма алдын ала сыналды. Сынақ деректері бойынша ұңғыманың қабылдағыштығы түп қысымға тәуелділігі құрылған (2.1 сурет). Бұл қисық қабаттың жару қысымын анықтауға мүмкіндік береді. Графиктен көрініп тұрғандай, жарылу қысымы кезінде $P_{\text{жару}}=37 \text{ МПа}$ ұңғыманың қабылдағыштығы тәулігіне 1400 м^3 құрады.



Сурет – Қабатты сұйықпен жару кезіндегі түп қысымы мен ұңғыма өнімділігінің сипаттамасы

Тік тау қысымын анықтаймыз:

$$p_{в.г} = H_{пг} \cdot g = 1790 \cdot 2300 \cdot 9,81 = 40,4 \text{ МПа}$$

мұндағы, Н – қабаттың жату тереңдігі (сүзгінің төменгі тесіктері), м;

п – жоғары жатқан шөгінді жыныстардың орташа тығыздығы (2200-2600 кг/м³).

Қабатты жару қысымын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$p_{з.р} = p_{в.г} - p_{пл} + p = 40,4 - 15 + 2 = 27,4 \text{ МПа}$$

мұндағы, Р_{пл} – қабаттық қысым;

р – жаруға арналған құмтас беріктігінің шегі, 2 МПа қабылдаймыз.

2) гидрожарудың сағалық жұмыс қысымын есептеу

ҚСЖ пайдалану колоннасы арқылы да, СКҚ колоннасы арқылы да жүргізуге болады. Шегендеу бағанасы арқылы ҚСЖ жүргізу мүмкіндігін анықтау үшін ұңғыма сағасында ішкі қысымнан және бұрандалы қосылыстың беріктігінен ажыратуға бағанның беріктігі шарттарынан рұқсат етілетін қысымды анықтау керек.

Ұңғыманың сағасындағы рұқсат етілген қысымды анықтаймыз (процесті тікелей пайдалану колоннасы арқылы пакерді орнатпай жүргізу жағдайында):

$$p_n = \frac{D_n^2 - D_b^2}{D_n^2 + D_b^2} \cdot \frac{6_{бол}}{K} + p_{ж} + p g (h - L), \text{ Па}$$

Мұндағы, D_н – пайдалану құбырларының сыртқы диаметрі;

D_в – пайдалану құбырларының төменгі бөлігінің ішкі диаметрі (D_в = 144,1 мм, ГОСТ 632-80 сәйкес);

Б – болат беріктілік тобы үшін ағымдылық шегі, 380 МПа тең (ГОСТ 632-80 сәйкес);

К – беріктік қоры (k = 1,5);

Н – шегендеу бағанасында үйкеліс шығындары, м;

р – жару сұйықтығының тығыздығы (= 950 кг / м³);

L – ұңғыманың тереңдігі, м.

Шегендеу бағанасында үйкеліске Арынның шығынын анықтау үшін ажырату процесінде баған (құбыр) арқылы сұйықтықтың шығынын білу қажет. Бұл шығын тәуелділігінің негізінде анықталады $P_{р.з} = f(Q)$ (2.1 сурет). Бұл тәуелділік қабатты жару қысымын анықтауға мүмкіндік береді. Суреттен көрініп тұрғандай, 37 МПа қысым кезінде ұңғыманың қабылдағыштығы 1400 м³ / тәул құрады және одан әрі ол қысымның ұлғаюынсыз өсуде дерлік. Бұл дегеніміз, 37 МПа қысым кезінде қабаттың жарылымы болды. Q = 15 дм³/с шығынын қабылдаймыз. Бұл үшін сұйықтықтың тұтқырлығы $\mu = 0,25$ Пас және ұңғыманың тереңдігі 1750 м,

бағанасының диаметрі 168 мм кезінде арынның шығыны 56 м құрайды, ал тереңдігі 1800 м ұңғыма үшін олар тең болады.

$$h=561800/1750=57,6 \text{ М.}$$

Сағадағы рұқсат етілген қысымды P_y 2.3 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$P_o = \frac{(0,1683)^2 - (0,1441)^2}{(0,1683)^2 + (0,1441)^2} \frac{380 \cdot 10^6}{1,5} + 15 \cdot 10^6 + 950 \cdot 9,81(57,6 - 1800) = 37,78 \text{ МПа.}$$

Ұңғыма сағасында құбыр бағанасының жоғарғы бөлігінің бұранда беріктігіне байланысты, бөгейтін күштерге берілетін рұқсат етілген қысым мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_o = \frac{\left(\frac{P_{\text{доп}}}{k} \right) - G}{\frac{\pi D_o^2}{4}} = \frac{\left(\frac{1,7}{1,5} - 0,5 \right) \cdot 10^6}{\frac{3,14 \cdot 0,1441^2}{4}} = 39 \text{ , МПа}$$

Мұндағы, $P_{\text{стр}}$ – беріктілік тобының болаттан жасалған шегендеу құбырларына арналған страгивающая жүктеме 1,7 МН тең;

K – беріктік қоры ($k=1,5$);

G – шегендеу бағанасын байлау кезінде созылу күші 0,5 МН тең.

Екі мәннен алынған P_y аз (37,78 МПа) қабылданады. Тиісті түп қысымы болады:

$$P_{3,p} = P_y + g(H-h) = 37,78 \cdot 10^6 + 9509,81(1800-57,6) = 54,02 \text{ МПа.}$$

Түп қысымының алынған мәні жарылудың қажетті қысымына (23,4 МПа) қарағанда көп болды.

