

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай инженериясының кафедрасы

Қазыбекқызы Назерке, Төкен Сания, Болатова Карина, Тоқсанбай Ақтоты,
Саян Ереділ

Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі
жөндеу

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070800-Мұнай-газ ісі

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай инженериясының кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

 М.К.Сыздықов

« 25 » 2019ж.

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін
күрделі жөндеу

5B070800-Мұнай-газ ісі

Орындаған

Қазыбекқызы Н.

Төкен С.

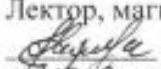
Болатова К.

Токсанбай А.

Саян Е.

Ғылыми жетекші

Лектор, магистр

 Жұмаханова Н.Е.

« 25 » 2019ж.

Алматы 2019

**Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, карастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Техника-технологиялық Бөлім	15.03.2019-13.04.2019	<i>Мос</i>
Арнайы бөлім	13.04.2019-23.04.2019	<i>МСОБ</i>
Экономикалық бөлім	30.04.2019-13.05.2019	<i>Мос</i>

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Техника-технологиялық бөлім	Жұмаханова Н.Е. лектор, магистр	15.05.19	<i>[Signature]</i>
Арнайы бөлім	Жұмаханова Н.Е. лектор, магистр	15.05.19	<i>[Signature]</i>
Экономикалық бөлім	Жұмаханова Н.Е. лектор, магистр	16.05.19	<i>[Signature]</i>
Норма бақылау	Жұмаханова Н.Е. лектор, магистр	15.05.19	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекші

[Signature]

Жұмаханова Н.Е

Тапсырманы орындауға алған білім алушылар:

[Signature]

Қазыбекқызы Назерке

[Signature]

Төкен Сания

[Signature]

Болатова Карина

[Signature]

Тоқсанбай Ақтоты

[Signature]

Саян Ереділ

Күні " 15 " мамыр 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

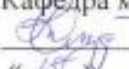
Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай инженериясының кафедрасы

5B070800-Мұнай-газ ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

 М.К.Сыздықов

« 13 » 01 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушылар: Қазыбекқызы Назерке, Төкен Сания, Болатова Карина,
Токсанбай Ақтоты, Саян Ереділ

Тақырыбы: Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсенгір бөлігін
күрделі жөндеу

Университет ректорының "17" қазан 2018 ж. № 1167-п
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «13» мамыр 2019 ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: дипломалды практика кезінде
жинаған мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) техника-технологиялық бөлім

б) арнайы бөлім

в) экономикалық бөлім

Ұсынылатын әдебиет: 10 атау

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

Қазыбекқызы Н. Төкен С. Болатова К. Токсанбай А. Саян Е.

мамандығы 5В070800 – мұнай-газ ісі

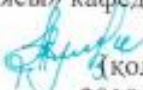
Тақырыбы: Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі жөндеу

Дипломдық жоба тақырыбы қазіргі таңдағы маңызды тақырыптардың біріне жазылған. Авторлар өз жұмыстарында Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі жөндеу тиімділіктерін анықтаған.

Орындалған жұмыс кафедра берген тапсырманың барлық талаптарына сәйкес келеді және жеткілікті көлемде, материал логикалық түрде мазмұндалып, сауатты, түсінікті тілде жазылған. Технологиялық құрал жабдықтар дұрыс тандалып, қажетті есептеулері нақты дұрыс жасалған.

Дипломдық жобаны рәсімдеу сапасы қойылған талаптарға сай келеді. Жұмыс өте мұқият, сауатты жазылған. Студенттер дипломдық қорғау жобасына жіберіледі.

«Мұнай инженериясы» кафедрасының лекторы, магистр

Жумаханова Н.Е.  (қолы)

«13» 05 2019 ж.



Университет:	Satbayev University
Название:	Павлодар - Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі жөндеу (1) - Nazerke Zhumakhanova.doc
Автор:	Қазыбекқызы Назерке, Болатова Карина, Төкен Сания, Тоқсанбай Ақтоты, Саян Ереділ
Координатор:	Назерке Жумаханова
Дата отчета:	2019-05-08 13:07:50
Коэффициент подоби́я № 1: ?	2,0%
Коэффициент подоби́я № 2: ?	1,4%
Длина фразы для коэффициента подоби́я № 2: ?	25
Количество слов:	9 214
Число знаков:	70 287
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	33

АҢДАТПА

Дипломдық жобада Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі жөндеу қарастырылған. Мұнай құбырын жөндеудің техникалық ең тиімді шешімдері қабылданған. Келтірілген техникалық шешімдер Қазақстан Республикасында қабылданған нормалық құжаттарына сәйкес келеді.

Техникалық - экономикалық бөлімінде негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері анықталып, мұнай құбырөткізгішін жөндеу жұмыстарының шешімдері қарастырылған. Технологиялық жоба бөлігінде құбырөткізгішті ауыстыру кезіндегі құрылыс-монтаж жұмыстары келтірілген. Экономикалық бөлімде мұнай құбырларының жөндеу жұмыстарына кететін шығын, қажетті негізгі материалдар және техникалар мен қондырғылардың құны, жұмыстың құны, еңбекақы және амортизациялық аударымдар көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрены сложный ремонт части Каражол-Барсенгир нефтяного трубопровода Павлодар-Шымкент. Были использованы наиболее эффективные технические решения для ремонта нефтяного трубопровода. Приведенные технические решения соответствуют нормативным документам, существующим в Республике Казахстан.

В технико-технологическом разделе проекта приведены решения по ремонту нефтяного трубопровода. В разделе проекта технологии строительно-монтажных работ во время замены трубопровода проведены строительные работы. В экономической части определены основные технико-экономические показатели, по которой определяется срок окупаемости проекта.

ANNOTATION

In this thesis project examined the complex repair parts Karazhal-Barsengir oil pipeline Pavlodar-Shymkent. We used the most effective technical solutions for repair oil pipeline. These solutions correspond to the regulations prevailing in the Republic of Kazakhstan.

