

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Сапарова Айтоты Алпамысқызы

Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын
басқарудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесін өндіру

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. докторы, профессор
Б.А. Сүлейменов
« » 2019 ж.

«Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын
басқарудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесін өндіру»
тақырыбына

дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Орындаған
Сапарова А.А.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. магистрі лектор
Г.С. Баяндина
«06» машар 2019 ж.

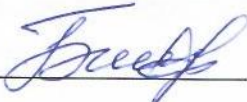
Алматы 2019

Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	09.01.19. – 14.01.19	
Арнайы бөлім	19.02.19 – 21.02.19	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға
қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық
бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	Г.С. Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	06.05.2019	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	Г.С. Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	06.05.2019	
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сәрсенбаев техн.ғыл.кандидаты, ассистент профессор	06.05.2019г.	

Ғылыми жетекшісі  Г.С. Баяндина

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  А.А.Сапарова

Күні « 6 » мамыр 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.д-ры., профессор

Б.А. Сүлейменов

«14» 11 2018 жылғы 2019 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сапарова Айтоты Алпамысқызы

Жобаның тақырыбы: «Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын басқарудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесін өндіру»

Университеттің «14» 11 2018 жылғы ғылыми кеңесінің № 442-П шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «14» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

в) экономикалық бөлім, еңбек қорғау бөлімі;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): автоматтық сұлбасы, принципіалдық сұлбасы, құрылымдық сұлба

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

[1] Вержиницкая С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. М: Форум - Ифра-М 2007;

[2] Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие. 2-е изд. – М.: Энергия, 1990;

[3] “MODUL” журнал для операторов КИПиА и АСУ “Тенгизшевройл” 2013-2014-110стр.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты
«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы
ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

жобаның (жұмыстың) аталуы

Сапарова Айтоты Алпамысқызы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B070200 - "Автоматтандыру және басқару"

(мамандық шифрі мен атауы)

Тақырыбы: **Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын басқарудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесін өндіру**

Диплом жұмысы “ **Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды құйу терминалының араластыру түйінінде SCADA жүйесін жетілдіру**” мәселесіне арналған және теоретико - қолданбалы сипаттамасы бар негізгі 3 бөлімнен тұрады.

Бірінші бөлімде технологиялық нысанның, басқарудың функционалды сұлбасының бейнелеуі және автоматтандыру жүйесінің салыстырмалы анализі келтірілген. Екінші бөлім макро, микро сұлбаларды құрастырудан, автоматтандырудың функционалды сұлбасын жасаудан және құрылғылар мен қондырғылардың спецификасынан тұрады және де автоматтандырудың құрылымдық сұлбасының технологиялық жүйенің кешенінің синтезі жасалған. Үшінші бөлімде оператордың автоматтандырылғын жұмыс орнының визуалды экраны жүзеге асырылады және жүйенің жұмыс жасау алгоритімі қарастырылады.

Мұнай-газ өнеркәсібіндегі технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері кешенді автоматтандырудың жоғары кезеңі болып табылады және еңбек өнімділігін едәуір ұлғайтуды, шығарылатын өнімнің сапасын жақсартуды және өндірістің басқа да техникалық-экономикалық көрсеткіштерін, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған.

Мұнай тасымалдаудың және мұнайды араластырудың негізгі бағыты - бұл КҚК резервуарлық паркі (Каспий құбыр консорциумы), онда мұнайды сақтау үшін резервуарда жинайды, содан кейін негізгі құбыр желісі арқылы Атырауға айдап шығарылады.

ҚР Үкіметімен еңбек өнімділігінің одан әрі өсуі, шығарылатын өнімнің санын арттыру және сапасын жақсарту бойынша қойылған міндеттерді шаруашылық қызметтің әр түрлі салаларына автоматтандырылған жүйелерді кеңінен енгізу негізінде және бірінші кезекте жобалау, жабдықты және технологиялық процестерді басқару негізінде ғана шешуге болады.

Жұмыс барысында студент Сапарова А.А. автоматтандыру үрдісі бойынша толықтай өз білімін көрсетіп, алдына қойылған тапсырмаларға зейін салып, оларды шеше білді.

Сапарова Айтоты жұмыстың талаптарына толықтай жауап береді және тиісті қорғауға лайық бағасы 90% (жақсы).

Ғылыми жетекші

Лектор, тех.ғыл. магистрі

(лауазым, ғыл. дәрежесі, атағы,)

Баяндина Г.С. Т. А.Ә.

(колы)

« 6 » сәуір 2019 ж.

Raport podobieństwa



Учелһия:

Туту:

Аутор:

Промотор:

Дата Рароту Родобиеһта:

Współczynnik podobieństwa 1:

Współczynnik podobieństwa 2:

Długość frazy dla Współczynnika
Podobieństwa 2:

Satbayev University

Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын басқарудың технологиялық процесін
автоматтандыру жүйесін өңдеу

Сапарова А.

Гульмира Баяндина

2019-05-02 11:35:43

0,5%

0,0%

25

Liczba słów:

16 534

Liczba znaków:

124 608

Adresy stron pominiętych przy sprawdzaniu:

Liczba wykonanych sprawdzeń pracy
dyplomowej: ?

12



Uwaga, w niektórych wyrazach w tym dokumencie pojawiają się litery z różnych alfabetów. Wystąpienia tych liter zostały wyróżnione. Może to świadczyć o próbie ukrycia niedopuszczalnych zapożyczeń. System zamienił te litery na ich odpowiedniki w alfabecie łacińskim a fragmenty, w których występują, zostały poprawnie sprawdzone. Prosimy o dokonanie szczególnie wnikliwej analizy tych fragmentów raportu.

Liczba wyróżnionych wyrazów 46

 Najdłuższe fragmenty zidentyfikowane jako podobne Dokumenty, w których odnaleziono fragmenty podobne: z RefBooks Dokumenty, w których odnaleziono fragmenty podobne: z macierzystej Bazy danych Dokumenty, w których odnaleziono fragmenty podobne: z Baz danych innych, niż macierzysta Baza światowego Internetu

Szczegóły Raportu podobieństwa.

Na zielono oznaczone są fragmenty odnalezione w tekstach z zasobów Internetu.

Na czerwono oznaczone są fragmenty odnalezione w dokumentach z Bazy danych Uczelni.

Niebieskim kolorem tła oznaczone są fragmenty odnalezione w dokumentach z Bazy Aktów Prawnych.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения в отношении работы:

Автор: Сапарова А.А.

Название: «Delta V микропроцессорлық кешенінде мұнайды араластыру торабын басқарудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесін өндіру»

Координатор: Баяндина Г.С.

Коэффициент подобия 1: 0,5

Коэффициент подобия 2: 0,0

Тревога: 25

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Жамаптарға сәйкес

06.05.2019 ж.

Дата
руководителя

Ресей

Подпись Научного

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Автор: Сапарова А.А.

Координатор: Баяндина Г.С.

Коэффициент подобия 1: 0,5

Коэффициент подобия 2: 0,0

Тревога: 25

- ✓ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

06.05.2019 m.

Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

к защите допускается

06.05.2019г

Дата



Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

АҢДАТПА

Берілген бітіру жұмысы “мұнайды құйу терминалының араластыру түйінінде SCADA жүйесін жетілдіру” мәселесіне арналған және теоретико - қолданбалы сипаттамасы бар негізгі бес бөлімнен тұрады.

Бірінші бөлімде технологиялық нысанның, басқарудың функционалды сұлбасының бейнелеуі және автоматтандыру жүйесінің салыстырмалы анализі келтірілген.

Екінші бөлім макро, микро сұлбаларды құрастырудан, автоматтандырудың функционалды сұлбасын жасаудан және құрылғылар мен қондырғылардың спецификасынан тұрады және де автоматтандырудың құрылымдық сұлбасының технологиялық жүйенің кешенінің синтезі жасалған,

Үшінші бөлімде оператордың автоматтандырылғын жұмыс орнының визуалды экраны жүзеге асырылады және жүйенің жұмыс жасау алгоритімі қарастырылады.

Төртінші және бесінші бөлімдерде өміртіршілік қауіпсіздігінің мәселелері: қорғанышты нөлдеудің есебі мен қондырғылардың қызмет көрсетуінің қорғынысын қамтамасыздандыратын қорғау амалдарын таңдау және негіздеу қарастырылды, және де мұнайды араластыру түйінінде экономикалық тиімділік есептелді.

Бітіру жұмысында мұнайды құю терминалындағы мұнайды араластыру үдері-сін автоматтандырудың технологиялық жүйесін жобалау қарастырылады.

АННОТАЦИЯ

Выпускная работа на тему «Разработка SCADA системы узла смешения нефтеналивного терминала» имеет теоретико-прикладной характер и состоит из пяти основных разделов.

В первом разделе представлено описание технологического объекта, функциональная структура управления и сравнительный анализ систем автоматизации.

Второй раздел представляет собой составление макро, микроструктуры; построение функциональной схемы автоматизации и спецификации приборов и оборудования, а также синтез комплекса технических средств, структурной схемы автоматизации.

В третьем разделе реализовывается визуальный экран автоматизированного рабочего места оператора и рассматривается алгоритм работы системы.

В четвертом и пятом разделе проводится анализ условий труда, расчет защитного зануления узла, выбор и обоснование средств защиты по обеспечению безопасности обслуживания оборудования, а также определение экономической эффективности узла смешения нефти.

В выпускной работе рассматривается проектирование системы автоматизации технологического процесса смешения нефти на нефтеналивном терминале.

ANNOTATION

The final work on the topic "Development of the SCADA system for the oil terminal mixing center" has a theoretical and applied character and consists of five main sections.

The first section contains a description of the technological object, a functional control structure and a comparative analysis of automation.

The second section is the compilation of macro, microstructure; The construction of a functional automation scheme and the specification of instruments and equipment, as well as the synthesis of a complex of technical means, a structural automation scheme.

In the third section, a visual screen of the operator's automated workplace is implemented and the algorithm of the system operation is considered.

In the fourth and fifth section, the analysis of working conditions, the calculation of the protective nullification of the site, the selection and justification of the means of protection to ensure the safety of equipment maintenance, as well as the economic efficiency of the oil mixing unit are analyzed.

In the final work, the design of the automation system for the technological process of oil mixing at.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1 Мұнайдың берілу үлгісі	12
1.1 Мұнай құйылатын эстакада	12
1.2 Буларды басқару қондырғысының үлгісі	15
1.3 Темір жол цистерналарынан жүкті түсіру үлгісі	15
1.4 Ыстық сумен жуу қодырғысы	16
1.5 Дренажды (жер асты арналар) жүйесінің үлгісі	16
1.6 Тұрмыстық канализациясы	17
1.7 Найзағайдан қорғау жүйесі	17
1.8 Статикалық электрден қорғау	17
1.9 БӨА ауасы	18
1.10 Меркаптандар	18

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Қондырғылардың технологиялық процесі	19
2.1.1 Citri- Clean ерітіндісі	21
2.1.2 ННЭ 1\2 Т-1551 мұнайды сақтау резервуарының үлгісі	22
2.1.3 F1-552 A\B, F-1554 A\B қырғыш камераларға шолу	23
2.1.4 Қырғышты іске қосу және қолдануды орындау	25
2.2 ННЭ мұнай құю процесінің үлгісі	26
2.2.1 Тармақтар (рукава)	26
2.2.2 ННЭ 1\2 коллекторлары	27
2.2.3 Цистерналардың конструкциясы	28
2.2.4 Т/ж цистерналарының техникалық мазмұны	30
2.2.5 ННЭ-1, ННЭ-2 құю тармақтары	31
2.2.6 Құятын теміржол цистерналары	33
2.2.7 Буды рекуперациялау блогы (УКП)	37
2.2.8 Керіакқыш сепараторы	38
2.2.9 GB 001 A\B және GB 002 A\B үрлеу желдеткіштері	38
2.2.10 G-011 A\B және G-012 A\B конденсат сорғылары	39
2.3 Мұнай буларын жағу жүйесі	40
2.3.1 F 020A\B термиялық тотықтандырғышы	40
2.3.2 Т-001жүк түсіру сыйымдылығы	42
2.3.3 Ыстық сумен жуу қондырғысына шолу	43
2.4 Суды қыздыру және сақтау жүйесі	43
2.5 Химиялық реагенттерді мөлшерлеу жүйесі	44
2.6 ВД сумен шаю жүйесі	45
2.7 БӨА ауасына шолу	46
2.8 Отын ретіндегі газ	48

2.9 Trace Mode жүйесіндегі SCADA – да оператордың АРЖ экранында визуализациялау	48
2.9.1 Басқару режимін таңдау	49
2.9.2 Технологиялық параметрлердің тапсырмасы	50
2.9.3 Құрал-жабдық жұмысының параметрлерін тапсыру	50
2.9.4 Құрал-жабдықты іске қосу шарттары	51
2.9.5 Құрал-жабдықты іске қосу	52
2.9.6 Жабдықтың жұмыс процесі	53
2.9.7 Жабдықтың жұмысын автоматты тоқтату (өндірістің аяқталуы)	55
2.9.8 Оператордың жабдықтың жұмысын авариялық тоқтату (өндірісті авариялық тоқтату)	55
2.10 Бақылау	58
2.10.1 Қолмен басқару режимі	60
3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	
3.1 Конструктивті шешім нұсқасын таңдау	62
3.2 Конструкциялардың нұсқаларын техникалық - экономикалық салыстыру	64
3.3 Жылдық пайдалану шығындарының шамасын анықтау	65
3.4 Базалық нұсқа бойынша күрделі салымдардың шамасын анықтау	66
3.5 Салыстырмалы нұсқалар бойынша күрделі салымдар	66
3.6 Базалық нұсқаны салудың ұзақтығы	66
3.7 Құрылыс ұзақтығын қысқартудағы экономикалық тиімділік	67
3.8 Нұсқалар бойынша келтірілген шығындардың шамасы	67
3.9 Негізгі нұсқаны таңдау	68
4 ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ	
4.1 "Мұнай базасының қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың" техникалық регламенті	70
4.2 Құрылыс ауданының климаттық деректері	71
4.3 Қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету	72
4.4 Электр қауіпсіздігі	72
4.5 Есептік нүктедегі дыбыс қысымының күтілетін деңгейлерін және шу деңгейінің талап етілетін төмендеуін есептеу	76
4.6 Химиялық заттармен байланысты қауіптер	78
ҚОРЫТЫНДЫ	
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	
ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ	

КІРІСПЕ

Автоматтандыру мынадай шарттар бойынша өнеркәсіптік өндірісті ұйымдастыру кезінде шешуші рөл атқарады: материалдық шығындар мен қол еңбегінің шығыны аз болған кезде өнімнің берілген санын шығару. Әсіресе, өзекті автоматтандыру өнеркәсіп салаларында болады, олардың түпкі өнімі тұтынушыдан жаппай сұраныс табады және барлық өндірістік процестерде практика жүзінде пайдаланылады.

Мұнай-газ өнеркәсібіндегі технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері кешенді автоматтандырудың жоғары кезеңі болып табылады және еңбек өнімділігін едәуір ұлғайтуды, шығарылатын өнімнің сапасын жақсартуды және өндірістің басқа да техникалық-экономикалық көрсеткіштерін, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған. Кез келген АБЖ құрудың ерекшелігі металлургиялық, жылу техникалық, экологиялық және басқару мәселелерінің барлық жиынтығына жүйелік көзқарас болып табылады.

Мұнай тасымалдаудың негізгі бағыты - бұл КҚК резервуарлық паркі (Каспий құбыр консорциумы), онда мұнайды сақтау үшін резервуарда жинайды, содан кейін негізгі құбыр желісі арқылы Атырауға айдап шығарылады.

Мұнай экспортының екінші бағыты – бұл ННЭ-1 және ННЭ-2 және бұл жерде мұнай теміржол цистерналарына құйылады және тасымалданады. Бұған қосымша, мұнай экспорттауға дейінгі аралықта немесе қысқа мерзімді сақтау үшін резервуарлық мұнай паркіне айдалуы мүмкін.

Болашақ оператор ретінде, біз ННЭ құрал - жабдығының дұрыс іске қосу, тоқтату және пайдалану үшін жауап беретін боламыз. Бұл құрал – жабдықтың қалыпты жұмыс істеуіне көз жеткізу үшін ағымдағы тексерулер мен шолуларды орындауыңыз қажет. Жалпы, тікелей құю эстакадасында (жүк түсіру, тиеу жұмыстарына, көліктің өтуіне арналып, жер үстіне, су бетіне салынған көпірлік құрылыс) жұмыс істейтіндіктен, осы құрылғыны немесе өзге құрал – жабдықтарды тексеруге, оны іске қосу мен тоқтату туралы қызметтерді орындай алатын пульт операторының көзі мен құлағы секілді бола аласыз. Сіз керекті құжаттарды таба алуыңыз, лауазымдық міндеттеріңізге қатысты барлық шаралардың талаптарын орындай аласыз.

ННЭ-1 және ННЭ-2 құрал – жабдықтары төмендегілерді қамтиды:

- мұнай сақтау резервуары ННЭ 1/2 Т-1551;
- қырғыштың (скребок) қабылдау камерасы F-1552 A/B;
- мұнайдың эстакадаларына мұнайды құю сорғылары G-1551 A/B/C/D;
- мұнайдың құйылу тармақтары F-1551 A-T және мұнайдың жүк түсіретін тармақтары F-1552 A;
- жүк түсіретін сыйымдылық T-001;
- мұнайды айдаудың тиегіш (погрузной) сорғысы G-1552A/B;

- буларды басқару қондырғы (УКП);
- Сепараторлар F-018\F-019;
- бу айдағыштар (нагнетатели) 4600-GB-001A \B и 002A\B;
- жылулық жағу камералары F-020 A\B;
- ыстық сумен жуу қондырғысы;
- сақтау резервуары ННЭ-1/2 F-081/F-091;
- айналмалы қыздырғыш ННЭ-1/2 E-081/E-091;
- айналмалы сорғы G-081/G-091 ННЭ-1/2;
- коллектор резервуары Т-082/G-092 ННЭ-1/2;
- көбікті сөндіру скидалары PU-006, PU-007, PU-1552 и PU-155.

ҚР Үкіметімен еңбек өнімділігінің одан әрі өсуі, шығарылатын өнімнің санын арттыру және сапасын жақсарту бойынша қойылған міндеттерді шаруашылық қызметтің әр түрлі салаларына автоматтандырылған жүйелерді кеңінен енгізу негізінде және бірінші кезекте жобалау, жабдықты және технологиялық процестерді басқару негізінде ғана шешуге болады.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Мұнай құйылатын эстакада

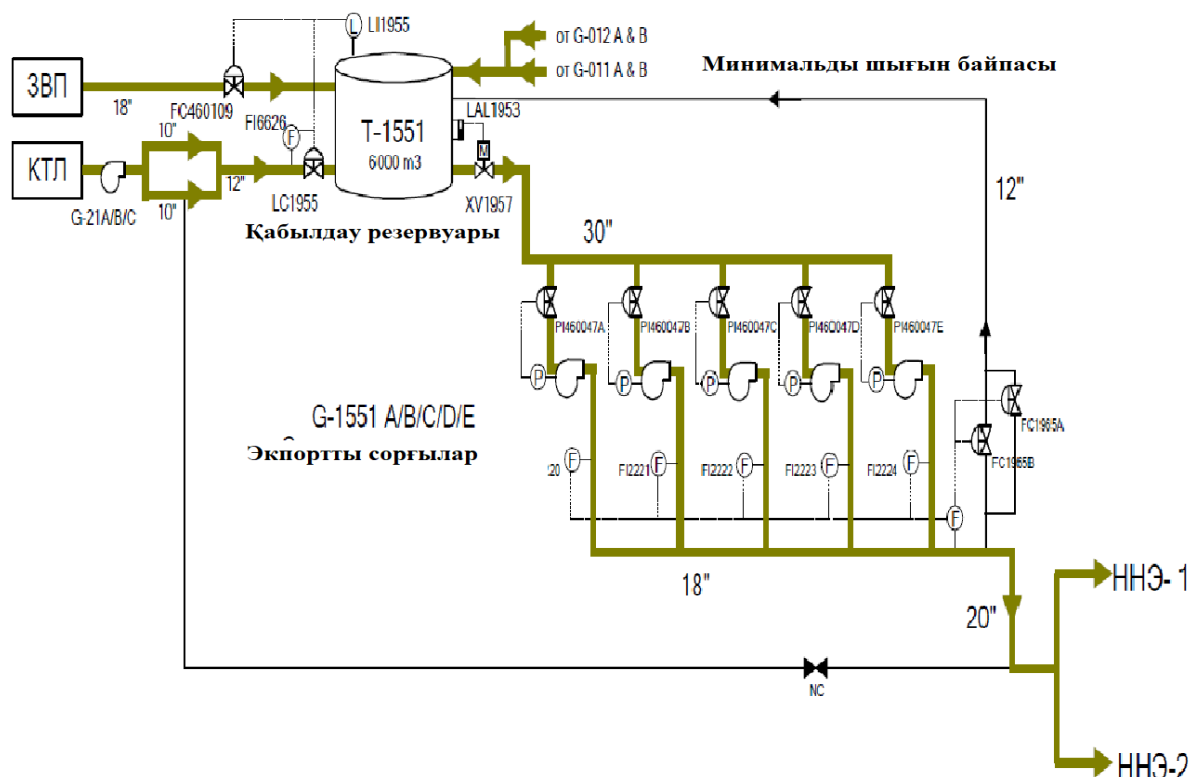
Тұрақтандырылған мұнай Мұнай құю қондырғысына екі жолмен беріледі. 18 құбыр арқылы ЗВП.

Екі 10 "құбыр" арқылы шикі мұнайдың резервуарлық паркі (Т-12 Т-11 Т-23 Т-1-4.резервуарлары.)

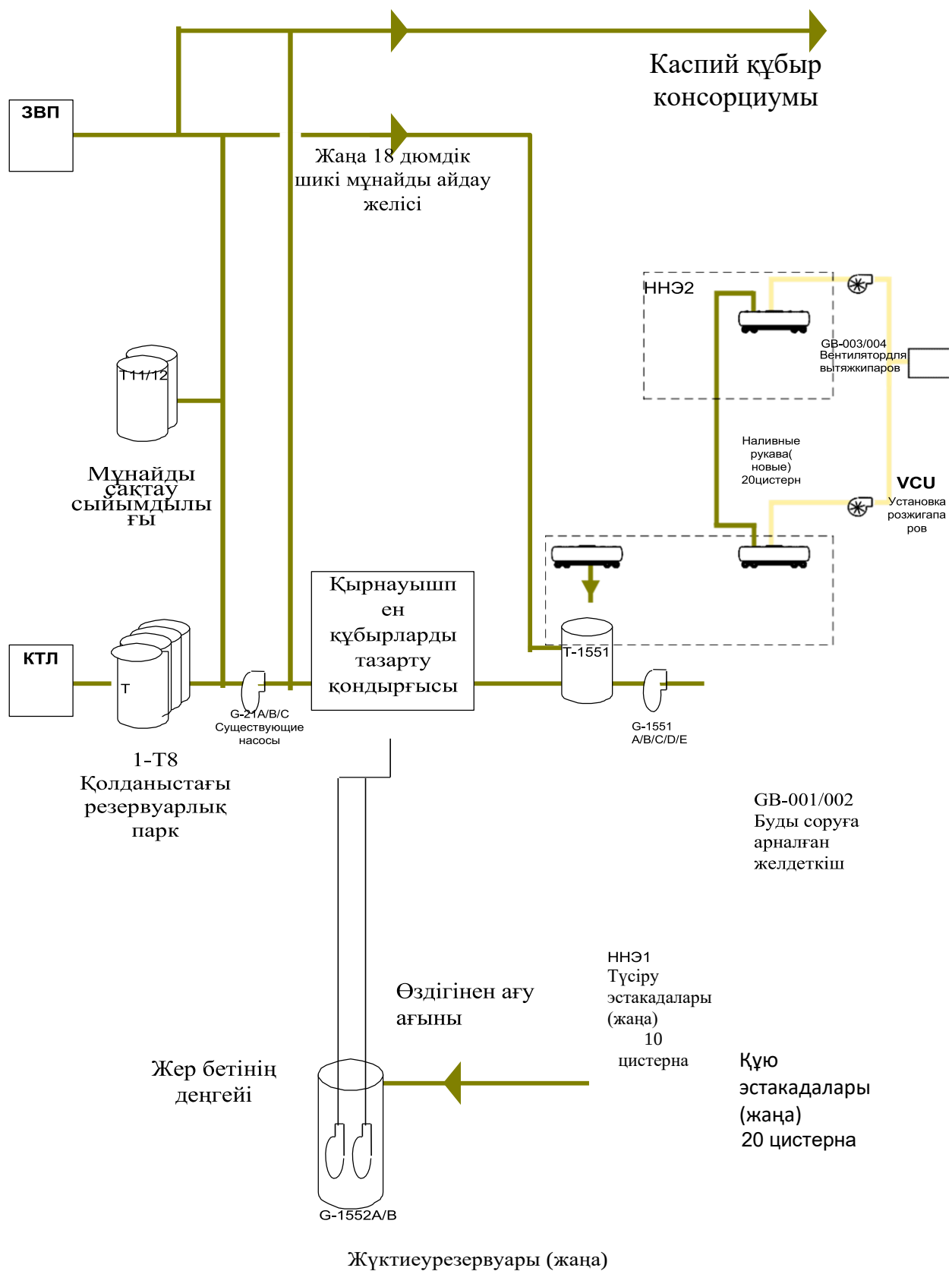
Қалыпты пайдалану шарттары бойынша тұрақтандырылған мұнай тәулігіне 35000 тоннаға дейінгі көлемде ЗВП экспорттық құбырынан Т-1551 резервуарына беріледі. Мұнай сондай-ақ тәулігіне 21 000 тоннаға дейін екі 10 дюймдік құбырдан кейін мұнайдың резервуарлық паркінде орнатылған G-21A/B/C сорғыларынан Т-1551 резервуарына берілуі мүмкін.

Мұнай құйылатын эстакада үздіксіз режимде жұмыс істеу үшін жобаланған. ЗВП мұнайының берілуі сыйымдылыққа резервуардың қарама - қарсы екі жағында орналасқан екі штуцер арқылы және одан әрі осы жалғама құбырларға (патрубок) қосылған тарату құбырлары арқылы жүргізілген.

Штуцердің бұл екі түрі мұнайдың құйылуын қамтамасыз ету мақсатында сыйымдылығы бойынша үлестіреді: Т – 1551 резервуарындағы бірқалыпты температура.



1 Сурет – ННЭ-1/2 мұнайды қабылдау сұлбасы



2 Сурет – №1 ННЭ мұнайды қабылдау сұлбасы

Т – 1551 резервуарында тұрақтандырылған мұнай G – 1551A/B/C/D/E экспорттаушы сорғылар арқылы құю қондырғыларына экспортталады.

Мұнайды құю циклінің ұзақтығы (толтыру, байланыстыру, ажырату және теміржол цистерналарын ауыстыру) кестеде көрсетілгендей шамамен 95 минутты құрайды.

1 Кесте – ЖДЦ – ны толтыру және ауыстыру уақыты

Жұмыстың түрі	Түрі
Толтыру	40 минут Факт – 35 минут
Ажырату	15 минут
Ауыстыру	25 минут
Байланыстыру	15 минут

Аталған қодырғы 40 құю тармақтарына ие. Әрбір құю тармағы тәулігіне 15 шамамен 1200 м³/д (шамамен 930 тонна) жеткізе отырып, темір жол цистерналарын толтыру қабілеті бар, осылайша, 40 құю тармақтарынан 48,000 м³/в (37,000 тонна) айдалады.

Әрбір ННЭ ж/д цистерналарына құю үшін мұнай беретін ННЭ – нің екі қосалқы коллекторынан тұрады. Әрбір ННЭ 20 құю тармақтары орнатылған. Мұнайды құю әрбір ННЭ – де екі жағынан жүзеге асырылады, онда 10 құю тармақтары орнатылған.

ННЭ-1



ННЭ-2



3 Сурет – ННЭ – 1/2 мұнай құю коллекторларының сұлбасы

Жоғарыдағы суретте көрсетілгендей, 20 дюймдік коллектор G-1551A/B/C/D/E мұнай айдау сорғыларына арналған ортақ айдағыш коллектор болып табылады. 20 дюймдік құбыр ННЭ – 1 құю эстакадасының коллекторындағы 12 дюймді желімен байланыстырылады. Осыдан Мұнай 10 құю жеңіне беріледі. Қосымша 14 дюймдік желі мұнайды қалған 10 құю тармақтарына беретін болады. Оның қуаты болашақты кеңейтілуімен қарастырылған қосымша 4 тармаққа есептелген.

ННЭ – 2 20 дюймдік айдағыш коллектор екі 14 дюймдік желіге бөлінеді, бірінші желі мұнайды 10 құю тармақтарына беретін ННЭ-2 14 дюймдік айдағыш коллекторға бағытталған, ал екінші желі қалған 10 құю тармақтарына мұнай беретін құю эстакадасының басқа 14 дюймдік коллекторына бағытталған.

1.2 Буларды басқару қондырғысының үлгісі

Құю кезінде жеңіл газдардың айдап әкетілген мұнайлары буланады және ж/д цистернасының жоғарғы бөлігіне көтеріледі. Бұл мұнай газдары олардың операторларға әсерін болдырмау үшін, сондай-ақ қоршаған ортаға зиянды әсерін азайту үшін жиналып, ары қарай пайдаға жаратылады. Бұдан басқа УКП (буларды жағатын бақылау қондырғысы) атмосфераға көмірсутекті газдардың шығарындыларын азайтады, эстакада тұтанатын қоспалардың пайда болуына кедергі келтіреді және теміржол цистерналарынан буларды жояды. Бұды бақылау қондырғысы екі ННЭ арасында орналасқан.