Сондықтан сағадағы қысым болуы керек:

$$P_y = P_{3,p} - g(H-h) = 27,4 - 16,2 = 11,2 \text{ МПа.}$$

Есеп нәтижелері бойынша келесі қорытынды жасауға болады:

Ұңғыма сағасындағы қысым (11,2 МПа) D беріктілік тобынан қабылданған құбырлар үшін рұқсат етілгеннен төмен (қабырғаның қалыңдығы 12,1 мм болғанда құбырлар ішкі қысымға 43,7 МПа сыналады, ГОСТ 632-80 сәйкес), бірақ тиісті түптік қысым (54,02 МПа), сағадағы ең аз қысым (37,78 МПа), пайдалану колонна үшін рұқсат етілгеннен жоғары (43,7 МПа).

Сондықтан шегендеу бағанасы арқылы ҚСЖ процессін жүргізу мүмкін емес, сондықтан қабаттың гидрожаруы кезінде пайдалану бағанасын артық қысымның әсерінен сақтау үшін пакер мен якорь орнату арқылы сорғы-компрессорлық құбырлар бойынша сұйықтықты айдау қажет.

3) жұмыс сұйықтығының қажетті мөлшерін анықтау

Жару сұйықтығының мөлшері нақты есептелмейді. Ол жару сұйықтығының тұтқырлығына және сүзгіштігіне, ұңғыманың түп маңы аймағының жыныстарының өткізгіштігіне, сұйықтықты айдау қарқынына және жару қысымына байланысты. Тәжірибелік деректер бойынша жару

сұйықтығының көлемі 5-тен 10 м³-ге дейін өзгереді. Біздің ұңғымамыз үшін $V_p=8$ м³ мұнай қабылдаймыз.

4) құмның қажетті саны

Гидрожару әдісі үшін қажет G_p құмның санын есептеуге болмайды. Отандық тәжірибенің деректері бойынша құм мөлшері әдетте бір гидрожаруға 8-10 т тең қабылдайды. Қарастырылып отырған ұңғыма үшін $G_p=10$ т қабылдаймыз.

5) құм тасушы сұйықтықтың мөлшері

Сұйықтық - құмтасығыш саны тәуелді қасиеттеріне осы сұйықтықтар (тұтқырлығы, фильтруемость және құмұстапқалу қабілеті) саны, қабатқа айдалатын құмның концентрациясы жатады.

С құмның шоғырлануы құм тасушы сұйықтықтың тұтқырлығына және айдау қарқынына байланысты. Құмның келесі концентрациясын қабылдау ұсынылады: тұтқырлығы 0,25 Па*с дейін мұнай үшін 300-500 г/л. $C=300$ г/л=0,3 т/м³.

Құм тасушы сұйықтықтың көлемі:

$$V_{ж.п}=G_p/C=10/0,3=33 \text{ м}^3(2.5)$$

6) Сұйықтықтың көлемі

Ұңғыманың түп маңында құмды бөлігі қалмауы үшін, сұйықтықтың көлемін құм айдалатын бағананың көлемінен 20-30% артық қабылдау керек. Сұйықтықтың артық көлемі құмның қысымын және ұңғыма қабырғаларына жақын жарықтардың жанасуын болдырмау үшін төмен қысымда ұңғымаға айдалуға тиіс.

Сұйықтықтың көлемі СКҚ көлеміне тең. СКҚ есептеу көлеміне СКҚ башмақтары мен сүзгінің жоғарғы тесіктері арасындағы құбыр асты кеңістігінің көлемі қосылады.

Сұйықтықтың қажетті көлемі:

$$V_{сж} = \frac{K \pi d_{сж}^2 H}{4} = \frac{1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,0620^2 \cdot 1770}{4} = 5,34 \text{ м}^3$$

Мұндағы, K – құбыр көлемінен сұйықтық көлемінің асып кетуін ескеретін коэффициент, $K=1,3$;

$d_{сж}$ – СКҚ ішкі диаметрі (73-мм құбырлар үшін $d_{сж}=62$ мм, ГОСТ 633-80 сәйкес);

H – құбырларды түсіру тереңдігі (құбырлар сүзгінің жоғарғы тесігінен 10 м жоғары рұқсат етілген), М.

7) гидрожару процесінің жалпы ұзақтығы:

$$t = \frac{V_{\partial} + V_{\text{в.т}} + V_{\text{вб}}}{Q} = \frac{8 + 33 + 5,34}{1400} = 0,0331$$

(2.7) тәулік=0,7944 сағ немесе 48 мин,

Мұндағы, Q – жұмыс сұйықтығының тәуліктік шығыны, м3 / тәул.[13]

3.5. Суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару технологиясы

Қабатты сұйықпен жарудан кейінгі суланудың ұлғаюы:

- жарылым бойымен айдалған судың қозғалысына байланысты болуы мүмкін;
- жоғары және төмен орналасқан суға қаныққан қабаттарға жарылымдардың енуімен;
- жоғары қысымның әсерінен ашық ағындардың цемент тасының герметикалығы бұзылған кезде;
- мұнай бойынша фазалық өткізгіштіктің төмендеуімен және оның суда өсуімен байланысты болуы мүмкін.

Кейде өндіруші компаниялар мұнай-газ өндіруді қарқындату жөніндегі іс-шаралардың ағымдағы рентабельділігін басшылыққа ала отырып, қазіргі бар тәуекелдерге тиісті мән бермейді. Сондықтан да "нашар" су бірнеше жыл бойы ұңғыманың "қаза табуына" себеп болуы мүмкін. Қабатты сұйықпен жару процесінің игеру объектісіне теріс әсерінің мысалы ретінде 2003 жылы мұнай өндіруді ұлғайту мақсатында қабатты сұйықпен жарылу әдісі енгізілген Қазақстан Республикасының мұнай кен орындарының бірін қарауға болады. Объект келесі параметрлермен сипатталады: терригендік коллектор, жату тереңдігі – 1100 м дейін, төмен қабаттық температура 40 °С, өткізгіштігі бойынша үлкен біртектілік – 0,03-тен 1,5 мкм2 дейін. 2003 жылы өнімнің орташа сулануы 81,2% құрады.

