

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

Бейсен Б., Абдусаттаров Р.З., Омар А.Ж., Ибадуллаев Ж.Р..

Бұрғылау кезінде проблемаларды шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқаруды құру

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5B070800 – Мұнай-газ ісі

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

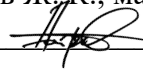


Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Мұнай инженериясы
кафедрасының меңгерушісі
Дайров Ж.К., магистр



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Бұрғылау кезінде проблемаларды шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқаруды құру”

5B070800 - Мұнай-газ ісі

Орындаған: Бейсен Б., Абдусаттаров Р.З., Омар А.Ж., Ибадуллаев Ж.Р.

Ғылыми жетекші
MSc (Ғылым магистрі)


_____Қуаныш Ағыбай

Алматы 2021

Метаданные

Название

Бұрғылау кезінде проблемаларды шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқаруды құру

Автор

Бейсен Балғын, Абдусаттаров Рамазон, Омар Абылай, Ибадуллаев Жахонгир

Научный руководитель

Қуаныш Ағыбай

Подразделение

ИГНИГД

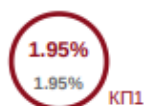
Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв	Б	2
Интервалы	A →	0
Микропробелы		0
Белые знаки	Б	0
Парафразы (SmartMarks)	a	3

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



25

Длина фразы для коэффициента подоби 2



5428

Количество слов



47055

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://stud.kz/referat/show/45011	30	0.55 %
2	https://stud.kz/referat/show/103167	18	0.33 %
3	https://stud.kz/referat/show/103167	15	0.28 %
4	Алматы қаласында жылына қуаттылығы 40 мың м3 гидрофобты темірбетон құбырларын шығаратын зауытты жобалау Кумысбекова Дана 5/13/2017 Satbayev University (И_АиС)	10	0.18 %

5	PON технологиясы негізінде Алғабас ықшам ауданында байланыс жүйесін жобалау Асыров Ақылдос Ермакович 5/18/2017 Satbayev University (ИКИИТ)	8	0.15 %
6	IP TV қызметін LTE технологиясы арқылы жобалау Анапияева Дана Анапияевна 5/18/2017 Satbayev University (ИКИИТ)	7	0.13 %
7	PON технологиясы негізінде Алғабас ықшам ауданында байланыс жүйесін жобалау Асыров Ақылдос Ермакович 5/18/2017 Satbayev University (ИКИИТ)	6	0.11 %
8	https://zkgmu.kz/docs/nauka/inform-sobshen.pdf	6	0.11 %
9	https://zkgmu.kz/docs/nauka/inform-sobshen.pdf	6	0.11 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.57 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	PON технологиясы негізінде Алғабас ықшам ауданында байланыс жүйесін жобалау Асыров Ақылдос Ермакович 5/18/2017 Satbayev University (ИКИИТ)	14 (2) 0.26 %
2	Алматы қаласында жылына қуаттылығы 40 мың м3 гидрофобты темірбетон құбырларын шығаратын зауытты жобалау Кумысбекова Дана 5/13/2017 Satbayev University (И_АиС)	10 (1) 0.18 %
3	IP TV қызметін LTE технологиясы арқылы жобалау Анапияева Дана Анапияевна 5/18/2017 Satbayev University (ИКИИТ)	7 (1) 0.13 %

из программы обмена базами данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (1.38 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	https://stud.kz/referat/show/103167	33 (2) 0.61 %
2	https://stud.kz/referat/show/45011	30 (1) 0.55 %
3	https://zkgmu.kz/docs/nauka/inform-sobshen.pdf	12 (2) 0.22 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---



Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Мұнай инженериясы кафедрасы

5B070800 - Мұнай-газ ісі

БЕКІТЕМІН

Мұнай инженериясы
кафедрасының меңгерушісі
Дайров Ж. К., магистр

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Бейсен Б., Абдусаттаров Р.З., Омар А.Ж., Ибадуллаев Ж.Р.

Тақырыбы: “Бұрғылау кезінде проблемаларды шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқаруды құру”
Университет Ректорының №2131-б 24.11.2020ж. бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "18" мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

А) Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану

Б) Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер

В) WITSMML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі

Г) Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару

Д) Бұрғылау параметрлері туралы ақпараттарды бір-жақтылы ету

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): *Жылдамдық жарылу қысымынан жоғары қысымның аздаған өзгеруімен ұлғаятын жарылу қысымына қол жеткізгенге дейінгі жылдамдықпен қысымның сызықтық ұлғаюы, зақымдану аймағының ағынға әсері, терең зақымдану.*

Сызба материалдарының 25 слайдта көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 7 атаудан тұрады

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтарының тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану	15.03.2021ж. – 20.03.2021ж.	Орындалды
Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер	21.03.2021ж. – 27.03.2021ж.	Орындалды
WITSML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі	28.03.2021ж. – 03.04.2021ж.	Орындалды
Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару	04.04.2021ж. – 10.04.2021ж.	Орындалды
Бұрғылау параметрлері туралы ақпараттарды бір-жақтылы ету	11.04.2021ж. – 16.04.2021ж.	Орындалды

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

Бөлім атаулары	Ғылыми жетекші, кеңесші А.Ж.Т. (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба Қойылған мерзімі	Қолы
Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану	Ағыбай Қ. Р (MSc)	20.03.2021ж.	
Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер	Ағыбай Қ. Р (MSc)	27.03.2021ж.	
WITSML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі	Ағыбай Қ. Р (MSc)	03.04.2021ж.	
Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару	Ағыбай Қ. Р (MSc)	10.04.2021ж.	
Бұрғылау параметрлері туралы ақпараттарды бір-жақтылы ету	Ағыбай Қ. Р (MSc)	16.04.2021ж.	

Қорытынды бөлімі	Ағыбай Қ. Р (MSc)	18.04.2021ж.	
Норма бақылау	Ағыбай Қ. Р (MSc)	05.05.2021ж.	

Ғылыми жетекші


 (қолы)

Ағыбай Қ. Р
 (Аты-жөні)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы


 (қолы)

Бейсен Б


 (қолы)

Абдусаттаров Р.З.


 (қолы)

Омар А.Ж.


 (қолы)

Ибадуллаев Ж.Р.

Күні

" 18 " мамыр 2021 ж.

АҢДАТПА

Осы дипломдық жоба келесі негізгі бөлімдерден тұрады:

1. Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану
2. Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер
3. WITSML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі
4. Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару
5. Бұрғылау параметрлері туралы ақпараттарды бір-жақтылы ету

Бұрғылау кезінде болатын мәселелерді шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқару, бақылау, тоқтату әдістері, сонымен қатар жиналған ақпараттарды өңдеу, сақтау жолдары туралы айтылады.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект содержит следующие основные разделы:

1. Создание и применение системы мониторинга и анализа процесса бурения в режиме реального времени
2. Проблемы, возникающие в связи с изменением параметров бурения
3. WITSML система мониторинга и анализа в режиме реального времени
4. Автоматическое управление настройками сверления в режиме реального времени
5. Обработка информации о параметрах бурения

Для решения проблем, возникающих при бурении, речь идет об автоматизированных измерениях и методах управления, контроля, остановки параметров бурения в реальном времени, а также способах обработки, хранения собранной информации.

ANNOTATION

This project contains the following main sections:

1. creation and application of a system for monitoring and analyzing the drilling process in real time
2. Problems that occur due to changes in drilling parameters
3. WITSML real-time monitoring and analysis system
4. Automatic real-time control of drilling parameters
5. Adjusting information about drilling parameters

To solve problems that occur during drilling, we talk about automated measurements and methods of control, monitoring, stopping drilling parameters in real time, as well as ways to process and store the collected information.

МАЗМҰНЫ

I. КІРІСПЕ

II. НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1. Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану

2. Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер

3. WITSML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі

4. Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару

5. Бұрғылау параметрлері туралы ақпараттарды бір-жақтылы ету

III. Қорытынды

IV. Пайдаланылған әдебиеттер

Кіріспе

Мұнай - экономикалық дамудың негізгі көзі, ол ұлттық экономика мен халықтың өміріне айтарлықтай әсер етеді және елдің жан-жақты дамуының маңызды индикаторы. Мұнай өндіру - бұл күрделі операция, мұнай өндіру технологиясының жетілу деңгейі, осы елдің мұнай өнеркәсібінің дамуын көрсетеді.

Бұрғылау - мұнай өндірудің маңызды бөлігі. Бұрғылау кезінде бұрғылау қашауының жұмысы жер астында өтуіне байланысты жұмыс жағдайын тікелей бақылау мүмкін емес. Сонымен қатар жер қыртысының орналасуы күрделі және әр түрлі тау жыныстары, газ қабаттары, сұйық қабаттарынан тұратындықтан, тек бұрғылау процесінде параметрлердің өзгеруін түсіну, талдау, бұрғылау деректерін өңдеу және біржақтылы ету, параметрлердің өзгеруіне сәйкес математикалық және Физикалық әдістерді қолдану арқылы бұрғылау процесінің қауіпсіздігін басқаруға және бақылауға, параметрлердің өзгеруіне сәйкес ақаулы құбылыстарды болжауға және диагноз қоюға болады. Бұрғылау кезіндегі мүмкін болатын апаттардың барлық түрлерін, мысалы, ұңғымада ағулардың болуы, ұңғыманың толуы, ұңғыманың құлауы, бүркіуі және қашаудың кептелуі сынды проблемалар дер кезінде жойылып, бұрғылаудың қалыпты жұмысы қамтамасыз етіледі.

Бұрғылау процесінде әр компоненттің динамикалық параметрлері нақты уақыт режимінде өлшенеді және әртүрлі физикалық шамаларды өлшенетін сигналдарға айналдыру үшін әртүрлі құрылғылар мен датчиктер қолданылады. Өлшеу сигналының күйіне сәйкес ақауларды диагностикалаудың интеллектуалды жүйесі бұрғылау процесінде пайда болатын құбылыстарды анықтайды және мұнай өндіруде қауіпсізде тиімді жұмысты қамтамасыз ету үшін әртүрлі жағдайларға сай тиісті түзету шараларын қабылдайды.

Қазіргі уақытта кейбір терең ұңғымалар мен күрделі ұңғымалар үшін интеграцияланған каротаждық құрылғы және динамикалық тестілеу үшін әртүрлі сенсорлар орнатылады, нақты уақыт режимінде диагноз қою үшін жасанды интеллект ақауларын диагностикалау жүйесі қолданылады. Тәжірибе интеграцияланған каротаждық құрылғы және датчиктердің қолданылуы, бұрғылау параметрлерін нақты уақытта бақылауды қамтамасыз етті, бұрғылау туралы көптеген практикалық деректер беріп, белгілі бір дәрежеде бұрғылау кезіндегі авариялардың ықтималдығын азайта отырып, ақауларды диагностикалауда және алдын алуда маңызды рөл атқарды.