In the technical and technological solutions are given under the project to repair the oil pipeline. In the technology project construction and installation work during pipeline replacement carried out construction work. In the economic part identifies the main technical and economic indicators for determining the payback period.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Техника-технологиялық бөлім	10
1.1	Алғашқы мәліметтер	10
1.1.1	Климаттық сипаттамалар	10
1.1.2	Геологиялық сипаттамалар	11
1.2	Құрылысқа қажетті жер алу	14
1.2.1	Құрылысты электр энергиясымен, сумен және газбен қамтамасыз ету	15
1.2.2	Транспорт инфрақұрылым	16
1.3	Жұмыс өндірісінің технологиясы	16
1.3.1	Құбырөткізгішті монтаждау және пісіру	16
1.3.2	Құбырөткізгішті тазалау және оны гидравликалық сынау	17
1.3.3	Құбырөткізгішті және пісірілген жіктерді изоляциялау	19
1.3.4	КББ әдісі бойынша дюкердің құрылысы.	27
1.3.5	ФМБК 400 бұрғылау кешенінің негізгі сипаттамалары	27
1.3.6	Дайындық мерзімі	28
1.3.7	Негізгі мерзім	29
1.3.8	Бұрғы ерітіндісі және оның дайындалуы	31
1.3.9	Грифондарды жою шаралары	34
1.3.10	Дюкерді балластировкалау және құбырөткізгішті сүйреу	34
1.3.11	Жердің құнарлы қабатының рекультивациясы	36
1.4	Жұмыс сапасын тексеру	37
1.4.1	Бұрғылау жұмыстары	37
1.4.2	Құрылыс-монтаждау жұмыстары	39
2	Арнайы бөлім	43
2.1	Жұмыс көлемін есептеу	43
2.2	Мұнай құбырларын күрделі жөндеуге арналған машиналарды таңдау	48
3	Экономикалық бөлім	54
3.1	Техниканы жалға алуға немесе сатып алуға кететін шығын	54
3.2	Жұмысшылардың еңбекақысы	55
3.3	Күрделі жөндеудің амортизациясы	57
	Қорытынды	59
	Әдебиеттер тізімі	60

КІРІСПЕ

Өткен ғасырдағы 70-жылдардың соңында және 80-жылдардың басындағы «ҚазТрансОйл» АҚ мұнай құбырларының магистральдық жүйесі аса беріктілікпен салынған. Солай болса да, практика көрсетіп отырғандай, магистральдық мұнай құбырларын пайдалануда 10-15 жыл өткен соң, оның табиғи тозуы мен ескіруінің салдарынан мұнай өнімінің жоғалуы, т.б сияқты экономикалық шығындарға ұшырап қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаны ластауға, өрттің пайда болуына, адам өміріне айтарлықтай зиян тигізуіне алып келуі мүмкін. Осы мәселелердің алдын алу мақсатында құбырларға күрделі жөндеу жүргізіледі.

Бұл дипломдық жобада Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсенгір бөлігін күрделі жөндеу жобалау жұмысы қарастырылып отыр.

Дипломдық жобаның мақсаты – мұнай құбырларын жөндеудің техникалық ең тиімді шешімдерін қабылдау.

Дипломдық жобаның міндеттері:

- Күрделі жөндеу конструкциясының түрлері бойынша магистральды мұнай құбырын күрделі жөндеуді қарастыру;
- Мұнай құбырын күрделі жөндеудің техникалық тиімді шешімдерін анықтау;
- Құбырды ауыстыруға, күрделі жөндеуге кеткен күрделі шығындарды есептеу;
- күрделі жөндеу кезінде қажетті еңбек қорғау шараларымен танысу;

Зерттеу нысаны– Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсенгір бөлігі.

1 Техника-технологиялық бөлім

1.1 Алғашқы мәліметтер

Павлодар-Шымкент мұнай құбырының ара қашықтығы 1710 шақырым.
Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігінің ара қашықтығы 98 шақырым (1-сурет).



1-сурет – Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігі

1.1.1 Климаттық сипаттамалар

Ең суық айдың орташа температурасы - минус 13,2°C,

Ең ыстық айдікі - 25,4 °C.

Жылдық орташа температура - 7,4°C.

Ауаның абсолютті максималды температурасы - 43°C.

Ауаның абсолютті минималды температурасы - минус 38°C.

Ең ыстық тәуліктің орташа максималды температурасы - 32,1°C.

Ең суық тәуліктің орташа температурасы - 30°C, ең суық бес тәуліктің орташа температурасы - минус 25°C.

Жылумен қамтамасыз етудің орташа мерзімі жылына 173 тәулік.

Ауаның орташа салыстырмалы ылғалдылығы сағат 13.00-де қаңтар айында - 46%, шілде айында - 29% [1].

Жауын - шашынның жылдық саны - 223 мм.

1 м² көлденең ауданға түсетін қардың салмағы - 0.5 кПа (50 кгс/см²).

Желдің нормативті жылдамдық арыны - 0,38 кПа (38 кгс/см).

Топырақтың нормативті қату тереңдігі - 100 см.

Нольдік изотерманың өту қалыңдығы - 120 см.

1.1.2 Геологиялық сипаттамалар

Өзендер арқылы магистралдық мұнай құбырөткізгіші мен оның лупингінің өткелі физикалық қасиеттері, номенклатурасы және генезисі негізіндегі литологиялық қима келесі топырақтармен көрсетіледі:

ИГЭ-1 - құнарлы-өсімдік қабаты. Шамамен барлық жер сондай. Қалыңдығы 0,1 м-ден аспайды, сондықтан физикалық-механикалық сипаттамалары қимада көрсетілмейді. Құрылыс категориясы - 9а.

ИГЭ-2 - пластикалық супесь қабаты. Супесь тұзды емес, тығыздалмаған және құрамында сынық ракушкалар кездеседі. №17 және 18 ұңғымалары арқылы анықталды. Бұл қабат қалыңдығы 4,4 м-ден 6,5 м-ге дейін. Бұл инженерлік-геологиялық элемент келесі механикалық және беріктік қасиеттеріне ие:

Ағымдылық шегі	- 0,18
Жайылу шегі	- 0,15
Пластикалық саны	- 0,03
Топырақ болшектерінің тығыздығы	- 2,70 г/см ³
Құрғақ топырақтың тығыздығы	- 1,43 г/см ³
Топырақтың тығыздығы	- 1,51 г/см ³
Қуыстылық коэффициенті	- 0,72
Ылғалдылық дәрежесі	- 0,17
Табиғи ылғалдылық	- 0,06
Ағымдылық көрсеткіші	- 0,45
Меншікті жабысқақтылығы - C _н	- 11 кПа (0,11 кгс/см ²)
Ішкі үйкеліс бұрышы - φ _н	- 20°
Деформация модулі - E _н	- 10 МПа (100 кгс/см ²).
0,85 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:	
- меншікті жабысқақтылығы - C ₁	- 9,35 кПа (0,935 кгс/см ²)
- ішкі үйкеліс бұрышы - φ ₁	- 17°
- деформация модулі - E ₁	- 8,5 МПа (85 кгс/ см ²)
0,95 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:	

- меншікті жабысқақтылығы - C_2 - 10,4 кПа (0,104 кгс/см²)
- ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_2 - 19°
- деформация модулі - E_2 - 9,5 МПа (95 кгс/см²)
- Есептік кедергі - R_0 - 180 кПа (1,8 кгс/см²).