2004 жылдан 2009 жылға дейінгі кезеңде жалпы алғанда ҚСЖ 400-ден астам операциясы жүргізілді, нәтижесінде 2,6 млн. т ауданда қосымша мұнай өндіру алынды, алайда, жалпы мұнай өндірудің ұлғаюына қарамастан, өнімнің сусыздануы 88,5% - ға дейін артты. Қабатты сұйықпен жару операциялары тоқтатылды және бұрғылаудан кейін объектілерде нүктелік жұмыстар түрінде 2011 жылы ғана қалпына келтірілді.

2014 жылға қарай кен орны бойынша орташа сулану шамамен 89,4% - ды құрады. Алайда, жалпы мұнай өндірудің құлдырауы салдарынан және қабатты сұйықпен жару процессі мұнай өндіруді арттырудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылатындықтан, осы әдісті сулану деңгейі жоғары объектілерінде немесе су-мұнай байланысының жақын аймақтарында қолдану мүмкіндігі мақсатында қабатты сұйықпен жару әдісін жетілдіру қажет болды.

2000 жылдары шетелдік және отандық компаниялар қабатты сұйықпен жару операцияларын жүргізгеннен кейін сулануды төмендетуге мүмкіндік

беретін қабатты сұйықпен жару әдісінің жаңа технологияларын іздеу және енгізу бойынша белсенді жұмыстар жүргізе бастады.

Ең тиімді технологиялардың үш негізгі тобын бөліп көрсетуге болады. Осы топтардың әрқайсысы қабатты сұйықпен жару процесі өткізілгеннен кейін өнімнің сулануын арттыруға ықпал ететін нақты проблеманы шешуге бағытталған.

1. Төселетін немесе контур сыртылық су ағынын төмендету мақсатында қабатты сұйықпен жару операцияларын жүргізу кезінде салыстырмалы фазалық өткізгіштіктің модификаторларын қолдану. Технологиялардың бұл тобы сулану көрсеткіші жоғары ұңғымаларда жақын су-мұнай байланысы жағдайында қолдануға тиімді, сонымен бірге бастапқы сулану деңгейі жоғары ұңғымаларда бұл технологиядың тиімділігі жоғары болып табылады. Тиімді нәтижеге модификатор полимерінің тау жыныстағы адсорбциясы және оның сулы ортада селективті ісінуі әсерінен қол жеткізіледі.

2. Төменгі және жоғары жатқан қабаттар арасында көлденең кернеулердің жеткілікті қарама-қайшылығы болмаған кезде биіктікке жарықтың бақыланбайтын өсуін шектеу. Тиімді әсер негізі қабатты сұйықпен жару әдісі алдында әртүрлі фракциялы пропанттардың қоспасын алдын ала айдау кезінде өнімді қабатта жасанды пропантты тосқауылдарды орналастыру есебінен қол жеткізіледі. Қоспаның енуі жарылымның ұлғаю процесінде оның жоғарылауын шектейді.

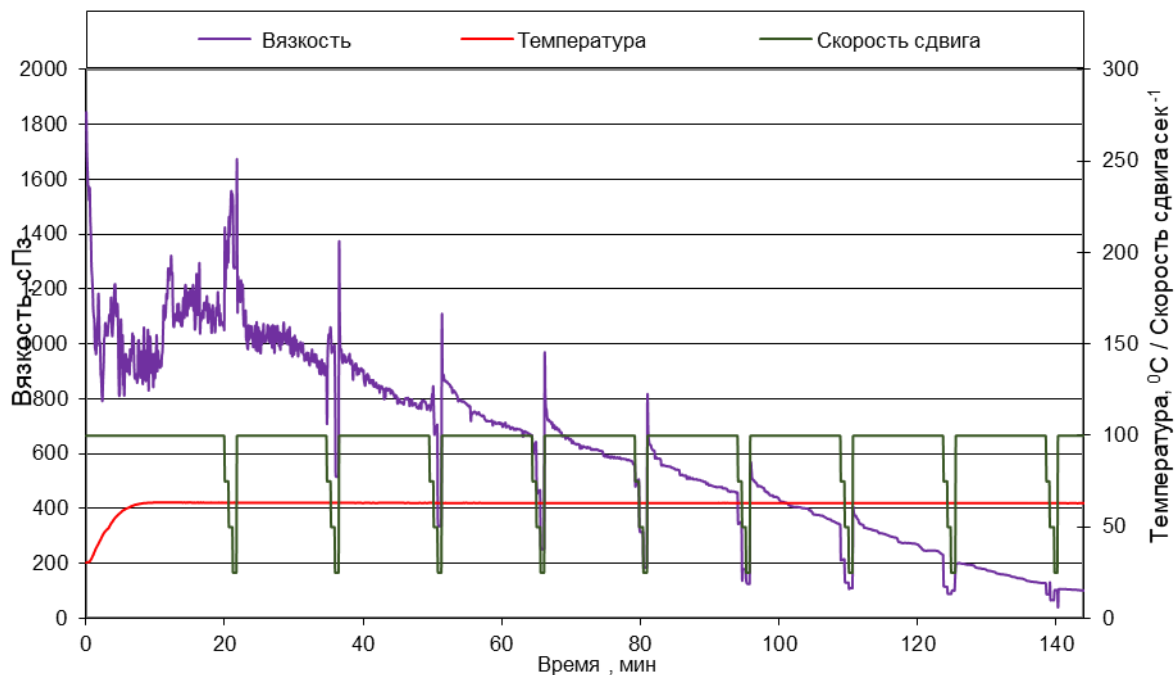
3. Тұтқырлығы төмен жару сұйықтығын қолдану мен эффективті қысымның төмендеуі әсерінен жарылымның жоғары ұлғаюын шектеу. Тұтқырлығы төмен сұйықтықтарына сызықтық полисахаридті гелдерді немесе беттік-белсенді заттар негізіндегі полимерлік сұйықтықтарды жатқызуға болады. Мұндай тұтқырлығы төмен сұйықтықтардың әсерінен олардың қабатқа ағуы маңызды болып табылады, бұл эффективті қысымды төмен деңгейде ұстап тұруға көмектеседі, алайда олардың жоғары серпімді құрауышы пропантты тасымалдау үшін мұндай сұйықтықтарды еркін қолдануға мүмкіндік береді.