ННЭ 1 және ННЭ 2 – дегі үрлеу желдеткіштері (GB 001/002 А және В) ж/д цистерналарынан бұды жою және оларды УКП – ға беру үшін күш тудырады. Ж/д цистерналарының булары сепараторларға (F-018/109) конденсатты жою үшін жіберіледі. Сепаратордан шыққан конденсат жиналған сұлбаға байланысты Т - 001 немесе Т-1551 – ге жіберіледі. Жойылған булар термиялық тотықтырғыштарға (F-020 A/B) жағу үшін түседі.

1.3 Темір жол цистерналарынан жүкті түсіру үлгісі

ННЭ-1 темір жол цистерналарынан жүкті түсіруге арналған тармақтармен жабдықталған. Тиеудің бұл жүйесі толтырылған, бірақ тиелмеген артық цистерналардың жүк түсірілуі үшін талап етіледі. КТК өткізу қабілеті өндірілетін мұнайдың барлық көлемін экспорттауға арнап ұлғайтылған кезде, толтырылған цистерналар шикі мұнайды одан әрі КТК арқылы экспорттап, резервуарлық паркке қайтарлуы үшін жүкті түсіретін болады.

ННЭ-1 – нің шығыс жағында 10 жүк түсіру тармақтары орнатылған. Жүк түсіру сыйымдылығы мен коллекторы, сондай-ақ, теміржол цистерналарынан

тиелген мұнайды жинау үшін орнатылды. Тиегіш сорғылар жүк түсіру сыйымдылығынан шикі мұнайды кері резервуарлық паркке айдалады. Жүк түсіру сыйымдылығы бетон жиектемесімен қоршалған. Жүк түсіру теміржол цистернасының ағызу жалғама құбырынан өздігінен ағумен орындалады. Темір жол цистерналарынан мұнайды құю және түсіру бір мезгілде орындалмайды. Оның себебі резервуарлық паркке апаратын сол 10 дюймдік мұнай желісі құю үшін де, түсіру үшін де пайдаланылады.

1.4 Ыстық сумен жуу қодырғысы

Ыстық сумен жуу қондырғысы ж/д цистерналарын ННЭ-1 және ННЭ-2 мұнай қалдықтарынан тазартуға арналған. Бұл қондырғы төмендегілерді қамтиды:

- суды жылыту және сақтау жүйесі;
- химреагенттерді мөлшерлеу жүйесі;
- ВД (жоғары қысымды) сумен жуу жүйесі.

Суды жылыту жүйесінің мақсаты ауыз суды жылыту және ВД сумен жуу жүйесінде одан әрі пайдалану үшін резервуарда сақтау болып табылады.

Сақтау резервуарынан циркуляциялық жылытқышқа ауыз суды үздіксіз беру үшін, содан кейін кері резервуарға G-081/091 циркуляциялық сорғысы қолданылады.

Т/ж цистерналарын мұнай қалдықтарынан суға неғұрлым тиімді тазарту үшін 10% концентрацияда экологиялық зиянсыз Citri - Clean химреагенттері қосылады. Бұл концентрат көрсетілген концентрациядағы ыстық сумен мөлшерлеуші сорғы көмегімен тұрақты уақыт аралықтары арқылы араластырылады.

1.5 Дренажды (жер асты арналар) жүйенің үлгісі

Дренажды жүйе – бұл әрбір құю тармақтарының астында бекітіліп жабылған күйде және сақтау жағдайында орнатылған дренажды сыйымдылықтардың жиынтығы. Бұл дренаждық сыйымдылықтар құбырлардан жерасты дренаждық сыйымдылықтарға өздігінен құйылады (ННЭ-1 жерасты дренаждық сыйымдылығы Т-003 және ННЭ-2 Т-1553А/В). Сондай-ақ Т-1555 ННЭ-1 сорғысында орналасқан қосымша дренаждық сыйымдылығы бар және оның қондырғысы техникалық қызмет көрсету және бөлшектеу (демонтаж) кезінде сорғы ішінде орнатылған сорғылардан немесе сүзгілерден мұнай ағындарын жинауға арналған. Сумен жуу жүйесінің дренажы да осы Т-003 жер асты сыйымдылықтарына жүргізілген.

Сондай – ақ, Т-1551 резервуарының дренажын жинауға арналған Т-1554 дренаж сыйымдылығы және G-1551 А/В/С/Д/Е сорғыларынан дренаждарды жинауға арналған Т-1555 дренаж сыйымдылығы бар.

1.6 Тұрмыстық канализациясы

Тұрмыстық канализацияның суағары қызметкердің бөлмесінен 45 м³ көлемді Т-002 А/В жер асты сыйымдылығына өздігінен түседі. Содан кейін, автоцистернаның көмегімен канализациялық суағарлар тазарту құрылыстарына жеткізіледі. Осы резервуарлардан асып төгілулерін бақылауға арналған жүйелер көзделмеген.

1.7 Найзағайдан қорғау жүйесі

Найзағайдан қорғау күн күркіреу разряды (шығыстармен жерге) үшін төмен кедергінің барлық металл контрукцияларының жобалауында қарастырылады. Бұл контрукцияларды электродтарға немесе қорғалатын конструкцияның негізімен қатар орналасқан тұйықтау желісіне жалғау жолымен қол жеткізіледі. Жерге тұйықтау құдықтары немесе нөлдеу желілері найзағайдан қорғаудың әрбір жеке өткізгішіне орнатылады және қондырғының (жерге тұйықтау сақиналы сұлбасы) жерге тұйықтауының негізгі контурымен 70 мм² жерге тұйықтау кабелінің көмегімен жалғанады.

1.8 Статикалық электрден қорғау

Электр тогының зақымдануынан қызметкерлерді қорғау үшін жерге тұйықтау, ал құрал - жабдық корпуста қысқа тұйықталу токтарынан, статикалық разрядтардан және найзағайдың соққысынан туындайтын зақымданулардан қорғану үшін қарастырылған.

Жерге тұйықтау желісі құрал - жабдықтың және конструкциялардың бөлінетін байланыстарымен жерлендіретін сақина түріндегі қондырғы бойымен тартылғын (жүргізілген), осылайша, ол барлық қондырғы үшін тұйықтаудың/тқйықтау жүйесінің бірыңғай желісін құрайды.

Негізгі болат конструкцияларға аппараттар, резервуарлар және жерлендіру жүйесімен кем дегенде екі байланысы бар басқа да ірі құрал-жабдықтар жатады. Болат резервуарлардың қаптамалары және құбырлардың байланыстырушы конструкциялары өткізгіштікті қамтамасыз ету үшін жалғанған.

Барлық жерге тұйықтау өткізгіштері қалайыланған көп желілі мыс сымдарынан жасалған. Жоғарыға шығатындары оқшауланған және сары-жасыл түспен боялған.

1.9 БӨА ауасы

ННЭ-2 – де ННЭ-1 және ННЭ-2 екі құю эстакадаларына ауа беру үшін БӨА ауа компрессорлары орнатылған. Құю қондырғыларында ауа шығыны $320 \text{ м}^3/\text{сағ}$ құрайды. БӨА ауа компрессорларының блогы өнімділігі $320 \text{ м}^3/\text{сағ}$ болатын екі ауа компрессорынан тұрады. Блок жеке үй-жайда (помещение) орнатылған. Үй-жай ОВ және КВ жүйелерімен жабдықталған, бұл Тенгиздегі қоршаған орта жағдайында компрессордың жұмысы үшін қажет. БӨА ауасы 2 – ші кезеңнің екі бұрандалы компрессорларымен, шығысында қосымша салқындатқышпен, ылғалды ауаны қабылдаудың жалпы ресиверімен және екі кептіргішпен жылытусыз өндіріледі.

Кептіргіштерде абсорбенттер болады, олардың әрқайсысы кезекпен кезекшілік немесе қалпына келтіру режимінде болады. Қалпына келтіру (регенерация) абсорбенттер арасында ауыстырып қосатын таймермен бақыланады. Кептіргіштерде жоғары ылғалдылық сигналы бар.

1.10 Меркаптандар

Меркаптандар – қатты жағымсыз иісі бар жеңіл тұтанатын түссіз сұйықтық. Меркаптандар – есірткі әсері бар, жүйке жалғануларын сал болуын тудыратын нервтік-паралитикалық улардың ең күшті түрі. Меркаптандардың иісі ауадағы аз концентрацияларда сезіле бастайды ($\text{мг}/\text{м}^3$ миллиондық үлесі).

Пропилметан ($\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$) үшін тұтану температурасы – минус 20°C . Этилмеркаптан үшін жарылу шегі ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$) – 2,8 – 18,2 %; метилмеркаптан (CH_3SH) – көлемді 4,1 – 21 %. Жұмыс аймағының ауасындағы меркаптандардың шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК) – $1 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Ауадағы орташа шекті концентрациясы $500\text{--}5000 \text{ мг}/\text{м}^3$. Меркаптандар аз концентрацияларда жүрек айнуы мен бас ауыруын тудырады, ал жоғары концентрацияларда ағзаның құсу, құрысулар жүретін улануы болады.

Алғашқы көмек күкіртсутекпен уланған жағдайдағыдай жүргізіледі.

Қорғаныс құралдары – ВДА.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Қондырғылардың технологиялық процесі

Мұнай өндірісі

ЗПВ– ның аяқталуы 2008 жылы экспортталатын тауарлық мұнайдың жалпы көлемін шамамен жылына 25 – 28 млн.тоннаға дейін арттырды. ЗПВ– ның ең жоғары өнімділігі "тар жерлерді" жою жұмыстарының арқасында 40000 – 42000 т/тәулікке дейін жетті.

Тауарлық мұнайды беру

Бұл тақырыпты өту кезінде сіз төмендегілермен танысатын боласыз:

- тауарлық мұнай экспортының көздерімен;
- тауарлық мұнай қалай айдалатындығымен;
- сынама алу нүктелерімен.

Қалыпты жұмыс жағдайлары ретінде – КТЛ және ЗВП – дан КТК құбырына РПН арқылы мұнайдың экспортталуы, Т – 1551 қабылдау резервуары арқылы ННЭ – ге тек авариялық жағдайларда және РПН және КТК жоспарлы тоқтатулары кезінде мұнай экспорты саналады.

ННЭ – ге ЗВП және КТЛ – дан шикі мұнайды берудің жалпы сұлбасы РПН – нан Т-1551 қабылдау резервуарына, содан кейін Ж/д цистерналарының құю қондырғылары ННЭ-1 және ННЭ-2-ге тауарлық мұнайды беру сұлбасын көрсетеді.

КТК – ге мұнай беру жүйесі және ж/д цистерналарының құю объектілері төмендегілерден тұрады:

- ЗВП бар мұнай;
- мұнайдың резервуарлық паркіндегі (РПН) мұнай.

ЗВП бар тауарлық мұнай мынадай үш бағыт бойынша берілуі мүмкін:

1) FV-320041 байпасты клапанның сұлбасы бойынша Каспий құбыржол консорциумы (КҚК).

2) 18 дюймдік желі бойынша Т-1551 мұнайды сақтаудың қабылдау резервуары.

3) 18 дюймдік желі бойынша РПН резервуарлары.

КТК – дағы ЗВП бар желі. Құбырды ЗВП – мен байланыстыру жобасы бүкіл мұнайды Тенгиздегі КТЛ – ге НПС КТК – ға (қазіргі зауытынан) айдау және қалған мұнай ағынын ЗВП – мен толықтыру арқылы КҚК – ге мұнай экспортын барынша арттыруға негізделеді.

КҚК – ге мұнай экспортының 18 құбыр желісі жер астында топырақтың қату деңгейінен төмен салынған және одан әрі 24 құбырға дейін кеңейтіледі. КҚК құбыр желісі бойынша мұнай экспорты т/ж цистерналарымен жөнелтуге қарағанда рентабельді болып табылады.

T-11/12/T-23 – те ЗВП – сы бар желісі:

T-1551 толтыру кезінде резервуардың кірісінде орналасқан FV-460109 реттегіш клапаны жабылады, ал РПН FV-32007-дегі ЗВП бар желілердегі реттеуші клапан пропорциональды түрде ашылады. Бұл ЗПВ – дан T-11/12/T-23/24 сақтау резервуарларына мұнайдың түсуіне мүмкіндік береді және сол арқылы ЗПВ өнімділігін қысқартпайды.

Мұнай резервуарлық паркіндегі мұнай. Мұнай экспортының жүйесі мұнайды белгіленген екі пунктке жеткізуге мүмкіндік береді. Мұнай экспортының негізгі жолы – КҚК резервуарлық паркіне және одан әрі Атыраудағы негізгі экспорттық құбырларына.

Мұнайдың екінші реттік тағайындалған жері – темір жол арқылы мұнайды одан әрі жөнелтетін теміржол мұнай құю терминалы.

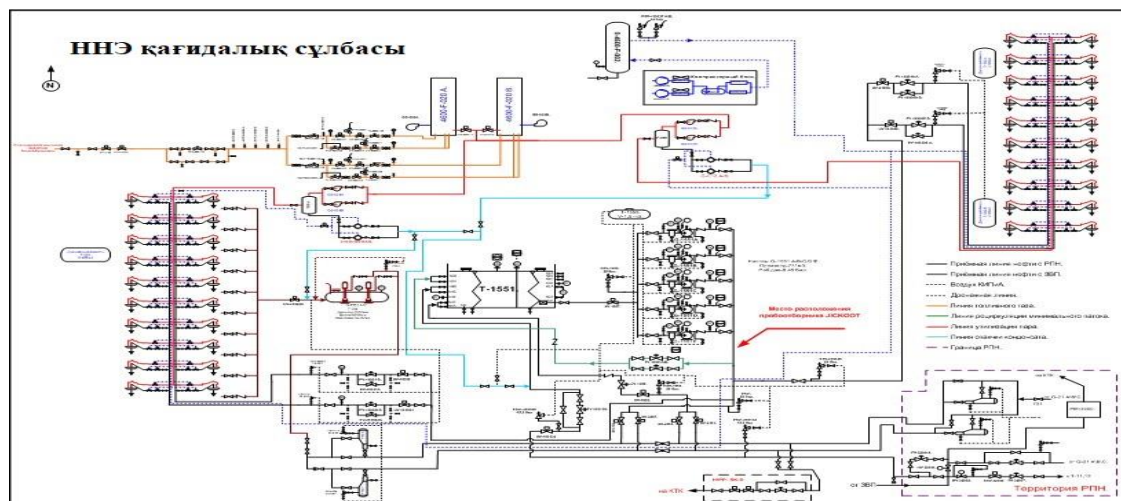
T-1551 қабылдау резервуарына мұнай берілуі.

2 Кесте – Мұнай экспортының көлемі

Эспорт көлемі		
КТК құбыр желісі	53000 – 54000 т/т	(тонн/тәулігіне)
Теміржол мұнай құю терминалы	23000 – 24000 т/т	(тонн/тәулігіне)

Бұл сандар экспорттың әрбір жолы бойынша мұнай шығынының ең жоғары қажетті мәнін көрсетеді.

Экспорттың жалпы көлемі қазіргі уақытта КҚК – де 53000 – 54000 т/тәу құрайды. Қажет болған жағдайда КҚК – дегі негізгі айдауды қысқартпай, ННЭ – де бір мезгілде айдауға болады.



4 Сурет – ННЭ қағидалық сұлбасы

Тенгиз кен орнының мұнайы жоғары күкіртті, жеңіл және парафинистік болып табылады. Ол 33 % салмақтыбензинді фракцияның жоғары шығысымен және 73% – ға дейін жеңіл өнімдерден құралуымен, 2.3% – ға дейінгі салмақты силикагельді шайырлардың, 0.28% – ға дейін асфальтендердің, 5.3% – ға дейін парафиннің болуымен ерекшеленеді.

Мұнай – күйдіргіш түтін мен тітіркендіргіш заттардың пайда болуымен жанатын қара қоңыр сұйықтық. Ол жақсы жанып, оңай тұтанады. Жану кезінде ол улы және жанғыш газдар бөледі.

Адам ағзасына олар есірткі сияқты әсер етеді, тұншығуды тудырады. Жоғары концентрацияларда бас ауруы, жүрек айнуы, құсу, құрысулар, тыныс алудың әлсіреуі пайда болады. Көмірсутектер күкіртті сутегімен бірге жұту кезінде күкіртті сутектің адамға уытты әсерін күшейтеді.

2.1.1 Citri- Clean ерітіндісі

Citri-Clean – бұл құю тармақтарын байланыстыру және ажырату кезінде мұнайдың кез келген қалдықтарын жою үшін химиялық реагенттерді мөлшерлеу жүйелерінде пайдаланылатын химиялық зат. "Citri-Clean" – апельсин (цитрусты) иісі бар түссіз түстен ашық-қызғылт сары түске дейінгі мөлдір сұйықтық. Заттек артық температура мен ашық отқа бейім. Булану коэффициенті эфирге қарағанда төмен. 100% ұшу. Жалынның, ұшқынның, жоғары температураның әсеріне ұшыратуға және +49⁰C (120 F) асатын температурада сақтауға тыйым салынады. Тотықтырғыштардан алыс сақтаңыз. Қайнау температурасы 348 – 350 F. Еру және қату температурасы концентрациясына байланысты. Ерігіштігі орташа. Заттек жарылысқа қауіпті емес. Тотықтырғыштармен байланысудан аулақ болу керек (мысалы, калий перманганаты). Ыдыраған кезде көміртек оксиді және көмірқышқыл газы пайда болады. Экологияға әсер ету туралы ақпарат жоқ.



5 Сурет – ННЭ 1\2 Т-1551 мұнайды сақтау резервуары

2.1.2 ННЭ 1\2 Т-1551 мұнайды сақтау резервуарының үлгісі

Т-1551 тауарлық мұнайдың қабылдау резервуары т/ж – ға құю кезеңінде келіп түсетін шикі мұнайды уақытша сақтауға арналған. Т-1551 – бұл балауыз қырғышын қоса алғанда, біріншілік және екіншілік тығыздағыш элементіне ие сыртқы қалқымалы қақпағы бар екі деңгейлі конструкция.

Т-1551 жалпы көлемі 6000 м³ және жұмыс көлемі 5000 м³. Резервуардың ішкі диаметрі 21м тең. Корпусының биіктігі 17.5 м, ең жоғары жұмыс биіктігі 16.2м.

Резервуар – 40 °С – тан 75 °С дейінгі температуралық диапазонда жұмыс істеуге арналған. Сондай – ақ, резервуар тиісті басқару органдарымен және БӨА, Saab Radar деңгейін бақылаудың радарлық жүйесімен, бу ораматүтіктерімен (змеевик), көбікті қорғау жүйесін қоса алғанда, өртке қарсы қорғаумен жабдықталған.

Бу ораматүтігі Т-1551 – дің төмен жағында орнатылған және ППУ (жылжымалы бу қондырғысы) көмегімен мұнайды ұзақ уақыт тұрып қалғаннан кейін және мұнайды қайта циркуляциялаудың жасалмауы себепті қыздыруға арналған. Т-1551 деңгейіне жеткенде, қысқы уақытта ұзақ тұрып қалған кезде мұнай температурасы түсіп, мұнай тығыздығы жоғарылайды, бұл мұнайды ағызып алудың мүмкін еместігіне алып келеді.

Ораматүтікке төмен қысымды бу (SL) ППУ көмегімен 18 желіге манометриялық құрастырмалар арқылы беріледі. Т-1551 бу конденсаты $\frac{3}{4}$ " дренаждық желі арқылы уақытша құрамалы сыйымдылыққа құйылады.

Резервуар екі кіріс көзіне ие:

– FIC-460109 астында ЗПВ 18 жаңа экспорттық құбыржолдардан екі 14 кіріс жалғама құбырлар;

– жалпы 12 құбырда ағынмен төмен орналасқан FIC-6626 астында РПН қолданыстағы екі 10 экспорттық құбыржолынан бір 12 кіріс (ағынмен жоғары).

ЗВП – дан шикі мұнай Т-1551 – ге 18-дюймдік желі бойынша беріледі. 18-дюймдік мұнай беру желісі, Т-1551 резервуарымен, резервуардың ішінде біртекті температураны қамтамасыз ету үшін екі 14-дюймдік жалғама құбырдың көмегімен жалғанған. ЗВП шығысындағы мұнай температурасы 50⁰С құрайды, ал Т-1551 қабылдау резервуарына кірісінде 43⁰С тең. Резервуарға түсетін мұнай қысымы 7 бар артық қысымға тең.

Мұнай, сондай-ақ, РПН аумағында орнатылған G-21 А/В/С экспорттық сорғылардың көмегімен РПН – дан Т-1551 – ге берілуі мүмкін.

Төменде мұнайдың ең аз және ең жоғары шығындары кезінде гидравликалық қысымды бөлу жөніндегі деректер келтіріледі.

Т-1551 – ге шикі мұнайды беру келесі құралдармен реттеледі:

– ЗВП – дан Т-1551 – ге шикі мұнайды беру желісіндегі FV-460109 шығын реттегіш-клапаны;

- Т-1551 – дегі деңгейдің LIC-1955 деңгей реттегіші;
- деңгей реттегіш клапаны LCV-1955, РПН – нан Т-1551 – ге шикі мұнай желісі;
- апаттық тоқтату клапандары XV-1956, UV-460032 және XV-1957, бұл Т-1551 – дең кіріс және шығысындағы клапандар.

Т-1551 резервуарындағы мұнай ағыны LC-1955 реттеледі, оған LI-1955 деңгей датчиктен сигнал түседі (Т-1551 – дегі деңгей). Резервуардағы LC-1955 деңгей реттегіштен келген сигнал қолданыстағы FC-6626 және жаңа FV-460109 шығын реттегішімен байланысады. Бұл жаңа клапан – ЗВП құбырында орнатылғанағынның реттегіші. Қалыпты жұмыс кезінде КТЛ және ЗВП коллекторларында орналасқан LCV-1955 және FCV-460109 клапандары қол режимінде (яғни, толық ашылуымен) басқарылатын болады.

Т-1551 мұнай қабылдау резервуарындағы мұнай деңгейі 14 м жеткенде, LI-1955 шығынды реттеу режимін форсирлейді (ажыратады) және LC-1955 жаба бастайды. Ашық жағдайда жабуға LC-1955 үшін қажетті ең аз уақыт 60 секунд.

Егер Т-1551 резервуарындағы деңгей өсе берсе, онда мұнай деңгейіне қол жеткізу бойынша 15.5 м, LIC-1955 белгілері ЗВП – дан Т-1551 FC-460109 – ға клапанның жабылуы туралы сигнал береді және сонымен бір мезгілде FV-32007 клапаны ашылады және ЗВП – дан мұнай FV-32007 арқылы Т-11, Т-12, Т-23 жіберіледі. Екі клапан жабылып, үздіксіз режимде ЗВП процесін ұстап тұру және сол арқылы ЗВП өнімділігін қысқартпау үшін бастапқы пропорцияда ашылады.

Т-1551 резервуарындағы мұнайдың жоғары деңгейінің тағайындамасына қол жеткізу бойынша LT-460064 авариялық тоқтату деңгейінің локациялық датчигі РПН желілеріндегі XV-1956, ЗВП желілеріндегі UV-460032 – ды жабумен апаттық әрекеттерге бастама жасайды. Резервуардың шығысы резервуардағы төменгі деңгейде (2.2 м) жұмыс ағынын жабатын XV-1957 авариялық тоқтату клапанымен реттеледі.

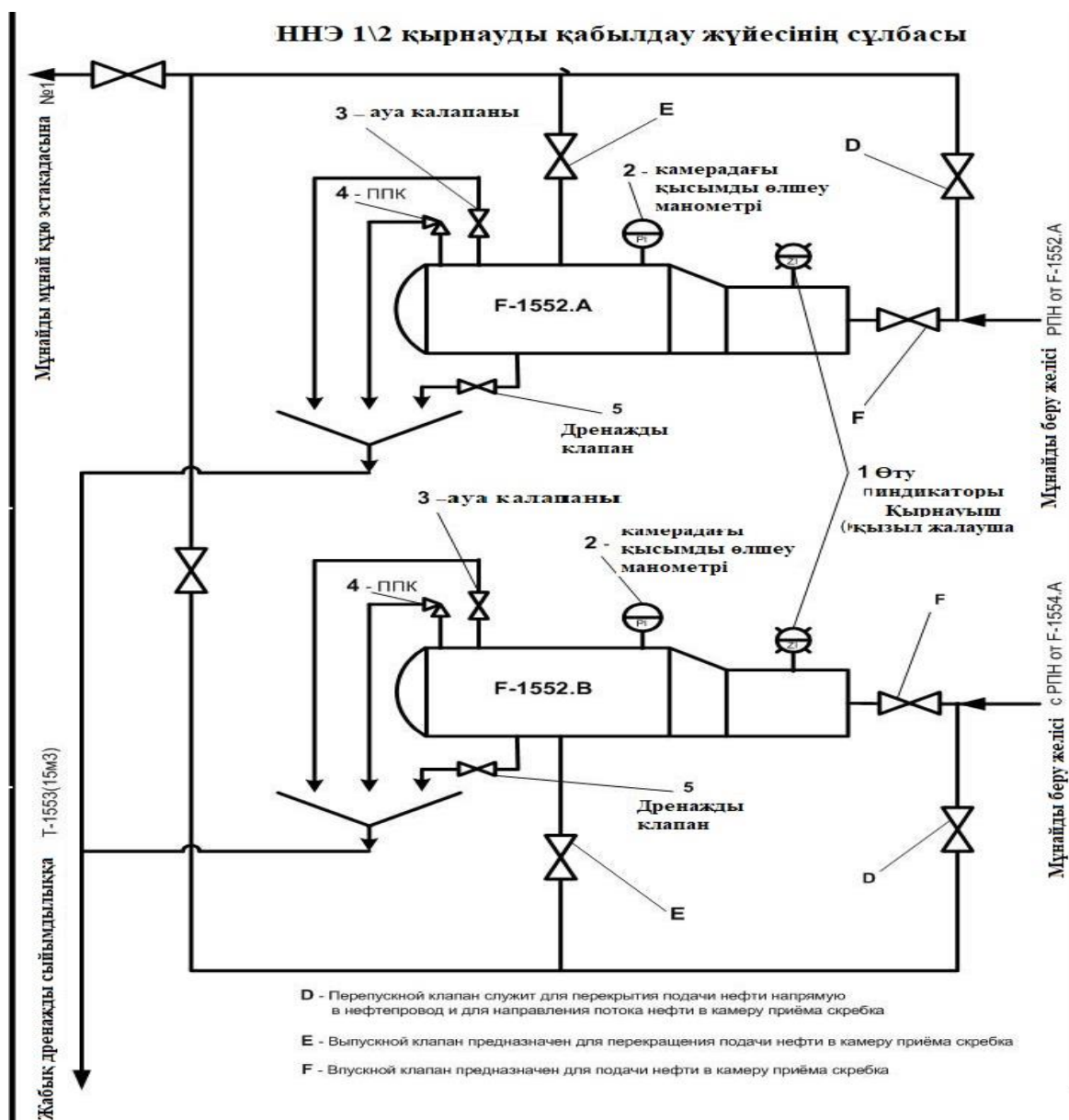
Сондай-ақ, Т-1551 – ге G-1551 A/B/C/D сорғыларынан 12 рециркуляция желісі, FV-1965 A/B рециркуляция клапан-реттегіші және G-1551 A/B/C/ D мұнай құятын сорғылардың қабылдау желісімен қосылған XV-1957 апаттық сөндіргіші бар бір 30 шығыс құбыры бар.

2.1.3 F1-552 A/B, F-1554 A/B қырғыш камераларға шолу

Процессте құбырлардың ішкі бетінде құбыржолдарды пайдалану мұнай ағынын және құю шығынын шектейтін, парафин шөгіп қалуын кешіктіреді.

Шикі мұнай ағынын және құю шығынын шектейтін құбырдың ішкі бетінен парафин шөгінділерін жою үшін құбыржолды қырып алу әдісімен тазалау жүргізіледі. Қырғышты қабылдау камералары қыру процесін жүргізу кезінде қырғышты қолдануға тағайындалған.

Тауарлық мұнай РПН – дан Т-1551 резервуарына екі 10 желі бойынша қыруға арналған жабдық арқылы беріледі. Екі 10 желі іске қосу камераларымен (РПН) және қырғышты қабылдау камераларымен (ННЭ – да) жабдықталған. Қалыпты пайдалану режимінде мұнай ағыны орнатылған ысырмалар жүйесінің көмегімен қырғышты іске қосу және қабылдау камераларының жанынан жіберіледі.



6 Сурет – ННЭ 1\2 қырнаууды қабылдау жүйесінің сұлбасы

Қырғыштарды іске қосу және қабылдау камераларының құрылғысы мен технологиялық байланысы бірдей. Камера – қырғыштарды орнату және алып тастау үшін тез алынғыш шеткі қақпақпен жабдықталған көлденең цилиндрлік

аппарат. Әрбір камера мұнайды дренаждау және үрлеу үшін бекіткіш арматурамен және ораумен жабдықталған. Камералардағы қысымды бақылау үшін оларға манометрлер орнатылған, ал құбырдағы қырғыштың өтуін бақылау үшін камералар қырғыштың өту индикаторларымен құрастырылған. Қырып тазартуды жүргізу қырғышты іске қосу және қабылдау аймағында операторлар бригадаларының тікелей қатысуын талап етеді.

Бұл жүйені пайдалануды толық түсіну қырып салу процесін қауіпсіз және табысты жүргізуді қамтамасыз ету үшін қажет.

– D – қайта жіберу клапаны, өнімнің тікелей мұнай құбыры желісіне кіруін жабу үшін және мұнай құбырларының қыру өндірісінде, қырғыштарды қолдану мақсатында қабылдау камерасына мұнай ағынын бағыттау үшін қызмет етеді.

– E – сыртқа шығару клапаны, өнімнің қырғышты қабылдау камерасына кіруін тоқтатуға тағайындалған.

– F – іске қосу клапаны, өнімді қабылдау камерасына жіберу үшін, қырғышты қолдану мақсатында, мұнай құбырларын қыру өндірісінде және қалыпты жұмыс кезінде мұнай ағынынан камераны ажырату үшін арналған.