1. Нақты уақыт режимінде бұрғылау процесін бақылау және талдау жүйесін құру мен қолдану

1.1 Автоматтандырылған құрылғылар арқылы бұрғылау процесіне бақылау жүргізу

Бұрғылау - бұл күрделі жүйелік инженерия, көптеген факторлар бұрғылау қауіпсіздігіне, сапасына, тиімділігіне, құнына әсер етеді және оларды көрсетеді, бұл факторлар ішінде контролданбайтын факторлар (бұрғыланатын қабаттың литологиясы, қабаттың тереңдігі, қабаттың қысымы және т.б.) және контролдауға болатын факторлар (бұрғылау қысымы, жылдамдық, бұрғылау ерітіндісінің өнімділігі және т. б. бар), Әр түрлі факторлардың өзгеруінен уақтылы хабардар болу үшін, ақау заңдылығын түсіну, ақаудың алдын алу және азайту, бұрғылау тиімділігін арттыру, қауіпсіз бұрғылауды қамтамасыз ету үшін, бұрғылау құралдарын пайдалану қажет, Бұрғылау құралдары бұрғылау параметрлерін басқара алады, бұрғылау туралы бай ақпарат бере алады, бұрғылауда болатын апаттың күрделілігін болжай алады, техникалық қызметкерлерге қауіпсіз және тиімді бұрғылауды қамтамасыз ету үшін сенімді мәліметтер береді. Бұрғылау құралы арқылы бұрғылау процесінің бақылануы және басқарылуы туралы көптеген ақпарат пен мәліметтер алуға болады.

Ғылым мен техниканың дамуы бұрғылау құрылғыларының өнімділігін едәуір жақсартты, олар деректерді жинау мен өңдеудің күрделі компьютерлік жүйесіне айналды, ол тек бақылау мүмкіндіктеріне ғана емес, сонымен қатар талдау мен өңдеу мүмкіндіктеріне де ие болды. Мысалы, микрокомпьютерлі бақылауға арналған Martin Duke бұрғылауды бақылауға алу камерасы, сандық кристалды экраны бар, тәуелсіз бұрғылау параметрлерін және аналогтық диаграммалар мен суреттерді қамтамасыз ете алады). Бұл жоғары параметрлі құралдар жиынтығы бұрғылау қысымын, сорғының соққысын, сорғының қысымын, ұңғыманың тереңдігін, бұрғылау ерітіндісінің тығыздығын, бұрғылау температурасын және басқа да негізгі параметрлерді қисықтар түрінде көрсете алады.

Бұрғылау құрылғыларын: сенсорлар, сигнал өңдегіш, көрсету экраны, дабылдар және басқа бөліктерге бөлуге болады. Бұның ішінде сенсор негізгі бөлігі ретінде белгілі, оның рөлі бір физикалық шаманы басқа физикалық шамаға айналдыру, оның кіріс сигналы өлшенуге дайын физикалық шамалар болса (мысалы, қысым, момент, температура, тығыздық және т.б.), ал шығыс сигналы сигнал өңдегіштен өтетін физикалық шама (мысалы, гидравликалық қысым, ауа қысымы, кернеу, ток және т. б.) болады.

Кешенді бұрғылауды бақылау құрылғысы негізінен мынадай үш артықшылығы бар:

1. Бұрғылау шығындарын азайту;
2. Бұрғылау алаңының қауіпсіздігін арттыру;
3. Мұнай қабатын бағалау

Ол бұрғылау құралының динамикалық жүйесін уақтылы бақылау арқылы, бұрғылау құралының діріліне сай, мысалы, қашаудың кептелуді, сырғуы және бұрғылау құралының істен шығуын немесе сынуын алдын алады. Нақты уақыт режимінде бұрғылау параметрлерін өлшеу және өңдеу, қалыптан тыс жағдайларды бұрғылауды бақылау тақтасының контрольдау экранынан көрсетеді, сосын қалыптан тыс жағдайларға сай, бұрғылау параметрлері өзгертіліп, ақау бастапқы кезеңінде жойылады.

Ұңғыманы бұрғылауды бақылау құрылғысы ұңғыманың төгілуі мен ағып кетуін алдын алады, тиімді түрде ұңғыманың бүркіуін алдын алады. Бақылаушы жабдық алған ақпаратқа сәйкес ұңғымадан ағып кету немесе қабатқа ену сынды апаттар үшін алдын-ала шаралар қолдана алады. Ұңғыманы бұрғылауды бақылау құрылғысы бұрғылау көзінің көлемін және нақты уақыт режимінде ұңғыма қабырғаларының құлау көлемін өлшей алады, ұңғыманың тұрақтылығын сақтайды және бұрғылау тиімділігін арттырады.

2. Бұрғылау параметрлерінің өзгеруіне байланысты пайда болатын мәселелер

1.1. Негізгі параметрлер арқылы ұңғымада болатын ақауларды анықтау

Қалыпты бұрғылау жағдайында бұрғылау сорғысының қысымы мен сорғы соққыларының саны тұрақты болады, сорғы қысымы мен сорғы соққыларының санында ауытқулар болса, ұңғымада қалыптан тыс жағдай болуы мүмкін екенін көрсетеді, сондықтан апат қаупін уақтылы анықтау үшін экранында осы екі параметр деректерінің өзгерістерін әрдайым бақылау керек.

1.2 Тікелей өлшеулер нәтижесінде алынған маңызды деректердің өзгеруі негізінде ақаулықтардың пайда болу мүмкіндігін анықтау

(1) Үлкен ілгек жүктемесінің сандық мәлметі артса пайда болатын ақаулар:

Егер жоғары көтерілетін бұрғылау құралдары кептеліп қалса, ілгектің жүктемесі артады, егер төмен түсірілетін бұрғылау құралдары тосқауылға тап болса, ілгектің жүктемесі азаяды; бұндай жағдайда пайда болуы мүмкін ақау: ұңғыманың құлауы немесе қашаудың кептелуі болып табылады. Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы, тұтқырлығы және құрамындағы құмның мөлшерін тексеру, сонымен қатар ұңғыманың сағасындағы қайтарылған бұрғылау ерітіндісінің жай-күйін бақылау арқылы, ұңғыманың құлау қаупін анықтауға болады. Бұрғылау ерітіндісінің алдыңғы және артқы кірісіндегі өткізгіштіктің өзгеруін тексеру, егер өзгеріс үлкен болса, онда судың тым көп мөлшерле қосылуы мүмкін, бұл ұңғыманың құлауын тудыруы мүмкін. Бұрғылау ерітіндісінің құйылған көлемін бақылау арқылы, уақтылы толтыруды қамтамасыз ету, сұйық баған мен қабат қысымының тепе-теңдігін сақтау, ұңғыманың құлауының алдын алуға болады.

(2) Егер ілгек жүктемесі айтарлықтай төмендесе, сорғының қысымы төмендейді, сорғының соғу жылдамдығы аздап жоғарылайды, ұңғыманың

сағасындағы бұрғылау ерітіндісінің мөлшерінде көп өзгеріс болмаса, бұрғылау құралы үзілуі мүмкін.

(3) Егер ілгектің жүктемесі аз болса, механикалық бұрғылау жылдамдығы жоғарылап, HS сияқты көмірсутекті газдардың мөлшері айтарлықтай өзгерісте болса, сонымен қатар бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы төмендесе, көлемі арттса, ұңғымада бұрку қаупі туындауы мүмкін.

1.3 Газ құрамы мен бұрғылау ерітіндісі қасиетінің өзгеруіне байланысты мұнай-газ қабатын бұрғылауды тұжырымдау

(1) Бұрғылау ерітіндісі көлемінің өзгерісіне байланысты пайда болуы мүмкін ақаулар:

Бұрғылау бассейніндегі сұйықтық деңгейінің едәуір артуы, газ мөлшерінің артуы, бұрғылау ерітіндісінің тығыздығының төмендеуі, бұрғылау ерітіндісінің температурасы мен өткізгіштігінің өзгеруі, ұңғыманың атқылауы яғни бұркуін тудыруы мүмкін, содан кейін уақтылы және дәл шешім қабылдау үшін басқа сандық өзгерістерді тез қарап шығу керек. Сонымен қатар, ілгектің жүктемесі азайып, ұңғыма сағасындағы ерітіндінің кері ағыны арттса, механикалық бұрғылау жылдамдығы мен сорғы қысымы арттса, бұл деректерді жан-жақты талдап, пайда болуы мүмкін ақауларды алдын-алу керек.

(2) Сорғының соққысы өзгермеген кезде, бұрғылау бассейніндегі ерітінді көлемі тез төмендейді, шығымы азаяды, пайда болуы мүмкін ақау ұңғыманың бұркуі. Бұрғылау процесін бақылауда, бұрғылау әдісі борпылдақ қабатқа сәйкес келетіндігін анықтау үшін шлам мен резервуар туралы мәліметтер жинау керек. Ұңғыманы бұрғылау уақыты мен бұрғылау тереңдігінің айырмашылығы өте жоғары болған жағдайда, экрандағы сандық мәліметтерге назар аудару керек, егер бұрғылау уақыты аз және бұрғылау қысымы тұрақсыз болса белгілі бір ақау пайда болуы мүмкін, мысалы ұңғымада ағудар болуы мүмкін.

(3) Сорғының соққысы өзгермеген кезде бұрғылау бассейніндегі сұйықтық деңгейі жоғарласа, бұрғылау сұйықтығының өткізгіштігі тұрақсыз және шығу тығыздығы төмендесе, бұрғылау жылдамдығы қалыптан тыс болса, механикалық бұрғылау жылдамдығы кенеттен өзгерсе, бұрғылау қондырғысына орнатылған электромагниттік дабыл қағу құрылғысы дабыл қақса, резервуар сұйықтығының енуі болуы мүмкін және ұңғыманың толуы болуы мүмкін екенін көрсетеді.

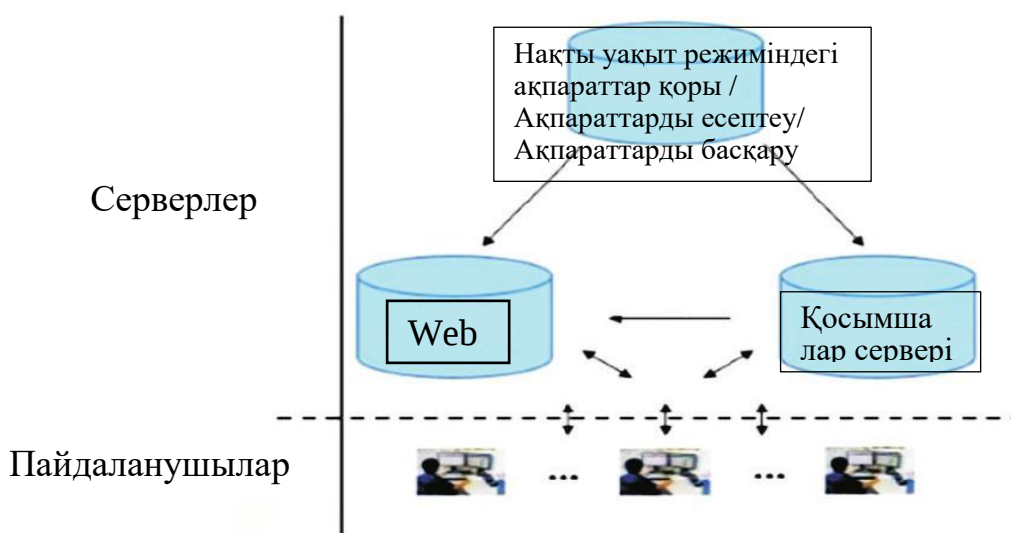
Көмірсутекті газ құрамының артуы. Ұлы HS мөлшері шекті мәннен асып кетсе, дабыл қағу құрылғысы дабыл қағады, қызметкерлер сәйкесінше қысымның тепе-теңдігін реттеу үшін тез арада бақылау шараларын қабылдайды. Бұл ұңғымада атқылаулар пайда болуына жол бермеу үшін.