Супесьтік топырақтар тұздалған емес (тұздың жалпы үлесі - 1,022 - 1,735%).

Лабораториялық зерттеулер нәтижесі бойынша топырақтың коррозиялық активтілігі:

- көміртекті болатқа - жоғары
- кабельдің алюминий қабатына - жоғары
- кабельдің қорғасын қабатына - жоғары.

Супесьтік топырақтың қарапайым портландцементке қарағанда агрессивтік әсері - өте қатты агрессивті, сульфатқа төзімді цементке қарағанда жай агрессивтіден қатты агрессивтіге дейін.

Топырақтың құрылыстық категориясы - 366.

ИГЭ-3 - сары-қоңыр түсті суглинка қабаты. Табиғи ылғалды, тұзды емес, тығыз емес. №17 және 18 ұңғымалары арқылы анықталды. Бұл қабат қалыңдығы 3,1 м-ден 5,3 м-ге дейін. Келесі физикалық қасиеттермен сипатталады:

- Ағымдылық шегі - 0,28
- Жайылу шегі - 0,17
- Пластикалылық саны - 0,11
- Топырақ болшектерінің тығыздығы - 2,71 г/см³
- Құрғақ топырақтың тығыздығы - 1,48 г/см³
- Топырақтың тығыздығы - 1,85 г/см³
- Қуыстылық коэффициенті - 0,82
- Ылғалдылық дәрежесі - 0,80
- Табиғи ылғалдылық - 0,23
- Ағымдылық көрсеткіші - 0,40
- Сүзілу коэффициенті - 0,3 м/тәул.

Бұл инженерлік-геологиялық элемент келесі механикалық және беріктік қасиеттеріне ие:

Табиғи күйіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:

- меншікті жабысқақтылығы - C_n - 32 кПа (0,32 кгс/см²)
- ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_n - 24°
- деформация модулі - E_n - 23 МПа (230 кгс/см²)

0,85 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:

- меншікті жабысқақтылығы - C_1 - 27,2 кПа (0,272 кгс/см²)
- ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_1 - 20°
- деформация модулі - E_1 - 19,55 МПа (195,5 кгс/см²)

0,95 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:

- меншікті жабысқақтылығы - C_2 - 30,4 кПа (0,304 кгс/см²)

- ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_2 - 23°
- деформация модулі - E_2 - 21,850 МПа (218,5 кгс/см²)

Есептік кедергі - R_0 - 260 кПа (2,6 кгс/см²).

Суглинкалық топырақтар тұздалған емес (тұздың жалпы үлесі - 0,099 - 1,142%).

Лабораториялық зерттеулер нәтижесі бойынша топырақтың коррозиялық активтілігі:

- көміртекті болатқа - жоғары
- кабельдің алюминий қабатына - жоғары
- кабельдің қорғасын қабатына - төменнен жоғарыға дейін.

Суглинкалық топырақтың қарапайым портландцементке қарағанда агрессивтік әсері - өте қатты агрессивті, сульфатқа төзімді цементке қарағанда жай агрессивтіден қатты агрессивтіге дейін.

Топырақтың құрылыстық категориясы - 35г.

ИГЭ-4 - қатты пластикалық сары-қоңыр түсті саз қабаты. Карбонатты, құрамында сынық және бүтін ракушкалар көп кездеседі. №17 және 18 ұңғымасы арқылы анықталды. Қалыңдығы 15,3 м. Келесі физикалық қасиеттер көрсеткіштерімен:

- Ағымдылық шегі - 0,40
- Жайылу шегі - 0,19
- Пластикалық саны - 0,21
- Топырақ болшектерінің тығыздығы - 2,74 г/см³
- Құрғақ топырақтың тығыздығы - 1,41 г/см³
- Топырақтың тығыздығы - 1,81 г/см³
- Қуыстылық коэффициенті - 0,616
- Ылғалдылық дәрежесі - 0,89
- Табиғи ылғалдылық - 0,125
- Ағымдылық көрсеткіші - 0,35
- Сүзілу коэффициенті - 0,02 - 0,006 м/тәул .

Саз топырақтың беріктік қасиеттері келесі нормативті мәндері төмендегідей:

- меншікті жабысқақтылығы - C_n - 74 кПа (0,74 кгс/см²)
 - ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_n - 20°
 - деформация модулі - E_n - 26 МПа (260 кгс/см²)
- 0,85 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:
- меншікті жабысқақтылығы - C_1 - 62,9 кПа (0,629 кгс/см²)
 - ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_1 - 17°
 - деформация модулі - E_1 - 22,1 МПа (221 кгс/см²)
- 0,95 ықтималдылық кезіндегі беріктік көрсеткіштерінің есептік мәндері:
- меншікті жабысқақтылығы - C_2 - 70,3 кПа (0,703 кгс/см²)
 - ішкі үйкеліс бұрышы - ϕ_2 - 19°

- деформация модулі - E_2 - 24,7 МПа (247 кгс/см²)
- Есептік кедергі - R_0 - 500 кПа (5 кгс/см²).

Саз топырақтар тұздалған емес (тұздың жалпы үлесі - 0,118 - 0,680%).

Лабораториялық зерттеулер нәтижесі бойынша топырақтың коррозиялық активтілігі:

- көміртекті болатқа - жоғары
- кабельдің алюминий қабатына - жоғары
- кабельдің қорғасын қабатына - жоғары.
- Топырақтың құрылыстық категориясы - 8д.