1. Қыру өтудің индикаторы (жалауша).

2. Қырғыштарды іске қосу және қабылдау камераларындағы қысымды өлшеуге арналған манометр.

3. Ауа клапаны.

4. Сақтандырғыш клапан.

5. Дренажды клапан.

2.1.4 Қырғышты іске қосу және қолдануды орындау

Оператор РПН операторына желінің қырғышты қолдануға дайындығы туралы хабарлайды және қырғышты іске қосу туралы РПН операторларынан командаларды күтеді.

РПН – дағы іске қосудың барлық сәттері және ННЭ – да қырғышты қабылдау уақытын, қырғыштың тану нөмірін, қырғышты қабылдау камерасынан алу кезіндегі қырғыштың жай-күйін, манометрлердің көрсеткіштерін оператор ауысым журналына тіркейді.

Оператор Т-1553 дренаждық сыйымдылықтағы деңгейді қадағалауы тиіс.

Оператор камераға қырғыш оңтайлы өткен кезде жоғарғы жағдайға көтерілуге тиіс сигналдық қызыл индикатордың іске қосылуын күтуі тиіс. Бұдан әрі, оператор "D" қайта іске қосу клапанын тіреуішке дейін ашады, "E" шығару клапанын тіреуішке дейін жабады, "F" іске қосу клапанын тіреуішке дейін жабады және қажет болған жағдайда күшейткішпен ("ілгекпен") созады (затягивать).

Қырғыш орнатылғаннан кейін оператор пульт операторына, ННЭ және РПН аға операторына қырғыш орнатылғаны туралы хабарлайды.

РПН операторларынан ескертулерді алған соң, оператор ННЭ-1/2 мұнай беру желісіндегі тиісті ысырмаларды жабады.

Қырғышты алу. Камерадан қырғышты алу үшін оператор дренаждық клапанды ашады, ауа клапанын ашады және манометрдің көрсеткіштерін бақылайды және манометрдегі қысым нөлдік белгіге дейін төмендегеніне көз жеткізеді. Индикаторды ("жалауша") бастапқы позицияға қайтарады. Бекіткіш плитаның торабында төмендету (сброс) бұрандасын баяу босатады және қалдық қысымды төмендетеді. Камерада қысым жоқ екеніне көз жеткізгеннен кейін, төмендету бұрандасы мен бекіту плитасын алып тастайды.

Бұдан әрі, әмбебап тұтқаны (рукоятка) пайдалана отырып, оператор жетек байланысыныске қосады. Оны саңылауда сенімді бекітеді және байланыстыру және қжетті тілі көрсетігенше рычагты 1800 °С айналдырады. Қысымды белгіленген деңгейде ұстай отырып, оператор қамыттың (хомут) қыстырылуына жол бермеуі тиіс. Содан кейін тұтқаны алып, оны пайдалана отырып, люкті ашық жағдайға ауыстырады.

2.2 ННЭ мұнай құю процесінің үлгісі

2.2.1 Тармақтар (рукава)

Ортадан тепкіш сорғылар мұнайды Т-1551 қабылдау резервуарынан теміржол цистерналарына айдауға арналған. G-1551A/B/C/D/E әрқайсысының өнімділігі жалпы жүктеменің 25% тең ортадан тепкіш сорғыларды білдіреді.Т/ж цистерналарына құю алдында ең аз шығынмен мұнай құю сорғыларының бірі жұмыс істейді. Құю тармақтары жұмысқа қосылғаннан кейін, қалған құю сорғылары автоматты режимде біртіндеп іске қосылады.



7 Сурет –ННЭ мұнай құю процесі

Сұйықтықтың қысымы төмендеген кезде (250 м^3) сорғылар кавитация болмауы үшін ажыратылады. Мұнайдың ең аз көлемі кері рециркуляция желісі бойынша Т-1551 резервуарына қайтарылады.

Жұмыс істеп тұрған мұнай құю сорғыларының саны құю эстакадасына мұнайдың жалпы шығынына байланысты болады, ол өз кезегінде жұмыста құю тармақтарының санымен және құю режимімен анықталады: бірінші, толық және соңғы құю. 3 кесте сорғы санымен салыстырғанда құю шығындарының шамасы өзара байланысты көрсетеді.

3 Кесте –Құю шығыны және сорғылар саны

Құю шығындары, $\text{м}^3/\text{с}$	Жұмыстағы сорғылардың саны	Қысым құламасы, бар
0 – 400	1	7,81 – 7,70
400 – 900	2	7,79 – 7,65
900 – 1400	3	7,76 – 7,65
1400 – 3000	4	7,73 – 7,14

Бір эстакадаға құюдың аяқталуы мен екінші эстакада құюдың басталуы арасында 15 минут аралықта орындалады. Осы уақыт кезеңі ішінде бұрын жұмыста болған барлық сорғылар Т-1551 резервуарына ең аз шығынмен мұнайды рециркуляциялайды.

ННЭ тауарлық мұнай желілерінің температуралық шектеулері

Жоғарыда аталған желілерде жылуды сақтау үшін оқшаулау қарастырылған.

Мұнай құю сорғыларының сору және шығару желілері;

– 20- дюймдік жалпы ННЭ құю коллекторы.

– ННЭ-120-дюймдік коллекторы, 12 – 14-дюймдік қосалқы коллекторлары.

– ННЭ-220-дюймдік коллекторы, 14-дюймдік қосалқы коллекторлары.

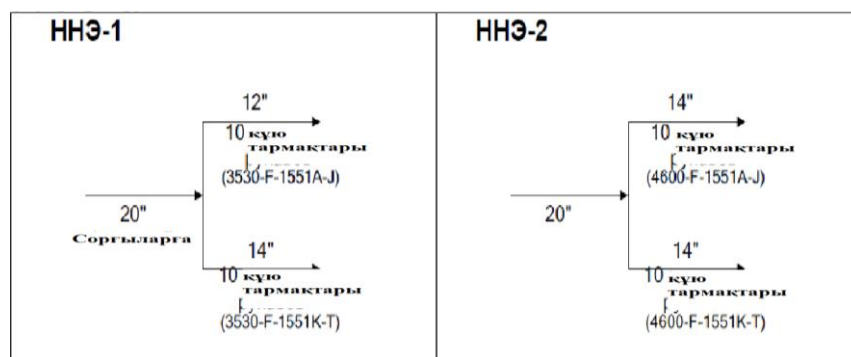
Бұл желілердегі жұмыс температурасы ЗВП – дан мұнай берудің 18 – ші дюймдік құбыржолына қарағанда төмен болады, өйткені тауарлық мұнай кем дегенде Т-1551 – де 2 сағат болады, кейдетіпті 40°C – ке жақын болады.

2.2.2 ННЭ 1\2 коллекторлары

ННЭ - 1 – ге мұнай берудің 20-дюймдік желісі 12 және 14-дюймдік қосалқы коллекторларға бөлінеді. ННЭ-1 құю тармақтары 12-дюймдік коллекторы мұнайды 10 құю тармақтарына (3530 F 1551A J), ал ННЭ 14-дюймдік коллекторы – қалған 10 тармаққа (3530 F 1551K T) береді.

ННЭ-2 – ге мұнай берудің 20-дюймдік желісі екі 14-дюймдік қосалқы коллекторға бөлінеді. ННЭ-2 құю тармақтарының бірінші 14-дюймдік коллекторы мұнайды 10 құю тармағына (4600-F-1551A J), ал ННЭ - 2 екінші 14-дюймдік коллекторы – қалған 10 тармаққа (4600-F - 1551K T) береді. Әрбір ННЭ т/ж цистернасына құю үшін мұнай беретін екі қосалқы коллектордан тұрады. ННЭ-1 және ННЭ-2 – ге мұнай экспорты жобасының аяқталуы бойынша пайдалануға 20 құю тармақтарынан – барлығы 40 қабылданады.

ННЭ-1 және ННЭ-2 – дегі мұнай ННЭ-1 және ННЭ-2 коллекторларының/қосалқы коллекторлардың 7 – суретте көрсетілген сұлбаға сәйкес, жеке 20-дюймдік желі бойынша беріледі.



8 Сурет – ННЭ-1/2 мұнай құю коллекторларының сұлбасы.

2.2.3 Цистерналардың конструкциясы

ТШО – да мұнайды тасымалдау үшін құю аспабы және люк арқылы Т - тәрізді кілттің түптік клапаны жоғары басқарылатын цистерналар қолданылады.

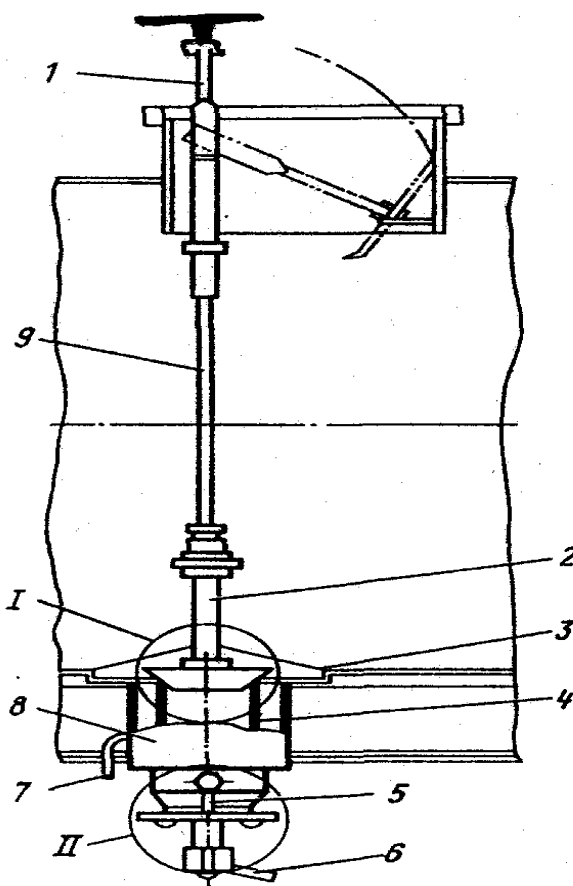
Цистерна төрт осьті платформада орналасқан сфералық түбі бар дәнекерленген цилиндрлік ыдыс. Бензин мен ашық түсті мұнай өнімдеріне арналған цистерналар 0,15 МПа артық қысымға және 0,01-0,03 МПа вакуумға есептелген сақтандыру–енгізу клапандарымен жабдықталған.



9 Сурет – Цистернаның конструкциясы

Ашық түсті мұнай өнімдеріне арналған цистерналарда сақтандырғыш түсіру клапаны орнатылған. Серіппе есептелген цистернаның ыдысындағы қысым жоғарылаған кезде, газдың атмосфераға шығуын аша отырып, оның кедергісі жойылады және клапаны жоғары көтеріледі. Қысым атмосфералық серіппеден төмен түскен кезде сығылады, шығару клапаны жіберіледі және цистернаның вакуумдық күшпен бұзылуын болдырмау үшін ыдыстың қуысын атмосферамен береді (байланыстырады).

Цистернаның жоғарғы бөлігінде қайырмалы болтты (барашка – құлақты бұранда) созған кезде беларқа (ригельный) қақпақпен герметикалық (саңылаусыз) жабылатын лазды люк бар. Люкте цистернаны толтырудың шекті деңгейін анықтауға арналған сегменттер және төгу аспабының бекітпе жетегі орналастырылады. Цистерна өтпелі алаңдармен немесе буферлік жиынтықтармен жабдықталады.



I – түптік клапан; II – құю аспабының қақпағы, 1 – Т- тәрізді кілт, 2,9 – штангалар;
3 – клапанның ері (седло); 4 – корпус; 5 – ілгек; 6 – ілмекті құрылғы; 7 – буға
арналған жалғама құбыр; 8 – жалғама құбыр;

10 Сурет – Жоғарыдан басқарылатын ағызу аспабы.

2.2.4 Т/ж цистерналарының техникалық мазмұны

Мұнайға арналған темір жол цистерналарының мазмұнын және қызмет көрсетуін жүзеге асыратын ұйымдардың (цистерна иелері) қызмет көрсету қауіпсіздігін, олардың дұрыс жай-күйі мен жұмыс істеу сенімділігін келесі талаптарға сәйкес қамтамасыз ете отырып, қызмет көрсету құқығына Қазақстан Республикасының лицензиясы болуы тиіс:

- Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды пайдалану ережелері;
- Темір жол цистерналарында сұйық жүктерді тасымалдау ережесі;
- Т/ж техникалық пайдалану ережелері; ТШО – да мұндай лицензия жоқ.

Газсыздандыру, цистерналардың ыдысын, оның элементтерін жөндеу, ішкі тексеру, арматураны ауыстыру, инспекция және куәландыру тек цистерналардың жөндеу-сынау пункттерінде жүргізілуі тиіс.

Цистерналарды толтыру кеңсесінің өкілінде цистерналарды қабылдау және тапсыру көрсетілген құйылған цистерналарды тіркеу журналы болуы тиіс.

Теміржол цистерналарын тіркеу және техникалық куәландыру

Пайдалануға берілгенге дейін цистерналар "Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережелеріне" сәйкес Мемкентехқадағалаудың жергілікті органдарында тіркелуі тиіс.

Цистерна ыдысын куәландыру дайындаушы зауыттарда, МПС вагон жөндеу зауыттарында және жөндеу-сынау пункттерінде қазандықты қадағалау инспекторымен жүргізілуі тиіс.

Цистерналардың ыдыстары әрбір күрделі жөндеуден кейін, бірақ әрбір 6 жыл сайын ішкі тексеруден және гидравликалық сынаудан өтуі тиіс. Сондай-ақ, егер цистерна бір жылдан артық пайдалануда болмаса немесе қысыммен жұмыс істейтін ыдыстың жекелеген бөліктерін дәнекерлеу арқылы жөндеу жүргізілсе.

Цистерналар вагон жөндеу зауыттарында 15 жылдан кейін зауыттық жөндеу және қозғалыс бөліктерін деполық жөндеу, темір жол депосында 2 жылдан кейін жүргізілуі тиіс.

Цистерналардың ыдысында люктің фланецінің шеңбері бойынша қажетті паспорт деректері жазылады.

ННЭ-1, ННЭ-2 құрал – жабдықтары.

Т/ж цистерналарының құю тармақтары эстакадалардың әр жағынан жеке тіреулерде орнатылады. ННЭ-1 және ННЭ-2 құю тармақтары басқару жүйесімен байланысты серіппелі цилиндрлер болып табылады. Олар құю кезінде мұнай буларын пайдаға жарату үшін қолданылатын құю люгі үшін тығыздағышпен жабдықталған.

Т/ж цистерналарының жобалық сыйымдылығы 62 тоннаға тең. Олар жоғарыдан толтырылады, ал төменнен босатылады.

ННЭ-1 және ННЭ-2 мұнай қалдықтарын жою үшін жуу бекеттерімен жабдықталған. ННЭ-1 және ННЭ-2 – де дренаждық сыйымдылық қарастырылған.

БӨА ауасының компрессорлары мен ресивері ННЭ-2 жанында орналасқан. Олар ННЭ-1 және ННЭ-2 ауасымен қамтамасыз етеді.

ННЭ-1 – де мұнайды босатуға арналған құрал-жабдықтарастырылған, ННЭ-1 және ННЭ-2 – дегі құрал-жабдықтардың саны мен жобалық шарттары ННЭ-1 және ННЭ-2 – дегі құрал-жабдықтардың саны мен жобалық шарттары кестесінде көрсетілген.

4 Кесте –ННЭ-1/2 – дегіқұрал-жабдықтардың саны және жобалық шарттары

Атауы	Саны	Жобалық шарттары	Атауы
ННЭ-1			
Құю тармақтары	20	150 м ³ /сағ	28 бар а.қ.
Босату тармақтары	10	50 м ³ /сағ	2 бар а.қ.
Босату сорғылары	2	308 м ³ /сағ	10 бар а.қ.
Босату резервуарлары	1	62 м ³ /сағ	Өздігінен ағу
Дренажды резервуарлар	1	150 м ³ /сағ	Өздігінен ағу
Жуу бекеті	2	7 м ³ /сағ	176 бар а.қ.
ННЭ-2			
Құю тармақтары		150 м ³ /сағ	28 бар а.қ.
Жуу бекеті		7 м ³ /сағ	176 бар а.қ.
БӨА ауасының компрессорлары		325 м ³ /сағ	12 бар а.қ.
БӨА ауасының ресивері		70 м ³ /сағ	12 бар а.қ.
Дренажды резервуар		100 м ³ /сағ	Өздігінен ағу

2.2.5 ННЭ-1, ННЭ-2 құю тармақтары

Т/ж цистерналарына құю әрбір ННЭ-де мұнай құюдың 20 тармағы арқылы жүргізіледі.

Emco стандартты құю қондырғысы құбырлардың жылжымалы жүйесі болып табылады және т/ж цистернасына қатты құбыр қосылымдарын байланыстыру үшін қызмет етеді.

Құю қондырғысы бір мезгілде буды қайтарумен т/ж цистерналарына құю үшін әзірленген.

Қозғалыстың барлық ықтимал бағыттарында қондырғының жылжу жеңілдігі ЕМСО топсаларымен және жөнделген теңгермемен (балансир) қамтамасыз етіледі.

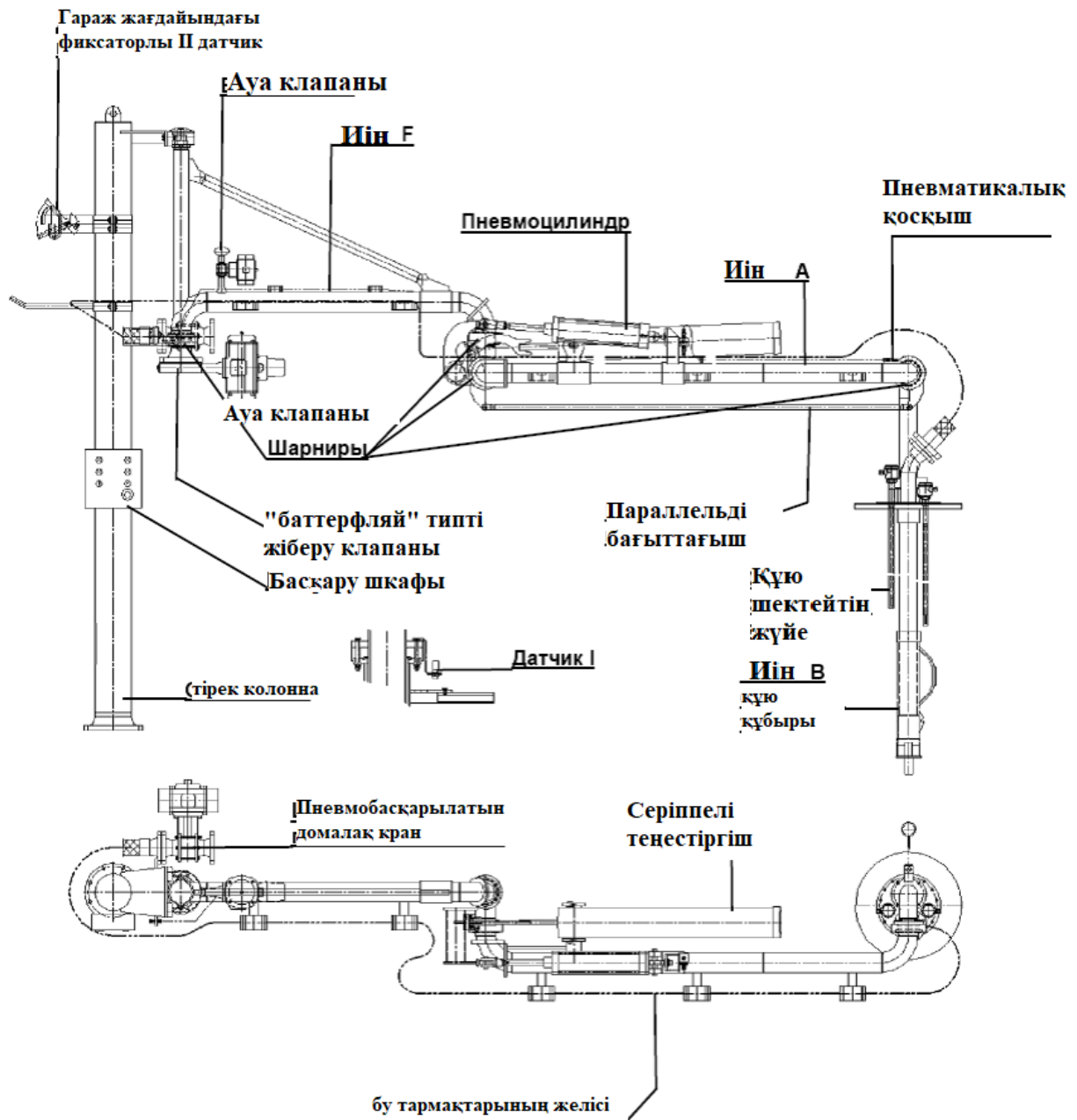
Көптеген өнім өткізгіш тораптар, сондай-ақ, өзіне тасымалдау функциясын біріктіреді.

Өнім өткізгіш тораптарға: "F", "A" және "B" иіндері (құю құбыры) жатады.

Көтергіш және таратушы күштерге мыналар жатады: тірек бағанасы; F иіні; A иіні; Виіні (құю құбыры), серіппелі балансир және пневматикалық цилиндр.

Қондырғы кез келген жағдайға толық теңдестірілген, апат кезінде пневматикалық қолмен басқарылуы мүмкін.

- Тармақтардың есептік қысымы 10 Бар.
- Құю тармақтарының ең жоғарғы шығыны 150 м³/сағ құрайды.
- Есептелген температурасы – 400⁰С, +500⁰С.



11 Сурет – Теміржол цистерналарына құю сұлбасы.

2.2.6 Құятын теміржол цистерналары

Құюдың жобалық өнімділігіне ауыспалы құюмен және т/ж цистерналарын ауыстырумен қол жеткізіледі. Бұл құю үшін 40 минут ішінде бір эстакаданы пайдалану жолымен жүреді, одан кейін цистерналарды маневрлік араластыру 55 минут болады. Басқа эстакадада 55 минут ішінде араласу болады, одан кейін шамамен 40 минут құю керек. Бұл әрбір құю тармақтары тәулігіне 15 рет құя алады дегенді білдіреді.

5 Кесте – Үш толтыру режимінде құйылу кезеңдері

Бастапқы кезде	30.0 м ³ /сағ	1 мин ішінде	0.5 м ³
Толық шығын кезінде	146.0 м ³ /сағ	32 мин ішінде	77.5 м ³
Аяқталуында	60.0 м ³ /сағ	5 мин ішінде	5.0 м ³
Жалпы шығын	134.6 м ³ /сағ	37 мин ішінде.	83. м ³

Мұнай айдайтын бес (5x25 %) сорғылардың әрқайсысының жалпы шығынын 2926 м³/сағ қамтамасыз ете отырып, 731.5 м³/сағ өнімділігіне, бұл құюдың толық шығыны кезінде бір құю тармағының 146 м³/сағ өнімділігіне сәйкес келеді. Құю тармағының жобалық өнімділігі 150 м³/сағ тең.

ННЭ өнімділігі тәулігіне 15 рет 83 м³ мұнайды айдайтын 40 құю тармағының жұмысынан құралады, бұл 49,800 м³/тәулігіне немесе 37,200 т/тәулігіне сәйкес келеді. Алайда, ең жоғары өнімділігі 18-дюймдік ННЭ желісінің Т-1551 мұнай қабылдау резервуарына гидравликалық шектеулердің салдарынан 35,000 т/тәулігіне ретінде анықталған.

Т/ж цистерналарына құю басталғанда, олар құю учаскесіне қозғаушы күшпен ауыстырылады және көрсетілген орынға орнатылады. Цистерналар блокталған немесе бекітілген күйде болған соң құю эстакадасының екі жағында жаңа құрамның кіруін болдырмау үшін көк жалаулар көтеріледі. Әрбір цистерна статикалық электрдің жиналуын болдырмау үшін жерге тұйықталады. Егер жерге тұйықтау тиісті түрде орындалмаса және басқару панелінде жасыл индикатор жанбаса, онда рұқсат беретін сигналдың болмауы мұнай құюды бастауға мүмкіндік бермейді. Егер жерлендіру т/ж цистерналарын құю кезінде бұзылса, онда авариялық тоқтату жүйесі іске қосылады және осы цистернаны құю бойынша жұмысты тоқтатады.

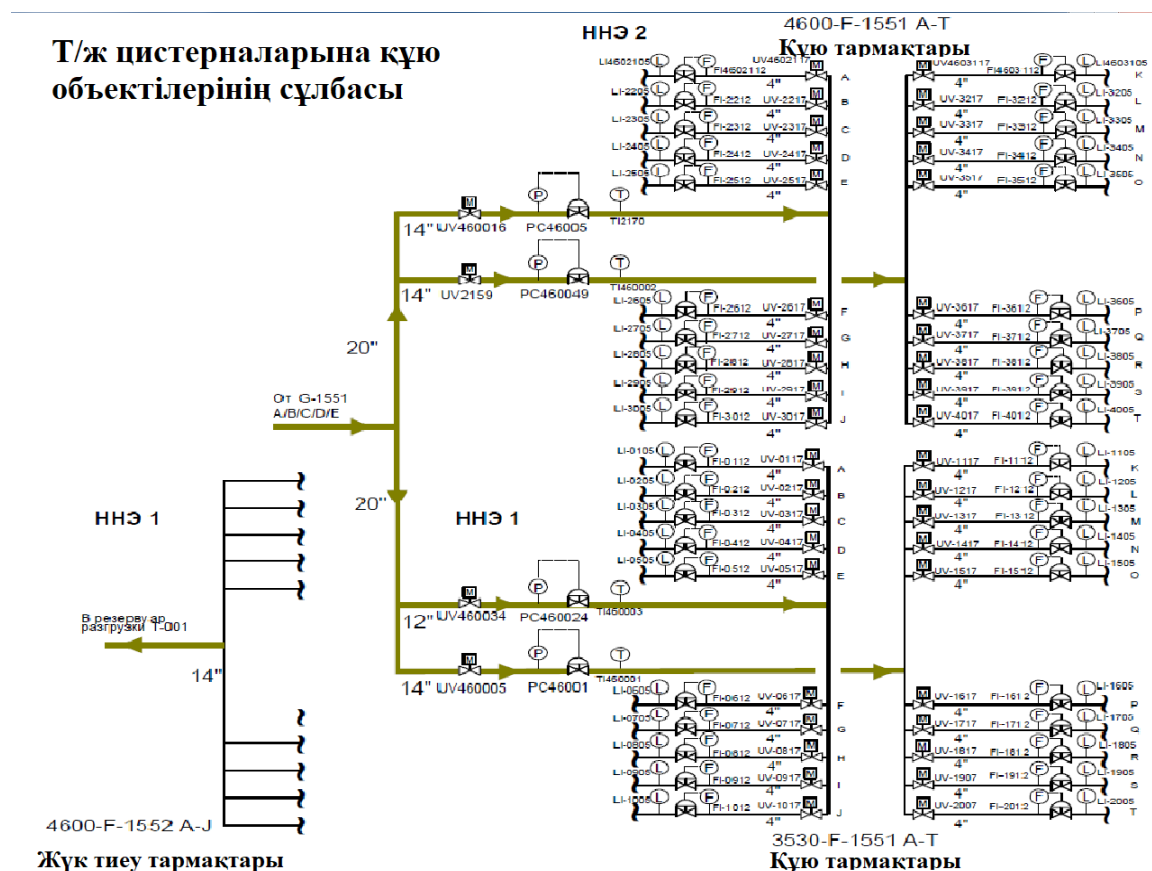
Буды құю тармақтары мен пайдаға жарату түтіктері цистернада мұнай құю жалғама құбырына шығарылады және цистерналарға жіберіледі. Әрбір құю эстакадасында 10 оператор бар. 4 "жоғарғы деңгейдегі" оператор құю тармақтарын қосады және ажыратады. 4 "төменгі деңгейдегі" оператор клапандардың тиісті жабылуын, төсемдердің (прокладок) жұмыс жағдайын және

цистерналарды пломбалауды тексеруге жауап береді. Бір ауысымды оператор және жинауға жауапты оператор бар. Операторлар саны ауысымда мұнай құю көлеміне байланысты өзгеруі мүмкін.

Құюжұмыстары пульт операторы панельдегі жасыл индикатор жанып тұрғанын растағаннан кейін басталады. Құю тармақтарының алдында қолмен кесетін ысырма ашық және мұнай т/ж цистернасына құйылады.

Т/ж цистернасы толтырылғаннан кейін құюды болдырмау үшін құю автоматты түрде тоқтатылады. Құю тармақтары мен буды пайдаға жарату түтіктері шығарылып алынады. Жерге тұйықтау бұрандама қысқыштары (струбцина) т/ж цистерналарынан алынады. Жоғарғы люк жабылады, құю тармақтары орнында гараж жағдайында орнатылады. Темір жол цистерналарының жоғарғы бөліктерінен барлық құю тармақтарына қызмет көрсету алаңдары көтеріледі және оларды аяқ бекіткіштері (фиксатор) мен бұғаттау тізбектерінің көмегімен көтерілген жағдайда бекітеді.

Толтырылған цистерналарды әкеткеннен кейін көк жалауша алынады. Темір жол цистерналарының құю эстакадасы құю үшін цистерналардың келесі партиясын қабылдауға дайын. Т/ж цистернасының номиналды сыйымдылығы 83 м³(62 т.) тең.



12 Сурет – Теміржол цистерналарының құю объектілерінің сұлбасы

Т/ж цистерналарымен жұмыс істеу мұнай құю үшін пайдаланылатын кез келген т/ж цистерналарының ең аз сақтау сыйымдылығы 83 м^3 (шикі мұнайдың 62 тоннасына сәйкес келетін) болады деп ұйғарылады.

ННЭ-1 және ННЭ-2 т/ж цистерналарымен жұмыс әрбір ННЭ үшін локомотив болған жағдайда бір-біріне тәуелсіз жүргізілуі мүмкін.