3. WITSML нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі

Шетелдік мұнай компаниялары нақты уақыт режимінде бұрғылау дерекқорының ақпараттық жүйесін әзірлеуді және құруды толық зерттегеннен

кейін, оны әзірлеу тәжірибесі мен мұнай өндіру операцияларының нақты жағдайына негізделе отырып, қолда бар деректерді жинау ресурстары арқылы, нақты уақыт режимінде деректерді орталықтандырып бақылау жасады, деректерді басқару тиімділігін арттыру және деректерді талдау мен түрлендіру үшін WITSML жүйесін қолданады, деректерді сақтау және қолдану үшін жер үсті серверіне жіберіп, web интерфейсі арқылы жергілікті операцияларды талдауға және шешімдер қабылдауға болады.

Пайдаланушылардың операция орындауын жеңілдету үшін, бұрғылауды нақты уақыт режимінде бақылау және талдау жүйесі web серивисінің B/S режимі бойынша жұмыс істейді, яғни веб сервер жүйесі мен дерекқор жүйесі қолданады(сурет.1). web интерфейсімен жұмыс жүргізудің көптеген артықшылықтары бар, қызмет көрсету шығыны аз, ішкі желі болған жағдайда кез-келген уақытта кіре алады, өз жұмыс орнында нақты уақыт режимінде деректерді өңдеуді дерекқорға жауапты қызметкер басқарады.



Сурет-1. Жүйе құрылымы

3.1 Нақты уақыт режимінде бақылау деректер қорының құрылуы

Бұрғылау барысында көп мөлшерде нақты деректер бар, деректердің дәлдігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін жүйе сол жердегі бұрғылау процесін бақылау құрылғылары жинаған WITS деректерін деректер көзі ретінде пайдаланады, WITS деректері талданғаннан кейін деректер базасының серверінде деректерді сақтайды, сондай-ақ деректерді ұзақ мерзімге сақтау жүзеге асырылады. Дерекқорды жобалау кезінде SQL Server 2008 және Oracle 11g қолданылған, біріншісі- API қызметтерінің деректерін орналастыру үшін, екіншісі- барлық witsml нысандары үшін, пайдаланушылар туралы ақпарат, сеанстарды бақылау, web-интерфейс сынды қызметтер үшін қолданылады.

3.2 WITSML ақпараттық деректерді талдау және тасымалдау жүйесі

WITSML халықаралық деректер мен ақпараттарды тасымалдау стандарты көптеген халықаралық мұнай сервистік компанияларында танылды және кеңінен қолданылады. WITSML форматындағы деректер объектіге бағытталған деректерге жатады, онда нақты уақыт режимінде деректермен алмасу қамтамасыз етіліп қана қоймай, екінші қосымшалар мен деректерге өзгеріс енгізу үшін де қолданылады. Ұңғыманы бақылау компаниясы жинаған мәліметтер WITS-0 форматындағы мәліметтер болғандықтан, ондағы деректер тиісті WITS деректер кестесінде сақталады, сондықтан деректерді өзара алмастыру салыстырмалы түрде қиын. Бұл жүйені жобалау кезінде WITSML деректер форматының мәселесін ескере отырып, WITS/WITSML деректерді тасымалдау стандарты талданып, қажетті деректер элементтері анықталып, деректер элементтерінің тиісті бірліктері орнатылды, WITSML деректер форматы екі сілтеме сызығымен оқылады: тереңдік пен уақыт, соңында деректерге өзгеріс енгізу мен тасымалдау жүзеге асырылады.

3.3 Нақты уақыттағы деректерді көрсету және функционалды қолдану

3.3.1 Нақты уақыт режимінде деректерді көрсету.

Техникалық қызметкерлердің кен орнындағы ұңғымалар туралы ақпаратты интуитивті және жақсы түсінуі үшін, ыңғайлы дизайынмен жасалған интерфейс нақты уақыт режимінде ақпараттарға қол жеткізу, ұңғымаларды бұрғылау, өлшеу, бақылау жүргізу, бұрғылау құралдары мен ұңғыманың траекториясы және басқа мәліметтерді уақыт пен тереңдік қисықтары арқылы көрсетеді. Сонымен қатар мәтін, бақылау тақтасы, қисық, екі өлшемді және үш өлшемді дисплей және т.б. қоса алғанда, дисплейдің әртүрлі формалары жан-жақты көрсету үшін бір веб-интерфейске біріктірілуі мүмкін. Жүйе шығарған жалпыға қол жетімді интерфейсден басқа, пайдаланушылар интерфейсін өз қажеттіліктеріне сәйкес реттей алады.

3.3.2 Нақты уақыт режимінде деректерді бақылау және талдау.

Бұрғылау кезінде техникалық қызметкерлер объектідегі негізгі деректердің дәлдігін тез растайды, сонымен қатар суспензияның салмағы, сорғы қысымы, момент және объектіге кері жылжу сияқты негізгі деректерді бақылайды және талдайды. Егер проблемалар туындаса, уақытында ескерту жұмыстары жүргізіледі.

3.3.3 Нақты уақыттағы модельдеу есептеулерін талдау.

Жоғары тәуекелді және жоғары инвестициялы ұңғымалар үшін жүйе кәсіби есептеу және талдау бағдарламалық жасақтамасы қамтамасыз ете алады, нақты уақыт режимінде модельдеуді есептеу және талдау, техникалық қолдау, ақпараттық байланыс және бұрғылау процесінде күрделі мәселелерді шешу үшін қашықтықтан шешім қабылдау, бұрғылау қаупін азайту, бұрғылау мақсаттарын оңтайландыру үшін маңызды рөл атқарады.

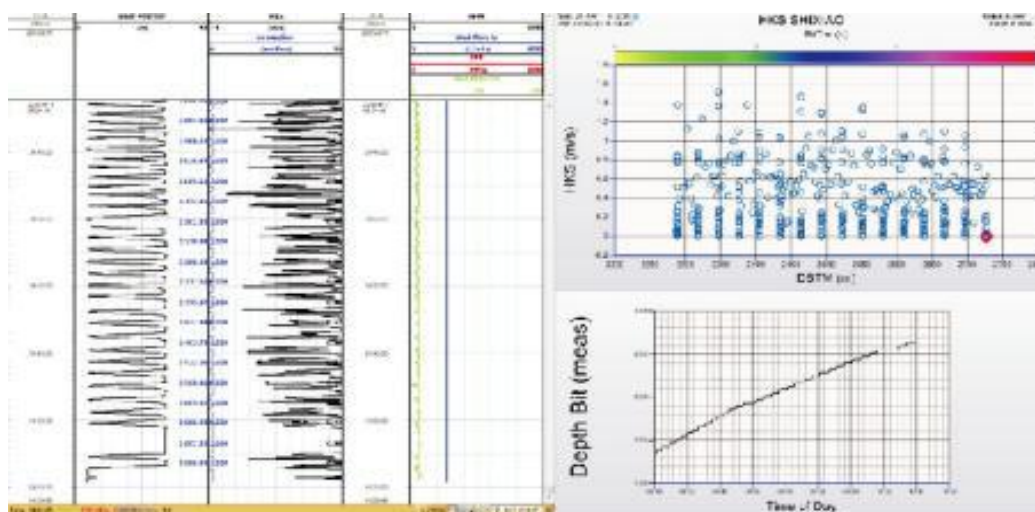
3.4 Жүйені қолдану әсері

3.4.1 Нақты уақыт режимінде жұмыс тиімділігінің бақылау және талдау

Нақты уақыт режимінде құбырларды түсіру ахуалы, ілгектің жүктемесі, бұрғылау тереңдігі, ұңғыманың көлбеуі туралы мәліметтермен және басқа параметрлеріне негізделе отырып, аз уақыт аралығында қашау мен құбырларды түсіру тиімділігін арттыруға, жұмыс өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

а. Уақыт тиімділігін талдау

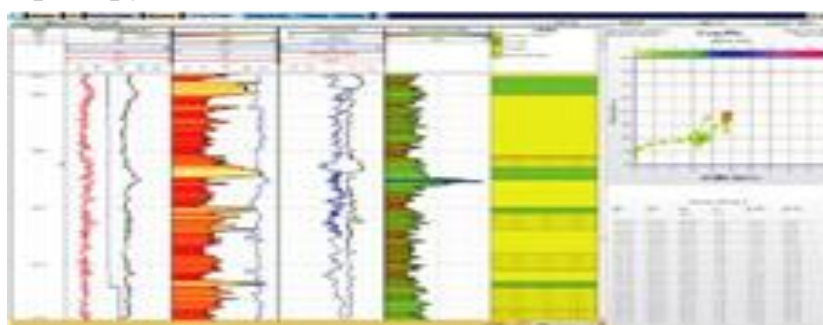
Бұрғылау троекториясы мен бұрғылау тереңдігі және ілгектің жылдамдығын талдау кестесі арқылы, тиімділігі төмен уақыт аралығы мен ұңғыма аралыған білуге болпды.



Сурет-1. Төмен тиімділікті уақытты талдау

б. Механикалық бұрғылау жылдамдығын бақылау және талдау

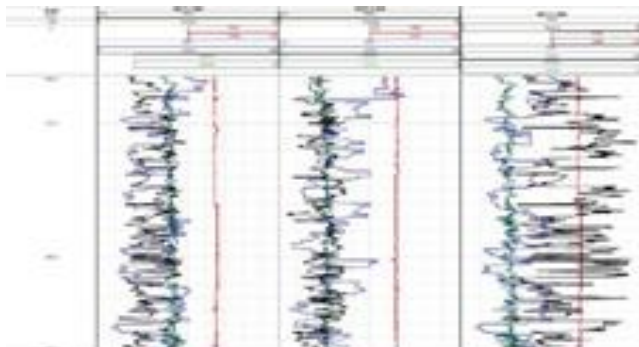
Механикалық бұрғылау жылдамдығы, бұрғылау қысымы, бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы, резервуар туралы ақпарат және басқа да факторлар қисық сызықтар арқылы көрсетіледі, бұл нақ майданды уақтылы талдауға, бұрғылау параметрлерін және бұрғылау ерітіндісінің параметрлерін реттеуге мүмкіндік береді, бұрғылау жылдамдығы қамтамасыз етіліп, жұмыс тиімділігін арттыруға болады.



Сурет-2. Механикалық бұрғылау жылдамдығын бақылау

с. Бұрғылау параметрлерін салыстыру және оңтайландыру

Бір платформадағы бірнеше ұңғыманы тереңдік осі бойынша бұрғылау параметрлерін салыстыру және талдау арқылы бұрғылау параметрлерін нақты уақытта оңтайландыруға болады.



Сурет-3. Бұрғылау параметрлерін салыстыру және оңтайландыру

d. Нақты уақыттағы гидравликалық параметрлерді есептеу

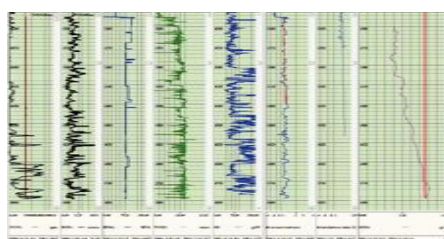
Кәсіби бағдарламалық жасақтамасын қолдану арқылы сорғының қысымын, ECD және басқа гидравликалық параметрлерді есептеу және өлшенген мәліметтермен салыстыра отырып, бұрғылау процесінде ұңғыма сағасының тазалық деңгейін талдауға болады.