Павлодар-Шымкент құбырөткізгіші аралығындағы өзеннің суы химиялық құрамы бойынша хлоридті-гидрокарбонатты-натрийлі, кепкен кезде қалатын қалдық мөлшері 1528,0 мг/л.

МЕСТ 10178-76 бойынша дайындалған портландцементке қарағанда өзен суы агрессивті емес, ГОСТ 22266-76 бойынша дайындалған сульфатқа төзімді цементке қарағанда да агрессивті емес (ҚНЖЕ 2.03.11-85, 3.5-кесте).

Өзен суы темірбетон құралымдарының арматурасына тұрақты әсер еткен кезде - агрессивті емес, ал периодты түрде әсер еткен кезде - жай агрессивті (ҚНЖЕ 2.03.11-85, 7-кесте).

Қорғасынға орташа агрессивті, алюминийге жоғары агрессивті ($НСО=4$ мгэкв/л; $Сl=710$ мг/л).

Өзен ағысының орташа жылдамдығы - 0,54 м/с, максималды жылдамдығы - 0,71 м/с. Өткел салынатын жердегі өзеннің максималды тереңдігі - 5,50 м.

Көктемдегі су тасқыны кезінде өзен бірнеше километрге жайылады және өзінің салаларын Бағырлай өзені сумен толтырады. Әр жыл сайын көктемгі су тасқыны өзен жағасын 10 м дейін және өзен жағаларындағы ормандарды түгелімен шайып өтеді.

Өзеннің ең төменгі деңгейі қыркүйек-қазан айларында байқалады. Басқа уақыттарда су деңгейі өзен бассейніне жауын-шашынның түсу мөлшеріне байланысты.

Қыс мезгілі келген кезде (қараша-желтоқсан айлары) көбінесе өзеннің қатуына байланысты су деңгейі түседі, кейін мұз қатқаннан кейін астына су толуына байланысты су деңгейі қайта көтеріледі.

Өзеннің қатуы көбінесе қараша айынан басталады. Еруі наурыз айының аяғы - сәуір айының бас жағында басталады.

1.2 Құрылысқа қажетті жер алу

Құрылыс мерзіміне жер алу жергілікті басқару органдарымен келісу арқылы жүргізіледі.

Құрылыс аумағының шекаралары, уақытша құрылыс аумағына бөлінген жерлер, жұмыс жүргізу зоналары және т.б. аудандар бас жоспарда көрсетілген.

1.2.1 Құрылысты электр энергиясымен, сумен және газбен қамтамасыз ету

Құрылысты электр энергиясымен қамтамасыз ету ДЭС-30 және ДЭС-100 жылжымалы мобильдік дизельді электр станцияларымен жүргізіледі.

Құрылысты сығылған ауамен қамтамасыз ету үшін ДК-9 типті жылжымалы компрессорлық қондырғы қарастырылған.

Оттегі мен пропан құрылыс алаңына Жезқазған қаласынан арнайы автокөлікпен баллон түрінде әкеледі.

Өндірістік қажеттілікке су Сарысу өзенінен алынады.

Шаруашылық, тұрмыстық және ішуге қажетті су ҚНЖЕ бойынша анықталды:

q_B - Бір адамның бір тәулікте шаруашылық жағдайда және ішуге пайдаланатын судың меншікті нормасы, ҚНЖЕ 2.04.02-84, п. 2.1 бойынша алынды, $q = 30$ л;

q_K - Бір адамның бір тәулікте тұрмыстық жағдайда пайдаланатын судың меншікті нормасы, ҚНЖЕ 2.04.03-85, п. 2.4 бойынша алынды, $q = 25$ л.

N - Құрылыстағы адам саны, $N = 75$ адам.

1. Шаруашылық жағдайға және ішуге қажетті су көлемінің есебі:

Тәуліктік су шығыны:

$$Q_{\text{тәул}} = q_B \times N = 30 \text{ л/адам} \times 70 \text{ адам} = 2100 \text{ л} = 2,1 \text{ м}^3$$

Құрылыс уақытына қажетті су шығыны:

$$Q_B = Q_{\text{тәул}} \times T = 2,1 \text{ м}^3 \times 150 \text{ күн} = 315 \text{ м}^3$$

2. Тұрмыстық жағдайға қажетті су көлемінің есебі:

Тәуліктік су шығыны:

$$Q_{\text{тәул}} = q_K \times N = 25 \text{ л/адам} \times 70 \text{ адам} = 1750 \text{ л} = 1,75 \text{ м}^3$$

Құрылыс уақытына қажетті су шығыны:

$$Q_K = Q_{\text{тәул}} \times T = 1,75 \text{ м}^3 \times 150 \text{ күн} = 263 \text{ м}^3$$

1.2.2 Транспорт инфрақұрылым

Құрылыс орнына жету үшін автокөлік жолдарын немесе уақытша жолдарды пайдалану қарастырылған.

Қажетті құрылыс материалдарды, техникаларды және қондырғыларды өзеннің оң жақ жағасындағы құрылыс алаңына темір жол станциясынан әкелу қарастырылған. Құбырға артық жүк түспеу және изоляциялық қаптамасының бұзылмауы үшін құбырларды құрылыс орнына құбыр тасығыштармен әкелінеді.

Коммерциялық операциялар үшін қолданылатын станция - темір жол станциясы.

Құбырлар №3 құрылыстық-монтаждық алаңда түсіріледі және жиналады.

Жұмысшыларды құрылыс алаңына және кері қарай әкелу үшін арнайы автокөлікпен қарастырылған.

1.3 Жұмыс өндірісінің технологиясы

1.3.1 Құбырөткізгішті монтаждау және пісіру

Монтаждау-пісіру жұмыстарын бастамастан бұрын барлық құбырларды міндетті түрде куәліктерін, зауыттық изоляция қабатын тексеру керек және қажет болған жағдайда жарамсыз құбырларды қайтару немесе оларды және изоляция қабатын (ВСН 006-89, ВСН 012-88, ҚНЖЕ III-42-80* бойынша) жөндеуден өткізу керек. Барлық құбырларға дайындаушы зауыттан сертификаттары болуы міндетті. Құбырөткізгішті монтаждау-пісіру технологиялық процестері ҚНЖЕ III-42-80*, ВСН 006-89 және СП 105-34-96 бойынша орындалу қажет.