И. М. Губкин атындағы мұнай және газ РМУ "Кәсіптік химия" ғылыми-білім беру орталығының зертханасында қабатты сұйықпен жару процесін оңтайландыру және өңдеу әдістерінің тиімділігін арттыруға бағытталған, сонымен қатар жаңа химиялық реагенттер мен өндірудің технологиялары жүргізілуде. "Кәсіптік химия" мамандары өндірілетін өнімнің сулану деңгейі жоғарлау қаупін азайтатын пропанттық қабатты сұйықпен жару технологиясын әзірленіп енгізді:

- Тұтқырлығы төмен жару сұйықтығын қолдану арқылы қабатты сұйықпен жару әдісі
- Суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару әдісі

Жақын аймақтарда орналасқан су – мұнай байланысы мен газ – мұнай байланысы горизонттарында қабатты сұйықпен жару әдісін жүргізу кезінде жару сұйықтығының қабат аралық тосқауылдарының жарылу және күрт сулану (100% - ға дейін) немесе ұңғыма өнімінің ілеспе газдармен қанығуының үлкен қаупі бар. Жоғарылату бойынша жарылымның ұлғаюын

бақылау тәсілдерінің бірі тұтқырлығы орташа және аз жару сұйықтықтарын қолдану болып табылады. Барлығымызға айқын, сызықтық гель деп аталатын полисахарид ерітіндісі қолданыстағы гельдерге қарағанда әлдеқайда аз тұтқырлыққа ие болады, бірақ, оның технологиялық көрсеткіштері (филтрбергіштік және пропант тасымалдау әдісі) тұтқырлықтың азаюы негізінде төмендейді. Алайда, "Кәсіптік химия" зертханасында өндірілген полисахаридті гельдерге жақын тұтқырлығы төмен сұйықтық аз филтрбергіштікке ие және қабатты сұйықпен жару сұйығының тиімділігін арттыру мәселесін шешеді. Тұтқырлығы төмен жару сұйықтығы ие: гель әзірлеу полисахаридтері ГПГ – 1 және ГПГ – слорри сәйкесінше 2,0–3,0 кг/м³ және 5,0–6,0 л/м³ концентрациялы; БӨЗ комплексті әрекет – БӨЗ-РД; Ағызу агенті – тігінді БС-1 немесе СП- РД концентрациялы 0,2–0,5 л/м³ и 2,0–4,0 л/м³ сәйкесінше. Жоғары тиімдікке мысал ретінде тігінді гель, тұтқырлығы төмен гельді сызықтық гельмен салыстыру негізінде температураның тұрақтылық графигі көрсетілген, жару сұйықтығы – аз тұтқырлы және сызықтық гель – 3,0 кг/м³ гель дайындау көрсеткіші 3.2 – суретте көрсетілген.



Сурет 3.2– Аз тұтқырлы және сызықтық, тігінді гель полисахаридті гелдің термотұрақтылығы. ГПГ-1 гель әзірлеу көреткіші – 3,0 кг / м³, температурасы – 40 °C

Сұйық тұтқырлығының сипаттамасы Fann 50 қондырғысында ISO 13503-1 сәйкес анықталады. Статистикалық сұзу зерттеулері ISO 13503-4 сәйкес жүргізілді.

2013 жылы тұтқырлығы төмен жару сұйықтығымен қабатты сұйықпен жару әдісінің 5 өңделуі жүргізілді, алайда, технологиялық процесс, өндірілу қарқыны, ауданы және пропант концентрациясы, жару сұйықтығының көлемі сол қалпында қалды, классикалық қабатты сұйықпен жарудан айырмашылығы болмады. Жүргізу процесінің графигі 3.3 – суретте көрсетілген.



Сурет 3.3 – Мұнай – газ технологиясы бойынша аз тұтқыр гельді қолдану арқылы ҚСЖ процесін жүргізу графигі. Айдалған пропанттың көлемі – 12 т, пропанттың орташа концентрациясы – 350 кг / м³ қоспа

Өндірілетін өнімнің сулану деңгейі жоғарылауын болдырмаудың тағы бір тәсілі су ағынын оқшаулау және мұнай өндіруді жоғарылату процестерін біріктіру болып табылады. "Кәсіптік химия" зертханасында әзірленген су ағындарын оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару технологиясының мәні көмірсутегі негізіндегі гелденген сұйықтықты "буфер" сатысында қабатқа айдау болып табылады, ол бір жағынан қабатты гидрожару әдісіне қажетті жарылым жасайды, ал екінші жағынан, селективті су өткізбейтін агент болып табылады. Екінші сатысында пропантпен су полисахаридті негізде құм тасушы сұйықтықты айдау жүреді. Су оқшаулағыш агенттің әрекет ету механизміне толығырақ тоқталайық. Көмірсутекті гель "Химеко-Т" немесе "Химеко-Н" гелдейтін кешендердің реагенттерімен қоюлатылған дизель отыны болып табылады.

Гельді "Химеко-Т" кешенінің құрамына:

- "Химеко-Т" гель түзуші – органикалық ортофосфорлық эфирлердің қоспасы болып табылады.
- "Химеко-Т" активаторы – алюминийдің органикалық қосылыстарының көмірсутекті ерітіндісі.