Сурет-4. Нақты уақыттағы гидравликалық параметрлерді есептеу

e. Бұрғылау барысында қабат қысымына талдау жасау

Бұрғылау кезінде бақылау құрылғыларындағы деректерді кәсіби бағдарламалық жасақтамалар арқылы өңдеп, бұрғылаумен бірге қабаттағы қысымды талдауға болады.



Сурет-5. Бұрғылау барысында қабат қысымына талдау жасау

4. Бұрғылау параметрлерін нақты уақыт режимінде автоматты басқару

4.1 Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеуді автоматтандыру

Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын үздіксіз өлшеу жүйесін орнатқаннан кейін, бұрғылау кезінде ұңғыманың ағуы, ұңғыманың жарылуы, цементтің енуі және басқа жағдайлар пайда болған кезде дабыл қағылады, ақаулықтардың дамуына жол берілмейді, жасырын қауіптерді оңай табады және жояды, бұрғылау қондырғысының жұмысын қамтамасыз етеді және бұрғылау өндірісінің тиімділігін арттырады.

Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын үздіксіз өлшеу жүйесін қолдану бұрғылау процесінде салынатын дәрі-дәрмектер мен таза судың мөлшерін тиісті көлемде қосу арқылы, бұрғылау ерітіндісінің қасиетінің уақтылы және дәл өлшенбнуі сынды ахуалдардың алдын алады, сонымен қатар әр ұңғымадан 30 текше метрден бұрғылау ерітіндісін үнемдеп, шығындарды азайтады.

Бұл жобаның зерттелуі және қолданылуы энергияны үнемдеу және бұрғылау шығындарын азайту үшін үлкен маңызға ие. Жүйенің құрылымы негізінен келесі бөліктерді қамтиды:

- (1) бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеу сенсорларының біріктірілуі;
- (2) бұрғылаумен қатар сынама алу құрылғысы;
- (3) автоматты тазалау жүйесі;
- (4) орталық контролдау құрылғысы;
- (5) сымды байланыс беру жүйесі;
- (6) жоғары тиімділіктегі терминалды көрсету жүйесі.

4.1.1 Автоматты өлшеу құрылғыларын қолдануда қойылатын талаптар

(1) өлшеу құралы 30-110°C температура мен 20 МПа қысым жағдайында жұмыс істей алады, ал автоматты сынама алудың ең аз кідіру аралығы 2 с құрайды;

(2) Бұрғылау қондырғысындағы жүйемен басқарылатын барлық командалар сенімді түрде іске қосылады және өлшеу құралдарының бүкіл процесі біртіндеп жүзеге асырылады;

(3) бүкіл өлшеу жүйесі DC50V тұрақты ток көзі аясында жұмыс істейді, жердегі бұрғылау ерітіндісін өлшеу жүйесінің қуатын қамтамасыз етеді.

(4) бұрғылау ерітіндісінің тұтқырлығын өлшеу дәлдігі $\pm 0,5$ с, бұрғылау ерітіндісінің тығыздығын өлшеу дәлдігі $\pm 0,15$ г / см³;

(5) интеграцияланған дизайн және бірегей деректерді беру режимін орнату, сонымен қатар ұңғыма қызметкерлерінің жылжыуына байланысты техникалық қызмет көрсету.

4.1.2 Ультрадыбыс арқылы бұрғылау ерітіндісінің тығыздығын өлшеу принципі

Жалпы, табиғатта ультрадыбыстық толқындардың болуы бар, кейбір жәндіктер мен жануарлар ультрадыбыстық толқындарды шығара алады, мысалы, жел, толқындар, ұшақ винті, олар шығаратын дыбыстарда ультрадыбыстық толқындар болу мүмкіндігі жоғары.

Ультрадыбысты тарату процесінде, бұрғылау ерітіндісінің біркелкі емес таралуына сәйкес, ультрадыбыстық процестің таралуы акустикалық дисперсияның кішігірім ауқымынан туындаған үлкен акустикалық кедергіге әкеледі, ол шашырау деп аталады, бұл дыбыс қысымының және дыбыс энергиясының әлсіреуіне әкелуі мүмкін.

Бұл сипаттама әдетте әртүрлі қоспалар мен әртүрлі фазалардың кішкене бөліктерінен және басқа факторлардан туындайды. Шашыраңқы дыбыстық толқындар бұрғылау ерітіндісінен өтеді, олардың бір бөлігі жылу энергиясына айналады, ал екінші бөлігі зондка таралады. Бұл босату әдісі тоқтатылған қатты бөлшектерді ультрадыбыстық анықтаудың маңызды әдісі болып табылады.

4.1.3 Бұрғылау ерітіндісінің тұтқырлығын өлшеу принципі

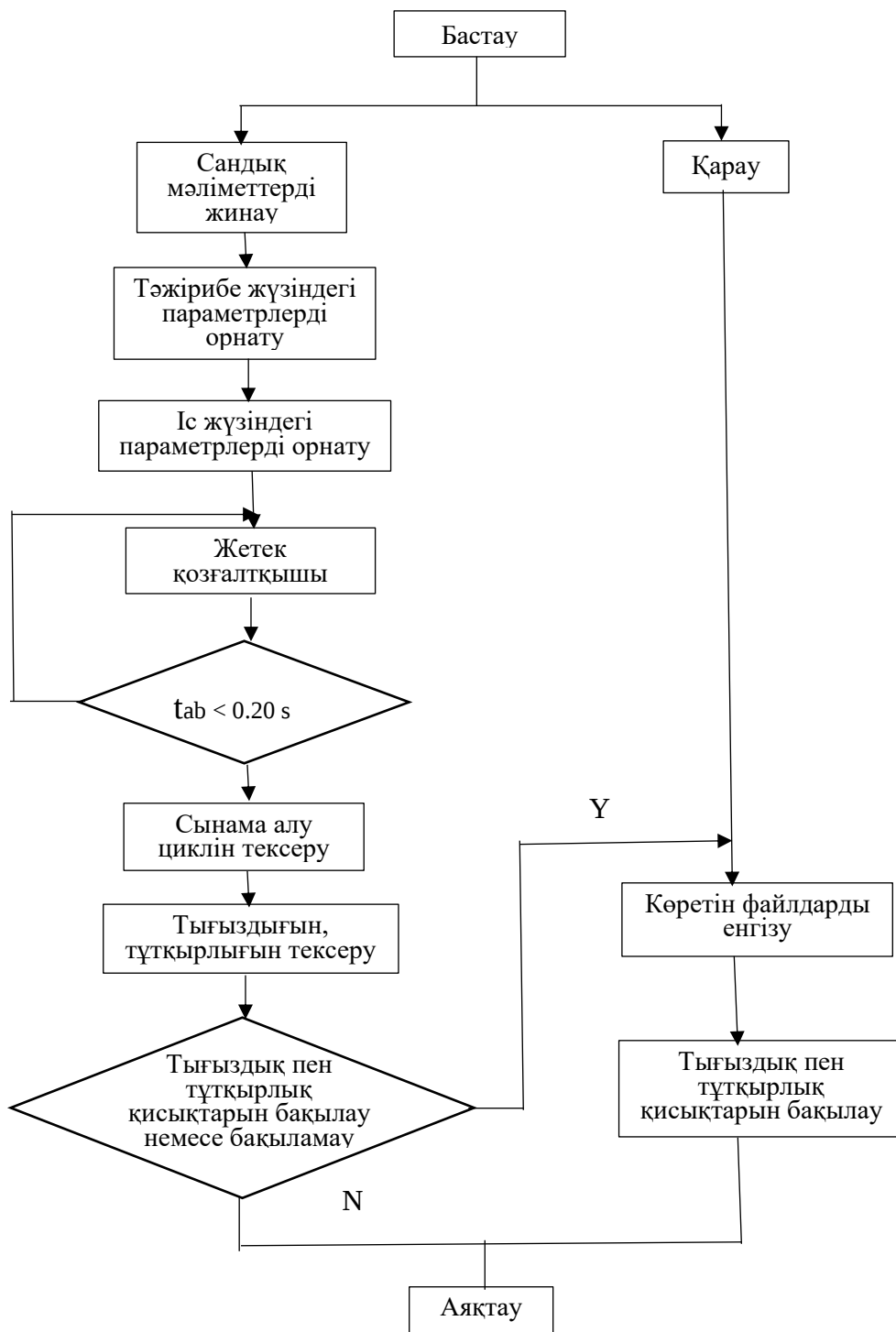
Тұтқырлық сұйықтықтың физикалық шамасының өлшемі ретінде, әдетте, нақ майданда жүргізілетін сынақтарға арналған тұтқырлықты өлшеу аспабы қозғалтқыш роторының айналуы арқылы жұмыс істейді, он өлшенетін сұйықтықтың ішінде айналдыру арқылы, тұтқырлық моменті пайда болады, электрлік өлшеу немесе бұрғылау бұрышын дәстүрлі өлшеу арқылы осы тұтқырлық моменті өлшенеді. Сосын бұл көрсетілген шкаланың мәні тұтқырлық деректеріне айналады.

Жалпы бұл режимнің механикалық құрылым мен жұмыс қадамдары көп, экономикалық жағынан тиімсіз, технологиялық процесі күрделі, бөлшектері оңай зақымдалады. Ал қазір қолданылатын тұтқырлықты өлшеу аспабы өлшенетін сұйықтықта айналуы нәтижесінде пайда болатын тұтқыр моментін автоматты түрде өлшейді және деректерді жинайды, ток сигналына айналдырады, бұл автоматты өлшеу аспабы өлшеу қателігін азайтумен қатар өлшеу уақытын үнемдейді, жалпы процестің үйлесімділігін арттырады.

4.1.4 Жүйе бағдарламалық жасақтамасының жобалануы

Адам-машина интерфейсі бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын өлшейтін операциялық жүйенің маңызды бөлігі болып табылады, бұнда операцияларды тікелей басқаруға болады, сонымен қатар операция нәтижелерін бақылауға болады. Сондықтан интерфейстің сыртқы дизайны әдемі ғана емес, ақылға қонымды және практикалық жұмысқа қолайлы болуы керек. Windows операциялық жүйе негізінде, зерттеушілер интерфейсті жобалау үшін көбінесе VB немесе VC сынды жоғары деңгейлі

тілдерді қолданады, дегенмен жобалау аясы кең болғанымен, бірақ бағдарламалау жұмыстары өте қиын, сондықтан бұл дипломдық жұмыста LabVIEW платформасына негізделген бағдарламалау ортасы таныстырылады, бұнда модульдік дизайнды қолдану арқылы, күрделі бағдарламалау тілінің орнына мәзірлер немесе сурет нұсқаулықтары пайдаланылады, Әр функционалды модульді тәуелсіз жобалау, бұл LabVIEW бағдарламалау ортасының артықшылығы болып табылады.