КББ әдісімен төселетін құбырөткізгішіне жоба бойынша диаметрі 1420x21,8мм, ТУ 1381-012-05757848-2005 бойынша 10Г2ФБ маркалы болаттан жасалған құбыр қарастырылды. Сипаттамалары $\sigma_{вр}=590\text{МПа}$; $\sigma_{т}=480\text{МПа}$; $k_1=1,34$; $[C]_{э}\leq 0,43$; $P_{зав}=13,2\text{МПа}$. Дайындаушы - ААҚ «Выксунский металлургия зауыты».

Ұңғымаға сүйреп кіргізетін ұзындығы ОАО-IV құбырөткізгішінің лупингі үшін 663,2 м және ОАО-IV құбырөткізгіші үшін 634 м болатын құбырөткізгіш плетін пісіріп дайындау - №3 монтаждау аумағында жүргізіледі.

Диаметрі 1420x21.8 м құбырөткізгішін пісіру қатаң түрде технологиялық картаға сәйкес электрдоғалы пісіру аппаратымен жүргізіледі.

Барлық зауыттық изоляциясы бар құбырларды ПМ типті жұмсақ орамалды ілгіштер көмегімен орын ауыстыру қажет.

Пісіру электродтарының сертификаттары болуы қажет және құрғақ жерде сақталуы тиіс. Қолданар алдында бір сағат 350 °С температурада қыздырылуы керек.

50 °C температурадан төмен кезде, сонымен қатар 10 м/сек-ден жоғары жел болған жағдайда және жауын-шашын кезінде палаткасыз пісіру жұмысын жүргізуге тыйым салынады.

Пісіруге сол құбыр габариттеріне аттестация өткен дәнекерлеушілер жіберіледі.

Әрбір пісірілген жік шлактан тазартылғаннан кейін тексеру қызметі арқылы тексеріледі.

Пісірілген жіктердің бәрін радиографикалық әдіспен 100% тексеру қажет. Жобаны игеру кезінде келесі мәліметтер қабылданды:

- электрлік пісірілетін тікжікті құбырлар;
- құбырдың болат маркасы 10Г2ФБ, ТУ 1381-012-05757848-2005 (I-II кат.) бойынша дайындалған, ТУ 1381-015-05757848-2005 бойынша зауыттық изоляцияланған. Дайындаушы - ААҚ «Выксунский металлургиялық зауыты», салмағы - 770 кг/м;
- бір құбырдың ұзындығы - 11,3 м;
- құбырдың қабырғасының қалыңдығы - 21,8 мм;
- 100 м ұзындыққа кететін құбыр саны - 9 дана;
- 100 м ұзындықтағы пісірілген жіктер саны: бұрылатын - 6, бұрылмайтын - 2;
- ұңғымаға сүйреп кіргізілетін дюкердің ұзындығы - 663,2 м (МГ лупингі) және 634 м (МГ).

Пісіру жұмыстарының құрамына кіреді:

- құбырларды стеллажға «Комацу Д-355С» құбыртөсегіші арқылы беру;
- стеллажда құбырды үшқұбырлы секцияға жинау және оларды электрдоғалы пісіру аппаратымен қолмен пісіру.

1.3.2 Құбырөткізгішті тазалау және оны гидравликалық сынау

Гидравликалық сынаулар комиссия арқылы Тапсырыс беруші мен Мердігердің қатысуымен жүргізіледі. Сынаудың әрбір бөлігін бастамастан бұрын келесі дайындық жұмыстарын жасау қажет:

- сынауға қатысы бар барлық жұмысшылар мен ИТБ мүшелеріне инструктаж жүргізу және сынау инструкцияларымен таныстыру;
- сұлбаларды анықтау және күзетілетін аймақты белгілеп көрсету;
- сыналатын газқұбырөткізгішінің шетін эллиптикалық бекіткішпен бекіту;
- барлық жалғау құбырларын және тығын арматураларын екі сағат бойы $P=1,25 P_{исп}$ қысымымен гидравликалық сынау;
- екі жақ ұшына манометр қондыратын штуцер орнатып, «I» класс дәлдігінен кем болмайтын манометрлер орнату;
- D 50-100 мм толтыратын құбырөткізгіш дайындау;

- толтыру-престеу агрегатын сыналатын газқұбырөткізгішіне жалғау;
- сыналатын газқұбырөткізгішінің екі жағына да құбыр сумен толған кезде ауаны шығаратын вантуздар орнату;
- сынағаннан кейін суды котлованға ағызу үшін $D = 100$ мм құбырөткізгіш дайындау;
- екі жақ ұшындағы манометрді бақылап отыру үшін қашықтықтан бақылау жүйесін орнату;
- өзеннің жағасына су шарбағын орнату;
- көлемі $V=1500 \text{ м}^3$ болатын тұндыру амбарын қазып дайындау.
- Амбардың көлемі гидросынаудың екі сатысынан кейін ағызып алатын судың көлемі арқылы анықталады. Қоршаған ортаны ластамау үшін және амбардың түбі мен қырларының бұзылмауы үшін - тұндырғыш амбар полиэтиленді пленкамен қапталады.

Сынауды жүргізбестен бұрын құбырөткізгіштің қуысын балшықтардан, тоттардан, сонымен қатар дайындау кезінде байқаусыздан түсіп кеткен топырақ пен қоқыстардан тазалау қажет.

Құбырөткізгішті шаю үшін және гидравликалық сынаудан өткізу үшін су Сарысу өзенінен алынады, су алу құбырының басы 2×2 мм тормен жабылған және судың жылдамдығы $0,25 \text{ м/сек}$ -ден аспайды [2].