Сондықтан, маневрлік жұмыстар мен бір эстакада орнын ауыстыру маневрлік жұмыстарға және басқасына орнын ауыстыруға әсер етпейді. Яғни, бұл білдіреді:

- темір жол цистерналарын ауыстыру үшін жалпы алғанда төрт Локомотив, әрбір эстакада үшін екіден пайдаланылады. Біреуі бос цистерналарға тиеуге беру үшін және біреуі тиелген цистерналарды сүйреу және эстакада астына бос цистерналарды қою үшін;

- т/ж цистерналарының орын ауыстыруы кез келген ННЭ конфигурациясы кезінде қамтамасыз етіледі (мысалы, екі ННЭ-мен бір мезгілде тиеу кезінде немесе басқалармен);

- локомотивтерге эстакада арқылы екі бағытта толассыз қозғалуға тыйым салынады.

Беру және тарту жағынан операциялар бір-біріне қарамастан жүргізіледі.

Тауарлық мұнай тиелген жеке құрам 60 т/ж цистерналарынан тұрады. Осыған байланысты т/ж цистерналарына құю 60 тең бөлгіш топтармен орындалады (яғни 5, 6, 10, 15, 30), бұл маневрлік жұмыстарды және құрамдарды ауыстыру мен тіркеуді оңтайландырады.

Құю кезеңдері:

Бір эстакадаға құю жүргізілсе, екінші эстакада құюға дайындау үшін бос цистерналардың орнын ауыстыру жүргізіледі. Құюдың жалпы уақыты 95 минутты құрайды (толтыру кезеңі 40 минуты және ауысу кезеңі 55 минут).

Әрбір құю тармағы тәулігіне 15 т/ж цистерналарын толтырып, тәулігіне 1200 м^3 мұнайды айдауға болады, бұл тәулігіне 930 тоннаға тең. Бұл дегеніміз, 40 құю тармағы тәулігіне $48,000\text{ м}^3$ бұл тәулігіне 37,200 т.сәйкес келеді.

ННЭ-1 және ННЭ-2 – дегі т/ж цистерналарымен жұмыстар әрбір ННЭ үшін локомотив болған жағдайда бір-біріне тәуелсіз жүргізілуі мүмкін. Сондықтан, маневрлік жұмыстар мен бір эстакада орнын ауыстыру маневрлік жұмыстарға және басқасына орнын ауыстыруға әсер етпейді.

Т/ж цистерналарының құю және орнын ауыстыру келесі кезеңдерді қосады (қозғалу, тіркеу және ағызу):

- толтыру кезеңі;
- ауыстыру кезеңі;

Кезеңдердің ұзақтығы құю/ауыстыру кезеңдерінің ұзақтығы кестесінде көрсетілген.

6 Кесте – Құю және ауыстыру кезеңдерінің ұзақтығы

Жұмыс операциясы	Уақыты
Толтыру (құю)	40 минут
Ағызу (ауыстыру)	15 минут
Сыртқа шығару (ауыстыру)	25 минут
Тіркеу (ауыстыру)	15 минут

Құю кезеңі т/ж цистерналарын толық толтыру үшін қажетті уақытты қанағаттандырылуы қажет.

Т/ж цистернасы басында 1 минут ішінде $30 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шығынмен толтырылады. Құю кезеңінің соңында толтыру 5 минут ішінде $60 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шығынмен жүргізіледі. Жеке құйылатын 4 дюймдік түтік $150 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ең жоғары құю шығынына ие. 20 т/ж цистернадан тұратын бөліктерді толтыру үшін қажетті толық уақыт құю эстакадасының әрбір жағынан бір мезгілде 10 цистерна толтырылған кезде шамамен 40 минутты құрайды. Әдетте, ННЭ-2 - ге қарағанда ННЭ-1- ге құю жылдам жүреді, бұл ННЭ-2 - ге қарағанда ННЭ-1- ге сорғылардан қашықтықтың тікелей қысқа болуымен түсіндіріледі.

Толтыру шығыны пневматикалық жетегі бар шар тәрізді клапанмен реттеледі.

Ауыстыру кезеңі. ННЭ бар толтырылған т/ж цистерналарын шығару, бос цистерналарды жеткізу және оларды құюға арналған орынға орнату ауыстыру деп аталады.

10 т/ж цистерналарынан тұратын бөліктерді толтыру кезеңін орындау үшін қажетті уақыт шамамен 40 минутты құрайды. Темір жол цистерналарының жаңа бөлігін жеткізу және орнату 15 минутты алады.

Құю тармақтарын ажырату үшін қажетті уақыт 15 минутты, ал т/ж цистерналарын ауыстыру үшін талап етілетін уақыт – шамамен 25 минутты құрайды. Құю тармақтарын қосу уақыты – 15 минут. Қозғалу кезеңі үшін талап етілетін жалпы уақыт 55 минутты құрайды. Резервуардан құю мүмкін емес, өйткені резервуардың жоғарғы жағында ауа клапаны т/ж цистернасының жоғарғы нүктесінен жоғары орналасқан.

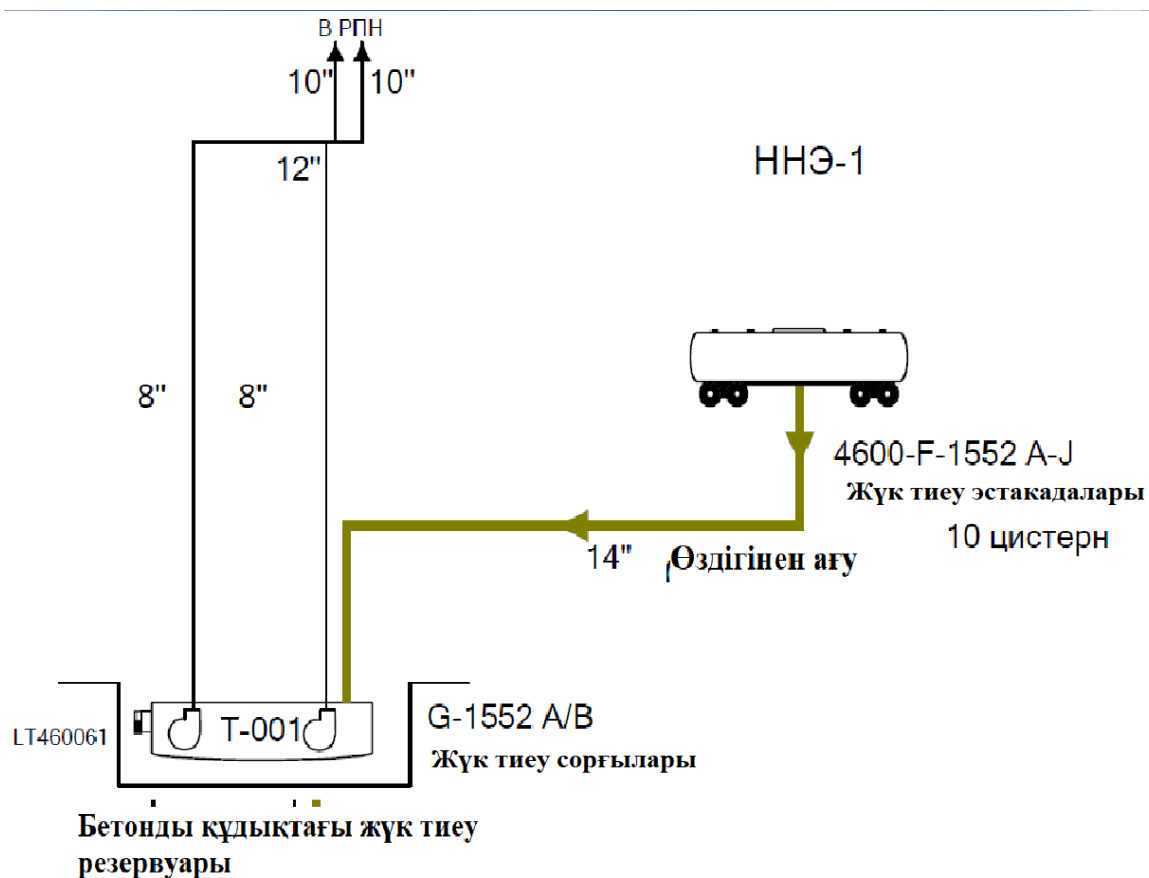
Мұнайды түсіру өздігінен ағумен (ауырлық күшінің әсерінен) жүзеге асырылады. Мұнайды кері қайтару үшін РПН G-1552A және В екі тік жүк түсіру сорғысы қолданылады (жалпы өнімділіктің 50%-нан). Сорғыштардың әрқайсысы - ның өнімділігі 10 бар шығарындыдағы қысым кезінде $308 \text{ м}^3/\text{сағ}$ құрайды.

Мұнай түсіру F-1552 A-J түсіру тармақтары мен Т-001 түсіру резервуары арасындағы 14 дюймдік желіде орнатылған UV-460229 ашудан басталады.

Т-001 түсіру резервуары LT-460061 деңгей датчигімен жабдықталған, ол резервуардағы мұнайдың жоғары/төмен деңгейіне сәйкес жұмыс тапсырмаларына қол жеткізу бойынша жіберу және босату сорғыларын тоқтату сигналына әсер

етеді. Резервуардан құю мүмкін емес, өйткені резервуардың жоғарғы жағында ауа клапаны т/ж цистернасының жоғарғы нүктесінен жоғары орналасқан.

10-дюймдік мұнай құю желілері жүк түсіру үшін де пайдаланылатындықтан, бұл операциялар бір мезгілде жүргізілмейді. Резервуардың кондициялық және кондициялық емес мұнайының коллекторларының жұмыс қысымы 3-4 барға тең.



13 Сурет –Т/ж цистерналарын түсіру объектілерінің сұлбасы.

2.2.7 Буды рекуперациялау блогы (УКП)

Буды рекуперациялау блогы булардың жалпы коллекторынан, белсенді және резервтік желдеткіштерге және термиялық тотықтандырғыштарға дейін орналасқан барабанды сепаратордан тұрады.

Кәдеге жаратылған бу және конденсат желілерінің жұмыс температурасы. Пайдаланылған булардың коллектор желілерінің жұмыс температурасына ағынды ауаның шығысы және буды кәдеге жарату коллекторындағы температура әсер етеді.

Бу коллекторы жылу шығынын азайту үшін оқшаулағышпен жабдықталған, демек бу желдеткіштері мен термиялық тотықтырғыштардың алдында

конденсатты тұндыру қажет. Құю кезеңі т/ж цистернасын толық толтыру үшін қажетті уақытты талап етеді.

УКП – ның материалдық жылу балансы көмірсутектер мен ағынды ауаның жалпы температурасы 36°C көмірсутегі буларының температурасы 40°C , ағынды ауаның температурасы – 40°C болуы тиіс, ал олар стандартты 5:1 көлемдік пропорцияда араласады.

2.2.8 Керіакқыш сепараторы

Сепаратор конденсатты ұстау үшін орнатылған, ол сұйық фазаға өтіп төменде тұрады, содан кейін автоматты түрде мұнай қабылдау резервуарына қайта айдалады немесе қабылдау резервуарын пайдалану мүмкін болмаған кезде Т-001 түсіру резервуарына қайта айдалады.

Сепараторда, сондай-ақ, оқшаулау орнатылған, ал негіз конденсаттың шығу желісінің бітелуін болдырмау үшін 5°C дейін жылытуды қамтамасыз ететін жылу тұтқышымен жабдықталған.

Конденсатты қайтару желісі де 5°C дейін жылытуды қамтамасыз ететін жылу тұтқышымен жабдықталған. Желінің жұмыс температурасы 5°C до 40°C диапазоны болып табылады.

Керіакқыш сепараторлардың қалыпты жұмыс сыйымдылығы (ННЭ-1- ге F 018, ННЭ-2 - ге F019) 0.3 м^3 тең, ал максималды - 0.6 м^3 , бұл құю кезеңінде конденсаттың ең жоғары шығынынан 0.5 м^3 артық.

Конденсат сорғыларының жұмысы деңгей реттегішімен басқарылады. Сорғы сепаратордағы деңгей жоғары болған кезде және деңгей төмен болған кезде, тоқтаған кезде жұмысқа қосылады. Конденсат сепаратордан шығарылады (әсіресе қысқы уақытта).

Сепараторлардан булар будың жұмыс желдеткішіне жіберіледі. Т/ж цистерналарынан буды жою үшін екі желдеткіш қарастырылған.

Желдеткіштер электр қозғалтқыштарын іске қосудың тәуліктік санын қысқарту үшін құюдың әрбір кезеңінде кезекпен пайдаланылады. Желдеткіштер жарылыс мүмкіндігін жою үшін істен шыққан кезде ұшқынға қауіпсіз түрде жобаланған.

2.2.9 GB 001 A\B және GB 002 A\B үрлеу желдеткіштері

Мұнайдың буын оператор буланатын көмірсутектердің дем алуын болдырмау үшін цистерналардан шығарады. Булар келесі құрал-жабдықтардың көмегімен жойылады:

- буды пайдаға жарату тармақтары;
- 4 қосалқы бу коллекторы;
- булардың әрбір қосалқы коллекторындағы 4 жалын сөндіргіш;

- 12 жалпы бу коллекторы;
- сепараторлардың (ННЭ-1- ге F 018, ННЭ-2 - ге F019) кері T-1551 түсірілетін конденсат сорғымен (ННЭ-1- ге G011 A/B, ННЭ-2 - ге G-012 A/B).
- сору және тастамда өшіргіштері бар бу желдеткіштері (GB-001A / B 1-ге, GB-002A / B CRL-2-ге).

Үрлеу желдеткіштер т/ж цистерналарынан буды алып тастау және оларды УКП-ға беру үшін күш тудырады. Құю алдында цистерналардың ауа клапандарының жай-күйі үрлеу желдеткіштерінің тартымымен жасалатын терең вакуумның пайда болуын болдырмау үшін тексеріледі. Желдеткіштер кәдеге жаратудың 20 тармақтарынан жұптарды жояды. Желдеткіштерде желдеткіш қозғалтқыштарының жылдамдығын басқаратын қысымды реттеуші клапандар орнатылған (ННЭ-1- ге РС – 460022 & ННЭ-2 - ге РС-460019). Бу коллекторының қысым реттегіші (PIC460022) 4" желінің алдында бу коллекторының соңында орналасқан. PIC 460022 құрылғысы 1.0 бар.

Бу құю кезінде құю тармағының корпусына орнатылған 3 дюймдік шлангтың көмегімен кәдеге жаратылады. 3 дюймдік шланг бу жинайтын 4 дюймдік желімен қосылады. Содан кейін мұнай булары 12 дюймдік манифольдтарға ННЭ-1 және ННЭ-2 және одан кейін УКП жалпы коллекторына жүреді.

Булар үрлеу желдеткіштері іске қосылғаннан кейін алынып тастала бастайды және шығарылатын булардың көлемі мұнай құю шығынының ұлғаюына қарай ұлғаяды. УКП құбыры және басқару логикасы ННЭ-1 және ННЭ-2 жұптары кейіннен жағу үшін термиялық тотықтырғыштардың кез келгеніне түсуі мүмкін болатындай етіп жобаланған.

Егер іске қосу кезінде коллекторда вакуум бар болса немесе қысым қалыпты жұмыс режимінде жоғалса, бу коллекторы құю процесін ажыратады, бірақ ауа үрлеуде емес. Бу коллекторын бақылау және ажырату қысымының датчиктері буды рекуперациялау қондырғысының тармақтарының жанында қабылдау коллекторында орналасқан.

2.2.10 G-011 A\B және G-012 A\B конденсат сорғылары

G-012 A/B конденсат сорғысы сепаратордан сұйық фракцияны айдауға арналған. Конденсат сорғысының жұмысы сепаратордың деңгей өлшеуішімен реттеледі. Сорғыш сепаратордағы деңгей жоғары деңгейге жеткен кезде іске қосылады және деңгей төмен түскен кезде тоқтайды. Конденсат сепаратордан (әсіресе қысқы кезеңде) шығарылады және T-1551 резервуарына немесе т-1551 пайдалану мүмкін болмаған жағдайда т-001 түсіру резервуарына кері қайтарылады.

2.3 Мұнай буларын жағу жүйесі

Әрбір мұнай құю эстакадасында байланысты құбыр бекіткіші бар, ол әрбір ННЭ-дан буды термиялық тотықтырғыштардың біріне жіберуге мүмкіндік береді. Мұнай буларын жағу жүйесі келесі жабдықты қамтиды:

- термиялық тотықтырғыш F-020 A/B;
- үрлеу және ауа жағу желдеткіштері GB-003 A/B;
- 12 жалпы бу коллекторы.



14 Сурет – Мұнай буларын жағу жүйесі.

2.3.1 F 020A/B термиялық тотықтандырғышы

Термиялық тотықтырғыштар құю кезінде кәдеге жаратылған мұнай буларын жою үшін пайдаланылады. Әрбір термиялық жағу камераларының кез келгеніне ННЭ-нің жұптарымен бағыттауға мүмкіндік беретін өзара байланысты құбырлар бар. Термиялық жағу камераларының бірі жұмыс істеп тұрған кезде, екіншісі ең аз жану режимінде, пилоттық жалын болады.

Мұнайды құю/түсіру эстакадаларынан түсетін мұнай булары олар жағылатын немесе ыдырайтын термиялық тотықтырғыштарға беріледі. Отын газы

мен БӨА ауасы ыдырау тиімділігін 99% - дан астамға қамтамасыз ету үшін жеткілікті жануға қол жеткізу үшін термиялық тотықтандырғыштарға да беріледі.

Термиялық тотықтырғыштардың сыртқы диаметрі 4267 мм, ішкі диаметрі 4140 мм және биіктігі 24384 мм сегіз бұрышты корпусы бар. Термиялық тотықтырғыштың жылу қуаты 336 млн. БТЕ/сағ. Булар термиялық түрде көміртегінің қос тотығына (көмірқышқыл газы) және су буына дейін тотығады. Термиялық тотықтырғыш жанарғының 18 дюймдік коллекторынан, жалынды сөндіргіштен, 2 пилоттық және 6 қосалқы жанарғылардан тұрады.

Термиялық тотықтырғыштың әрбір блогы жанарғылардың барлық рұқсат беретін және тыйым салатын сигналдарына жауап беретін жанарғыларды басқарудың жеке жүйесімен жабдықталған.

Т/ж цистерналарына құюды термиялық тотықтырғыштың температурасы 816⁰С және 982⁰С арасында қалыпты жұмыс диапазонына жеткеннен кейін бастауға болады, ал жанарғыларды басқару жүйесі операциялардың қажетті кезектілігін орындайды.

Шамадан тыс жоғары температурадан туындаған УКП-ның тоқтауы, егер термиялық тотықтандырғышқа қаныққан булар берілсе, салқындаудың жылдам берілуіне, жалюздер арқылы қоршаған ортаның температурасына жол бермеуі мүмкін.

Үрлеу желдеткіштері өнімділігі 0.025 бар қысым құламасында 20385 м³/сағ тең. Желдеткіштің қуаты 22.5-kW тең.

Әрбір пилоттық жанарғыда әрбір пилоттық жанарғыдағы жалын бар екенін растайтын, BE-460986 және BE-460987 жалынның жеке қорғаныс сканері болады. Температура реттегіші 204⁰С орнатылған, бұл камерада тұтанудың ең аз температурасын қамтамасыз етеді. Технологиялық буды жағу құю кезеңі кезінде автоматты түрде 900⁰С мәніне температураны реттеу клапанын орнату арқылы жүргізіледі.

Термиялық тотықтырғыштарды пайдаланудың үш резервтік режимі бар:

– қосымшада негізгі жалынмен/MAIN FILM жұмыс термиялық тотықтырғышы.

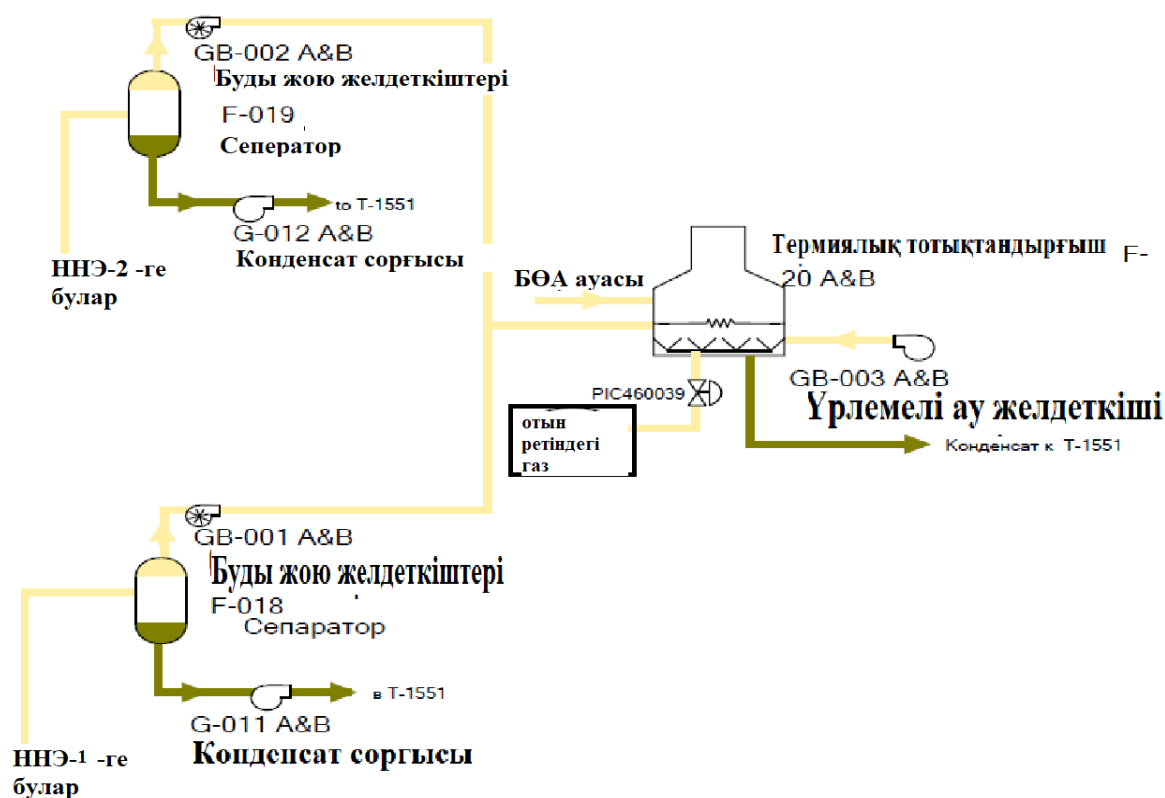
– қосымшада пилоттық жалын/PILOT жылы жұмыс термиялық тотықтырғыш. Суық/ COLD жұмыс термиялық тотықтырғыш. өшірулі.

Термиялық тотықтырғыш HS-460727 аудармасымен бастапқыда PILOT (пилоттық жану) күйіне, содан кейін MAINFLAME (негізгі жалын) күйіне қосылады. Пилоттық жанарғылар UX-460035&UX-460036 дәнекерлеу құрылғыларына кернеу беру жолымен электрондық әдіспен жағылады. Әрбір пилоттық жанарғыларда жалын қорғанысының әрбір пилоттық жанарғыда жалын болуын растайтын BE-460986 &BE-460987 жеке ультракүлгін датчигі (сканері) болады. Температура реттегіші (TIC-460015A) 204 ⁰С орнатылған, бұл камерада ең аз жану температурасын қолдайды. Буды жағу процесі 900 ⁰С

температураны ыреттеу клапанын орнату арқылы құю операцияларын орындау кезінде автоматты түрде жүреді.

Екі термиялық тотықтырғыштардың екі пайдалану режимі бар. Бір термиялық тотықтырғыш ННЭ басқару пультінде MAINFLAME (негізгі жалын) күйдіру жағдайын таңдау арқылы жұмыс режиміне орнатылады. Екінші термиялық тотықтырғыш қор ретінде пайдаланылады және MAINFLAME немесе COLDSTANDBY жағдайында жұмыс істейді (суық қор).

Термиялық тотықтырғышты пайдаланудың үш кезекші режимі бар. Резервтегі MAINFRAME-мен жұмыс істейтін термиялық тотықтырғыш (негізгі жалын). Резервтегі PILOT-пен жұмыс істейтін термиялық тотықтырғыш (пилоттық жану). COLD (суық РЕЗЕРВ) жұмыс істейтін термиялық тотықтырғыш.



15 Сурет – Мұнай буларын жағу жүйелерінің сұлбасы.

2.3.2 Т-001жүк түсіру сыйымдылығы

ННЭ-1-де т/ж цистерналарынан мұнай түсіруге арналған құрал-жабдық қарастырылған. Мұнайды түсіру, мысалы, егер жөнелтуге дайындалған мұнай партиясы ластанған немесе сапасыз екені анықталған болса орындалуы мүмкін. Төменде т/ж цистерналарын түсіру учаскесінің құрал-жабдықтары көрсетілген:

- Т 001 мұнайды ағызу резервуары;

- мұнай түсіру сорғылары G 1552 A/B;
- түсіру тармақтары F-1552 A-J.

Т 001 мұнайды ағызу резервуары құйылатын мұнайды жинауға ННЭ және оны одан әрі РПН немесе Т-1551 айдауға арналған. Т-001 жұмыс сыйымдылығы 62 м³ құрайды және нөлдік белгіден төмен орналасқан. Мұнайды төгу өздігінен ағумен (ауырлық күшінің әсерінен) жүзеге асырылады.

Т-001 жүк түсіретін резервуары LT-460061 деңгей датчигімен жабдықталған, одан резервуардың жоғары/төмен деңгейіне жету бойынша G-1552A\B жүк түсіретін сорғыларды іске қосуға немесе тоқтатуға сигнал түседі. Резервуардан құю мүмкіндігі алынып тасталды, өйткені ауа клапаны резервуардың жоғарғы жағында орналасқан және темір жол цистернасының жоғарғы бөлігінен асатын биіктікке шығарылған. Т/ж цистерналарын құю және түсіру бір мезгілде жүргізілмейді, өйткені 10 желілер құю үшін де, түсіру үшін де пайдаланылады. Коллекторлардың жұмыс қысымы кондициялық мұнай және кондициялық емес мұнай РПН - да 3 - 4 барды құрайды.

2.3.3 Ыстық сумен жуу қондырғысына шолу

Ыстық сумен шаюдың екі блогының мақсаты т/ж цистерналарын ННЭ-1 және НА-2 мұнай қалдықтарынан тазарту болып табылады.

Әрбір блок сыртқы температураға қарамастан жуу блогындағы судың температурасын 5 °С до 25 °С ұстап тұру үшін ішкі температурасы реттелетін термооқшауланған контейнерге орналастырылған. Жуу блогы бар бір контейнер ННЭ-1 жақын, ал екіншісі – ННЭ-2 жанында орналасқан. Егер учаскеде көмірсутектер немесе H₂S табылса, өрт және газ детекциясының жүйелері жуу блоктарын ажыратады.

ННЭ-1 және ННЭ-2 ыстық сумен жуу блоктарына ауыз су беріледі және пайдаланылады. Ауыз судың жұмыс қысымы 3.65 бар. Ауыз су беру желісі температурасы 10 °С жоғары болуы үшін жылу қабылдағышпен жабдықталған.

Бұл қондырғы келесі жүйелерді қамтиды:

1. Суды жылыту және сақтау жүйесі.
2. Химреагенттерді мөлшерлеу жүйесі.
3. ВД сумен жуу жүйесі.

2.4 Суды қыздыру және сақтау жүйесі

Суды қыздыру жүйесінің мақсаты ауыз суды жылыту және одан әрі ВД сумен жуу жүйесінде қолдану үшін резервуарда сақтау болып табылады.

Суды жылыту және сақтау жүйесі келесі жабдықтан тұрады:

- ННЭ-1/2 сақтау резервуары; көлемі 0.45 м³ (F-081/F-091);

- ННЭ-1/2 айналмалы қыздырғыш; қуаты – 60 кВт (Е-081/Е-091);
- айналмалы сорғы; өнімділігі – 14 м³/сағ (G-081/G091 ННЭ-1/2);
- Сыйымдылығы – 0.03 м³ (T082/G-092-1/2).

Ауыз су F-081(ННЭ-1) және F-091(ННЭ-2)-де сақталады. Әрбір резервуардың сыйымдылығы 0.45 м³(450 литр), диаметрі – 0.711 м және биіктігі – 1.587 м, жобалық қысым – 10.5 бар, ал жобалық температура 85⁰С. Ауыз су желісінің кірісінде жуу блогына қол ысырма тазалау кезінде ашылады. Берілген судың қысымы 2 барға жеткеннен кейін жұмысқа Е-081 (ННЭ-1) немесе Е-091 (ННЭ 2) циркуляциялық жылытқышты қосуға болады. Сақтау резервуарында 15 ⁰С ден 70 ⁰С – ке дейін су жылыту үшін 30 мин қажет.

Сақтау резервуарынан циркуляциялық жылытқышқа, содан кейін кері резервуарға ауыз суды үздіксіз беру үшін G-081 (ННЭ-1) немесе G-091 (ННЭ 2) циркуляциялық сорғы пайдаланылады. Егер жылу қажет болса, айналмалы сорғы термиялық элементтерді реттеу үшін термостатпен жабдықталған.

Сақтау резервуарынан шыққан су T-082 (ННЭ-1) және T-092 (ННЭ 2) коллекторының резервуарына беріледі.

2.5 Химиялық реагенттерді мөлшерлеу жүйесі

Т/ж цистерналарын мұнай қалдықтарынан суға неғұрлым тиімді тазарту үшін экологиялық зиянсыз химреагенттер қосылады. Citri-Clean 10% концентрациясы тазалау үшін ұсынылған. Бұл химреагент тұрақты уақыт аралықтары арқылы көрсетілген концентрациядағы ыстық сумен араласады.