Бағдарламалық жасақтаманың басты операциялық процесі төмендегідей:

(1) тығыздық және тұтқырлықты өлшеудің операциялық әдісін сандық мәліметтерді жинау интерфейсінен талдау, содан кейін параметрлерді орнату, параметрлер және эксперименттік ортаны растау үшін интерфейс нұсқауларын орындап, сосын (2) қадамға өту, тығыздық пен тұтқырлық қисықтарын бақылағыңыз келсе, (6) қадамға өту керек;

(2) тығыздық қисығы мен тұтқырлық қисығын бақылау, интерфейстегі VISA ресурс атауын таңдау, қозғалтқышты басқару компьютерінің порт нөмірін таңдау, жоғарғы және төменгі компьютерлер арасында байланыс орнату үшін растау түймесін басу;

(3) қалыпты байланыс желісін қамтамасыз ету үшін, интерфейсте қозғалтқышты айналу режиміне теңшеу, ыңғайлы айналу жылдамдығын қою арқылы тұтқырлық және тығыздықты есептеу, сандық мәліметтердің 0,20-0,50 с уақыт аралығындағы мәнін бақылау;

(4) белгілі бір циклдегі ақпараттарды жинау уақытын орнату, бір циклдағы өлшеу жұмыстарына кететін уақытты енгізу, "Бастау" түймесін басу, өлшенген мәліметтерді PC бағдарламалық жасақтамасына жіберу, "Сақтау" түймесін басу арқылы деректерді сақтау;

(5) тығыздықты және тұтқырлықты есептеу интерфейсін кіру, нақты температурамен нақты ахуалға сай есептеу жүргізу, "есептеу" түймесін басып, өлшеу нәтижелерін есептеу және сақтау.

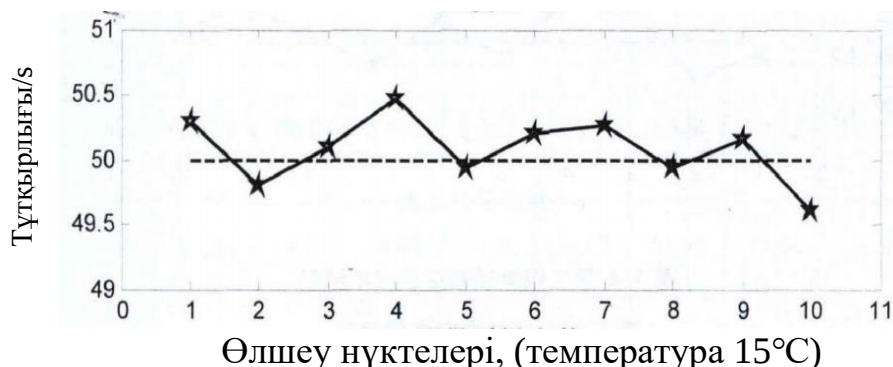
(6) Тығыздық қисығын немесе тұтқырлық қисығын жасау үшін, "файлды таңдау" түймесін басып, көргіңіз келетін файл атауын таңдасаңыз, қисықтар тез жасалып шығады, экспериментатор кез-келген нүктені байқау үшін көлденең және тік координаталарды қозғалта алады.

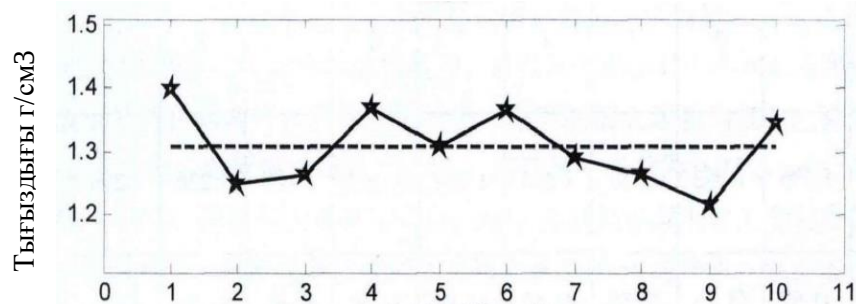
4.1.5 Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеуді автоматтандыруды іс жүзінде қолдану

Әр бұрғылау ерітіндісінің тұтқырлығы мен тығыздығына көп рет өлшеу жүргізу арқылы, 15°C температурада қолмен өлшенген үш жұп тұтқырлық және тығыздық параметрлері төменде көрсетілген:

- (1) нақты тұтқырлық 50s, тығыздығы 1,31 г/см³
- (2) нақты тұтқырлық 42s, тығыздығы 1,23 г/см³
- (3) нақты тұтқырлық 58s, тығыздығы 1,56 г /см³

Сонымен қатар, автоматтандырылған өлшеу құралдары арқылы өлшенген мәндер келесідегідей:



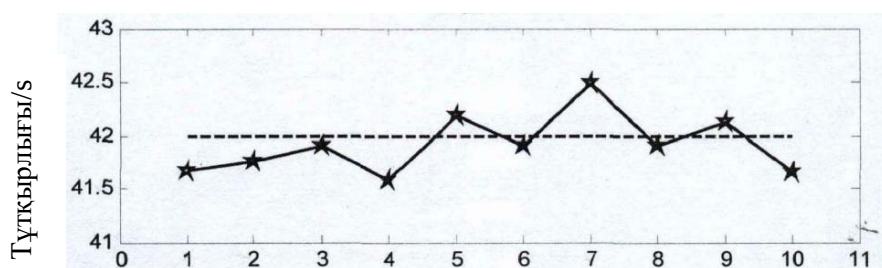


Өлшеу нүктелері, (температура 15°C)

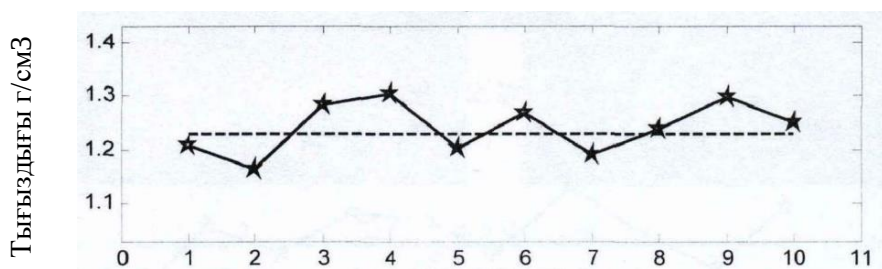
Сурет-4.1 Тұтқырлықты және тығыздықты өлшеудің сызықтық диаграммалары

Кесте-1. Өлшеу нүктелерінен алынған сандық мәліметтер кестесі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тығыздығы г/см ³	1.396	1.247	1.263	1.396	1.307	1.363	1.289	1.264	1.217	1.344
Тұтқырлығы/s	50.28	49.79	50.10	50.46	49.93	50.19	50.25	49.93	50.15	49.60



Өлшеу нүктелері, (температура 15°C)

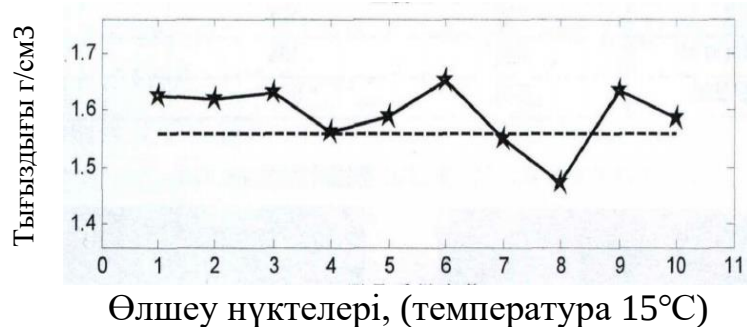
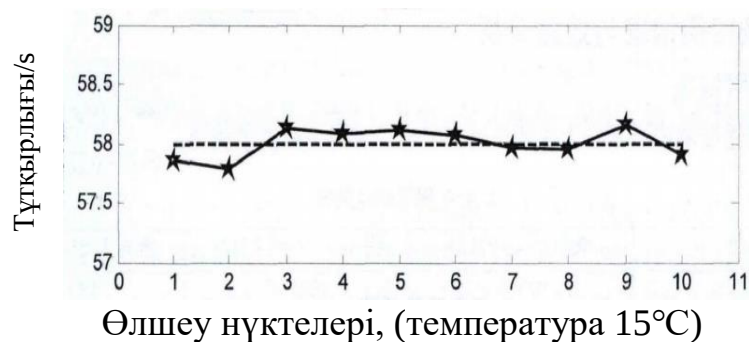


Өлшеу нүктелері, (температура 15°C)

Сурет-4.1 Тұтқырлықты және тығыздықты өлшеудің сызықтық диаграммалары

Кесте-2. Өлшеу нүктелерінен алынған сандық мәліметтер кестесі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тығыздығы г/см ³	1.206	1.162	1.281	1.304	1.200	1.267	1.188	1.236	1.296	1.249
Тұтқырлығы/s	41.67	41.75	41.89	41.57	42.18	41.90	42.48	41.90	42.12	41.65



Сурет-4.1 Тұтқырлықты және тығыздықты өлшеудің сызықтық диаграммалары

Кесте-3. Өлшеу нүктелерінен алынған сандық мәліметтер кестесі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тығыздығы г/см3	1.622	1.617	1.630	1.561	1.587	1.650	1.548	1.472	1.633	1.586
Тұтқырлығы/s	57.86	57.86	58.13	58.08	58.10	58,07	57.95	57.94	58.15	57.90

Жоғарыда көрсетілген үш жұп сандық мәліметтер тығыздық пен тұтқырлықты ұқсас температурада (15°C) өлшегеннен кейін алынған, үш жұп тұтқырлықтары әртүрлі бұрғылау ерітіндісіне үздіксіз өлшеу жүргізілді. Мұнда бір өлшеу нүктесі бір цикл ретінде болады, әр жұп бұрғылау ерітіндісі 10 циклмен өлшенеді, бұрғылау ерітіндісінің әртүрлі тығыздығы мен тұтқырлығы үшін өлшенген нақты мән мен автоматтандырылған өлшеу нәтижесінің сызықтық диаграммасын салыстыру арқылы байқасақ, қолмен өлшенген мәнде ауытқулар бар екендігін байқаймыз. Бірінші реткі өлшеуде: тұтқырлықтың ең үлкен ауытқуы 0.4s, тығыздықтың ең үлкен ауытқуы 0.093г/см3. Екінші реткі өлшеуде: тұтқырлықтың ең үлкен ауытқуы 0.48s, тығыздықтың ең үлкен ауытқуы 0.074г/см3. Үшінші реткі өлшеуде: тұтқырлықтың ең үлкен ауытқуы 0.14s, тығыздықтың ең үлкен ауытқуы 0.11г/см3. Ал автоматтандырылған жүйе арқылы өлшенген тұтқырлық және тығыздық мәндері белгіленген шектердің диапазонында, ауытқулардың барлығы контролдауға болатын шектерде.

Қорытындылай келе бұл жобаланған автоматты өлшеу жүйесі әртүрлі бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеуге

қолданылатынын байқадық. Бұл жүйенің өлшеу дәлдігі жоғары және сандық мәліметтерді салыстыруы толық, тұтқырлығы мен тығыздығы жоғары бұрғылау ерітіндісінің параметрлерін өлшеуге қолдануға тиімді.

Автоматтандырылған өлшеу құрылғысының артықшылықтары:

- (1) Орнату және пайдалану оңай, бақылаға ыңғайлы.
- (2) Өлшеу нәтижесі нақты уақытта және дұрыс.
- (3) Адам немесе ауа-райы факторлары әсер етпейді.
- (4) Бұрғылаушы нақты уақыт режимінде бұрғылау сұйықтығының айналымы үшін резервуардағы бұрғылау ерітіндісінің мөлшерін қисықтармен басқара алады, бұл бұрғылау апаттарының ықтималдығын азайтады.
- (5) Сынақ жасалған жағдайда сынақтан кейінгі нәтижелерге көп күтпей-ақ қол жеткізуге болады, ұзақ қызмет көрсету уақытына шыдамды, тұрақты жұмыс режимін қамтамасыз ете алады. Сонымен қатар экономикалық жақтан тиімді, пайдалану және техникалық қызмет көрсетуі қарапайым, сынақ нәтижелері нақты уақыт режимінде сақталады және беріледі, кезекші қызметкерлердің бақылауына ыңғайлы және ықтимал ақаудың қаупі айтарлықтай төмендейді.