"Химеко-Н" гелдеу кешенінің құрамына:

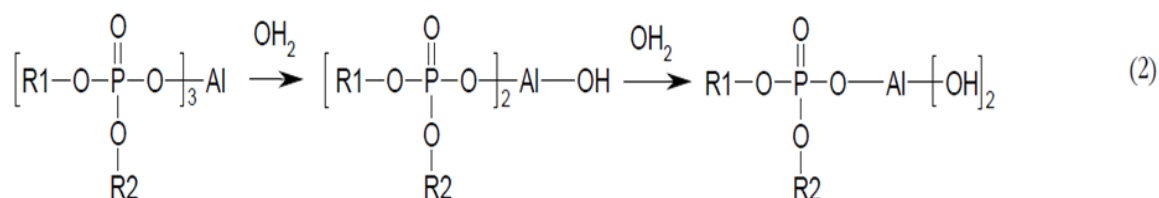
- "Химеко-Н" гель түзуші – ортофосфор қышқылының органикалық эфирлерінің және жоғары молекулалық спирттердің қоспасы болып табылады.
- "Химеко-Н" активаторы – үшвалентті темір қосылыстарының мицеллярлы ерітіндісі.

Мұндай көмірсутек жүйелерінде тұтқыр құрылымдалған гелдер кешенді қосылыстардың – органикалық ортофосфор эфирлерінің алюминий (немесе темір, таңдалған реагентке байланысты) тұздарының арқасында түзіледі. Егер органикалық ортофосфорлық эфирлердің тұздарының түзілуін гелдейтін

"Химеко-Т" кешені мысалында қарастырсақ, онда геле түзуші мен "Химеко-Т" активаторының өзара әрекеттесуі кезінде көмірсутекті ортада алюминий мен ортофосфорлық қышқыл эфирінің үш ығыстырылған тұздары пайда болады (1-реакция).



Нәтижесінде пайда болған алюминий алкилфосфаттары сумен әрекеттесіп, 2 – ші реакция бойынша алюминий гидроксифосфаттарының (селективті окшаулағыш агент) жабысқақ шөгіндісінің пайда болуымен реакцияға (гидролизденеді) түседі.



Алынған алюминий гидроксифосфаты таужынысқа жоғары адгезияға ие және май еритін БӘЗ – суда және тұз ерітінділерінде ерімейтін болып табылады, алайда ериді. Өз кезегінде, көмірсутекті гель негізіндегі "Химико-Н" гелдеуші кешені сумен өзара әрекеттесудің нәтижесінде суда ерімейтін негізгі тұздар – гидроксифосфаттардан басқа тұрақты кері эмульсияны құрайды, бұл суды сүзу кезінде өткізгіштіктің тағы да төмендеуіне ықпал етеді. Гелдеуші "Химеко-Т" және "Химеко-Н" кешендерін қолдана отырып алынған көмірсутекті гельдер деструкторсыз айдалады, бірақ қабатты сұйықпен жару әдісі жүргізілгеннен кейін гель түзуші заттардың концентрациясын сұйылту және азайту есебінен көмірсутектермен байланыс кезінде өзінің тұтқырлығын төмендетеді. Көмірсутекті гельдердің су өткізбейтін қасиеттері "Кәсіпшілік химия" қабаттарының мұнай беруін арттырудың перспективалы әдістерін физикалық үлгілеудің эксперименталдық орталығы зертханасында HP-CFS сүзгілеу қондырғысында зерттелді. Эксперименттерде берілген ұнтақтау уақытын кварц құмының фракциясымен толтыра отырып, қабаттың суға қаныққан үйінді модельдері қолданылды. Әрбір модельдің ұзындығы 48,7 см, көлденең қиманың ауданы – 7,5 см². Эксперимент температурасы – 80 °С, сүзу экспериментінде Ca²⁺ және Mg²⁺ 1000 мг/л катиондарының қосынды құрамы бар хлоркальцийлі типті қабат суының моделі қолданылды.

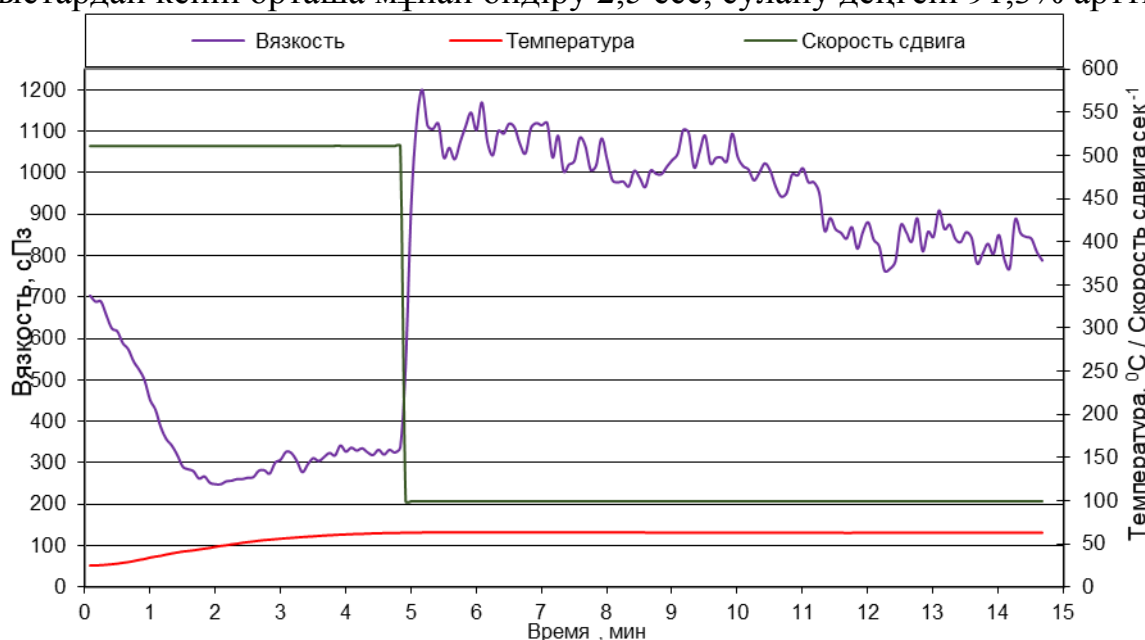
Жоғарыда айтылғандай, аталған технология үшін сұйық – құмтасушы ретінде "Кәсіпшілік химия" зертханасында әзірленген химиялық реагенттерді қолдану арқылы полисахарид негізіндегі гель әрекет етеді. Полисахаридті сұйықтықтың рецептуралары қабаттың геологиялық-физикалық