Құбырөткізгішті гидравликалық сынаудың I сатысы:

Сынауды әбден бәрін дұрыстап тексергеннен кейін комиссия төрағасының бұйрығымен басталады:

- Вантузды ашып қойып, құбырөткізгішті өзеннің суымен толтыру керек. Вантуздан тұрақты су атқылаған (ешқандай ауа көпіріктерсіз) кезде ғана вантуздың кранын жауып, сумен толтырылу процесі аяқталады.
- Қысымды толтыру агрегатымен керекті арын мәніне дейін көтерілгеннен кейін, толтыру желісі жабылады, сорап сөндіріледі.
- Престеу сорабы қосылып, престеу желісі ашылады. Қысымды $P_{\text{исп}}=P_{\text{зав}}=12 \text{ МПа}=122,4 \text{ кг/см}^2$ мәнге дейін көтереміз.
- Құбырөткізгішті сынау қысымымен 6 сағат бойы ұстаймыз. Егерде қысым осы уақыт аралығында тұрақты болып тұрса, онда вантузды ашып, қысымды $P_{\text{раб}}=7,4 \text{ МПа}$ мәніне дейін түсіреміз.
- Герметикаға сынау $P_{\text{раб}}=7,4 \text{ МПа}$ қысымда 12 сағат бойы жүргізіледі, бұл уақыт аралығында құбырөткізгішті ақаулар бар-жоғын тексеріп отырамыз.
- Құбырөткізгіш беріктікке сыналды және герметикаға тексерілді деп саналады, егер сынау кезінде қысым тұрақты болып тұрса және ешқандай ақаулар болмаса. Кейін Тапсырыс беруші мен Мердігер ортақтасып акт толтырады.
- Вантузды ашу арқылы сынау қысымын түсіреміз.
- Сынау біткеннен кейін суды поршень арқылы сығылған ауамен ағызып аламыз. Суды ағызып алу үшін керекті қысым компрессор арқылы

алынады. Ағызып алынған су уақытша құбырөткізгіш арқылы амбарға құйылады.

КББ алаңындағы құбырөткізгішті гидравликалық сынаудың II сатысы:

- Дюкерді ұңғымаға сүйреп салғаннан кейін, дюкердің екі ұшына штуцер, манометр, вантуз орнатып, толтыру-престеу агрегатқа жалғаймыз.

- Вантуздарды ашып қойып, құбырөткізгішті өзеннің суымен толтыру керек. Екі вантуздан тұрақты су атқылаған (ешқандай ауа көпіріктерсіз) кезде ғана вантуздардың кранын жауып, сумен толтырылу процесі аяқталады. Қысымды толтыру агрегатымен керекті арын мәніне дейін көтерілгеннен кейін, толтыру желісі жабылады, сорап сөндіріледі.

- Толтыру желісін жауып, сорапты сөндіреміз. Престеу сорабы арқылы қысымды $P_{исп}=P_{зав}=12 \text{ МПа}=122,4 \text{ кг/см}^2=(94,35-0,1 \text{ Н}) \text{ кг/см}^2$ мәнге дейін көтереміз. Мұндағы: Н (м) - құбырөткізгіштің ең төменгі нүктесі мен манометр орнатылған нүктенің айырмашылығы; $P_{зав}$ - сертификатта көрсетілген зауыттық сынау қысымы.

- Дюкерді сынау қысымы астында 12 сағат бойы ұстаймыз. Егерде осы уақыт аралығында қысым өзгермесе, онда вантузды ашу арқылы қысымды $P_{раб}=7,4 \text{ МПа}$ мәніне дейін төмендетеміз.

- Дюкерді 12 сағат бойы $P_{раб}=7,4 \text{ МПа}$ қысыммен герметикаға тексереміз.

- Құбырөткізгіш беріктікке сыналды және герметикаға тексерілді деп саналады, егер сынау кезінде қысым тұрақты болып тұрса және ешқандай ақаулар болмаса. Кейін Тапсырыс беруші мен Мердігер ортақтасып акт толтырады.

- Сынау біткеннен кейін суды поршень арқылы сығылған ауамен амбарға ағызып жібереміз.

1.3.3 Құбырөткізгішті және пісірілген жіктерді изоляциялау

Бұл бөлікте КББ әдісі арқылы өткізу кезіндегі зауыттық полиэтиленді қабаты бар құбырлардың пісірілген жіктерін RAYCHEM фирмасының термоотырғызылатын DIRAX-B-56000-24/2K манжеттерімен изоляциялау жұмысын ұйымдастыру және оны жүргізу технологиясы қарастырылады. Пісірілген жіктер алдын-ала эпоксидті праймермен өңделеді кейін армирленген полимерлі материалдан жасалған DIRAX-B-56000-24/2K манжеттерімен қапталады. Толықтай манжетті отырғызғаннан кейінгі манжеттің қалыңдығы 3 мм.

Армирленген термоотырғызылатын DIRAX типті манжет пісірілген жіктерге RAYCHEM фирмасы дайындайтын S-1301-PRIMER-BULK-KIT немесе S-1239-PRIMER-BULK-KIT эпоксидті праймерлері арқылы қондырылады. Праймер 0,65 кг/п.м шығынмен алдын-ала тазаланған құбырға

бірқалыпты жағылады. Бірқалыпты жағу оңай болу үшін EQ-PR-S-1301-PUMP-SET немесе EQ-PR-S-1239-PUMP-SET маркалы сораптар қолданылады.

Термоотырғызылатын манжетті пісірілген жікке дайындаушы фирманың нұсқауына сәйкес келесі кезектілікпен жүргізіледі:

- дайындаушы фирманың нұсқауы бойынша қажетті көлемде эпоксидті праймерді дайындау;
- құбырөткізгіштің пісірілген жіктерін RAYCHEM FH-2601 қыздырғышымен 85-95 °C температураға дейін қыздыру;
- эпоксидті праймерді пісірілген жіктерге жағу;
- құбырөткізгішке пластина бекіту арқылы манжеттерді отырғызу;
- бекіту пластиналарын қыздырғышпен әбден қыздырып, пластинаны роликпен жүргізу;
- роликпен жүргізгеннен кейін бірден манжетті қыздырып отырғызу.

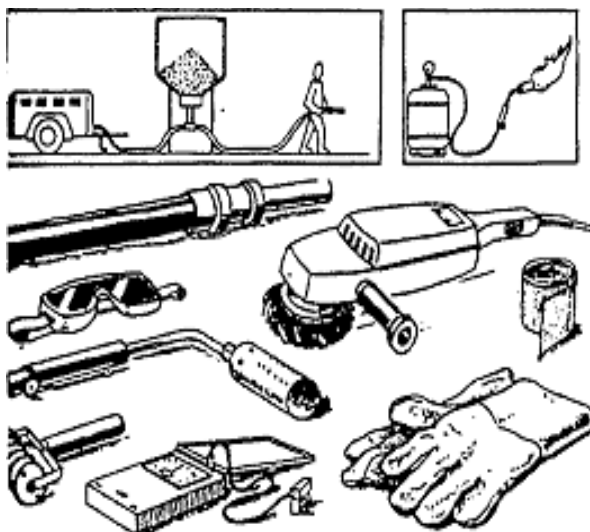
Манжеттер отырғызылған болып саналады, егерде:

- манжеттер біріктірілген жіктерді түгелдей жауып тұрса;
- манжеттің бетінде ешқандай дақ не шошайған дөңбекшелер болмаса;
- әбден суығаннан кейін манжеттердің шетінен праймер шығып тұрса.