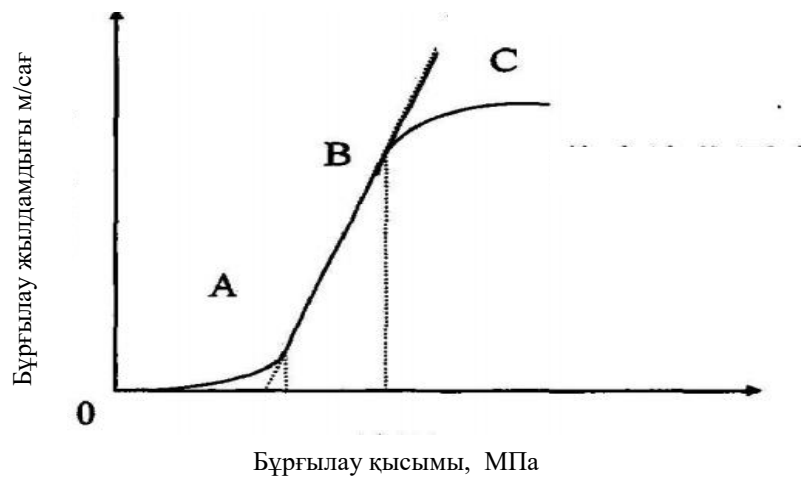
4.2 Бұрғылау жылдамдығын нақты уақытта автоматты басқару

4.2.1 Бұрғылау параметрлерінің бұрғылау жылдамдығына әсері

(1) Бұрғылау қысымының бұрғылау жылдамдығына әсері

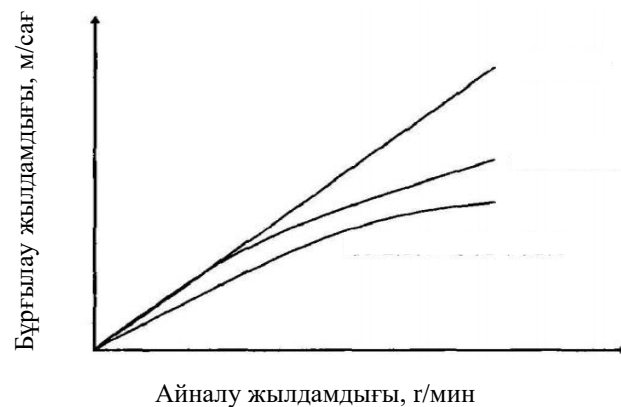
Бұрғылау қысымы бұрғылау процесінде бұрғылау жылдамдығына әсер ететін тікелей және маңызды факторлардың бірі болып табылады. Егер бұрғылаудың басқа параметрлері өзгеріссіз болса, бұрғылау қысымы мен бұрғылау жылдамдығы арасындағы қатынас төменде көрсетілген суреттегідей. (Сурет 5-1)

Суретке қарасақ, бұрғылау қысымы мен бұрғылау жылдамдығы сызықтық қатынаста екенін байқауға болады. Ұңғымаларды бұрғылау процесінде, жобаланған бұрғылау қысымының сандық мәліметі көбінесе АВ сызығы диапозонында болады. Суретке қарасақ, бұрғылау жылдамдығының бұрғылау қысымы В нүктесінен асып кеткен жағдайда, бұрғылау жылдамдығы мен бұрғылау қысымы сызықтық қатынаста болған жоқ. Бұрғылау қысымының жоғары болуына байланысты механикалық бұрғылау жылдамдығы гидравликалық энергияның ұңғыманың түбін тазарту қабілетінен асып түседі, қашаудың тау жынысын үздіксіз бұрғылауынан, энергиясының жоғалуына және бұрғылау тиімділігінің төмендеуіне әкеледі, сондықтан суретте гидравликалық энергия В нүктесінің орналасуына әсер етеді. Қалыпты бұрғылау процесінде, суреттегі түзу сызықты негіз ете отырып бұрғылау қысымы (WOB) мен бұрғылау жылдамдығының (ROP) сандық қатынасын құруға болады.



(2) Айналу жылдамдығының бұрғылау жылдамдығына әсері

Бұрғылау қысымы өзгермеген жағдайда, айналу жылдамдығы жоғарлаған сайын, бұрғылау жылдамдығы жоғарлайды, яғни бір-бірімен тура қатынаста болады. Төмендегі суретте көрсетілгендей.

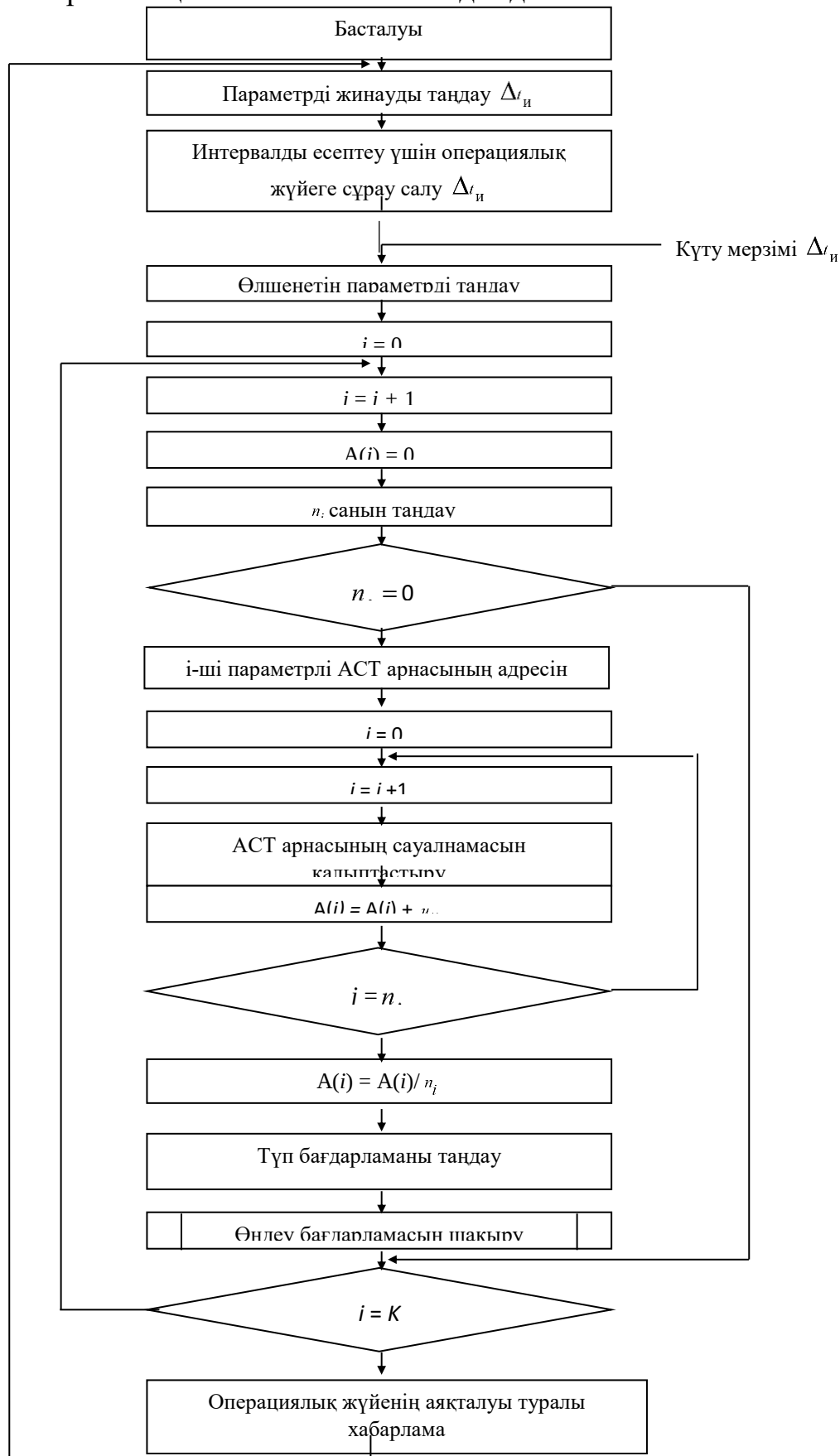


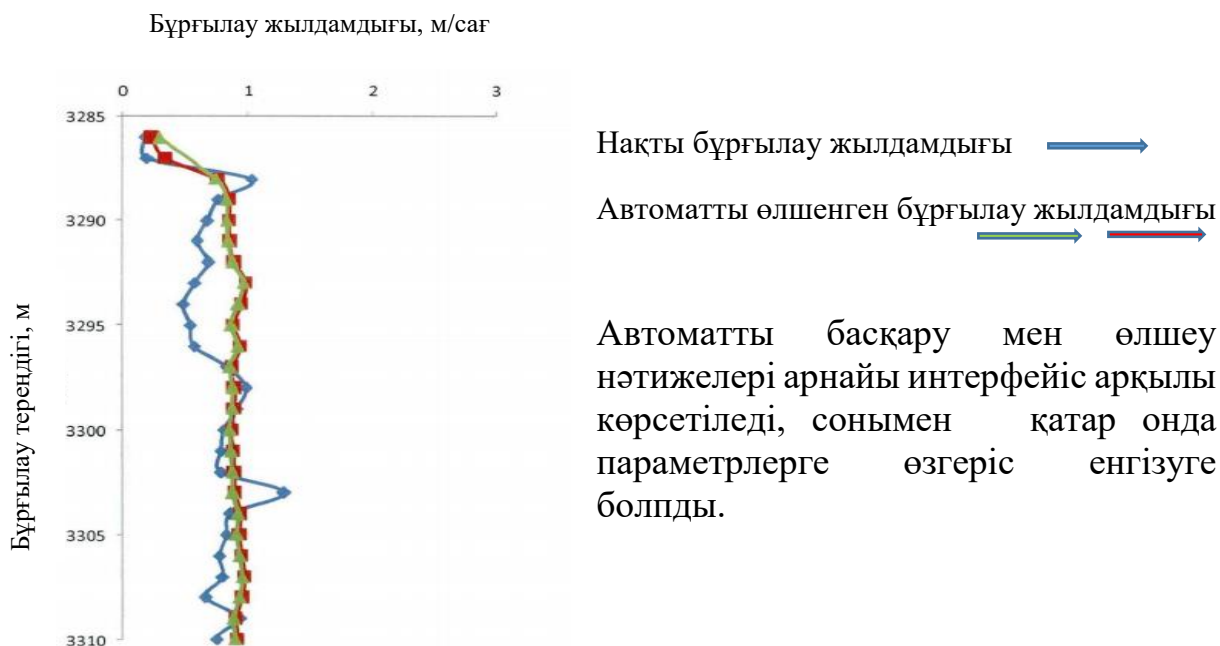
(3) Қашау тісі тозуының бұрғылау жылдамдығына әсері

Бұрғылау процесінде, қашау тау жынысын бұрғылаумен қатар, қашау тістеріде қатты тау жыныстарына үйкелісіп, зақымдалады. Қашау тістерінің зақымдалуына байланысты, бұрғылау өнімділігіде төмендейді, бұрғылау жылдамдығыда баяулайды, бұрғылау қысымы мен айналу жылдамдығы өзгермеген жағдайда, қашаудың зақымдалуы бұрғылау жылдамдығына деген әсері төмендегідей.