сипаттамаларына, қабатты гидрожару флотын жинақтау ерекшеліктеріне, тапсырыс берушілердің талаптары мен тілектеріне сүйене отырып іріктеледі.

Полисахарид негізіндегі гельдеуші кешенінің өлшегіші әртүрлі реагенттермен ұсынылған:

- гуар негізіндегі полисахаридті гель түзуші – ГПГ – 1 құрғақ гель түзуші және көмірсутекті ортада "сұйық" суспендирленген гель түзуші ГПГ-слорриді (сызықтық гель) ерітіндісін сыйымдылықта алдын ала гельдеумен, сондай-ақ гидратты қондырғыны қолдана отырып, "ағында" дайындауға мүмкіндік береді;
- БС-1 және БС-2 боратты қаптамалары 20-дан 120 °С дейінгі қабаттық температура жағдайында полисахаридті гель алуға мүмкіндік береді, бұл ретте құрылымның пайда болу уақыты қолданылатын реагентке байланысты және 5-тен 300 секундқа дейінгі аралықта өзгеруі мүмкін;
- тотығу және қышқылдық әсер ететін деструкторлар – ХВ деструкторы, капсулаланған деструктор, деструкция активаторы;
- жару сұйықтығына қоспалар – БӘЗ – деструкции реттегіші, биоцид "Биолан", полисахаридті гельдердің термотұрақтандырғышы ТС-1.

С.Нұржанов кен орнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару операциялары жүргізілді. Өңдеу объектілері орташа есеппен 2,1 т/тәул мұнай өндірілетін және сулану деңгейі 92,3% ұңғымалар таңдалынды. Барлық технологиялық операциялар сәтті өткізілді, пропанттың жоспарланған көлемі жарылымға орналастырылды. Жүргізілген технологиялық операциялардың бірінің кестесі 3.5 суретте көрсетілген. Жүргізілген жұмыстардан кейін орташа мұнай өндіру 2,5 есе, сулану деңгейі 91,3% артты.



Сурет 3.5 – Суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару процесін өткізу кестесі. Айдалған пропанттың көлемі-10,0 т, пропанттың орташа концентрациясы-350 кг / м³

Ұңғыма тереңдігі $L = 1270$ м, қабат қалыңдығы $h = 10$ м, СКҚ-ның ішкі диаметрі $d_{вн}=0,0759$ м, қабатты жару сұйығы ретінде тығыздығы $\rho_{ж}=945$

кг/м³ және тұтқырлығы $m_{\text{сұй}} = 0,285 \text{ Па} \cdot \text{с}$ болатын мұнай қолданылады. Қабатқа айдалатын проппант көлемі $Q_{\text{п}} = 4,5$ тонна құм (түйіршік диаметрі 1 мм). Айдау қарқындылығы (темпі) $Q = 0,010 \text{ м}^3/\text{сек}$ деп қабылдаймыз.[14]

4. Экономикалық бөлім

4.1. С.Нұржанов кен орнындағы ҚСЖ енгізудің нәтижелерін экономикалық бағалау

Мұнай өндірісі өнеркәсібіндегі технологиялық өрлеудің басты бағыты болып, мұнай кен орындары өңдеулерінің сапа көрсеткіштерін жақсарту және өндіріс көлемдерінің шапшаң өсуіне көмектесетін өндіру технологиясын жетілдіру болып табылады.

Қабатты (ҚСЖ) сұйықпен жару С.Нұржанов кен орнындағы мұнай бергіштікті арттырудың әдісі болып табылады. Оның мәні ұңғымаға жоғары қысыммен айдалатын сұйықтық арқылы түп аймақтағы жыныстарда жарықшаларды кеңейтуге және жасанды түзуге негізделеді. Жарықшалардың тұтасып кетпеуін алдын алу үшін қысым азайтылғаннан кейін сұйықтықпен бірге кварц құмын қабатқа айдайды. ҚСЖ–дан пайда болған жарықшалар қабат бойымен бірнеше ондаған метрге созылады және ол ұңғыманың оқшауымен түп аймақтан алыс жатқан өнімді қабаттарды байланыстырады.

4.2. Қабатты сұйықпен жаруды өткізгеннен кейін, өнімнің көлемін анықтау

Ұңғыманың сұйықпен жаруының әсерін анықтау үшін, қарастырылатын кезеңдегі жоғары шығымды ұңғыманың барлық жұмыс уақыты аралығындағы мұнайдың қосымша мөлшерін табамыз. Ол үшін, әсердің ұзақтылығын белгілейік $T_3=1$ жыл. Осы жылдың ішінде ұңғыма тұрақты жоғарыланған шығыммен жұмыс істейді $q_2=3,5$ тонна/тәулік. Ұңғыманың шығымы енгізгенге дейін $q_1=0,5$ тонна/тәулік құрайды. Ұңғыманы пайдалану коэффициенті $K_3=0,95$ құрайды.