Біріктірілген жіктерге термоотырғызу манжеттерін отырғызу процесі №3 монтаждау алаңында гидравликалық сынаудың I сатысынан кейін жүргізіледі.

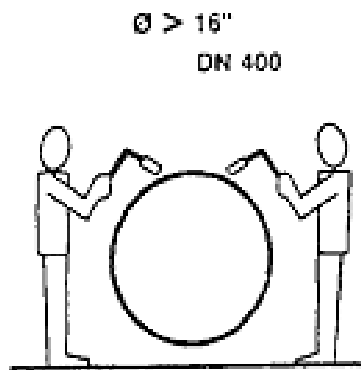
Пісірілген жіктерді изоляциялау технологиясы:

- құбырды топырақтан тазалайтын құрылғы (2-сурет);
- компрессор;
- шлифмашинка, теміркескіш ара, тазалау қағазы;
- екі комплект газ қыздырғыш;
- редукторымен бірге газ баллондары;



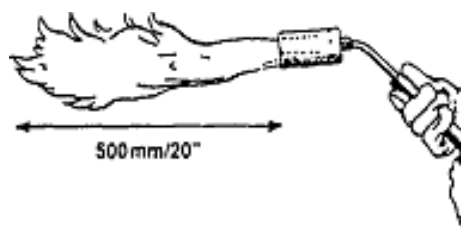
2-сурет. Бригаданы қамтамасыз ету құралдары

- екі комплект біріктіру шлангы (10-15 м);
- өлшеу ауқымы 0-220°С арасындағы контактты термометр;
- жүргізу роликтері;
- gauchet фирмасының калибровкалы қол сораптары;
- эпоксидті праймер;
- праймерді дайындау ыдысы;
- праймерді жағу үшін шпательдер, бояғыштар, валиктер;
- қырғыш, пышақ, еріткіш, ветошь;
- стандартты қауіпсіздік құралдары [3].



3-сурет. DIRAX манжеттерін монтаждау жұмыстары (екі адам жүргізеді).
Пісірілген жіктер аймағын дайындау:

Пісірілген жіктің және зауыттық жабындысын екі жағынан да кем дегенде 300-500 мм аралығын топырақтан, қардан, тоттан және т.б. ластанған заттардан тазалаймыз (4-сурет). Изоляция жасалатын жерді шлифмашинка немесе тазалау қағазы арқылы пісірілген металл шошақтарынан және зауыттық изоляция қырларын егелеп тегістейміз. Маймен ластанған жерлерді уайт-спиритте немесе бензинде (БР-1, Б-70, Нефрас) езілген ветошьты қолдану арқылы тазалаймыз.



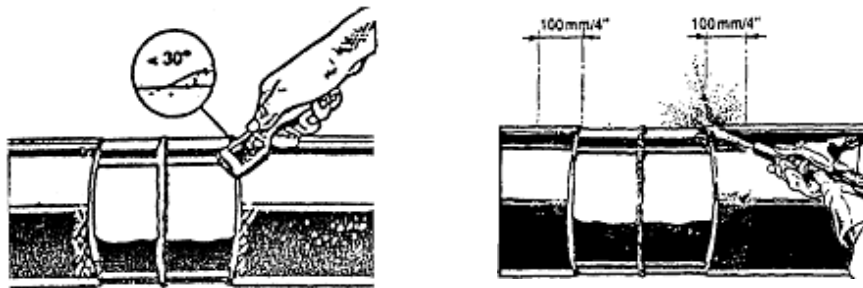
4-сурет. Пісіру жіктер аймағы

Автокөлік бензинін қолдануға тыйым салынады.

Пісірілген жіктің аймағын қыздырып кептіреміз. Құбырдың изоляцияланбаған аймағын, сонымен қатар кем дегенде 200 мм зауыттық жабындысын сіңіп қалған ылғалды кептіру және тазалауды жақсарту мақсатында 30-40°C дейін қыздырамыз. Қыздыру жұмысын әбден кепкенге дейін жүргіземіз. Қыздыру жұмысы екі оператор көмегімен жүргізіледі, екеуі құбырдың екі жағынан тұрады. Жік және тазаланған аймақ әбден кептірілген және құрғақ болуы қажет. Газ қыздырғыштары дұрыстап реттелген болуы металды ешқандай қиындықсыз қыздыруы қажет. Қыздырғыш жалыны көк түсті болуы тиіс. (Қыздыру жұмысын құбырдың төменгі жағынан бастау қажет).

Зауыттық жабындысының қырларын дайындау:

Зауыттық жабындының қырлары жікке карай еңіс болуы тиіс. Еңіс бұрышы 30° аспау керек (5-сурет).



5-сурет. Зауыттық жабындысының қырларын дайындау

Еңіс болмаған жағдайда немесе жеткіліксіз болған жағдайда шлифмашинка, пышақ немесе қырғыш арқылы қырларын шығарамыз.

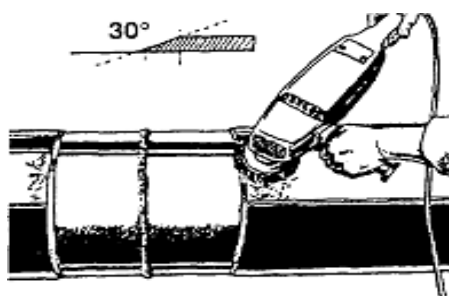
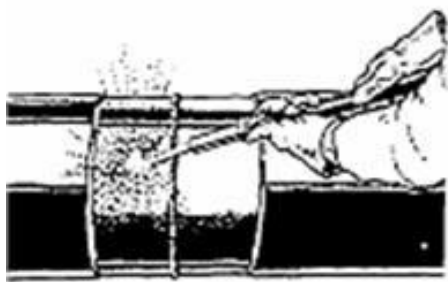
Жікке тиіп тұрған зауыттық жабынды аймағын 100 мм кем емес аралықта тазалаймыз. Тазаланған аймақ жылтырап тұруы тиіс.