Жоғарыда айтылған параметрлер арнайы жасақтаманың көмегі арқылы бақыланып отырады, осындай автоматтандырылған басқарулар арқылы бұрғылау тиімділігін жоғарлатуға және нақты уақыт режимінде бақылау жүргізуге болады. Ақпаратты жинау және бастапқы өндеудің жұмыс алгоритмінің блок-схемасы төмендегідей:





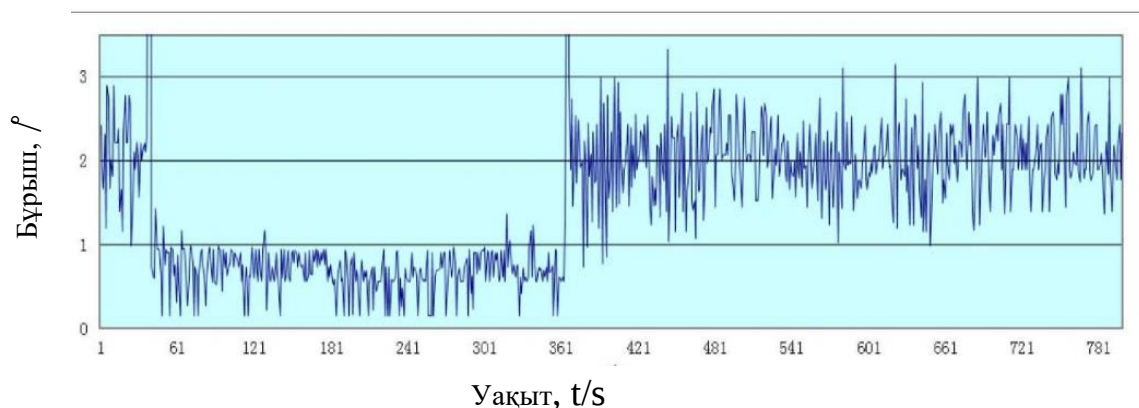
4.3 Гидравликалық қозғалтқыш арқылы бурғылау құбырларын бағыттауда өлшеулерді автоматтандыру

Бурғылау құбырларын бағыттау барысында тік, айналмалы және күшті діріл жағдайында жұмыс істеу кезінде, бағыттаушы құралдың күйін өлшеу үшін сенсорлар қолданылады, осы негізде үш мәселе туындайды: 1) тік бағыттау барысында, ауырлық үдеу векторының кіші компонентіне байланысты X және Y осьтері бойымен өлшеу сигналы өте әлсіз, түсіру бұрышы есептеу дәлдігі төмен; 2) Айналмалы қозғалыс жағдайында құралдың айналу центрге тартқыш үдеуі алынған өлшеу сигналдарының қате болуына әкеледі, бағыттау бұрышында үлкен ауытқулар тудырады; 3) Діріл жағдайында, қашаудың діріл амплитудасы үлкен, сонымен қатар айналу жиілігі жоғары болғандықтан, өлшеуде үлкен ауытқулар болады.

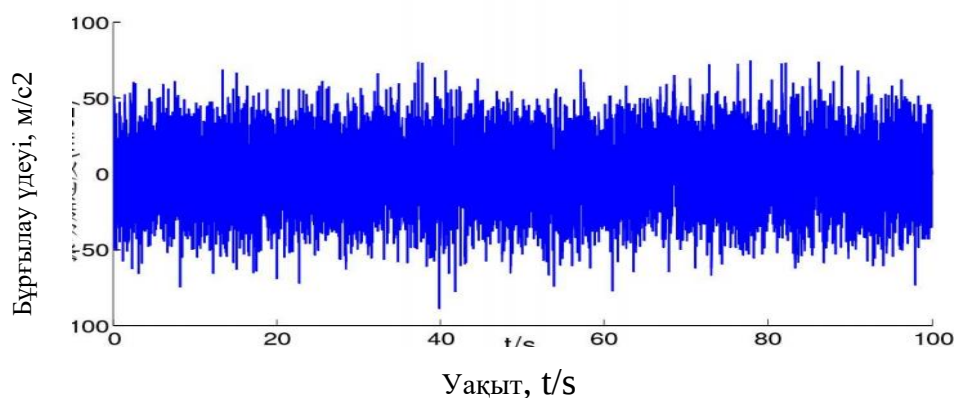
Бурғылау мен қатар өлшеу технологиясы (MWD- Measurements While Drilling) бағыттаушы құралдың динамикалық өлшеуімен тығыз байланысты. Бурғылау мен қатар өлшеу технологиясы нақты уақыт режимінде қабатты бурғылаумен қатар жер қыртысындағы ақпаратты өлшеуге арналған жаңа технология. Оның басты ерекшелігі- бурғылау кезінде, ұңғыманың параметрлерін өлшеу және оларды жер үстіне жеткізу. Өлшеудің негізгі параметрлері: бурғылау қысымы, момент, діріл, ұңғыманың көлбеу бұрышы және басқа параметрлер.

Бурғылау мен қатар өлшеу технологиясын қолдану арқылы жүргізілген сынақта, сынақ шарттары: гидравликалық ағынды 33 л/с пен 45 л/с аралығында өзгерту, сыртқы бурғылау тізбегінің айналу жылдамдығы шамамен 35 (айн / мин), деректерді жазу циклі 1 сек. Сынақтың жұмыс күйі: бағыттау құралының көлбеуі сынақ басталғанға дейінгі 40 секунд бұрын шамамен 2°; содан кейін құралдың көлбеуін жасанды түрде шамамен 0,5° реттеу, реттелгеннен кейін шамамен 5 минуттан кейін қайта 2,0° реттеу.

Бағыттау бұрышын автоматты өлшеу нәтижелері арнайы интерфейс арқылы төменде көрсетілгендегідей экранға шығады.



Сонымен қатар жоғарыда айтылған жасақтамалар сяқты, бұ технологияны қолдануда параметрлерді өзгерту арқылы, бұрғылау тиімділігін арттыруға болады. Діріл үдеуінен алынған сигналдар төмендегідей көрсетіледі:



5. Автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін бір-жақтылы ету жүйесі

Бұрғылаудың техникалық параметрлерін бақылау жүйесін төрт функционалды модульге бөлінеді:

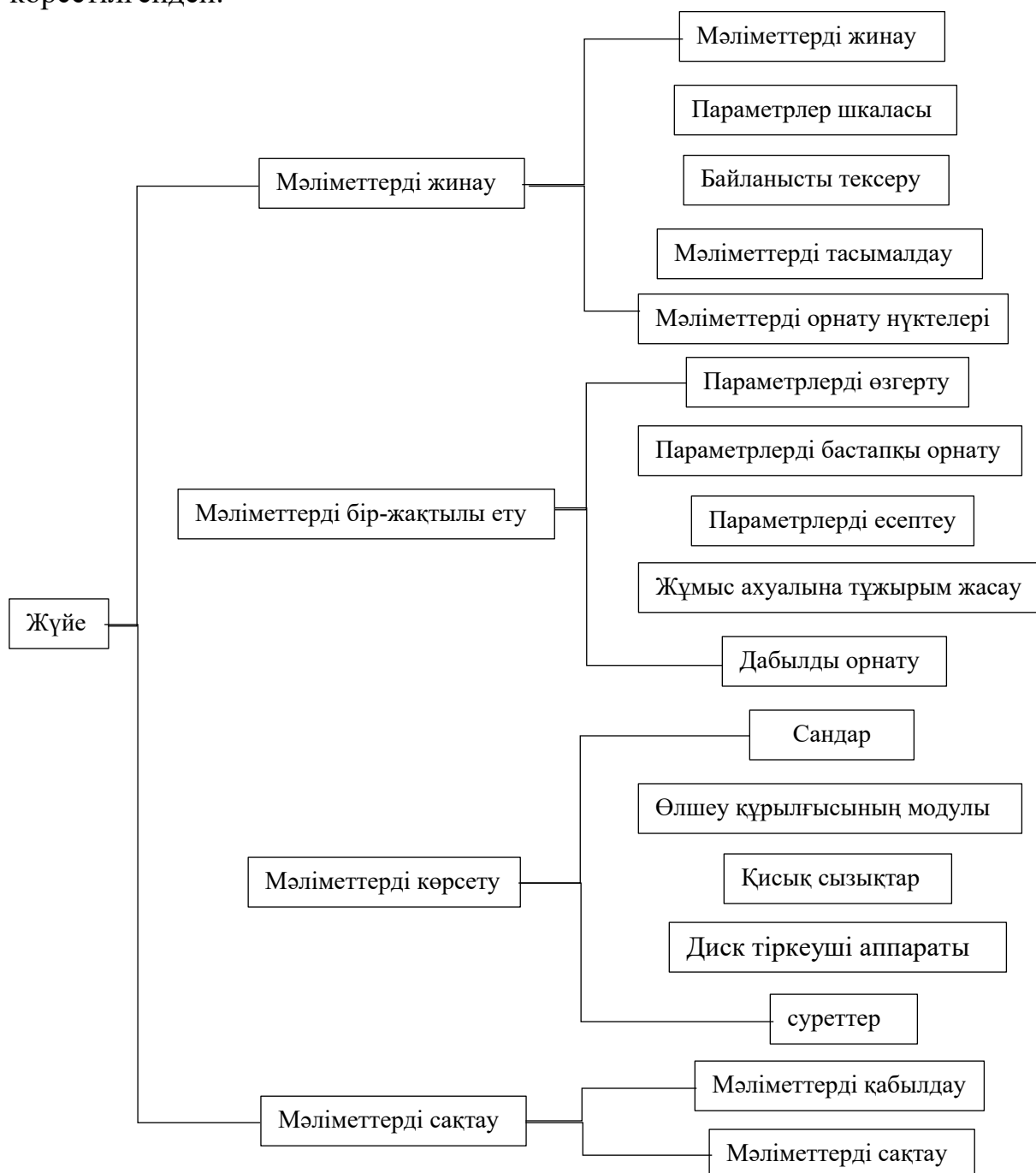
- деректерді жинау мен беру
- деректерді өңдеу
- деректерді көрсету
- деректерді сақтау

Төрт функционалды модуль бір-бірімен байланысты және бір-бірімен өзара әрекеттесу арқылы бағдарлама функциясының толық жүйесін құрайды.

Деректерді жинау және беру модулі нақ майдандағы деректерді жинауды және беруді қамтамасыз етеді, пайдаланушылар өз қажеттілігіне сай деректерді жинау түйіндердің санын оңай көбейте алады, сонымен қатар OPC деректерін беру, WITS деректерін беру, SOCKET деректер беру, PLC интерфейсі және жүйені қол жетімді деректермен қамтамасыз ете алады. Деректерді өңдеу негізінен: параметрлерді түзетуді, бастапқы баптауды,

параметрлерді есептеуді, жұмыс жағдайына тұжырым жасауды, дабыл қағу параметрлерін қамтиды.

Деректерді көрсету модулі сандық ескертпені көрсету экраны, өлшеу құрылғысы мәліметін көрсету экраны, қисық сызықты көрсету экраны, суреттер арқылы көрсету экраны, диск тіркеуші экраны, есепті көрсету экраны сынды техникалық параметрлерді көрсетуге арналған алты көрсету экранынан тұрады. Деректерді жинау және беру модулінен өтіп өңделгеннен кейін, жүйе деректерді сақтау модуліне сақтайды. Бұл төрт функционалды модуль жүйенің негізгі бөлігін құрайды, бұрғылаудың техникалық параметрлерін бақылау мен автоматты өлшеуді жүзеге асыру үшін функция бір-бірімен өзара әрекеттеседі, функционалды жүйе төмендегі суретте көрсетілгендей.