Бір ұңғыма үшін, сұйықпен жаруды енгізгеннен кейін бір жылдың ішінде алынған мұнайдың санын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$Q_2 = q_2 \cdot T_3 \cdot K_3 \quad (4.1)$$

$$Q_2 = 3,5 \cdot 365 \cdot 0,95 = 1213,625 \text{ тонна/жыл}$$

Сол уақыттағы ұңғыманың өңдеусіз шығымы:

$$Q_1 = 0,5 \cdot 365 \cdot 0,95 = 173,375 \text{ тонна/жыл}$$

Өңдеу нәтижесінен алынған мұнай өндірудің жалпы өсімін анықтайтын формула:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 \quad (4.2)$$

$$\Delta Q = 1213,625 - 173,375 = 1040,25 \text{ тонна/жыл}$$

Кесте 4.1 – ҚСЖ кейінгі жылдық пайдалану шығындары

Калькуляция статьяларының атауы	Сомма, тг
Электрэнергиясы	394486,379
ККҰ кететін шығындар	302333,406
Еңбекті төлеу қоры	2366179,2
Әлеуметтік аударымдар (31%)	733515,552
Ұңғыманың амортизациясы	19297005
Мұнайды жинау, тасымалдау және дайындау	1091048,875
Ағымдағы жөндеу	3456180
Жалпы өндірістік шығындар	5804557,167
Өндірістен тыс шығындар	138203,7421
Өңдеуді жүргізу бойынша шығындар	1033986,449
Барлығы	34617495,77

Өңдеуден кейінгі бір тонна мұнайдың өзіндік құнын анықтайық:

$$C_2 = Z_r / Q_2 = 34617495,77 / 1213,625 = 28524,046 \text{ (тг)}$$

Осылайша, 1 тонна мұнайдың өзіндік құны, ұңғыма бойынша жылдың аяғына 28524,046 тг/т құрады.

4.3. Енгізуден және шаралардан болған жылдық экономикалық әсерді анықтау

Қабаттың сұйықпен жаруын енгізгенге дейінгі және кейінгі калькуляция статьялары бойынша шығындарды есептеу бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері бойынша 4.2 кестені алынған нәтижелерді салыстыру үшін құрамыз.

Шараларды жүргізуден түскен жылдық экономикалық әсер 5638447,118 теңгені құрайды.

Кесте 4.2 – Техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Шығындардың статьялары	Шараны енгізгенге дейін	Шараны енгізгеннен кейін	Шығындарды өзгерісі
Мұнайды өндіру бойынша электр энергиясының шығындары, тг	56355,197	394486,379	+338131,182
Қабатқа жасанды әсер ету бойынша шығындар, тг	43190,487	302333,406	+259142,919
Еңбекті төлеу қоры, тг	2366179,2	2366179,2	-
Әлеуметтік аударымдар (31%)	733515,552	733515,552	-
Ұңғыманың амортизациясы, тг	19297005	19297005	-

Мұнайды жинау, тасымалдау және дайындау, тг	155864,125	1091048,875	+935184,75
Ұңғыманың ағымдағы жөндеуі, тг	3456180	3456180	-
Жалпы өндірістік шығындар, тг	5482740,808	58004557,167	+321816,36
Өндірістен тыс шығындар, тг	130541,4478	138203,7421	+7662,2943
Өңдеуді жүргізуге кететін шығындар, тг	0	1033986,449	+1033986,449
Шығындардың қорытындысы, тг	31721571,82	34617495,77	+2897533,03
Мұнайды өндіру, тг	173,375	1213,625	+1040,25
Экономикалық тиімділік, тг	5638447,118		

4.4. Экономикалық тиімділікті анықтау

Қабатты сұйықпен жарудан кейінгі экономикалық тиімділікті келесі формуламен табылады:

$$\Delta_{\text{жыл}} = (Q_2 - Q_1)(C_1 - C_2)$$

Мұнда:

Q_1 және Q_2 – ҚСЖ кейінгі және дейінгі мұнай өндіру көлемдері.

C_1 және C_2 – ҚСЖ кейінгі және дейінгі мұнайдың өзіндік құны.

$$\Delta_{\text{жыл}} = (1213,635 - 173,375) * (82965 - 28574) = 56632292 \text{ тг.}$$

Енгізілген технология тиімді деп есептелді, экономикалық тиімділік – 56632292 тг.

Өндірістік шығындардың ең үлкен бөлігін амортизациялық төлемдер мен энергия шығындары құрады. Экономикалық бөлімді қорытындылай келе С.Нұржанов кенорнының блоктарында жүргізілген қабаттың мұнайбергіштігін арттыру жұмыстары жоғары тиімділікті көрсетті.

Шығындарды төмендету негізінен жұмыстарға қосымша қаражаттың аз кетуімен және мұнай өндіру көлемінің едәуір өсуімен байланысты.

5. Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі

5.1. С.Нұржанов кенорнындағы қоршаған ортаны қорғаудың негізгі талаптары

Мұнай-газ өндіретін өнеркәсіп қоршаған ортаны ластайтын құрылымдарының ең негізгілерінің бірі болып саналады. Мұнай және газ кен орындарын өңдеу және пайдалану жұмыстары қоршаған табиғат ортасы мен жер қойнауына техногендік әсер етеді.

Қоршаған ортаны және жер қойнауын қорғау ҚР-ның күші бар заңдылықтары мен халықаралық нормалары мен ережелеріне сәйкес іске асырылу қажет.

5.2. Қауіпсіздік және өрткеқарсы техникасы кезіндегі негізгі талаптар және іс шаралар

Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында, адам денсаулығы, техникалық қауіпсіздік және ұңғы құрылысы кезіндегі пайдаланылатын қондырғылардың беріктігі және барлық объектінің жұмысы, Қазақстан республикасының мұнай газ саласы кәсіпшілігінің талаптары және іс шараларының техника – нормативі арқылы жүзеге асады.