ННЭ - 1-де химреагенттерді мөлшерлеу жүйесі келесі жабдықтан тұрады:

- мөлшерлеуіш сорғысы G-082 ННЭ-1/G-092 ННЭ 2;
- шаятын судың сорғысы G-083 ННЭ-1/G-093 ННЭ-2;
- мөлшерлеуіш резервуар T-081 ННЭ-1/T 082 ННЭ-2.

G-082 (ННЭ-1) және G-092 (ННЭ-2) дозалау сорғысының өнімділігі 0.055 м³/сағ тең.

Шаю суының сорғылары G-83 (ННЭ-1) және G-093 (ННЭ-2) жобалық өнімділігі 1.38 м³/сағ және қысым ауытқуы 160 бар. Жылытылған жуу суын тарату үшін 5 желі қарастырылған. Нақты өнімділік 0.69м³/сағ-ден - 1.38 м³/сағ дейін өзгереді.

Резервуарлар деңгей өлшеуіш бағананың көмегінсіз химреагенттің деңгейін бақылауға мүмкіндік беретінмөлдір пластиктен жасалған. Химреагент деңгейін деңгей өлшегіш шынысыз қадағалауға болады. Төмен деңгейді ауыстырып қосқыш төмен деңгейге жету үшін жуу су сорғысын ажыратады. Сондай-ақ, химреагентті құйғанға дейін төмен деңгейдегі сигналды жылдамдату үшін қолмен ауыстырып қосқыш қарастырылған. Шағын 5 галлонды (18,9л) бөшкеден

дозалаушы резервуарды толтыру үшін химиялық реагенттерді айдайтын қолмен сорғыш жеткізіледі.

Сумен толтырылған химреагенттің дозалаушы сорғысын қосу кезінде UV-460348\78 соленоидты клапаны сумен бірге химиялық зат ашылады және бүркеді. Жүйені бірінші толтыру үшін дозалаушы сорғы қолмен толтырылуы тиіс. 3 позициялық режим қосқыштың келесі ережелері бар: толтыру (PRIME), жұмыс (RUN) және тоқтату (OFF). Сорғыны қолмен толтыру үшін қосу алдында ауыстырып қосқыш толтыру жағдайына (PRIME) орнатылады. Айдау шығыны жуу суында жуу өнімінің қажетті концентрациясын қамтамасыз ету үшін қолмен түзетіледі.

2.6 ВД сумен шаю жүйесі

ННЭ - 1-дегі ВД сумен жуу жүйесі келесі жабдықтан тұрады:

- жуу су сорғысы 4600-G-083;
- айдағыш сорғы ВД.

ВД жуу су жүйесі судың және химиялық ерітіндінің қысымын 160 барға дейін арттырады және желі жүйесі бойынша жуу учаскесіне айдайды. Шаю суының сорғысы ажырату (OFF), жұмыс (RUN) және іске қосу (START) ережелерімен ауыстырып қосқыш жұмысына қосылады. Жүйені пайдаланған кезде жуу шүмегі бойынша оператор 11.5 л/мин ерітіндіні береді және 11.5 л сорғыны қабылдауға кері қайтарады. Екі шүмекті пайдаланған кезде, резервуар қайтарылмайды.

Екі шүмектің иінтіректері бастапқы қалыпқа қайтарылғанда, ВД жуу суының сорғысы 20 секундтан кейін автоматты түрде тоқтатылады. Егер иінтіректердің біреуі 5 минут ішінде қайтадан басылса, жуу суының сорғысы PSL-460339/69 іске қосылады. Егер ВД сорғысы 5 минуттан артық жұмыс істемесе, онда жуу соленоидты клапандары UV-460347/67 және UV-460349/69 сорғы қақпағына таза суды жіберу және оны коллектор резервуарына шайып жіберу үшін 10 секундқа ашылады.

ВД шаю су сорғысының қозғалтқышы толық тоқтау таймерімен жабдықталған. Егер гидростолеттер 30 секундтан астам уақыт бойы пайдаланылмаса, сорғы қозғалтқышы іске қосу қосқышының көмегімен іске қосылады. ВД сорғысының режимдерін ауыстырып қосқыш (ажырату, жұмыс және іске қосу) контейнердің сыртына орнатылған, сондықтан сорғы сыртына қосылады.

ВД насосындағы су ағыны кірісінде Вентури клапанына келіп түседі, онда таза химреагент қосылады. Егер иінтірек басылса және 5 минут бойы босатылмаса, ВД жуу суының сорғысы тоқтатылады. Логика ол FS-460321/51

шығыс қосқышының ақаулығын немесе пайдалану персоналы байқамаған шлангтың зақымдануын анықтайтындай етіп орындалады.

ТШО-ның жұмыскерлері тазалауды аяқтағаннан кейін ыстық сумен жуу блогы жұмыстан ажыратылады.

ВД сумен жуу жүйесімен жұмыс істеу кезінде кейбір қауіпсіздік шараларын сақтау қажет:

- гидростолетті адамдарға, жануарларға, қандай да бір электр жабдығына немесе өзіңізге бағыттамаңыз. Учаскеде басқа адамдар болған кезде, яғни олар тиісті қорғаныш киімін пайдаланатын жағдайларды қоспағанда гидростолеттерді пайдаланбаңыз;

- су ағысына дейін тартпаңыз – ыстық су теріні зақымдауы немесе жарақат салуы мүмкін;

- бөтен адамдарға осы жабдықты пайдалануға жол бермеңіз;

- осы жабдықты пайдалану кезінде әрдайым тиісті қорғаныш киімдері қолданылуы тиіс;

- әрқашан көзді қорғау құралдарын пайдаланыңыз. Сондай-ақ қорғаныш шлем-маскаларын қолдану ұсынылады.

2.7 БӨА ауасына шолу

Объект БӨАЖА О-4600-PU-002 жаңа блоктық ауа компрессорымен жабдықталған, ол екі компрессор мен ресиверден тұратын, 1 сағатқа жуық уақыт аралығындағы ауа қоры. Әрбір компрессордың өнімділігі (GC-101A және B) 325 м³/сағ ауаны құрайды. Компрессорлар № 2 Мұнай құю эстакадасында орнатылған, алайда ауа беру екі эстакадада жүзеге асырылады. PU-002 блогы екі фазалы бұрандалы компрессорлардан, бір жалпы ылғалды ауа қабылдағышынан және екі 100% кептіргіш-абсорбент блоктарынан тұрады (жылытумен жабдықталмаған). Кептіргіштер екі абсорбенттен тұрады, олардың біреуі жұмыста немесе регенерацияға шығарылған. Регенерация процесі зат қабаттары арасында ауысуды қамтамасыз ететін таймермен бақыланады. Кептіргіштер ылғал дабылымен жабдықталған.

БӨАЖА ауа беру компрессорларының блогы бағдарламаланатын логикалық контроллер (ПЛК) арқылы басқарылады. Кіріс және шығыс сигналдарының диапазоны "жұмыс/Резерв" режимдерінің арасында таңдауға мүмкіндік береді, сондай-ақ "іске қосу/тоқтау" функциясын, жұмыс режимін индикациялауды, ақаулықтарды және ылғалдың жоғары мөлшерін (тиісінше Duty/Standby, Start/Stop, Running, Fault және HighMoisture) қарастырады. Резервтік компрессор жұмыс компрессорының шұғыл тоқтауы жағдайында автоматты іске қосу режимінде болады.

F-002 ауа ресиверінің көлемі 70 м³кұрайды, бұл компрессор бұзылған жағдайда БӨАЖА ауасын берудің авариялық резерві бойынша қазақстандық нормативтік талаптарға сәйкес келеді. Ауа ресиверінің биіктігі 8700 мм, диаметрі 3200 мм, есептік қысым 12 бар.

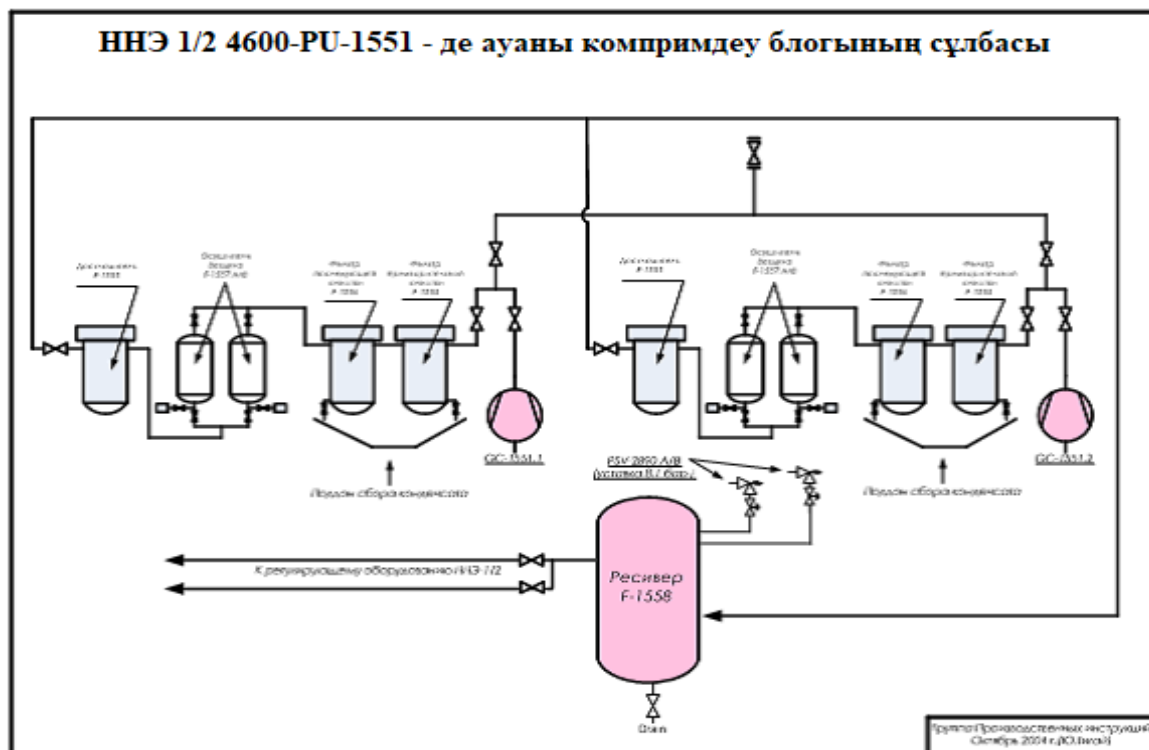
Ауа компрессорлары жылыту, желдету және ауаны кондиционерлеу жүйесімен жабдықталған үй-жайда орнатылған, бұл теңіздің климаттық жағдайларында компрессорлардың тиісті жұмыс істеуі үшін қажетті шарт болып табылады. Компрессор бөлмесіндегі есептік температура шамамен 20 °C+/- 5⁰Сқұрайды температура датчигінің сигналы бойынша сыртқы және ішкі жалюздерді автоматты түрде ашумен реттеледі.

Ауа қабылдағыш құбыр байламасында орнатылған екі 100% шығарғыш клапандармен жабдықталған. Коллекторда орналасқан pt-460038 қысым датчигі жоғары және төмен қысым бойынша сигнал беруді қамтамасыз етеді.

Бұл сигнал апаттық бөліктердің жабылуына әкеледі.

Әрбір құю жеңінің ауа коллекторлары коллектордың соңында орнатылған ауаның төменгі қысымы бойынша сигнал беру құралдарымен жабдықталған. Pal-460044 және PAL-460045 аспаптар нөмірлері осы сигналдар арқылы оператор берілетін ауа қысымының төмендегені туралы ескертіледі.

Ауа компрессорының кептіргіш блогының конструкциясы шық нүктесіне дейін шығатын ауаның шамамен 50 °Сқұрғақтығын қамтамасыз етеді.



16 Сурет – ННЭ - де ауаны компримдеу блогының сұлбасы.

2.8 Отын ретіндегі газ

Жеңіл фракцияларды күйдіру қондырғысында қосымша отын ретінде отын газы қолданылады. Ол көмірсутектерді толық жағуды қамтамасыз ететін жоғары температураға жету үшін F-020A\B термиялық тотығу қондырғыларында (пештерде) қолданылады.

Жүйенің конструкциясы жоғары қысымды отын газын беруді қарастырады. Термиялық тотығу қондырғысына (пеш) отын газын беру алдында PV 460039 бақылау клапаны арқылы қысым 28-56 бардан 2,5 барға дейін төмендейді.

Отын газы 10 бар қысымда және 30 °C температурада F-020A&B термиялық тотықтырғыштарына беріледі. Термиялық тотықтырғыштар негізгі жанарғы қысымды 2.5 бар дейін төмендететін PC-460124\134 екі жеке қысым реттегішімен жабдықталған.

Жүйеде XV-2150 апаттық кескіш ысырмасы, сондай-ақ UV-460230 жаңа апаттық кескіш ысырмасы орнатылған, оператор бақылайтын үш қысым датчиктерімен жинақталған және жүйелі түрде құрастырылған. Екі кескіш ысырмалардың іске қосылуы үштен тұратын екі датчиктен (іске қосуға арналған құрылғы 15 бар) сигнал бойынша жүзеге асырылады.

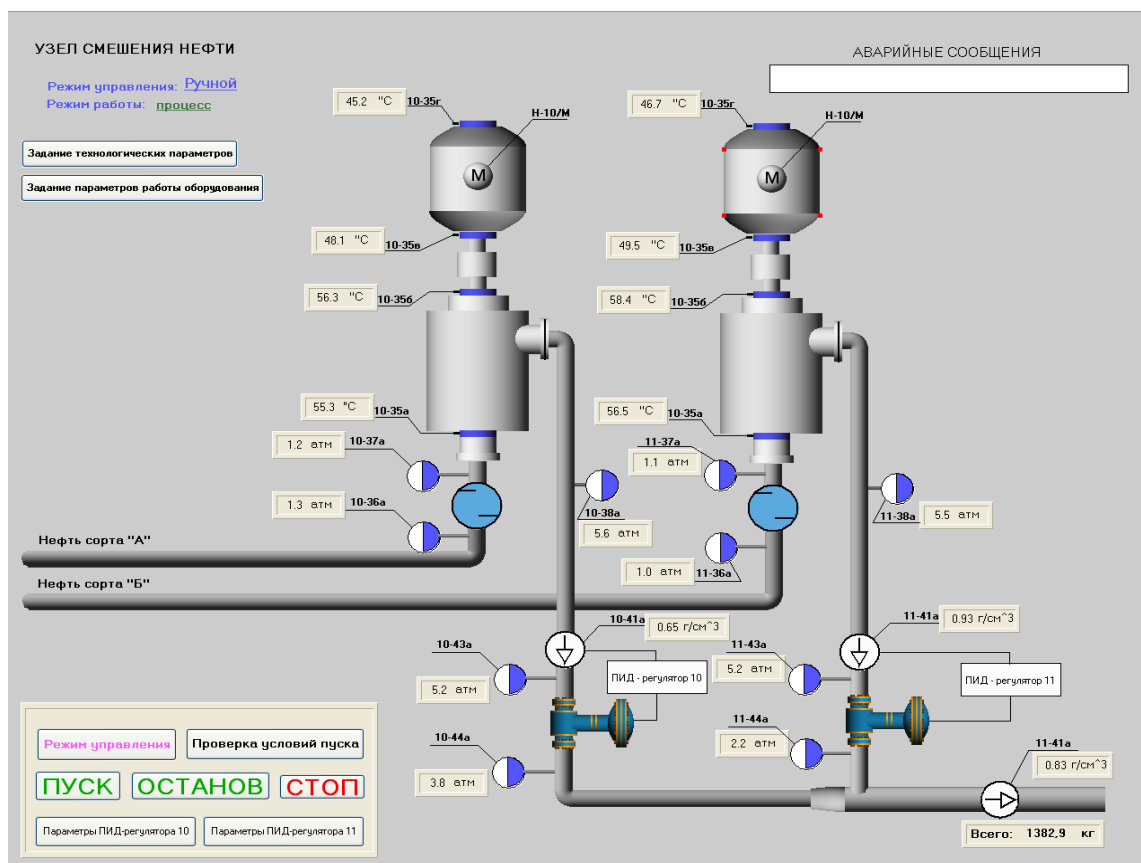
Отын газын берудің жалпы шығыны 1500 м³/сағ тең. Қосалқы газдың жұмыс ағыны 6 қосалқы газ жанарғыларының алдында орналасқан TI-460015 жану камерасының температурасын реттеуішпен басқарылады. Отын газын беру желісі сыртқы температурадан қатып қалуды болдырмау үшін жылу тұтқышымен жабдықталған.

Мұнайды құю аяқталғаннан кейін UV-460119 немесе UV-460120 клапандары жұмыс термиялық тотықтырғыштың басты жанарғыларының кіре берісінде жабылады. TI-460019A температураны реттегіш 2040 °C -қа орнатылған. Термиялық тотықтырғыш 9000 °C жану температурасына жетуі мүмкін және температура 8160 °C төмен түссе ғана қосылады.

2.9 Trace Mode жүйесіндегі SCADA – да оператордың АРЖ экранында визуализациялау

Технологиялық процестің орындалу барысын графикалық түрде көрсету, сондай-ақ графикалық құралдардың көмегімен осы процесті басқару TRACE MODE 6 шешетін басты міндеттердің бірі болып табылады [11].

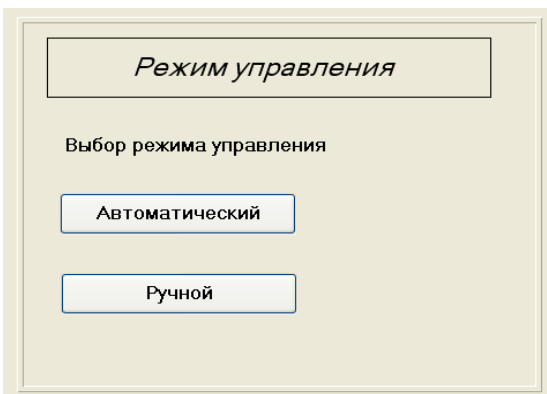
3.1 суретте басқару жүйесі және құрал-жабдық жұмысы монитор экранынан оператор панелінің көмегімен ұсынылған.



17 Сурет – Монитор экранындағы оператор панелі

2.9.1 Басқару режимін таңдау

Басқару режимі оператормен "басқару режимі" пернесін басу (монитордың экранында меңзеу және "тінтуірдің сол жақ пернесін басу) және пайда болған терезеде автоматты және қолмен басқару режимі арасындағы таңдау жолымен анықталады және ол 3.2 суретте көрсетіледі.



18 Сурет – Басқару режимін таңдау

Таңдалған басқару режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында басқару режимі: "автоматты" немесе "қолмен" деген жазу түрінде өзінің атауымен бейнеленеді.

2.9.2 Технологиялық параметрлердің тапсырмасы

Технологиялық параметрлердің тапсырмасын оператор "технологиялық параметрлердің тапсырмасы" пернесін басу және пайда болған терезеде қажетті мәндерді енгізу (түзету) арқылы 19 суретте көрсетілгендей жүргізеді.

Задание технологических параметров

Требуемая плотность товарной нефти, г/см ³	0.83
Допустимое отклонение плотности товарной нефти, г/см ³	+/- 0.2
Максимально допустимая плотность	
Минимально допустимая плотность	
Вес выпускаемой партии товарной нефти, тонн	640

Закреть

Передача значения

Передать число в Требуемая_плотность_тов_нефти

0.83

Готово Отмена

19 Сурет – Технологиялық параметрлердің тапсырмасы

Ескертпе-технологиялық процестердің бұзылуын және/немесе автоматты басқару жүйесі жұмысының істен шығуын болдырмау үшін басқару бағдарламасының өзінде жоғарыда көрсетілген технологиялық параметрлердің рұқсат етілген мәндерінің диапазондары анықталған. Бұл жағдайда-оператор қате рұқсат етілмеген мәнді енгізуге әрекет жасаған кезде басқару бағдарламасы қате мәнді енгізбейді.

2.9.3 Құрал-жабдық жұмысының параметрлерін тапсыру

Жұмыс істеу параметрлерін беруді оператор "жабдық жұмысының параметрлерін беру" пернесін басу арқылы және пайда болған терезеде қажетті мәндерді енгізу (түзету) арқылы 20 суретте көрсетілгендей жүргізеді.

Задание параметров работы оборудования

Максимальная температура подшипников электродвигателя, °C (поз 10-35в, 11-35в, 10-35г, 11-35г)	70
Максимальная температура подшипников насоса, °C (поз 10-35а, 11-35а, 10-35б, 11-35б)	65
Минимально допустимое давление нефти перед насосом, атм (поз 10-36а, 11-36а, 10-37а, 11-37а)	0.8
Максимально допустимое давление нефти после насоса, атм (поз 10-38а, 11-38а)	7
Минимальное давление нефти перед регулирующим клапаном, атм (поз 10-38а, 11-38а)	3
Закреть	

20 Сурет – Құрал-жабдық жұмысының параметрлерін беру

Ескерту құрал-жабдық жұмысының бұзылуын және/немесе автоматты басқару жүйесі жұмысының істен шығуын болдырмау үшін басқару бағдарламасының өзінде жабдықтың жоғарыда көрсетілген жұмыс параметрлерінің рұқсат етілген мәндерінің диапазондары анықталған. Бұл жағдайда-оператор қате жарамсыз мәнді енгізуге әрекет жасаған кезде-басқару бағдарламасы қате мәнді енгізбейді.

2.9.4 Құрал-жабдықты іске қосу шарттары

Құрал-жабдықты іске қосар алдында оператор жабдықты іске қосу үшін қажетті жағдайлардың сақталуын тексеру қажет. Бұл әрекеттер оператор "іске қосу шарттарын тексеру" пернесін басу және пайда болған терезеде "Иә/Жоқ" хабарламаларын қарау арқылы, 21 суретте келтірілгендей жүзеге асырылады.

Проверка условий пуска

	Да	Нет
Все технологические параметры введены	✓	
Все параметры работы оборудования введены	✓	
Уровень заполнения насоса Н-10 максимальный (поз. 10-40)	✓	
Уровень заполнения насоса Н-11 максимальный (поз. 11-40)		●
Давление нефти перед насосом Н-10 выше или равно минимально допустимому (поз. 10-37а)	✓	
Давление нефти перед насосом Н-11 выше или равно минимально допустимому (поз. 11-37а)		●
Регулирующий клапан поз. 10-1 нормально закрыт	✓	
Регулирующий клапан поз. 11-1 нормально закрыт	✓	
Температура подшипников электродвигателя (поз. 10-35б, 11-35б, 10-35г, 11-35г) не превышает максимально допустимую	✓	
Температура подшипников насоса (поз. 10-35а, 10-35б, 11-35а, 11-35б) не превышает максимально допустимую	✓	

[Заккрыть](#)

21 Сурет – Іске қосу шарттарын тексеру

Қосымша оператор жабдықтың қандай да бір элементтерінің күйін тікелей басқару панелінің экранында бақылай алады. Мысалы, подшипниктер температурасының шамасына қарау немесе сорғыны толтырудың ең жоғары деңгейіндегі сигнализатордың жағдайын қарау (поз. 10-40 және 11-40):



—ең жоғары деңгейге жету күту режимінде ақ түс;



—ең жоғары толтыру деңгейіне жеткенде көк түспен.

Іске қосудың барлық шарттарын сақтамаған кезде оператор шарттарды орындау үшін қандай да бір іс-әрекеттерді қолданады (немесе біраз уақыт ішінде, мысалы, Н-11 сорғысын толтыру сияқты оқиғалардың жасалуын жай күтеді).

2.9.5 Құрал-жабдықты іске қосу

Жабдықты іске қосуды оператор "іске қосу" пернесін басу арқылы жүзеге асырады, бұл ретте ол үшін қажет:

– барлық іске қосу шарттарын сақтау (жоғарыда қараңыз);

– автоматты басқару режимі (қолмен басқару режимінде бастау пернесі іске қосылмаған).

Басқару бағдарламасы бойынша жабдықтарды іске қосу реті мынадай:

– алдымен Н-10 және Н-11 сорғыларының электр қозғалтқыштары қосылады;

– содан кейін сорғылармен реттеуші клапандар алдында мұнайдың қажетті, ең аз рұқсат етілген қысымы құрылады (поз. 10-43а, 11-43а);

– содан кейін реттеу клапандары (поз. (Бастапқы бағдарламада 82000 кг/сағ "а" сұрыпындағы мұнай ағыны және 105000 кг/сағ "Б" сұрыпындағы мұнай ағыны берілген, "Пуск" командасы келіп түскеннен кейін және клапандардың алдында қажетті қысымға жеткеннен кейін "Б" сұрыпындағы мұнай ағыны (Net Point немесе SP) басқару бағдарламасымен берілген шамаға қол жеткізу үшін ашылады; (бастапқы бағдарламада 82000 кг / сағ "а" сұрыпындағы мұнай ағыны және 105000 кг / сағ " Б " сұрыпындағы мұнай ағыны берілген.; көрсетілген ағындар "А" сортты жеңіл мұнайдың ең жоғары тығыздығы кезінде 200 м3/сағ шығынмен және тиісінше 0,82 және 1,05 г/см3 "Б" сортты тұтқыр мұнаймен тең болады).

Бұл жұмыс режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында "жұмыс режимі: бастау" деген жазу түрінде өзінің атауымен бейнеленеді.

2.9.6 Жабдықтың жұмыс процесі

Жабдықтың жұмыс істеу процесінде басқару бағдарламасы Мұнай ағындарының "А" және "Б" сорттарының ең көп қол жетімді ағындары кезінде ауытқудың рұқсат етілген шектерінде тауарлық мұнайдың талап етілетін тығыздығын қамтамасыз ету міндетін алады ("технологиялық параметрлердің тапсырмасын" қараңыз). Бұл үшін басқару бағдарламасы:

– тауарлық мұнай тығыздығының өлшенген шамасын алады • поз. 42а);

– оны рұқсат етілген ауытқулар шегінде талап етілетін шамамен салыстырады;

– егер тауарлық мұнайдың тығыздығы рұқсат етілген шектерде болса, басқару бағдарламасында берілген шаманы (Set Point немесе SP) тиісті ПИД-реттегішке (поз.10 және 11);

– бұл ретте бағдарламада "А" сұрыпындағы мұнайдың ең көп ағыны 164000 кг/сағ және "Б" сұрыпындағы мұнайдың ең көп ағыны 210000 кг/сағ, әрбір сорттағы мұнайдың 200 м3/сағ шекті шығынына және "А" және "Б" сұрыпындағы мұнайдың ең көп тығыздығына сүйене отырып, " Б " сұрыпындағы мұнайдың ең көп ағыны белгіленген.»;

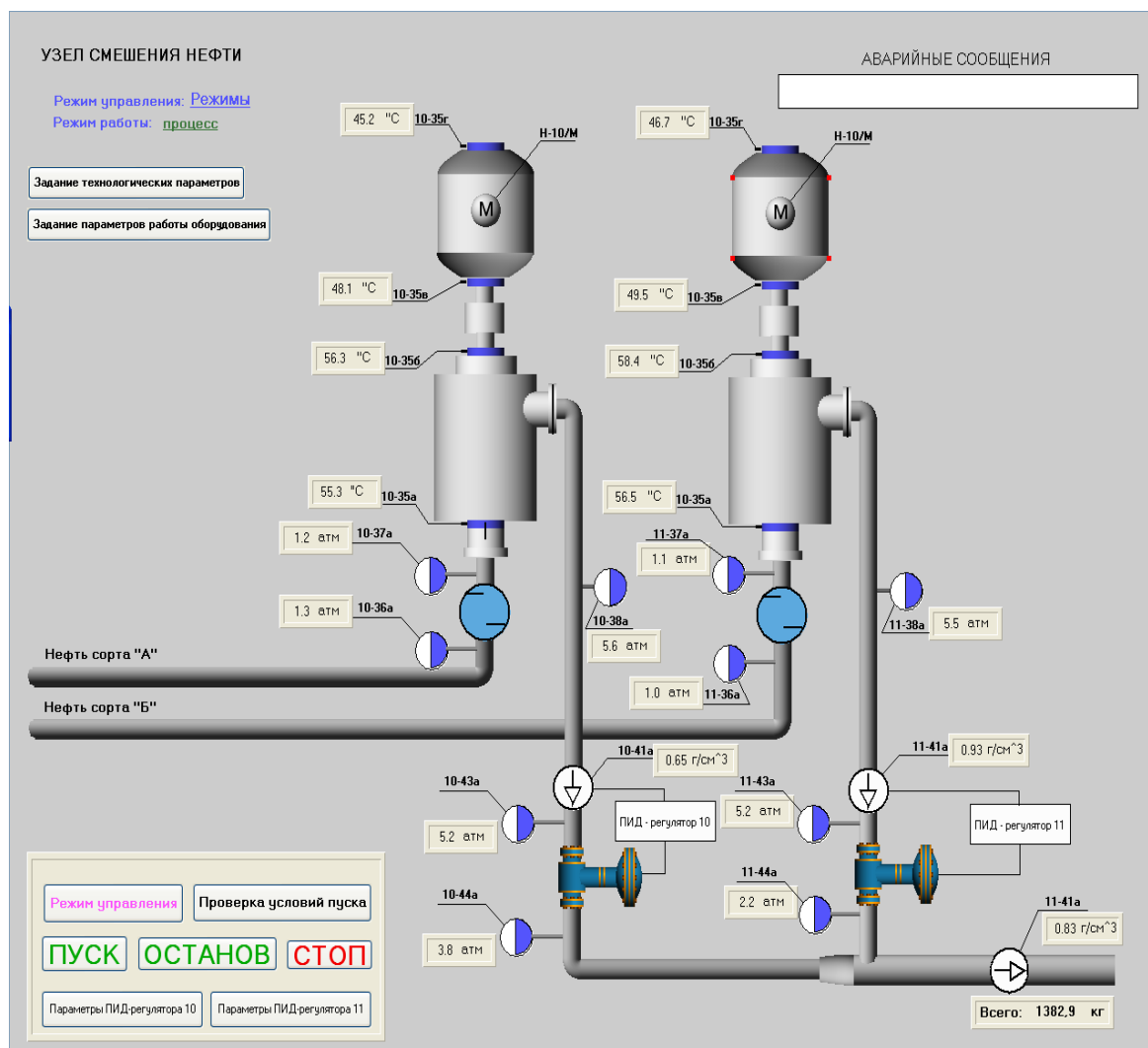
– егер тауарлық мұнайдың тығыздығы рұқсат етілген шектен төмен болса, онда басқару бағдарламасында берілген мұнай ағынының шамасын (Set Point немесе SP) тиісті ПИД-реттеуішке (поз.11);

– тауарлық мұнайдың талап етілетін тығыздығына жеткен кезде бағдарлама белгіленген ағындардан бастап - ең жоғары ағындарға дейін (бірақ бағдарламада шектелген) "А" және "Б" сорттарының мұнай ағындарын тең және қадамдық (5% қадаммен) ұлғайтуға команда береді.);

– егер тауарлық мұнайдың тығыздығы рұқсат етілген шектен жоғары болса, онда басқару бағдарламасында берілген мұнай ағынының шамасын (Set Point немесе SP) тиісті ПИД-реттеуішке (поз.10);

– тауарлық мұнайдың талап етілетін тығыздығына жеткен кезде бағдарлама белгіленген ағындардан бастап ең жоғары ағындарды (бірақ бағдарламада шектелген) алуға дейін "А" және "Б" сорттарының мұнай ағындарын тең және қадамдық (5% қадаммен) ұлғайтуға команда береді.