5.1 Мәліметтерді жинау және беру модулы

Мәліметтерді жинау және беру модулі нақты уақыт режимінде CAN аппараты мәліметтерін жинау нұсқауларын жібереді және нақты уақыт режимінде сенсор қайтарған мәліметтерді жинайды. CAN аппараты жинайтын мәліметтер тікелей өлшеу параметрлері деп аталады. Тікелей өлшеу параметрлерін өңдеу үшін нақты уақыт режимінде мәліметтерді өңдеу модуліне жібереді. Ал өңделген деректер әртүрлі жолдармен беріледі. Мәліметтерді жинау кезінде жүйе тікелей өлшеу параметрлерін жинау режимін таңдауға және жеті нүктелік шкаланы орнатуға арналған интерфейсті ұсынады, сонымен қатар сенсордың қалыпты жұмыс істейтінін анықтау үшін нақты уақыт режимінде әр параметрдің жинау күйін көрсететін интерфейсті ұсынады. Мәліметтерді жинау және беру модулінің негізгі функциялары:

- Мәліметтерді жинау
- Параметрлерді масштабтау
- Параметрлерді түзету
- Мәліметтерді беру

5.2 Мәліметтерді өңдеу модулі

Мәліметтерді өңдеу модулі мәліметтерді жинау және беру модулі жинаған тікелей өлшеу параметрлерін алады, содан кейін белгілі бір математикалық модельге сәйкес параметрлерді есептейді. Параметрлердің есебі мен жұмыс жағдайын бағаламас бұрын, жүйенің кейбір параметрлері іске қосылғаннан кейін жүйенің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін баптаулар және реттеулер жүргізілуі керек. Модуль есептелген параметрлерге тұжырым жасайды және дыбыс пен жарықты қолдана отырып, дабыл қағады. Деректерді өңдеу модулінің негізгі функциялары:

- Параметрлерді түзету
- Бастапқы орнатулар
- параметрлерді есептеу
- Жұмыс ахуалына тұжырым жасау
- Дабыл қағу параметрлерін орнату

5.3 Мәліметтерді көрсету модулі

Мәліметтерді көрсету модулі негізінен келесідей алты бөліктен тұрады:

- Сандық ескертпені көрсету экраны
- Өлшеу құрылғысы мәліметін көрсету экраны
- Қисық сызықты көрсету экраны
- Суреттер арқылы көрсету экраны
- Диск тіркеуші экраны
- Есепті көрсету экраны.

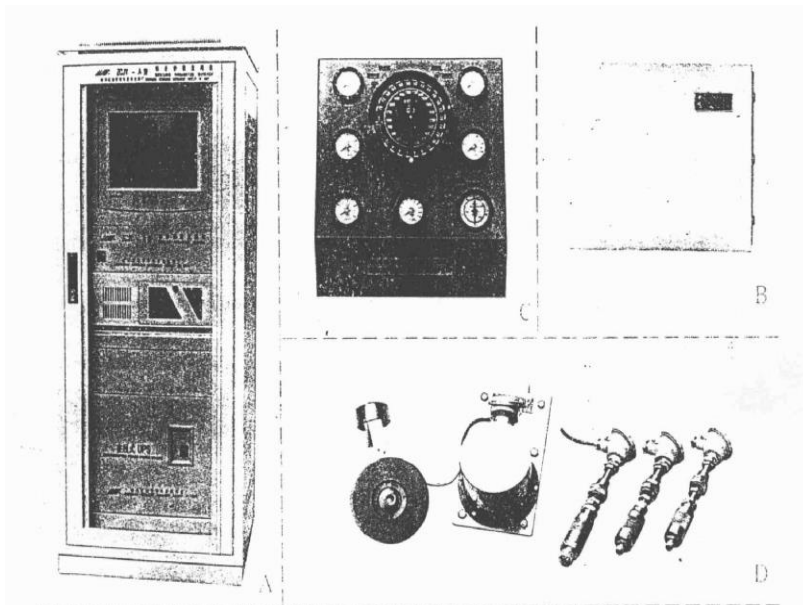
5.4 Мәліметтерді сақтау модулі

Мәліметтерді сақтау модулі деректерді өңдеу модулімен өңделген мәліметтерді алады және жергілікті дерекқорда нақты уақыт режимінде мәліметтерді сақтайды. Сақталған мәліметтерді кейінірек қарауға және есептерді басып шығаруға болады. Мәліметтерді сақтау модулі нақ майдандағы мәліметтерді сақтау кезінде, дерекқордағы мәліметтерді іздеу операциясын жүзеге асыра алады, яғни нақ майдан мәліметтерін қауіпсіз сақтап ғана қоймай, дерекқор мәліметтерін қарқынды оқи алады. Мәліметтерді сақтау модулі негізінен келесідей екі бөліктен тұрады:

- Мәліметтерді қабылдау
- Мәліметтерді сақтау

Бұнда біріншіден мәліметтерді жинау және беру модуліне сұраныс жіберу, сосын қолданылған жасақтама арқылы жіберілген мәліметтерді алу. Мәліметтерді қабылдау кезінде мәліметтерді қабылдау қауіпсіздігін қамтамасыз ете отырып, ерекше жағдайларда мәліметтердің жоғалуын азайту үшін мәліметтерді көшіруге болады.

Алынатын мәліметтер нақты уақыт режимінде жергілікті дерекқорда сақталады және бұл мәліметтерге қол жеткізудің көптеген жолдары бар. Сақталған негізгі мәліметтер: бұрғылаудың техникалық параметрлері және дабыл қағу құрылғысы туралы. Бұның ішінде бұрғылаудың техникалық параметрлері уақыт пен ұңғыманың тереңдігіне сәйкес сақталады.



А-Басты бір-жақтылы ету жүйесі

В-Мәліметтерді жинау жүйесі

С-

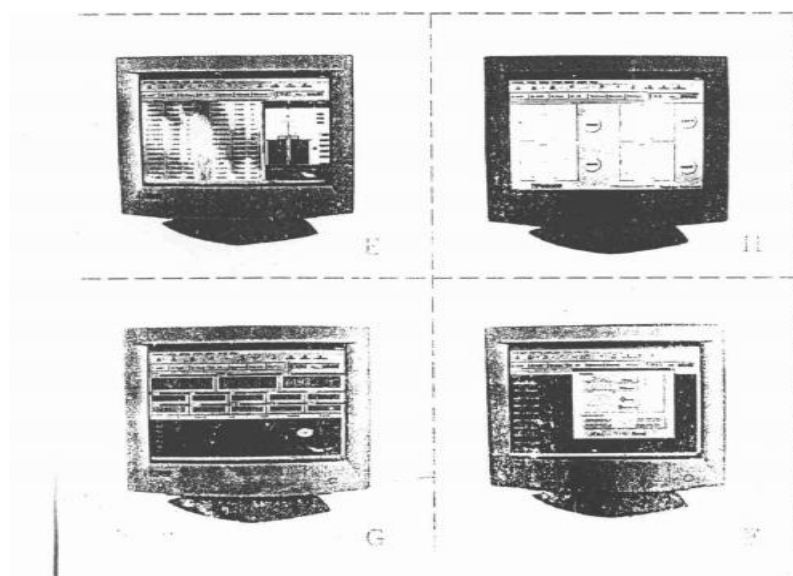
Д- Сенсорлар жиыны

Е-Нақты уақытта көрсету экраны

Ғ-Сызықтық көрсету экраны

Г-Мәліметтерді көрсету экраны

Н-Анологты көрсету экраны



Қорытынды

Қазіргі уақытта жетілдірілген бұрғылау жобаларында бұрғылау процесінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін нақты уақытта режимінде автоматты бақылау мен өлшеулер қолданылады. Әр түрлі құралдардың көмегімен деректер енгізіліп және компьютер экранында көрсетіледі, сонымен қатар мәліметтерді өңдеуге, жабдықтарының жұмысын бақылауға қол жеткізе аламыз.

Бұрғылау мұнайды барлау мен игерудің негізгі бөлігі болып табылады, мұнайды барлау және игеру процесінде барлық бұрғылау қондырғыларына бұрғылау параметрлерін өлшегіш жабдықтар орнатылған, бұрғылау параметрлерінің өлшегіштері бұрғылау процесінде маңызды рөл атқарады, бұрғылау параметрлерінің өлшегіштерін дұрыс пайдалану қауіпсіз, сапалы, жылдам және тиімді бұрғылауды қамтамасыз етудің маңызды кепілі болып табылады.

Сонымен қатар бұрғылаудың техникалық параметрлерін бақылау жүйесін пайдалану барысында, параметрлерді жинау құрылғысы бірнеше параметрлерді көрсету экранымен қосылатындықтан, берілетін деректердің жоғалмауын қамтамасыз етілуі, деректер пакетінің жоғалуы, сондай-ақ желілік қосылыстың үзілуіне байланысты деректердің жоғалуы және басқа да мәселелер ескерілуі керек.

Бұл дипломдық жобаны жасау арқылы біз, бұрғылау тиімділігіне әсер ететін факторлады, соның ішінде бұрғылау қысымы, бұрғылау жылдамдығы, айналу жылдамдығы сынды параметрлерді нақты уақыт режимінде бақылауды үйрендік. Нақты уақыт режимінде құбырларды түсіру ахуалы, ілгектің жүктемесі, бұрғылау тереңдігі, ұңғыманың көлбеуі туралы мәліметтермен және басқа параметрлеріне негізделе отырып, аз уақыт аралығында қашау мен құбырларды түсіру тиімділігін арттыру, жұмыс өнімділігін арттыруға мүмкіндік алдық. Сонымен қатар жоғарыда айтылған параметрлерді бақыланып отыратын арнайы жасақтаманың жұмыс процесін блок схема арқылы нақты түсіне алдық.

Бұрғылау кезінде проблемаларды шешу үшін автоматтандырылған өлшеулер мен нақты уақыттағы бұрғылау параметрлерін басқаруды құрудың маңыздылығын, кейінгі мұнай өндірісінде аса керекті екендігін түсіндік.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Leilei Huang, Feng Sun, Ruihe Wang, Qilong Xue. Dynamic Solution Approach to the Inclination and Azimuth of Bottom Rotating Drill String[R]. SPE 165378, 2013.
2. SPE 129126 Real Time Optimization of Drilling Parameters During Drilling Operations Tuna Eren, SPE, Eni E&P, and M. Evren Ozbayoglu,* SPE, Middle East Technical University
3. Rich Gary. Rotary Closed Loop "Drilling System in Designed for the Next Millennium".Petroleum Engineer International, 1997-05
4. Демихов В.И. Средства измерения параметров бурения скважин. Справочное пособие. М.: Недра, 1990. 269 с.
5. Г.С. Бродов., И.Г. Шелковников. Технологические измерения и автоматизация процесса бурения. С-Петербург: СПГТИ, 2004.
6. Heisig G, Sancho J, Macpherson J D. "Downhole Diagnosis of Drilling Dynamics Data Provides New Level" Drilling Process. JPT, 1999,5(2)
7. Козловский Е.А., Гафиятуллин Р.Х. Автоматизация процесса геологоразведочного бурения. М.: Недра, 1977. 215 с