Ұңғы құрылысын салу жұмысы қатаң түрде «Қазақстан Республикасының мұнай және газ кәсіпшілігінің қауіпсіздік ережелері» және «Мұнай кәсіпшілігінің өрт қауіпсіздігі ережелері» арқылы жүргізіледі.

Жұмыс қауіпсіздігі іс шараларының тізбесі сол ауданның климатикалық, маусымдық және территориалдық ерекшеліктері:

- жұмыс бригадасына ашық фонтандаудың болу және жоюды ескертуге оқыту жүргізуге арналған методикалық нұсқау («Выброс» сигналы бойынша);
- бұрғылау жұмысын қауіпсіз жүргізуге арналған план;

- қоршаған ортаның ластануына қарсы күрес;
- бұрғылау жұмысы басталудан бұрын және жұмыс барысында қауіпсіздік жұмысы әдісіне арнайы механикалық оқыту курсы және дайындықтың жүргізілуі. Бірінші медициналық көмек, өрт сөндіру, адам өмірін құтқару сияқты;
- алғашқы медициналық көмек, транспорт және медициналық қызмет;
- тезжанғыш және жарылғыш заттарды сақтау т.б

Бұрғылау қондырғысы және вахталық кенті өртке қарсы инвентармен және өрт сөндірудің алдына алу заттармен қанымдалған болуы тиіс. Сонымен қоса өрт сөндіру құралдары кез келген уақытта әр адам пайдалануға дайын болуы керек.

Барлық жұмысшы және басқарушылар өрт сөндіру құралын пайдалана білуі тиіс. Әрбір ауысымда өртке қарсы қауіпсіздікке жауапты адам болуы тиіс. Осы адам сол ауысымдағы барлық мүшелерге және өрт сөндіру қондырғыларын жауап береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ғылым мен технологияның соңғы жетістіктеріне алдыңғы өндірістік тәжірибе жиынтығына негізделетін жаңа технологиялық процестер ескі өндірістік әдістерді түбегейлі өзгеруін талап етеді. Мұнай өндіру саласында жоғарғы техникалық, экономикалық көрсеткіштермен қабаттан мұнайды өндіру деңгейін арттыру осы технология қамтамасыз етеді. Сондықтан ең маңызды мұнай қабатын өндірудің жаңа технологиясын жасау және енгізу жеке алғанда қабатты сұйықпен жару болып табылады.

Дипломдық жобаның негізі ретінде С.Нұржанов кен орнында суды оқшаулай отырып қабатты сұйықпен жару әдісі арқылы ұңғы өнімділігін арттыру жұмыстарының тиімділігі ұсынылған.

ҚСЖ-қабаттың түпаймағына әсер ету тиімді шараларының бірі болып табылады. ҚСЖ процесі – ұңғыға айдалатын жоғарғы қысымды сұйық арқылы түпаймағындағы тау жұмыстарына жарықшақты жасанды түрде қалыптасу және ұлғаюын айтады, осы жарықшақтар бір-бірімен байланысып мұнай-газ өткізгіші болып табылады.

Дипломдық жобамды қорытындылай келе, суды оқшаулай отырып ҚСЖ-ның мұнай-газ өндіру саласында қазіргі кездегі ең тиімді әдіс екендігі негізделді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Нефть и газ Казахстана. Алматы «Гылым» 1997 г.
2. "Подсчет запасов нефти и газа по II келловейскому горизонту месторождения Ц.В.Прорва, ЦНИЛ объединения "Казахстаннефть", 1962г, фонд ПОЭН.
3. "Подсчет запасов нефти и газа по по II келловейскому горизонту месторождения Ц.В.Прорва ЦНИЛ объединения "Казахстаннефть", 1963г, фонд ПОЭН.
4. Корфанти Е.К., Нечаева Г.С, и др. "Подсчет запасов нефти и газа по II и III келловейским горизонтам месторождения Ц.В.Прорва ЦНИЛ объединения "Казахстаннефть", 1965г, фонд ПОЭН.
5. "Технологическая схема разработки месторождения Ц.В.Прорва" КазНИПИнефть, 1966г.
6. Желтов Ю.П. «Разработка нефтяных месторождений», 1986г.
7. Айткулов А.У. "Повышение эффективности процесса регулирования разработки нефтяных месторождения" Москва, 2000г
8. Гладков Е.А. Прострелочно-взрывные работы при разработке низкопроницаемых коллекторов многостадийным ГРП, 2014. – № 11. – С. 18–20.
9. Щуров В. И. Технология и техника добычи нефти. Учебник для вузов, М., Недра, 1983.
10. Молчанов Г. В., Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1984.
11. Бухаленко Е.И., Вергинова В.В. Нефтепромысловое оборудование. М.: Изд-во Искра, 2000 г. - 421 с.
12. Ентов В.М., Зазовский А.Ф. Гидродинамика повышения нефтеотдачи.- М.:Недра, 2000 г.-с. 18-21.

- 13.Ильина Г.Ф., Алтунина Л.К. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов западной Сибири: Изд-во ТПУ, 2006.-166 с.
- 14.Исмагилов Т.А. Применение потокоотклоняющих технологий с учетом механизма обводнения продукции скважин – 2015. - №11. – С. 56–59.
- 15.Реализация нового подхода к размещению гелевых составов в обводненных высокопроницаемых изолированных пластах / И.Р. Магзянов, Т.А. Исмагилов, В.П. Захаров – 2011. – № 6. – С. 25–29.
- 16.Захаров В.П., Исмагилов Т.А., Асмандияров Р.Н. Новые подходы к регулированию фильтрационных потоков в низкопроницаемых коллекторах с изоляцией холостой циркуляции воды по трещинам, – 2012. – № 1. – С. 54–57.