Бұл жұмыс режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында өзінің атауымен "жұмыс режимі: процесс" деген жазу түрінде бейнеленеді.



22 Сурет – Жабдықтың жұмыс істеу процесі

2.9.7 Жабдықтың жұмысын автоматты тоқтату (өндірістің аяқталуы)

Жабдықтың жұмысын автоматты тоқтату (өндірістің аяқталуы) тауарлық мұнайдың шығарылатын партиясының берілген салмағына жеткен кезде басқару бағдарламасымен (автоматты басқару режимінде) жүргізіледі ("технологиялық параметрлер тапсырмасын" қараңыз). Басқару бағдарламасы бойынша жабдықты тоқтату жүйелілігі, бұл:

- алдымен Н-10 және Н-11 сорғыларының электр қозғалтқыштары сөндіріледі;
- содан кейін реттеуші клапандар алдындағы мұнай қысымы (поз. 10-43а, 11-43а) біртіндеп ең аз рұқсат етілген мәннен төмен түседі;
- және реттеу клапандары (поз. 10-1 және 11-1) біртіндеп, қадамдық (10% қадаммен) толығымен жабылады.

Оператор жабдықтың жұмысын штаттық тоқтатуды (өндірісті үзуді) оператор (автоматты басқару режимінде) өндірісті қалыпты, штаттық үзу қажет болған жағдайда (мысалы, жедел шақыру) "тоқтату" пернесін басу арқылы жүргізеді. Басқару бағдарламасы бойынша жабдықты тоқтату реті жоғарыда сипатталғандай.

Бұл жұмыс режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында "жұмыс режимі: тоқтату" деген жазу түрінде өзінің атауымен бейнеленеді.

2.9.8 Оператордың жабдықтың жұмысын авариялық тоқтату (өндіріс-ті авариялық тоқтату)

Оператор жабдықтың жұмысын авариялық тоқтатуды (өндірісті авариялық үзуді) оператор (автоматты басқару режимінде) жабдықты дереу тоқтату қажет болған жағдайда (мысалы, өрт дабылы сигналы жағдайында) "тоқта" пернесін басу арқылы жүргізеді. Бұл жағдайда басқару бағдарламасы бойынша жабдықты тоқтату, бұл:

- Н-10 және Н-11 сорғыларының электр қозғалтқыштары бірден өшіріледі;
- реттеуші клапандар (поз. 10-1 және 11-1) бірден толық жабылады (және мұнайды араластыру торабының құбырлар жүйесі қысыммен қалады).

Бұл жұмыс режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында "жұмыс режимі: тоқта" деген жазу түрінде өзінің атауымен бейнеленеді.

Басқару бағдарламасының өзі жабдықтың жұмысын авариялық тоқтату, егер

- бағдарламада берілген уақыт аралығы үшін * (10 с) жабдық жұмысының белгілі бір параметрінің орташа шамасы берілген, рұқсат етілген шектен тыс болады ("жабдық жұмысының параметрлерін беру" қараңыз »);
- бағдарламада берілген уақыт аралығы үшін* (10 с) жеңіл мұнай тығыздығының немесе тұтқыр мұнай тығыздығының орташа шамасы берілген шектен тыс болады ("технологиялық параметрлердің тапсырмасы»);

– сорғылардың Электр қозғалтқыштарының өздігінен тоқтауы орын алды (қорғаныс автоматы бар, тарату шкафына және т. б. электр энергиясын беру өшірілді •);

– клапанның ашылу " нөл " ПИД - реттеуішпен берілген шамасының болмауы кезінде реттеуші клапандардың екеуінің немесе біреуінің өздігінен жабылуы орын алды (клапанның пневматикалық диафрагмалық жетегінің қайтарымды серіппесінің әсерінен, клапанның жетегіне сығылған ауаның төменгі бөлігі жоғалғанда);

– басқару жүйесінің қандай да бір элементінің (датчик, манометр, шығын өлшегіш, т. б.) контроллерімен байланыстың болмауы пайда болды.);

– оператор "автоматты" басқару режимінен "қолмен"басқару режиміне ауыстырады.

Ескерту! Осы уақыт аралығын мұнайды араластыру торабының жабдықтарын пайдаланудың практикалық шарттарына сүйене отырып, басқару бағдарламасында өзгертуге болады.

Бұл жағдайда басқару бағдарламасы бойынша жабдықты тоқтату оператор авариялық тоқтаған жағдайда сияқты (жоғарыда қараңыз).

Бұл жұмыс режимі оператор панелінің жоғарғы сол жақ бұрышында атауымен де "жұмыс режимі: тоқта"деген жазу түрінде көрсетіледі.

10-35а: сорғы мойынтірегі температурасының артуы.

10-38а: сорғының шығысындағы қысымның артуы.

10-1: реттеу клапанын жабу.

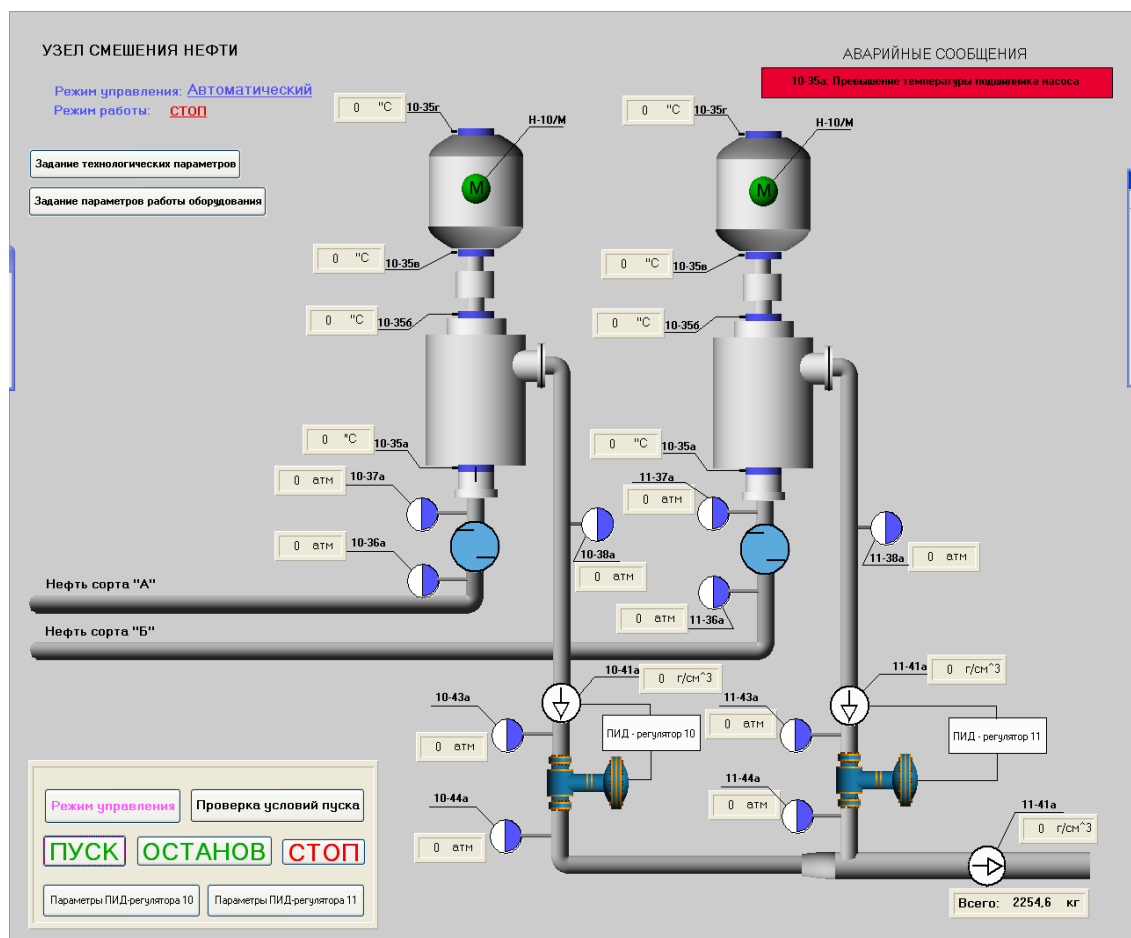
11-41а: тұтқыр мұнай тығыздығы шектен төмен.

Жоғарыда көрсетілген "жабдықтың авариялық тоқтауында" қандай да бір құбылыс бойынша.

Жабдықты авариялық тоқтатқаннан кейін оператор орын алған жол берілмейтін құбылыстың себебін анықтауы, себептерді жоюға іс-қимыл жасауы (немесе себептерді жою қажеттігі туралы тиісті қызметтерге хабарлауы), содан кейін апат себептерін жойғаннан кейін:

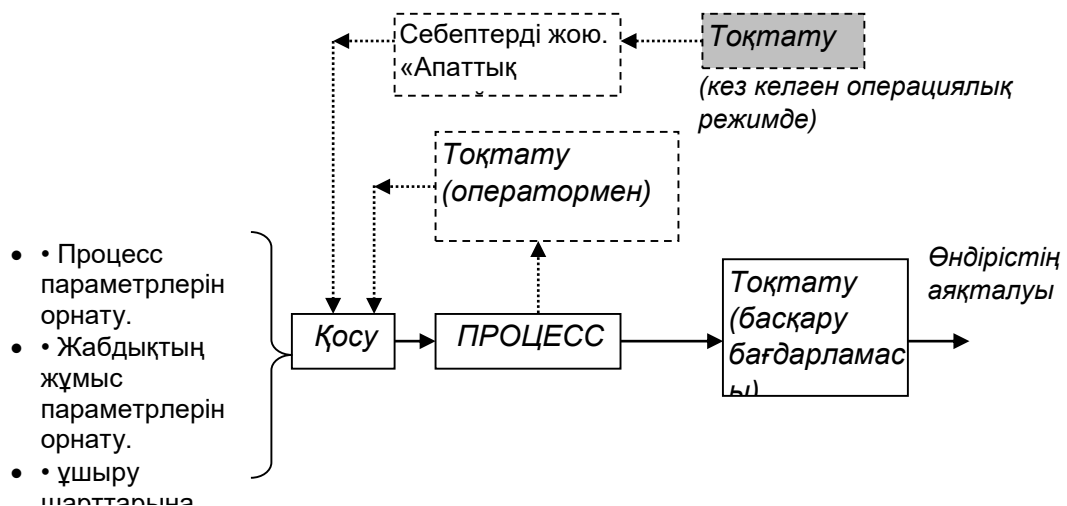
– апат туралы тиісті хабарламаға" басу " / "кіру", сол арқылы апат себептерін жоюды мойындай отырып және бұл басқару бағдарламасына хабарлай отырып, яғни "аварияны тастау" (бұл ретте авариялық хабарлама өрісінің түсі қызылдан аққа өзгереді) және

– жоғарыда "жабдықты іске қосу" бөлімінде сипатталған жабдықты іске қосу бойынша іс-қимылдарды жүзеге асыру.



23 Сурет – Апаттық тоқтау

Осылайша, жабдықтың жұмыс істеу режимдерін схема түрінде көрсетуге болады, 24 сурет.



24 Сурет – жабдықтың жұмыс режимдерінің схемасы

Операторға басқару жүйесінің күйін индикациялау үшін басқару жүйесі элементтерінің күйі жұмыс режиміне және/немесе контроллермен байланыс күйіне байланысты әртүрлі түспен бейнеленеді (сурет. "Монитордың экранындағы оператор панелі»):

- атқарушы органдар (сорғылардың электр қозғалтқыштары және реттеу клапандары) көрсетіледі;
 - "бастау" және "тоқтату" режимдерінде ақ түспен»;
 - "ПРОЦЕСС " режимінде жасыл түс»;
 - "тоқта" режимінде қызыл түспен»;
 - индикация / сигнал элементтері (температура датчиктері, манометрлер, Шығын өлшегіштер) көрсетіледі;
 - жұмыстың барлық режимдерінде бір түспен (олардың бейнесінде қабылданған);
 - контроллермен байланысты жоғалтқан кезде, сорғыны толтыру деңгейінің сигнализаторын қоспағанда, қара түспен.
- а) ең жоғары деңгейге жетуді күту режимінде ақ түспен;
- б) толтырудың ең жоғары деңгейіне жеткенде көк түспен.

2.10 Бақылау

Оператордың жабдықтың тиісті жұмысын және технологиялық процестің барысын оперативті бақылау үшін Оператор панелінің экранында – тиісті терезелерде - жабдықтың жұмыс параметрлерінің сандық бейнеленуі жүргізіледі, атап айтқанда

- орташа мән * мойынтіректердің температурасы (сорғылар жетектерінің электр қозғалтқыштары және сорғылардың өздері);

55,6° C

- орташа мән * құбырлардың түрлі учаскелеріндегі мұнай қысымы;

1,1атм.

- технологиялық параметрлердің, атап айтқанда орташа мән * мұнай тығыздығы (жеңіл, тұтқыр, тауарлық),

0,93 г/см³

- орташа мән * тауарлық мұнай ағыны,

1640 кг/сағ

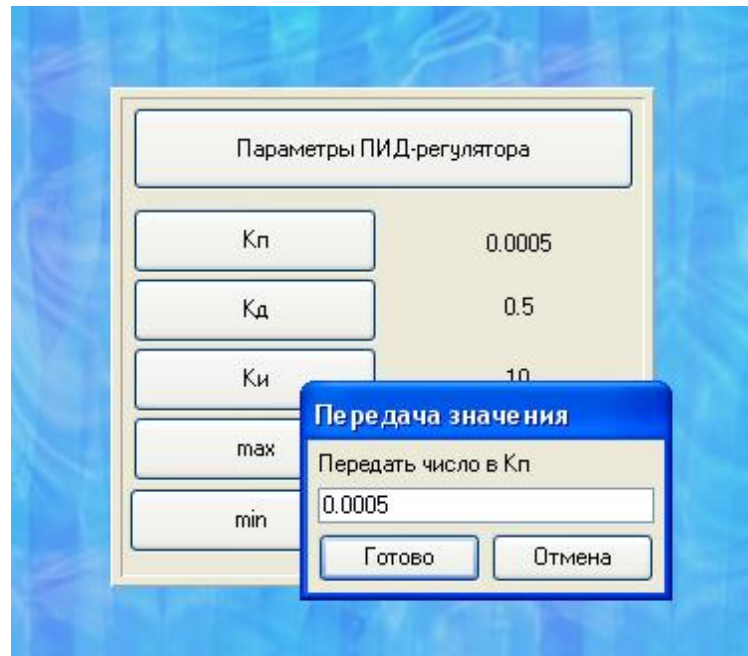
- мұнайды араластыру торабынан шыққан барлық тауарлық мұнайдың салмағы

БАРЛЫҒЫ: 2245

қазіргі уақытта жабдықты іске қосу басталғаннан бері.

Ескертпе * - орташаландыру уақыты басқару бағдарламасында (3с) орнатылған және оны бағдарламада өзгертуге болады.

ПИД – реттеуіштің тиісті жұмысын автоматтандыру жөніндегі инженер немесе маман жедел бақылау үшін реттеуіштің күйге келтіруіне және оның жай-күйін бағалауға қол жеткізе алады. "ПИД-реттеуішті реттеу "пернесі бойынша" нұқу " оның жұмыс параметрлері бар терезені ашады, 3.9 сурет.



25 Сурет – ПИД-реттеуіш параметрлері

Коэффициенттердің атауы бар пернені басу арқылы ПИД – реттеуіш коэффициенттерін орнатуға болады.

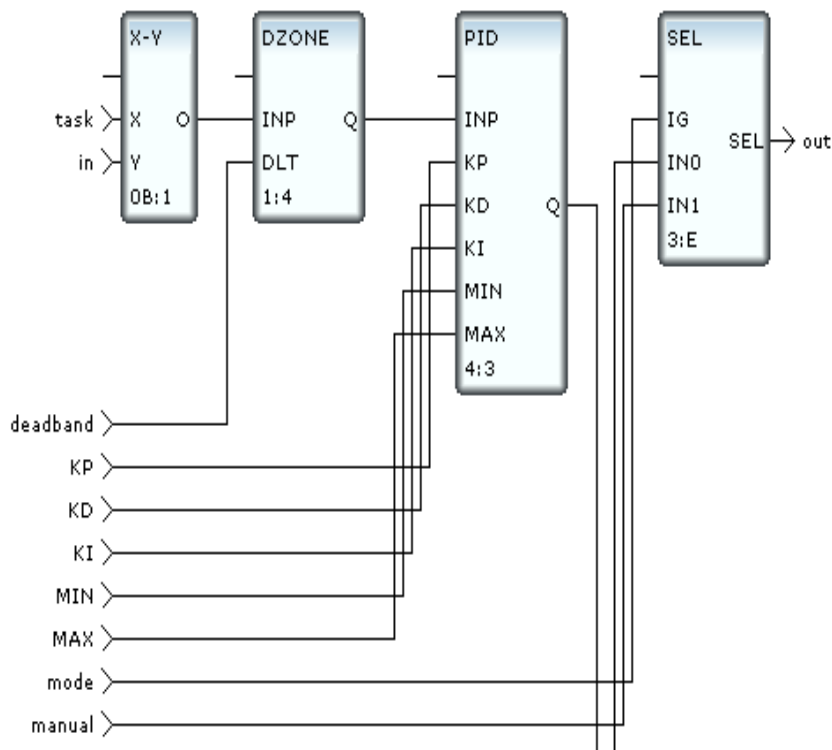
PID-реттеуіштің жұмысы FBD – диаграмма, PID блогы арқылы іске асырылған. Жұмыс блок INP кіруіне берілген шамадан ПИД-заң бойынша шығыс мәнін қалыптастырады.

$$Q_i = K_p \cdot INP_i + \frac{K_D \cdot (INP_i - INP_{i-1})}{\Delta t} K_I \cdot \Delta T \cdot \sum_{k=1}^i INP_k. \quad (2.1)$$

мұндағы i-қайта есептеудің ағымдағы такты, K_P , K_D және K_I – сәйкесінше пропорционалды, дифференциалды және интегралды құрауыштар кезіндегі коэффициенттер, Δt -блоқты қайта есептеу кезеңі секундта (тактаның ұзақтығы). K_I кіруіне берілетін теріс мән модулі іске беріледі. Бұдан әрі k_i кіруіне теріс емес мәнді беру кезінде реттеу белгіленген шамадан басталады.

Басқару әсерін шектеу үшін MIN және MAX блогының кірісі қолданылады. Егер басқару шамасы MIN аз болса, онда $Q = MIN$, егер басқару шамасы MAX көп

болса, онда $Q = \text{MAX}$, бұл ретте екі жағдайда да реттеу Заңының интегралды құрамдас бөлігінің жиналуы тоқтатылады. Бұл блок реттелетін шаманы және тапсырманы келісу мәні бойынша басқарушы әсердің шамасын есептейді, оны X-Y блогының көмегімен алдын ала есептеу қажет.



26 Сурет – Реттеу контуры

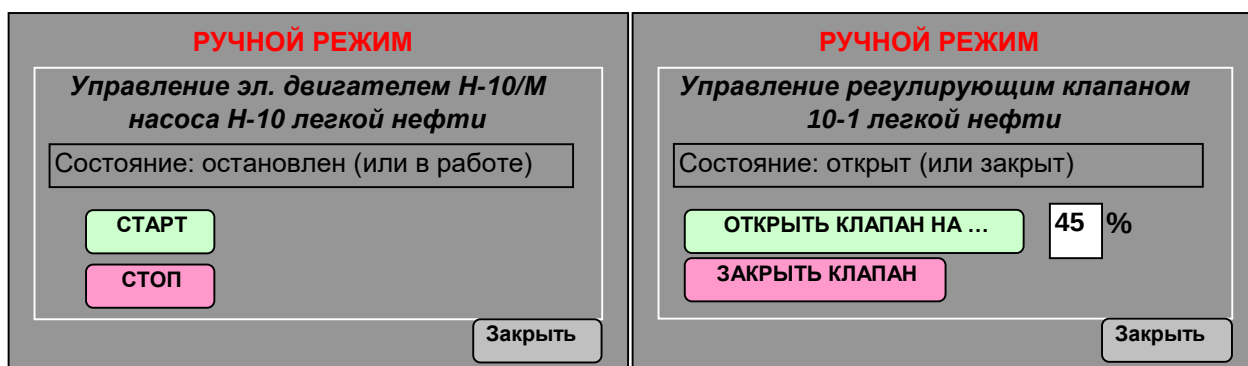
2.10.1 Қолмен басқару режимі

Басқару режимінде "іске қосу", "тоқтату" және "Тоқта" пернелері белсендірілмейді, яғни мұндай операциялар қолмен басқару режимінде орындалмайды. Сондай-ақ басқару бағдарламасымен бақылау жүргізілмейді

- технологиялық параметрлер;
- жабдықтың жұмыс параметрлері;
- іске қосу шарттарын сақтау;
- жоғарыда сипатталған жабдықты авариялық тоқтату жағдайлары.

Қол режимінде жабдықты белсендіру үшін әрбір атқарушы органды жеке-жеке Басқару қажет, яғни сорғыштар жетегінің әрбір электр қозғалтқышы мен әрбір реттеуші клапанды басқару қажет.

Атқарушы органның жеке алынған суреті бойынша "басу" оны қолмен басқару және оның жағдайын бағалау үшін терезе ашылады (тоқтатылған, жұмыста; ашық / жабық), онда клапанның ашылу % шамасы енгізіледі.



27 Сурет – Клапандарды қолмен басқару

Оператордың (немесе техникалық қызмет көрсету маманының) қолмен басқару режиміндегі іс-әрекеттері жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша ережелердің ұлғайтылған санын сақтауды талап етеді:

- жабдықтың жұмыс параметрлерін тұрақты бақылау;
- технологиялық параметрлерді тұрақты бақылау (егер технологиялық процесті басқару жүргізілсе).

3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Конструктивті шешім нұсқасын таңдау

"Теңізшевройл" ЖШС Теңіз кен орнының өндірістік қуаттарын кеңейту жобасын қаржыландыру туралы түпкілікті шешім қабылдау туралы хабарлайды шілде 5, 2016 ж. Атырау қ., 5 шілде 2016 ж. "Теңізшевройл" ЖШС (ТШО) Батыс Қазақстанда орналасқан Теңіз кен орнының өндірістік қуаттарын кеңейтудің келесі кезеңі болатын "болашақ кеңейту жобасын және сағалық қысымды басқару жобасын" (ПБР-ПУУД) қаржыландыру туралы түпкілікті шешім қабылдау туралы жариялады.

Қазіргі уақытта ККЖ-ПУУД құны күтпеген шығыстар мен ұлғаю резервін ескере отырып, 36,8 млрд. Алғашқы мұнай алу 2022 жылға жоспарланған.

ККЖ-да 2008 жылы ТШО-ның өндірістік қуатын кеңейтудің алдыңғы жобасында табысты әзірленген және сыналған шикі газды айдау технологиясы пайдаланылатын болады, осының арқасында Теңіз кен орнында шикі мұнай өндіру жөніндегі өндірістік қуаттар жылына шамамен 12 млн.тоннаға немесе тәулігіне 260 мың баррельге ұлғаяды және жылына 39 млн. тоннаға жуық немесе тәулігіне 850 мың баррель құрайды.

Ең жоғары өндіру кезеңінде бұл көрсеткіш тәулігіне 900 мың баррельден асады.

ПБР-ПУУД-дағы құрылыс қызу кезінде шамамен 20 мың жұмыс орны құрылады.

1993 жылдан бастап ТШО 20,8 миллиард АҚШ долларынан астам сомаға қазақстандық тауарлар мен қызметтерді сатып алды. ТШО модульдерді жобалау, сатып алу және дайындау бойынша жұмыстарды орындау үшін ККЖ-ға қазақстандық кәсіпорындарды тартады. Қазіргі уақытта 1600-ден астам қазақстандық компания алдын ала іріктеу рәсімінен өтті.

ПБР-ПУУД эскиздік жобалау бойынша жұмыстарды аяқтады және егжей-тегжейлі жобалау көлемінің 52% - ын орындады. Қазіргі уақытта жоба тобы ұзақ мерзімді жеткізу жабдықтарын сатып алумен айналысады және Теңіз кен орнында орналасқан объектілерде жобаның негізгі инфрақұрылымын салу бойынша ерте жұмыстар жүргізуде.

"Теңізшевройл" ЖШС – бұл шикі мұнайды, СКГ, құрғақ газ бен күкіртті барлаумен, әзірлеумен, өндірумен және сатумен айналысатын қазақстандық серіктестік. ТШО өз қызметін қауіпсіздік техникасы мен қоршаған ортаны қорғау стандарттарының талаптарына сәйкес жүргізеді.

"Теңізшевройл" ЖШС 1993 жылдың сәуір айында Қазақстан Республикасының Үкіметі мен "Шеврон" корпорациясы арасында құрылды. Қазіргі уақытта серіктестердің қатарына: "Шеврон Оверсиз Компани"— 50%,

"ҚазМұнайГаз ҰК" АҚ– 20%, "ЭксонМобил Қазақстан Венчурз Инк."- 25% және "ЛУКАРКО Б. В." - 5%.

Болат резервуарларда жүзетін шатырларды қолдану буланудан мұнай мен мұнай өнімдерінің жоғалуын күрт қысқартты.

Қалқып тұрған шатырлар резервуардағы газ кеңістігін 95-98% жабады. Қалқымалы шатыры бар резервуар түбінен, корпустаң және тығыздалған қалқымалы шатырдан тұрады. Резервуардың түбі жоғарыдан гидрофобты топырақ қабатымен жабылған құмды жастыққа салынады.

Резервуарлар сыйымдылығының ұлғаюымен құрылыс кезінде негіз түрін таңдау мәселесі ерекше маңызға ие болады, себебі негізге түсетін жүктеме үлкен резервуарларда жетеді.

Сондай-ақ, жер асты суларын мұнаймен ластанудан қорғауды қамтамасыз етуге көп көңіл бөлінеді.

Қалқымалы шатыры бар резервуарлардың негізгі конструктивтік тораптарының бірі. Шатыр бетінен жаңбыр суларын кәрізге бұруға арналған дренаждық жүйе болып табылады. Шатырдың бетінен су ағуын қамтамасыз ету үшін оған су қабылдағыш орнатылған орталыққа тұрақты еңіс беріледі. Дренаждық жүйе резервуар қабырғасының бірінші белдігінің төменгі бөлігіне дәнекерленген келте құбырға қосылған.

Екі типті дренаждық жүйелер қолданылады:

- иілгіш конструкция - мықты қалың қабырғалы жеңнен жасалған синтетикалық каучук негізінде;

- қатты конструкция – бір-бірімен қосылған болат құбырлардан жасалған топсалы құрылғылармен жабдықталады.

Монтаждаудың жаңа әдістерін кеңінен қолдану сыйымдылықтар құрылысының қарқынын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік берді. Резервуардың қабырғалары мен түбінің төсемдерін зауыт жағдайында жинайды және пісіреді, содан кейін орамдарға орайды және осындай түрде орамдарды айналдыратын орнатылған жерге жеткізеді.

Флюс қабатының астында зауыттық автоматты дәнекерлеу қосылыстардың жоғары беріктігі мен тығыздығын қамтамасыз етуге мүмкіндік берді. Монтаждық алаң жағдайында резервуардың қабырғаларында және түбінде тігістердің ең аз саны орындалды.

Резервуарлар сыйымдылығының ұлғаюына байланысты резервуардың қабырғасының қалыңдығы 18 мм–ден асып түсетін орамдарды бұрған кездегі қабырғаның шекті қалыңдығы.

Резервуардың қабырғаларын жеке парақтардан жинау және дәнекерлеу қажеттілігі туындады. Бұл тікелей құрылыс алаңында монтаждау және бақылау өндірісінің индустриялық әдістерін қолданған кезде ғана мүмкін. 50000 м³ резервуардың конструктивті шешімінің нұсқасын салыстыру және

таңдау.Сыйымдылығы 50000 м3 резервуарға жобалық тапсырма үш нұсқада шешілуі мүмкін:

- резервуар металл конструкциясы полисті құрастыру;
- темір-бетон элементтерінен жасалған резервуар;
- болат орамды дайындамалардан жасалған резервуарлар.

Жұмыс көлемін, құрылыс материалдарының шығындарын, ұсынылған нұсқалардың құрылымдық шешімдерінің еңбек сыйымдылығы мен сметалық құнын анықтаймыз.

Нұсқалар бойынша резервуарды тұрғызу ұзақтығын анықтаймыз:

$$T_{\text{дн}} = \frac{m_i}{n \cdot R \cdot S}. \quad (3.1)$$

мұндағы $T_{\text{дн}}$ – күндердегі нұсқалар бойынша резервуарды тұрғызу ұзақтығы;

m_i – i нұсқаны құрудың еңбек сыйымдылығы, адам-дн.;

n – резервуарды салуға қатысатын бригадалардың саны;

R – бригададағы жұмысшылар саны, адам;

S – тәулігіне қабылданған жұмыс ауысымы.

$$T_1 = \frac{t_{ai}}{260} \quad (3.2)$$

мұндағы $T_{\text{дн}}$ – күндердегі нұсқалар бойынша резервуарды тұрғызу ұзақтығы;

260 – 5 күндік жұмыс аптасы кезіндегі бір жылдағы жұмыс күндерінің орташа саны. Жұмыстарды жүргізудің салыстырмалы шарттарын қабылдаймыз:

- бригадалардың бірдей саны-2;
- бригададағы жұмысшылар саны-10;
- бір ауысымдық жұмыс.

Монтаждау жұмыстарын жүргізу үшін 2 кран қабылданды:

- МКГ-25 АГ, инвентарно-есептік құны 36,6 мың тг;
- МКГС-100, түгендеу-есептік құны 123,9 мың теңге.

3.2 Конструкциялардың нұсқаларын техникалық- экономикалық салыстыру

Айналым қаражатының шамасын анықтау:

$$\Phi_{\text{о6л}} = M \cdot Ц \cdot N_{3m} \frac{1,08 \cdot N_k}{2} \quad (3.3)$$

мұндағы 1,08 –металық өзіндік құнынан металық құнына көшу коэффи –
циенті;
 C_{ki} – конструктивтік шешімнің металық құны, руб.;
 M – негізгі материалдардың, бөлшектер мен конструкциялардың
 бір күндік шығысы, дана, m^3 , m^2 , және т.б.;
 Π – материалдардың, бөлшектер мен конструкциялардың металық
 бағасы, руб.;
 N_{3m} – негізгі материалдар, бөлшектер мен конструкциялар қоры –
 ның нормасы күндерде 7-10 күн мөлшерінде қабылданады.

3.3 Жылдық пайдалану шығындарының шамасын анықтау

Жылдық пайдалану шығындарының шамасын анықтау:

$$U_i = 1,08 \cdot C_{ki} \frac{N_1 \cdot N_2 \cdot N_3}{100}. \quad (3.4)$$

мұндағы N_1 – қалпына келтіруге арналған амортизациялық аударымдар нор-
мативі;
 N_2 – күрделі жөндеуге амортизациялық аударымдар нормативі;
 N_3 – ағымдағы жөндеуге және құрылымдарды ұстауға арналған ау-
дарымдар нормативі;
 C_{ki} – конструктивтік шешімнің металық құны, руб.
 Әрбір нұсқа үшін аударымдар нормативінің жиынтық шамасы

$$N_1 + N_2 + N_3 = 0,80 + 0,27 + 0,25 = 1,32 \%;$$

$$U_1 = 1,08 \cdot 433397 \cdot \frac{1,32}{100} = 6178;$$

$$U_2 = 1,08 \cdot 1272811 \cdot \frac{1,32}{100} = 18145;$$

$$U_3 = 1,08 \cdot 442767 \cdot \frac{1,32}{100} = 6312.$$

Нұсқалар бойынша қосалқы капиталдық салымдар жоқ болғандықтан, олар
 нөлге тең қабылданған.

3.4 Базалық нұсқа бойынша күрделі салымдардың шамасын анықтау

Базалық нұсқа бойынша күрделі салымдардың шамасын анықтау:

$$K_a = N_{aa} \cdot V_{aaaa} \cdot K_{iaa} \cdot \mu_1 \cdot \mu_2. \quad (3.5)$$

мұндағы $C_{ед}$ – 1 м^3 резервуардың құрылыс-монтаж жұмыстарының сметалық құнының салыстырмалы орташаланған көрсеткіші;
 $V_{резерв.}$ – резервуардың көлемі, м^3 ;
 $K_{айн.}$ – сметалық құнынан жақындатылған ауыстыру коэффициенті;
 h_1, h_2 - аумақтық белдеуді және құрылыс түрін есепке алу коэффициенттері.

$$K_2 = 20 \cdot 50000 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1100000 \text{ тг};$$

3.5 Салыстырмалы нұсқалар бойынша күрделі салымдар

Салыстырмалы нұсқалар бойынша күрделі салымдар:

$$K_c = K_a - (N_a - N_i) \cdot 1,08 \quad (3.6)$$

мұндағы $C_{кб}$ - құрылыстың ең жоғары құны бар резервуарды конструктивті шешу нұсқасының сметалық өзіндік құны, тг.;
 C_i - салыстырмалы нұсқаның конструктивті шешімінің сметалық өзіндік құны, тг.

$$K_1 = 1100000 - (1272811 - 433397) \cdot 1,08 = 193433 \text{ тг};$$

$$K_2 = 1100000 - (1272811 - 1272811) \cdot 1,08 = 1100000 \text{ тг};$$

$$K_3 = 1100000 - (1272811 - 442767) \cdot 1,08 = 203552 \text{ тг}.$$

3.6 Базалық нұсқаны салудың ұзақтығы

$T_6 = 5,26$ ай = 0,438 жыл тең қабылданды. Салыстырмалы нұсқалар үшін құрылыстың ұзақтығы:

$$T_c = T_6 - (t_6 - t_i), \quad (3.7)$$

мұндағы t_6 - ең көп еңбек сыйымдылығы бар нұсқа үшін конструктивті шешімді жүзеге асыру ұзақтығы, жыл;
 t_i - салыстырылатын нұсқаның конструктивті шешімін жүзеге асыру ұзақтығы, жыл;

$$T_{c2} = 0,438 - (0,438 - 0,338) = 0,338 \text{ жыл.}$$

3.7 Құрылыс ұзақтығын қысқартудан экономикалық тиімділік

Құрылыс ұзақтығын қысқартудан экономикалық тиімділік:

$$Y_6 = \frac{1}{2} A_i \cdot (E_a \cdot O_a \cdot E_n \cdot E_n), \quad (3.8)$$

мұндағы K_6 , K_c - базалық және салыстырмалы нұсқалар бойынша күрделі салымдар, тг.;
 E_n - күрделі салымдардың экономикалық тиімділігінің нормативтік коэффициенті.

Базалық нұсқаға қатысты 1-нұсқа үшін

$$\Delta_{\phi 1} = \frac{1}{2} 0,15 \cdot (1272811 \cdot 0,338 - 433397 \cdot 0,438) = 18029 \text{ тг.};$$

$$\Delta_{\phi 2} = \frac{1}{2} 0,15 \cdot (1272811 \cdot 0,338 - 433367 \cdot 0,438) = 17721 \text{ тг.}$$

3.8 Нұсқалар бойынша келтірілген шығындардың шамасы

Нұсқалар бойынша келтірілген шығындардың шамасы:

$$Z_i = C_i + E_n \cdot \Phi_{oci} \cdot E_n \cdot \Phi_{ob1}), \quad (3.9)$$

мұндағы C_i – құрылыстың сметалық құны, руб.;
 Φ_{oci} – резервуарды тұрғызу процесіне қатысатын негізгі өндірістік қорлардың құны, тг.;
 Φ_{ob1} – резервуарды салуға байланысты айналым құралдарының мөлшері, тг.

$$Z_1 = 433397 + 0,15 \cdot 170600 \cdot 0,438 + 0,15 \cdot 258541 = 492724 \text{ тг.};$$

$$З_2 = 1272811 + 0,15 \cdot 170600 \cdot 0,338 + 0,15 \cdot 802619 = 1501343 \text{ тг};$$

$$З_3 = 442767 + 0,15 \cdot 170600 \cdot 0,438 + 0,15 \cdot 264294 = 482957 \text{ тг}.$$

3.9 Негізгі нұсқаны таңдау

Келтірілген шығындардың айырмасы және ғимараттарды пайдалану саласындағы үнемдеу есебінен экономикалық тиімділік

$$Y_u = C_a \cdot \frac{D_a \cdot A_i}{D_i + E_i} + \frac{(U_a - U_i) + E_i \cdot (K_i - K_a)}{P_i \cdot E_i} - C_i, \quad (3.10)$$

мұндағы P_i – салыстырмалы нұсқалар бойынша олардың қызметінің 1 жылға есептелген құрылыс конструкцияларының металық құнының үлесі.

2 базалық нұсқаға қатысты 1-нұсқа үшін әсер

$$\mathcal{E}_{пз1} = 1401342 + \frac{(18145 - 6178) + 0}{0,338} - 482783 = 922664.$$

2 базалық нұсқаға қатысты 3 нұсқа үшін әсер:

$$\mathcal{E}_{пз3} = 1401342 + \frac{(18145 - 6312) + 0}{0,338} - 492956 = 912386.$$

2 базалық нұсқаға қатысты 2-нұсқа үшін әсер

$$\mathcal{E}_{пз2} = 1401342 + \frac{(18145 - 18145) + 0}{0,338} - 1401342 = 0.$$

Жылдық жиынтық экономикалық әсердің шамасы

$$\mathcal{E}_{пз1} = 922664 + 18029 = 940693 \text{ тг};$$

$$\mathcal{E}_{пз3} = 912386 + 17721 = 930107 \text{ тг};$$

$$\mathcal{E}_{пз2} = 0 + 0 = 0 \text{ тг}.$$

Құрылымдық шешімдердің нұсқалары бойынша негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер келесі кестеде көртілген.

7 Кесте – құрылымдық шешімдердің нұсқалары бойынша негізгі техникалық - экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштердің атауы	Бірлік өзг.	Нұсқа		
		1	2	3
1. Конструктивтік шешімнің сметалық өзіндік құны	мың	443,50	1272,81	332,87
2. Конструктивті шешімді жүзеге асырудың еңбек сыйымдылығы	адам-күн.	2482	1857	2371
3. Конструктивті шешімді жүзеге асыру ұзақтығы	жылдар	0,539	0,338	0,537
4. 1 м ³ материалдар шығыны резервуардың көлемі а) болат б) бетон	т м ³	0,0305	0,022 0,203	0,0307
5. Келтірілген шығындар	мың	583,52	1301,34	452,86
6. Жылдық жиынтық экономикалық әсері	мың	920,73	0	830,21

1-ші нұсқа үшін, ең аз келтірілген шығындар мен ең көп жиынтық жылдық экономикалық әсері бар.

4 ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

4.1 "Мұнай базасының қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың" техникалық регламенті

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 29 мамырдағы N 514 Қаулысы. Күші жойылды-Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 30 қаңтардағы № 29 қаулысымен.

1. Қолдану саласы: Осы "мұнай базаларының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" техникалық регламенті (бұдан әрі - техникалық регламент) мұнай базаларының және стационарлық, контейнерлік, жылжымалы станциялардың (бұдан әрі - автожанармай құю станциялары) қауіпсіздігіне қойылатын талаптарды белгілейді.

2. Регламент белгілейді:

1) мұнай базаларын жобалау, құрылыс-монтаждау жұмыстары, пайдалану және жою кезінде оларға қойылатын ең аз қауіпсіздік талаптары;

2) мұнай базалары мен автожанармай құю станцияларының сыртқы табиғи әсерлердің тәуекел дәрежесін, өндірістік және пайдалану факторларын, қоршаған ортаны ластаудың ықтимал салдарларын ескере отырып, регламент талаптарына сәйкестігін бағалау және растау.

3. Регламентте мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады:

– автожанармай құю станциясы-жабдықпен жабдықталған технологиялық кешен-мұнай өнімдерін сақтауды және бөлшек саудада өткізуді қамтамасыз ететін;

– жер асты резервуары (жер асты сақтау)–егер резервуардағы сұйықтықтың ең жоғары деңгейі іргелес алаңның төменгі жоспарлау белгісінен 0,3 м кем емес төмен болса, мұнай өнімдерін сақтау үшін (резервуардың қабырғасынан 4 м шегінде));

– мұнай базасы-ғимараттар мен құрылыстар кешені бар ұйым,мұнай өнімдерін қабылдауға, сақтауға және көтерме саудада өткізуге арналған технологиялық жабдық, резервуарлық парк, техникалық құрылғылар мен коммуникациялар;

– мұнай базасының немесе автожанармай құю станциясының паспорты – оның негізгі сипаттамалары және жауапты пайдаланушы, жүргізілген қайта жаңарту және жөндеу туралы ақпарат;

– мұнай базасының, автожанармай құю станциясының қауіпсіздігі-адамның өміріне, денсаулығына және қоршаған ортаға зиян келтірумен байланысты қауіптің жол берілмеуі;

– мұнай базасын немесе станциясын пайдалану-техникалық жай - күйін бақылау;

- мұнай базасының немесе автожанармай құю станциясының техникалық құрылғыларын диагностикалау, техникалық қызмет көрсету, ағымдағы жөндеу;
- мұнай базасындағы, автожанармай құю станциясындағы қауіпті заттардың шекті мөлшері;
- станциялар-мұнай базаларындағы, қоймалардағы, автожанармай құю станцияларындағы мұнай өнімдерінің саны, олардың болуы декларациялауға негіз болып табылады;
- мұнай өнімдерін сақтау қоймасы-технологиялық құрылыстар кешені, мұнай өнімдерін қабылдауды, сақтауды және босатуды қамтамасыз ететін жабдық;
- техникалық құрылғылар- технологиялық жабдықтар (резервуарлар, цистерналардың қосқыш бөлшектерін, сорғыларды қоса алғанда, түтікшелер, баллондар, бөшкелер, құбырлар);
- тәуекелді бағалау– іске асыру мүмкіндігі мен салдарын талдау және бағалау тәуекел критерийлерімен салыстыру;
- қоғамдық мойындалған қауіпсіздік деңгейі.

4. Мұнай базалары мен автожанармай құю станцияларының құру және пайдалану шарттары.

5. Мұнай базалары мен станцияларында қолданылатын техникалық құрылғыларды, материалдарды өнеркәсіптік қауіпсіздік туралы заңнамада белгіленген тәртіппен Қазақстан Республикасының аумағында қолдануға рұқсат етіледі.

6. Мұнай базалары мен автожанармай құю станцияларының техникалық құрылғыларын дайындау үшін қолданылатын материалдар мен дайын бұйымдардың сапасы мен техникалық сипаттамасы дайындаушының паспорттарымен немесе сертификаттарымен расталады.

7. Мұнай базалары мен автожанармай құю станцияларына арналған техникалық құрылғыларды жеткізу кезінде дайындаушы-кәсіпорынның (Орындаушының) атауын, елін және оны пайдаланудың рұқсат етілген мерзімін (ресурсын), қолдану тәсілін қамтитын мемлекеттік және орыс тілдеріндегі ақпаратпен техникалық құрылғыларды сүйемелдеу көзделуге тиіс.

8. Мұнай базалары мен автожанармай құю станцияларында Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне сәйкес қауіпті қалдықтардың паспорттары, "халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы туралы" Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 желтоқсандағы Заңына сәйкес санитарлық паспорт, МЕМСТ 17.0.0.04-90 сәйкес экологиялық паспорт және мұнай базасының немесе автожанармай құю станциясының паспорты жүргізіледі.

4.2 Құрылыс ауданының климаттық деректері

Құрылыс ауданының климаттық деректеріне төмендегі аталатындар жатады:

- нормативтік қар жүктемесі 50 кгс/м²;
- нормативтік жел жүктемесі 60 кгс/м²;
- сыртқы ауаның абсолюттік ең жоғары температурасы + 39 °С;
- сыртқы ауаның абсолюттік ең төменгі температурасы – 24 °С;
- ең суық бес күндік орташа температура – 13°С;
- қату тереңдігі 0,8 м;
- сейсмикалылығы 8 балл.

4.3 Қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету

Құрылыс-монтаждау ұйымының басшылары жұмысшыларды, инженерлік-техникалық қызметкерлер мен қызметшілерді арнайы киіммен, арнайы аяқ киіммен және басқа да жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз етуге міндетті.

Құрылыс алаңындағы барлық адамдар қорғаныш каскаларын киюге міндетті.

8 Кесте – Жеке қорғаныс құралдарының тізбесі

Атауы	Нормативті құжат	Саны
Винипласт қорғау каскасы	ГОСТ 12.4.087-84	80
Жұмыс киімдер жиынтығы	ГОСТ 27653-88	80
Жұмыс аяқ киімі	ГОСТ 12.4.060-78*)	80
Монтаждау белдіктері	60	
Қолғап, қолғаптар	ГОСТ 12.4.010-75*	80
Г ₁ -73жарықсүзгілерібаргазкескішкөзілдірігі	7	
Электродәнекерлеушіүшінбетқорғанышқалқанша	ГОСТ 12.4.035-78*	35

Жеке қорғану құралдарын алған кезде жұмысшылар осы құралдарды пайдалану тәртібі туралы нұсқау алуы және оларды күту жөніндегі талаптармен танысуы тиіс.

4.4 Электр қауіпсіздігі

Резервуардың ішіндегі жарықтандыру бөлгіш трансформаторлардан қоректенетін 12 В (тасымалданатын типті) кернеулі шамдармен қамтамасыз етіледі.

Резервуардың ішінде автотрансформаторларды қолдануға тыйым салынады.

Тоқ астында болуы мүмкін барлық металл ормандар, электр жабдықтары мен механизмдер сенімді жерге қосылуы тиіс.

Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезінде дәнекерлеу кабелінің оқшаулануының сақталуын қадағалау және қажетті желдетуді қамтамасыз ету қажет.

Дәнекерлеу агрегатын, трансформаторды, компрессорды, оттегі және жанғыш газдары бар баллонды орнату орны 5 м радиуста жанатын материалдардан тазартылуы тиіс.

Жартылай автоматтар корпустарының және дәнекерлеу кернеуіндегі дәнекерлеу сымның катушкаларының, конструкцияның металл бөліктерінің жанасуын, дәнекерлеу кабелін жартылай автоматтан ажыратуды болдырмау керек.

Жұмыста үзіліс болған кезде немесе жұмыс ауысымынан кейін аппаратура ажыратылуы тиіс, дәнекерлеу аппараттары электр желісінен ажыратылуы тиіс шлангілер ажыратылып, арнайы бөлінген орынға шығарылуы тиіс.

"Жер" өткізгішінің көлденең қимасының ауданы қандай да бір радиустың жартылай сферасының бетінен анықталады және радиустың ұлғаюына қарай өседі. Тиісінше, тоқтың ағуына топырақтың кедергісі азаяды.

Бір жерге тұйықталудан 20 м қашықтықта жер қабатындағы жерге тұйықталудан ағатын токтан кернеудің төмендеуі іс жүзінде байқалмайды, яғни потенциал шартты түрде нөлге тең деп саналуы мүмкін.

Жерге тұйықтағыштың айналасындағы кеңістік, жерге тұйықтағыштың ағатын токтан көрінетін электрлік потенциал анықталады, ол жерге тұйықтағыш аймағы деп аталады. Бұл мәні жайылуына кедергісі ток жерге — бұл кедергісі полусферы топырақ радиусы тең радиус аймағын ағу.

Жерге қатысты жерге тұйықтағыштың кедергісі (яғни, тоқтың ағуы аймағынан тыс жерде орналасқан нөлдік әлеуеті бар топырақ нүктелеріне қатысты) жерге тоқтың ағуы кедергісінен басқа жерге тұйықтағыштың өзі және оған жақын фунт қабаттары арқылы өту кезінде ток кедергісін қосады.

Сондықтан, R_3 жерге тұйықтағыштың кедергісі деп оның ағу кедергісін жиі түсінеді, дәлірек айтқанда-бұл кернеудің U_3 (оның әлеуетінің) ол арқылы жерге тұйықтайтын I_3 токқа қатынасы:

$$R_3 = U_3 / I_3, \quad (4.1)$$

Жерге тұйықтау құрылғысы жерге тұйықтау және жерге тұйықтау өткізгіштерден тұрады. Олар жерге тұйықтағышты электрқондырғының жерге тұйықталатын бөлшектерімен жалғайды.

Электр жабдығының Жерге тұйықталған корпусындағы U_3 кернеуі U_3 кернеуінен корпусы жерге тұйықтағышпен қосатын жерге тұйықтағыш өткізгіштердегі кернеудің құлау мәніне ерекшеленеді. $U_K = U_3$ деп санауға болады.

Жерге токтың ағу аймағынан тыс жерде іс жүзінде байқалмаса да, ол жерде жоқ деп санауға болмайды.

Жерге тұйықтағыш арқылы жерге және басқа фазалардың сымдарына оларды оқшаулаудың белсенді кедергісі арқылы және өткізгіштер мен жер арасындағы сыйымдылықты кедергі арқылы ағады.

Егер бейтарап жерге қосылмаған болса, онда бұл ток U_H (кВ) желісінің номиналды кернеуіне және жерге қатысты желі сыйымдылығына, яғни тармақталған металл байланысқан әуе және кабель желілерінің ұзындығына байланысты:

$$I_3 = U_H(l_B/350 + l_K/10), \quad (4.2)$$

мұндағы l_B және l_K — әуе және кабель желілерінің ұзындығы, км.

Z_2 жерге қатысты сым оқшауламасының толық кедергісі бар жерге тұйықталмаған бір фазалы желі бар.

R_3 кедергісі бар қорғаныстық жерге қосумен байланысты металл корпусқа сымдардың бірін оқшаулауды тескеннен кейін, бұл корпус нөлдік әлеуеті бар жер учаскелеріне қатысты кернеу болады, ол арқылы I_3 тогынан R_3 -ке кернеудің төмендеуіне тең:

$$U_H = U_3 = I_3 R_3 = R_3 U_H (R_3 + Z_2), \quad (4.3)$$

Z_2 және R_3 болғандықтан, I_3 тогы R_3 - ке байланысты емес, ал U_K тікелей пропорционалды R_3 -ке. Сондықтан R_3 азаюымен Жерге тұйықталған корпус болуы мүмкін кернеу төмендейді. Бұл қорғаныс жерлендіру кемшіліктерінің бірі.

Үш фазалы қондырғылардағы ұқсас көрініс (мысалы, номиналды кернеуі 3х380 В қондырғыларда). Белгілі бір шамаға қорғаныстық жерге тұйықтау болмаған кезде сыналған оқшауламасы бар электр қабылдағыштардың корпусы болуы мүмкін жерге қатысты кернеу фазалардың жерге қатысты оқшаулау кедергісіне байланысты болады және 0 ($Z_a = 0$) бастап сызықтық U_n ($Z_B = 0$ немесе $Z_C = 0$, бірақ $Z_a = 0$) дейінгі шектерде болады.

Жерге қос тұйықталған желі учаскесі автоматты түрде 2 – 3с-та ажыратылады, бірақ өшіру сәтіне дейін жерге тұйықтау адамдарды қорғамайды. Сондықтан екінші тұйықталу ықтималдығын азайту үшін жерге бір фазалы тұйықталу желісі жұмысының ұзақтығын шектейді.

Шымтезек өңдеуде және аса қауіпті жағдайлары бар басқа жерлерде жерге бір фазалы тұйықталу кезінде жұмыс істеуге мүлдем рұқсат етілмейді: автоматты ажыратуды қолданады.

Жерге тұйықталған бейтарабы бар 1 кВ жоғары кернеулі қондырғыларда (110 кВ және одан жоғары номиналды кернеуі бар) қорғаныстық жерге тұйықтау бір фазаның сынамалық оқшаулауы кезінде кернеу астында қалған жабдықтың

жерге тұйықталған бөліктеріндегі кернеуді төмендетеді, содан кейін Релелік қорғаныстың Автоматты құрылғылары электр қондырғысының зақымдалған бөлігін ажыратады.

Егер адам жанасу аймағындағы жерде болса, бүлінген оқшауламасы бар жабдықтың Жерге тұйықталған корпусына жалғаса берсе, онда ол жерге тұйықтағыштан қашықтықта орналасқан корпус пен жер бетінің нүктесінің арасындағы потенциалдар айырымының әсерінен болады. Соңғы потенциал $\phi(l)$, ал сектордағы потенциал $\phi_K = U_K$.

Бір мезгілде адамға қатысты жерге (корпусқа) тұйықталу тогы тізбегінің екі нүктесінің арасындағы потенциалдар айырмасы (кернеу) жанасу кернеуі деп аталады:

$$U_{пр} = \phi_K - \phi(l), \quad (4.4)$$

Жалпы жағдайда жанасу кернеуі жерге тұйықтағыш кернеуінің бір бөлігін немесе нөлдік әлеуеті бар жер нүктелеріне қатысты U_K корпусындағы оған тең кернеуді құрайды.

$U_{пр}$ мәндері адам аяғы мен жерге тұйықтағыштың арасындағы қашықтыққа және жерге тұйықтағыштың күрделі конструкциясында қиғаш болуы мүмкін әлеуеттің құлдырау қисығының тіктігіне байланысты (оңға қарағанда, соғұрлым қауіпсіз).

$U_{ш}$ қадамының кернеуі жер бетінің екі нүктесінің арасындағы кернеу деп аталады, бұл нүктелерді бір мезгілде адам аяғымен жанасқанда жерге тұйықталу тогының ағуымен шартталған; $U_{ш}$ адам жерге тұйықтағышқа жақын болған сайын соғұрлым көп және қадам кең болған сайын.

Алдыңғы және артқы аяқтар арасында 1,2 м артық, сондықтан оларда әрекет ететін қадамның кернеуі жоғары; ол адамдарға қарағанда қауіпті, сонымен қатар ол туындаған ток жануарларда кеуде клеткасы арқылы өтеді.

Көлденең жерге қосқыш үшін токтың ағу кедергісі:

$$R_r = 0.366 \left(\frac{\rho_{эв} \cdot \Psi}{L_r \cdot \eta_r} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot L_r^2}{b \cdot t} \right), \quad (4.5)$$

мұндағы L_r , b – жерге қосқыштың ұзындығы мен ені;

Ψ – көлденең жерге қосқыштың маусымдық коэффициенті;

η_r – көлденең жерге тұйықтағыштардың сұраныс коэффициенті.

Ең көлденең жерге тұйықтағыштың ұзындығын жерге тұйықтағыштар санына қарай табамыз:

a - жерге тұйықтау өзекшелері арасындағы қашықтық.

Көлденең жерге тұйықтағыштың токтың ағуына қарсылықты ескере отырып, тік жерге тұйықтағыштың кедергісін анықтаймыз:

$$R_B = \frac{R_\Gamma \cdot R_H}{(R_\Gamma - R_H)}, \quad (4.6)$$

Тік жерге тұйықтағыштардың толық саны мына формула бойынша анықталады:

$$n = \frac{R_0}{R_B \cdot \eta_B}, \quad (4.7)$$

мұндағы η_B – тік жерлендіргіштерге сұраныс коэффициенті.

Пайдалану коэффициенті көрсетеді ретінде бір-біріне ықпал етеді ток жайылу отырып, бір жерге тұйықтағыштар кезінде түрлі орналасуы соңғы. Сонымен қатар, бір жерге тұйықтағыштың ағуы бір-біріне өзара әсер етеді, сондықтан бір-біріне жақын орналасқан жерге тұйықтағыш өзекшелері жерге тұйықтағыш контурдың жалпы кедергісі үлкен.

4.5 Есептік нүктедегі дыбыс қысымының күтілетін деңгейлерін және шу деңгейінің талап етілетін төмендеуін есептеу

9 Кесте – Дыбыс қысымының күтілетін деңгейлерінің бастапқы деректері

Шамасы	250Гц	500Гц	Шама	250Гц	500Гц
L_{P1}	109	112	$\Delta 1$	8×10^{10}	$1,6 \times 10^{11}$
L_{P2}	99	97	$\Delta 2$	8×10^9	5×10^9
L_{P3}	95	98	$\Delta 3$	$3,2 \times 10^9$	$6,3 \times 10^9$
L_{P4}	93	100	$\Delta 4$	2×10^9	1×10^{10}
L_{P5}	109	112	$\Delta 5$	8×10^{10}	$1,6 \times 10^{11}$

$$\begin{array}{llll} A=35 \text{ м}; & C=8 \text{ м}; & r_1=7,5 \text{ м}; & r_3=8,0 \text{ м}; & r_5=14 \text{ м}; \\ B=20 \text{ м} & H=9 \text{ м}; & r_2=11 \text{ м}; & r_4=9,5 \text{ м}; & L_{\text{МАКС}}=1,5 \text{ м}. \end{array}$$

Егер бөлмедегі дыбыс қуатының әртүрлі деңгейлері бар бірнеше шу көздері болса, онда орташа геометриялық жиіліктер үшін дыбыс қысымының деңгейі 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 және 8000 Гц есептеу нүктесі мынадай формула бойынша анықталады:

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^m \frac{\chi_i \phi_i \Delta_i}{S_i} + \frac{4\psi}{B} \sum_{i=1}^n \Delta_i \right) \quad (4.8)$$

мұндағы L - есептік нүктедегі қысымның күтілетін октавалық деңгейлері, дБ;
 χ - есептеу нүктесінің кот акустикалық орталыққа дейінгі қашықтығының $l_{\max}$ көзінің максималды габариттік мөлшеріне қатынасына байланысты қабылданатын эмпирикалық түзету коэфф.

Еденде орналасқан шу көзінің акустикалық орталығы оның геометриялық ортасының көлденең жазықтыққа проекциясы болып табылады. Барлық жағдайларда $r/l_{\max}$ қатынасы болғандықтан, біз:

$\Delta_i = 10^{0.1L_{pi}}$ кесте бойынша анықталады. l (әдістемелік нұсқаулар).

L_{pi} - шу көзінің дыбыс қуатының октавалық деңгейі, дБ;

Φ - бірқалыпты сәулеленетін көздер үшін $\Phi=1$ қабылданады; S - есепті нүкте арқылы өтетін және көзін қоршаған дұрыс геометриялық форманың қиялданған бетінің ауданы.

Есептерде қабылдау, мұнда r - есептеу нүктесінен Шу көзіне дейінгі қашықтық; $S = 2\pi r^2$

Ψ -үй-жайдағы дыбыс өрісінің диффузиялығының бұзылуын ескеретін коэффициент, тұрақты үй-жайдың V үй-жайдың қоршайтын беттерінің ауданына қатынасына байланысты қабылданатын (әдістемелік нұсқаулар)

$$S_{огр} = S_{пола} + S_{стен} + S_{потолка}, \quad (4.9)$$

$$S_{огр} = 2 \times AB + 2AH + 2BH = 2 \times 35 + 2 \times 35 \times 9 + 2 \times 20 \times 9 = 2390 \text{ м}^2$$

мұндағы V - мына формула бойынша анықталатын октавалық жиілік жолақтарындағы тұрақты үй-жайлар;
 m -жиіліктік көбейткіш.

$$B_{1000} = V / 10 = 35 \times 20 \times 9 / 10 = 630$$

$$B = B_{1000} \times \mu = 630 \times 0,55 = 346,5$$

$$B = B_{1000} \times \mu = 630 \times 0,7 = 441$$

мұндағы t - есептеу нүктесіне жақын орналасқан шу көздерінің саны, олар үшін (*).

n -коэффициент есебімен үй-жайдағы шу көздерінің жалпы саны

Бұл жағдайда барлық 5 көз үшін шарт орындалады, сондықтан $t = 5$.
Октавалық жолақтар мынадай формула бойынша:

$$\Delta L_{\text{треб}} = L_{\text{расч}} - L_{\text{доп}}, \quad (4.10)$$

мұндағы $\Delta L_{\text{треб}}$ - дыбысқысымының талап етілетін деңгейін төмендету, дБ;
 $\Delta L_{\text{расч}}$ - дыбысқысымының октавалық деңгейлері, дБ;
 $L_{\text{доп}}$ - шудан оқшауланғандыбысқысымының рұқсат етілген октавалық деңгейі үй-жайлар, дБ, (әдістемелік нұсқаулар).

250 Гц үшін: $\Delta L_{\text{треб}} = 92,47 - 77 = 15,47$ дБ

500 Гц үшін: $\Delta L_{\text{треб}} = 92,32 - 73 = 19,32$ дБ.

4.6 Химиялық заттармен байланысты қауіптер

Біздің басты міндетіміз – ННЭ орнатудағы апаттық жағдайларды болдырмау. ТШО осы қойылған мақсаттарды орындауға тапсырма береді. Өндірістегі еңбекті қорғау және қызметкерлердің, сондай-ақ мұнай құю эстакадасын пайдалануға тартылған басқа адамдардың қауіпсіздігі бірінші кезектегі басымдық болып табылады.

Негізгі принциптердің бірі - "ешкімешқашан зардап шекпеуі тиіс".

Келесі бөлім төменде келтірілген тақырыптарды талқылауды қамтиды:

- химиялық заттармен жұмыс істеу кезіндегі қауіптер;
- қауіпті өндірістік факторлар;
- жеке қорғану құралдары;
- технологиялық қауіпсіздікке арналған жабдық.

Цистерналарға құйылатын мұнай көмірсутектерінің буы жеңіл ұшпалы болып табылатындықтан, метаннан басқа, көмірсутектердің булары ауадан ауыр екенін есте сақтау қажет, сондықтан мұнай ағуы кезінде құдықтарда, төменгі жерлерде, траншеяларда жиналады.

Адам ағзасына олар есірткіге әсер етеді, тұншықтырады. Жоғары концентрацияларда бас ауруы, жүрек айнуы, құсу, құрысулар, тыныс алудың әлсіреуі пайда болады.

Көмірсутектер күкіртті сутегімен бірге жұту кезінде күкіртті сутектің адамға уытты әсерін күшейтеді.

Қорғау құралдары - ЖҚҚ жұмыс тапсырмасына сәйкес болуы тиіс және шағын газ датчигі мен шағын сүзгі пайдаланылуы тиіс.

Күкіртті сутегі (H_2S) - күкіртті сутегі өте қауіпті. Бұл түссіз, жанғыш және жарылыс қаупі бар газ. Ол тыныс жолдары мен көзді қатты тітіркендіреді және орталық жүйке жүйесіне әсер етеді.

Күкіртсутегінің негізгі сипаттамасы - құрғақ жұмыртқаның иісі. Адам үшін қауіпсіз төмен концентрациялар $0,04-0,2 \text{ мг/м}^3$ диапазонында болады. Тұрақты иіс $1,4-2,3 \text{ мг/м}^3$ концентрацияларында анықталады.

Концентрация $7-11 \text{ мг/м}^3$ дейін көтерілген кезде иісі қиынға соғады. Жоғары концентрацияларда жағымсыз иіс сезімі иіс жоғалту салдарынан әлсіз.

Газ концентрациясы жоғары болған сайын, адам неғұрлым тез айығу сезімін жоғалтады.

Күкіртсутегі ауадан 1,2 есе ауыр болғандықтан, ол әдетте желдетілуі нашар жерлерде жиналады (құдықтар, траншеялар, шұңқырлар).

Ол әлсіз қышқыл қасиеттері бар күкіртті сутегі ерітіндісін қалыптастыра отырып суда жақсы ериді. Терімен байланыста ол терінің тітіркенуін және экземаның пайда болуын тудырады.

Күкірт сутегі адам ағзасына негізінен тыныс алу жолдары арқылы және ішінара тері арқылы өтеді. Зақымдану сипаты мен дәрежесі ауадағы күкіртті сутегінің шоғырлануына және ластанған аймақта зардап шеккендердің өткізген уақытына тікелей пропорционалды.

Жеңіл улану. 3-4 сағат ішінде күкіртті сутегі концентрациясы 100 мг/м^3 -ге дейін болған кезде ауаның жұтылуы жеңіл улануды тудыруы мүмкін. Бұл белгілер көздегі күрт ауырсыну және жас бөліну, ринорея, жөтел, тамақтың тұншығу сезімі және ауыздағы металл дәмі болып табылады.

Орташа улану. Егер ауадағы күкіртсутегінің концентрациясы $200-400 \text{ мг/м}^3$ болса, ластанған аймақта бір сағат ішінде болу бас ауыруы, жүрек айнуы, құсу, әлсіздік, бастың айналуы, үйлесімділіктің жоғалуы, талу, қозу жағдайы және басқа да бұзылулар тудырады. Бұл Концентрациялардың ұзақ уақыт бойы дем алуы бронхит пен пневмонияны тудырады.

Ауыр улану. Ауыр улану ауада $500 - 700 \text{ мг/м}^3$ күкіртті сутегі концентрациясымен бірге 15 – 20 минуттан кейін болуы мүмкін. Бұл жағдайда тыныс алудың бұзылуы және жүрек бұзылуы байқалатын белгілер болып табылады.

Сонымен қатар, зардап шеккен адам есінен танып, тыныс алу тоқтауы мүмкін, өлімге әкеп соқтыратын пульсті толық жоғалтуы мүмкін. Тыныс алудың бұзылуы 2-5 минуттан кейін 700 мг/м^3 концентрациясы кезінде пайда болады.

Жедел (өткір) улану. Егер күкіртсутегінің концентрациясы 1000 мг/м^3 немесе одан көп болса, улану бірден дамиды: зардап шеккен құрысулар, есінен тез жоғалу және тыныс алудың тоқтауы. Егер зардап шегуші дереу таза ауаға шығарылмаса, өлім бір минут ішінде болуы мүмкін. Бұл ретте жасанды тыныс алу аппаратын дереу қолдану қажет.

Күкіртсутек концентрациясының ең жоғары рұқсат етілген деңгейінің артуы туралы ескертетін дабыл сигнализациясы іске қосылған кезде барлық персонал зақымданған учаскеден эвакуациялануы тиіс немесе автономды тыныс алу аппараттарын кию керек.

Жел бағыты жел көрсеткіштерімен немесе басқа да жел индикаторларымен белгіленеді, бұл ретте персонал тез эвакуациялаудың маңыздылығын түсінуі және жел жағынан орналасқан қауіпсіз жақын жерге көшірілуі өте маңызды.

Қорғау – персоналдан зауыт аумағында болған кезде күкіртсутегінің жеке детекторын алып жүру талап етіледі. Темір жол цистерналарымен жұмыс істейтін әрбір адам үнемі өзімен бірге шағын сүзгі болуы тиіс, ол қондырғыдан эвакуациялау кезінде 5 минут ішінде тыныс алуды қамтамасыз етеді. Қорғау газ маскалары және тыныс алу аппараттары, ауаны мәжбүрлеп беретін респираторлар, қорғау көзілдіріктері, арнайы киім.

Отын газы (*сұйық көмірсутектер*) - отын ретінде пайдаланылатын көмірсутек газы түріндегі буды бақылау қондырғысының технологиялық құбырларында және аппараттарында (ТБК) болуы мүмкін.

Түсі де, иісі де жоқ. Тұрады негізінен метан. Ауада жарылыс қаупі бар қоспалар пайда болуы мүмкін. Жарылу шегі (НПВ) - көлемнің 4.5%. Жарылу шегі (ВВ) - 15% көлем. Көмірсутектердің ең жоғары рұқсат етілген шоғырлануы 300 мг/м^3 (85 ppm) болып табылады.

Жоғары концентрацияларда оттегі жетіспеуіне және тұнбаға әкелуі мүмкін. Газдар асфиксия тудырып, адам ағзасына есірткі әсерін тигізеді.

Жоғары концентрациялармен улану бас ауруы, жүрек айнуы, құсу, құрысулар, тыныс алудың бұзылуы тудырады. Күкіртті сутегімен бір мезгілде дем алған кезде бұл газдар күкіртті сутектің уытты әсерін күшейтеді.

Қорғау - оқшаулағыш газқағарлар, химиялық көзілдіріктер, резеңке қолғаптар мен етіктер, химиялық алжапқыш.

Меркаптандар - жеңіл тұтанатын, түссіз, қатты жағымсыз иіспен (шіріген қырыққабат, балық немесе ет иісі) ұшатын сұйық күкірт көміртекті қосылыстар. Иісі ауадағы концентрациясы $0,03 \text{ мг/м}^3$ төмен болғанда да сезілуі мүмкін.

Меркаптандар-бұл есірткі әсері бар күшті жүйке газы; ол жүйке тіндерінің параличін тудырады. Ауадағы орташа ұшу концентрациясы $500-5000 \text{ мг/м}^3$ тең.

Төмен концентрацияларда меркаптандар жүрек айнуы мен бас ауруын тудырады. Жоғары концентрацияларда зат есірткі әсері бар және тітіркену, жалпы әлсіздік, әлсіздік, іш өту, жүйке орталықтарының параличі, сондай-ақ өкпенің ісінуі тудыруы мүмкін.

"Citri-Clean" ерітіндісі-құю жеңдерін қосу және ажырату кезінде мұнайдың кез келген қалдықтарын жою үшін химиялық реагенттерді мөлшерлеу жүйелерінде пайдаланылатын химиялық зат. "Citri-Clean" - апельсин (цитрус) иісі бар түссіз түстен ашық-қызғылт сары түске дейінгі мөлдір сұйықтық.

Зат артық температура мен ашық отқа бейім. Булану коэффициенті эфирге қарағанда төмен. 100% ұшу. Жалынның, ұшқынның, жоғары температураның әсеріне ұшыратуға және 49°C (120F) асатын температурада сақтауға тыйым салынады. Тотықтырғыштардан алыс сақтаңыз. Қайнау температурасы 348-350F.

Еру және қатаю температурасы концентрацияға байланысты. Ерігіштік орташа. Зат жарылыс қауіпті емес. Тотықтырғыштармен байланысудан аулақ болу керек (мысалы, калий перманганаты). Ыдыраған кезде көміртек оксиді және көмірқышқыл газы пайда болады. Экологияға әсер ету туралы ақпарат жоқ.

Дем алу - зат буына бейімділік ықтималдығы бар. Қарапайым жағдайларда жұмыс істеген кезде заттың аздаған мөлшерін жұту зиян келтірмейді. Заттың көп мөлшерде жұтылуы қауіпті болуы мүмкін. Симптомдар көбінесе заттардың көп жиналған жерлерінде, рұқсат етілген шектен асатын жерлерде байқалады.

Терімен байланыс - терінің тітіркенуін тудыруы мүмкін. Ұзақ немесе жиі байланыс терінің құрғауын тудыруы мүмкін. Сондай-ақ теріге аллергиялық реакция болуы мүмкін (кейіннен бөртпе пайда болады, ол қасқырмен, қабыршақтаумен және т.б. қоса жүреді).

Көзге түсу - шырышты көздің қалыпты дәрежеде тітіркенуін тудыруы мүмкін. Симптомдар күйдіру, жас ағызу және қызару сезімін қамтиды.

Ішке түсу - адам үшін зиянсыз заттың аз мөлшерін жұтып қою. Заттың көп мөлшерде жұтылуы қауіпті болуы мүмкін.

Қорғау - тыныс алу жолдарын қорғау: төтенше жағдайларда пайдалану үшін NIOSH мақұлданған респиратор.

Жергілікті сору қолайлы. Механикалық жабдық қолайлы. Еріткіштерге төзімді қорғаныш қолғаптар. Көз қорғау: шашыраңқы көзілдірік. Затпен ұзақ байланыс жасауды болдырмау үшін қажет болған жағдайда кез келген басқа жабдық.

Заттың қауіпсіздік паспорты (MSDS) - материалдың қауіпсіздік паспорты қандай да бір қауіпті затпен қауіпсіз жұмыс істеу жөніндегі толық ақпаратты қамтитын құжат болып табылады. Материалдың қауіпсіздік паспортының көшірмелері құрылғыда сақталуы мүмкін, ал электронды нұсқалар ТШО Web-бетінде бар.

Қауіпті өндірістік факторлар-мұнай құю қондырғысындағы технологиялық процестің кейбір аспектілері ННЭ персоналы үшін әлеуетті қауіп болып табылады.

Барлық өндірістік тәуекелдерді жою үшін ҒЭҚ барлық персоналы ҒЭҚ-да жүргізілетін жұмыстардың барлық түрлерімен жақсы танысуы және қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқауларды сақтауы тиіс.

Шығарындылар. Материалдың қауіпсіздік сертификатына кіретін кез келген зат әлеуетті қауіп төндіруі мүмкін. Мұнай құю эстакадасының қызметкерлері барлық мүмкін болатын шығарындылардың алдын алу үшін немесе барынша аз мөлшерде мәлімет алу үшін әрқашан сақтықты сақтауы тиіс.

Сынамаларды іріктеу процедуралары. Сынамалар алу немесе кез келген қауіпті химиялық затпен жұмыс жүргізу кезінде ҒНЭ қызметкерлері белгілі бір материалмен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етудің барлық рәсімдерін сақтауы тиіс. Сынамаларды іріктеуді немесе қандай да бір затпен жұмыс істеуді орындау алдында материалдың қауіпсіздік процедурасы мен сертификатымен танысыңыз.

Айналмалы жабдық. Кез келген айналмалы жабдық оған жақын жерде жұмыс істейтін барлық адамдар үшін әлеуетті технологиялық қауіп болып табылады.

Жұмысқа кірісер алдында барлық қорғаныс қалқаншалары мен жабдықтарының тиісті жерлерде орнатылғанына көз жеткізу керек; және ешқашан жабдықтың қозғалмалы бөлшектерімен қоршалуы мүмкін еркін киім кимеңіз. Қозғалатын бөліктер арасында қол немесе саусақтың түсу қаупі бар жабдықтың жанында жұмысты ешқашан атқармаңыз.

Статикалық электр - қандай да бір электр жабдығымен немесе құрылғылармен жанасатын барлық металл жабдық жерге қосуға тиіс.

Қоршаулар мен қақпалар электр өткізгіштігін қамтамасыз ету үшін жалғануы және жергілікті электродтар мен жерге тұйықтау желісінің көмегімен жерге тұйықталуы тиіс. Болат сыйымдылықтардың корпустары мен жалғаушы құбырлардың жүйесі де электр өткізгіштігін қамтамасыз ету үшін жалғануы тиіс.

Барлық жерге тұйықтау өткізгіштері поливинилхлоридті оқшаулағышта қалайыланған мыс сымдармен оралған болуы және жасыл және сары түске боялуы тиіс.

Статикалық электр - диэлектриктердің, өткізгіштердің және жартылай өткізгіштердің бетінде еркін электр заряды пайда болатын және жинақталатын құбылыс. Пластик, мата, шыны, және құрғақ ауа-жақсы диэлектриктер, олар статикалық электр жинақтау қасиеті бар.

Электростатикалық зарядтар қатты және сұйық және газдардың кейбір материалдардың бетінде пайда болады. Электростатикалық зарядтың ең үлкен қаупі ұшқындық разрядтың жанғыш немесе жарылыс қаупі бар қоспаның тұтануы үшін жеткілікті энергияға ие болуы мүмкін.

Жанудың пайда болуы үшін 3 компонент қажет: оттегі, сәйкес пропорциядағы жанғыш материал және ұшқынның пайда болуы.

Жарылу қаупі бар қоспалар, шаң және тез тұтанатын сұйықтықтар булары болған кезде электростатикалық зарядтарды разрядтау кезінде туындайтын ұшқын өрт пен жарылыстың жиі себебі болып табылады.

Оттың шығу тегіне қарамастан, жұмыс орнында өрттің үшінші компонентінің пайда болуын болдырмау үшін барлық шараларды қолдану қажет.

Статикалық электр зарядтарын жоюға ең алдымен жабдық корпустарын жерге тұйықтау арқылы қол жеткізіледі.

Антистатикалық қорғанысы бар Арнайы киім мен аяқ киімді қолдану. ТШО-да ұсынылатын арнайы киімнің антистатикалық қасиеттері бар.

Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 85% және одан жоғары болса, статикалық электр разрядтары іс жүзінде пайда болмайды.

Жеке қорғаныс құралдары-Мұнай құю эстакадасында персоналды жарақат алудан және зақымданудан қорғауға арналған жабдықтар мен процедуралардың кейбір түрлері бар.

Көзді қорғау құралы. Егер сіз бөлмеде болмаса, онда ҒНЭ аумағында көзді қорғау құралдарын немесе зауыттағы кез келген басқа учаскелерді үнемі алып жүру қажет.

Көзді жууға арналған бөтелкелер. Шаюға арналған бөтелкелер операторлық бөлмеде болады, сондай-ақ қауіпті химиялық заттармен байланысқа түскен зардап шеккендерге алғашқы көмек көрсетуге арналған операторлардың тұрмыстық үй-жайларында болуы мүмкін.

Автономды тыныс алу аппараты. Автономды тыныс алу аппараты қызметкерлерді тыныс алу үшін ауаны қамтамасыз етуге арналған. Бұл тыныс алу аппараты ластанған ортада және қолайсыз атмосферада жұмыс істеу кезінде персоналды қорғау үшін пайдаланылатын қысым астында реттелетін оттегі беру құралы болып табылады.

Жеке қорғану құралдары мен жабдықтар қондырғы учаскелеріндегі жұмыс операциялары кезінде өз міндеттерін орындау кезінде персонал тап болатын әлеуетті қауіптер мен шарттардан қорғау шарасы ретінде пайдаланылуы тиіс. Төменде арнайы киім, аяқ киім және ЖҚҚ тізбесі келтірілген:

Технологиялық қауіпсіздікке арналған жабдық-өртке қарсы жабдыққа және жеке қорғаныс құралдарына қосымша өрт суғару жүйесі мұнай құю эстакадасының жабдығын зақымданудан қорғауға мүмкіндік береді.

Апаттық тоқтату жүйесі критикалық жабдықты қауіпсіз ажыратуға арналған және мұнай құю эстакадасы шегінде жоғары қысымды азайтады.

Серіппелі Сақтандыру клапаны (ППК). Сақтандырғыш клапандар-бұл есептеу қысымының артуынан қорғау үшін ҒНЭ жабдықтарында орнатылған механикалық құрылғылар. Қысымның жоғарылауы кезінде сақтандырғыш клапан қысымды жоюға мүмкіндік береді.

Апаттық тоқтау. Мұнай құятын қондырғыда авариялық тоқтаудың бірнеше құралдары бар, олар авариялық тоқтау жүйесімен іске қосылуы мүмкін. Авариялық тоқтату жүйесі жабдықтың ықтимал зақымдануын және персоналдың жарақат алуын болдырмау үшін жабдықтар мен клапандарды қауіпсіз ажыратуды қамтамасыз етеді.

1. БӨА ауасының болмауы.
2. Электр энергиясын ажырату.
3. Өрт және түтін.

Авариялық тоқтату жүйесі өрт пен газды анықтау жүйесімен өзара байланысты. Өрт пен газды анықтау жүйесі мұнай құю қондырғысының аумағында, ғимараттар мен желдетілетін шкафтарда стратегиялық орналасқан бергіштер тобы болып табылады.:

- шикі газ (H_2S);
- жанғыш газдар (көмірсутектер));
- өрт.

Газды табу жүйесі - газды табу жүйесі тұтанатын немесе улы газдардың ағуын ерте хабардар етуге арналған. Авариялық сигналдар авариялық тоқтату құралдарының көмегімен 2-ші деңгейдегі объектінің тоқтауын іске асыра алады.

Жанатын газдардың (технологиялық/отын) ағуын анықтау үшін сезімтал датчиктер орнатылған. Олар 20% кезінде ескерту сигналын және жарылудың төменгі шегінің 50% кезінде апаттық сигналын (НПВ) бастайды. Датчиктер кему ықтимал жерлерде және ВОиК жүйесі ауасының жинауларында ауада жанғыш газдардың болуын анықтайтындай етіп құрастырылады. Жұмыс істеу кезінде сезімтал датчиктер әдетте жергілікті операторларға, орнатылған жұмыс орындарына және қозғалған учаскенің қатты байланыс жүйесі бойынша аудио және бейне сигналдарды шығарады және береді.

Күкірт сутегін анықтау датчиктері (H_2S) 7 ppm кезінде ескерту сигналын және 14 ppm кезінде апаттық сигналын бастайды. Сутегін анықтау датчиктері (H_2S) 20% кезінде ескерту сигналын және 40% кезінде авариялық сигналды қамтиды. Сутегі табатын датчиктер аккумулятор ғимаратында қарастырылған.

Қатты байланыс жүйесі бойынша газдың кемуі анықталған кезде белгілі бір тоннның авариялық сигналын трансляциялау жүзеге асырылады. Трансляция авариялық сирена естілген жағдайда қандай тиісті іс-қимылдар қабылдануы тиіс екенін көрсететін белгілермен сүйемелденеді.

Авариялық жағдайды жою жүйесінің талаптарына сәйкес әрекет еткенде сіз жинау пунктіне өту керек. Операторларда аварияны жоюдың жергілікті жоспары бар. Авариялық жағдайда АЖЖ-ны және аға оператордың нұсқауларын басқарыңыз.

Датчиктердің нақты орналасуын анықтау үшін өрт пен газды анықтау жүйесінің сызбаларына жүгіну қажет.

Өртті анықтау жүйесі— өрт дабылы жүйесі келесі датчиктермен және сигнал беруді қосу батырмаларымен негізделген және іске қосылады:

- термोजаттаушылар;
- түтін датчиктері;
- ультрафиолет датчиктері (жалын) және телевизиялық бақылау жүйесінің жалын датчиктері;
- сызықтық термодатчиктер.

Белсенді түрдегі қосу түймелері

Өрт пен газды анықтау жүйесі жанғыш немесе улы газдың жануы мен ағып кетуі туралы алдын ала хабарлауға арналған. Апаттық сигналдар жергілікті операторларға келеді.

Жанған жағдайда тиісті тонның дыбыстық сигналы барлық учаскелер бойынша дауыстап байланыс жүйесі бойынша беріледі.

Авариялық сигнализацияны қолмен қосуға арналған құрылғылар қондырғыдан әрбір шығуда, авариялық шығыстарда және нормативтік құжаттардың стандарттарына сәйкес қондырғының периметрі бойынша орнатылған. Бұл құрылғылар тек құлақтандыру функциясына ие. Кез келген қолмен авариялық сигнал беру құрылғысын қосу келесіге әкеледі:

- жергілікті операторларда жақсы ажыратылатын дыбыстық сигналдарды қосу;

- құрылғы қосылған орнату нөмірі дисплейдегі түстің өзгеруімен анықталады;

- қондырғыда құрылғының орналасуы графикалық схемада түстің өзгеруімен анықталады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Менің дипломдық жобамның мақсаты мұнай құюдың логикасы мен принциптерін зерттеу болып табылады. Мұнай құю логикасы принципі деңгейлік өлшегіштің реттеуішінде, сорғыларда және құю тармақтарында жатады.

Бітіру жобамда қойылған мақсатқа жету үшін мұнай құю терминалының құрамында араластыру торабының функционалдық мақсаты қарастырылды, басқарудың технологиялық объектісіне жүйелі талдау жүргізілді, макро, араластыру торабының микроқұрылымдары салынды. Автоматтандыру жүйесінің функционалдық сұлбасы әзірленді, техникалық құралдар кешені анықталды және ақырында оператордың жұмыс орны визуализацияланған болып табылады.

"Теңізшевройлда" өндірістік тәжірибеден өту кезінде мен мұнай сақтау резервуарындағы деңгей өлшеуіштің реттеуішінің логикасын анықтадым. Деңгей өлшеуіш клапандардың көмегімен мұнай балансын реттейді, сондай-ақ оның логикасы мұнай шығынын есептеуден тұрады.

Құю тармақтары пневматикалық цилиндр мен импульстік, сенсорлық датчиктердің көмегімен жұмыс істейді. Құю процесінің алдында АБЖ операторының басқару пультінде SCADA жүйесінің мнемосұлбасы бейнеленеді және оның көмегімен құю үрдісі іске қосылады.

Жұмыс істеп тұрған мұнай құю сорғыларының саны құю эстакадасына мұнайдың жалпы шығынына байланысты болады, ол өз кезегінде жұмыста құю тармақтарының санымен және құю режимімен анықталады: бірінші, толық және соңғы құю.

Барлық тапсырмалар соңында оң нәтижеге қол жеткізілді. Бітіру жұмысын жазу кезінде мұнайды бастапқы дайындау саласында жаңа білімдер, сапалы сипаттамалар алынды, Автоматтандырудың технологиялық, функционалдық және құрылымдық сызбаларын әзірлеу саласында дағдыларға ие болды. Орындалған тапсырмалардың тағы бір реті:

- автоматтандырудың функционалдық сұлбасын, сондай-ақ жабдықтың ерекшелігін құру;

- техникалық құралдар кешені синтезделді, оның барысында автоматтандырудың құрылымдық сұлбасы құрылды;

- TRACE MODE жүйесінде SCADA операторының АРЖ экранынан визуализация жүргізілді, жүйенің жұмыс алгоритмі, параметрлерді бақылау және реттеу жасалды, сондай-ақ жүйенің жұмысындағы апаттық жағдайлар кодталды.

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ

КҚК	–	Каспий құбыр консорциумы
ННЭ-1\2	–	Мұнай құю эстакадасы-1\2
ЗВП	–	Екінші буын зауыты
T-1551	–	Танкер
G	–	Сорғы
УКП	–	Бу жағуды бақылауды орнату
GB	–	Дутьевые вентиляторы
F	–	Шығын
P	–	Қысым
ТЖЦ	–	Теміржол цистерналары
БӨА	–	Бақылау өлшеу аспаптары
БЛК	–	Бағдарламаланатын логикалық контроллер
КТЛ	–	Технологиялық желілерді комприммерлеу
М	–	метр
Л	–	литр
РПН	–	Мұнайдың резервуарлық паркі
т	–	тонна
ППУ	–	Жылжымалы бу қондырғысы

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 “MODUL” журнал объекта SGP“Тенгизшевройл”2014-2015-94 стр.
- 2 Вержиницкая С.В., Дигуров Н.Г., Сеницин С.А. Химия и технология нефти и газа. М: Форум - Ифра-М 2007;
- 3 Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие. 2-е изд. – М.: Энергия, 1990;
- 4 Дорф Р., Бишоп Р. Пер. с англ. Копытова Б. И., Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2002.
- 5 “MODUL” журнал объекта SGI“Тенгизшевройл” 2013-2014-92 стр.
- 6 “MODUL” журнал объекта КТЛ“Тенгизшевройл” 2014-2015-92стр.
- 7 Форум SCADA Trace Mode 6. Электронная версия на сайте: <http://www.adastra.ru/forum>;
- 8 “MODUL” журнал объекта ЗВП“Тенгизшевройл” 2014-2015-94 стр.
- 9 “MODUL” журнал объекта ННЭ“Тенгизшевройл” 2014-2015-94 стр.
- 10Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ). Переутверждены в соответствии с приказом Министра энергетики и минеральных ресурсов РК от 2 февраля 2007 года № 30, Приказом председателя Комитета по государственному энергетическому надзору Министерства энергетики и минеральных ресурсов от 17 июля 2008 года № 11-П.
- 11 “MODUL” журнал объекта ННЭ для операторов КИПиА и АСУ “Тенгизшевройл” 2014-2015-116 стр.
- 12 “MODUL” журнал для операторов КИПиА и АСУ “Тенгизшевройл” 2013-2014-110стр.
- 13 Куцын П.В., Эстрин Р.Я. «Охрана труда и техника безопасности на газовом промысле». М.; «Недра», 1982 г. 246 стр.
- 14 Ключев А.С. және басқалар «Проектирование систем автоматизации технологических процессов». Анықтамалық жәрдемші – М.; «Энергия», 1980 ж. 512 стр.
- 15 Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах (утверждены приказом И.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 марта 2005 года № 139).
- 16 ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электро-безопасность. Защитное заземление. Зануление».
- 17 Меркулова В.П., Нуркеев С.С., Сесенбиев М.Ж. «Охрана труда и окружающей среды в дипломном проекте». 1986 г. 423стр.
- 18 Санитарные нормы вибрации рабочих мест № 1.02.012-94 (утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан от 22 августа 2011 г.).