Қырларын шығарып және жіктердің айналасын тазалап болғаннан кейін ол жерді ветошьпен сүртіп тазалаймыз.

Соңында изоляция жасалатын жерді сығылған ауамен үрлейміз.

Пісірілген жіктің айналасын тазалау:

Металл бетін тоттан тазалау нұсқау бойынша құммен үрлегіш құрылғымен тазаланады (қырынан 200 мм кем емес аралыққа дейін). Қолданылатын құмның фракциясы 0,8-1,2 мм болуы қажет. Металл бетін тазалау МЕСТ 9.402-80 бойынша жүргізіледі (6-сурет).



6-сурет. Пісірілген жіктің айналасын тазалау

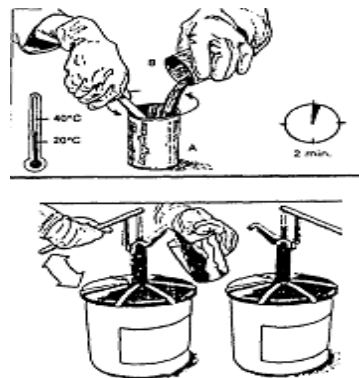
Металл бетінің тазалығы МЕСТ 9.402-80 немесе Тапсырыс берушінің эталонына сәйкес бағаланады. Металл беті ашық сұр түсті болуы қажет, ешқандай дақ, із және т.б. шошақтар болмауы қажет және тегістігі 45-75 микрон болуы керек.

Тазаланған металл бетін сығылған ауамен үрлеу арқылы немесе таза ветошыпен сұрту арқылы шаңдардан тазалаймыз.

Эпоксидті праймерді дайындау:

Праймердің банкілерін ашып, оны дайындайтын алдын-ала уайт-спирит құйылған ыдысқа құямыз. Кейін қоспаны күрекшемен (праймердің комплектінде бірге келеді) 1 минуттан кем емес уақыт біртекті масса алғанша әбден араластырамыз. Праймерді дайындау кезінде температура +20°C кем болмауы тиіс.

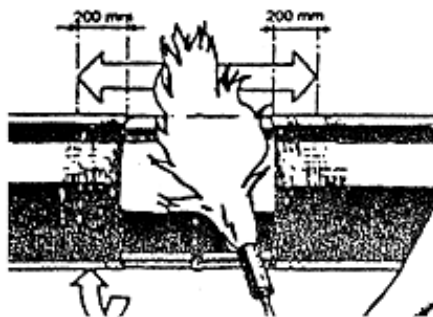
Қоршаған орта температурасы төмен болған жағдайда контейнерді тек қана су қайнатқыштармен жылыту керек (7-сурет).



7-сурет. Эпоксидті праймерді дайындау

Пісірілген жіктерді қыздыру:

Жіктерді тазалап және праймерді дайындап болғаннан кейін пісірілген жіктер мен тазаланған зауыттық жабындыны газ қыздырғышымен 70-80 °C дейін қыздырамыз (8-сурет).



8-сурет. Пісірілген жіктерді қыздыру

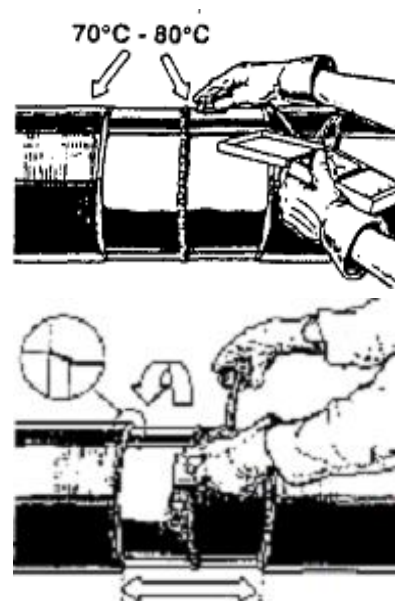
Қыздыру жұмысын екі оператор жүргізеді. Газ қыздырғыштары дұрыстап реттелген болуы және металды ешқандай қиындықсыз қыздыра алуы қажет. Температура «RAYCHEM» контактты термометрімен немесе термоиндикатормен бақыланады. (Қыздыру жұмысын құбырдың төменгі бөлігінен бастап жаймен жоғарыға қарай жүргізген жөн. Жалын мен құбырдың арақашықтығы 300-500 мм болуы тиіс. Қоршаған орта температурасына және жел жылдамдығына байланысты оператор жалынның ұзындығын өзі реттеп отырады).

Зауыттық изоляцияны 120°C артық қыздыруға болмайды.

Тазаланған құбыр бетін күйдіріп алуға тыйым салынады. (Қыздыру кезінде тазаланған металл бетінің кішкене ғана түсі өзгергенін қабылдауға болады).

Эпоксидті праймерді жағу:

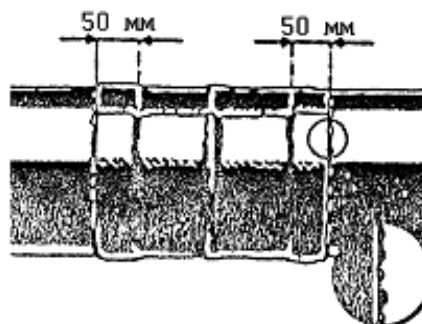
Пісірілген жіктерді қажетті температураға қыздырып болғаннан кейін, бірден дайындалған эпоксидті праймерді аппликатор (праймер комплектімен бірге келеді) көмегімен тазаланып (9-сурет), қызып тұрған жіктерге және зауыттық жабындының шеттеріне периметрі бойынша бірқалыпты жағамыз. Праймерді жағу үшін арнайы аппликаторларды қолдану ұсынылады, жоқ болған жағдайда праймерді бірқалыпты жағуға келетін бояғыштар немесе валиктер қолданылады. Праймердің әсерінен бұзылатын, не еритін материалдар қолдануға болмайды. (Праймерді аздап құйып отырған жөн).



9-сурет. Эпоксидті праймерді жағу

Негізгі манжетаның отырғызылу сапасын тексеру:

Манжета түгелдей және дұрыс отырғызылды деп есептеледі, егерде келесі шарттар орындалған болса (10-сурет):

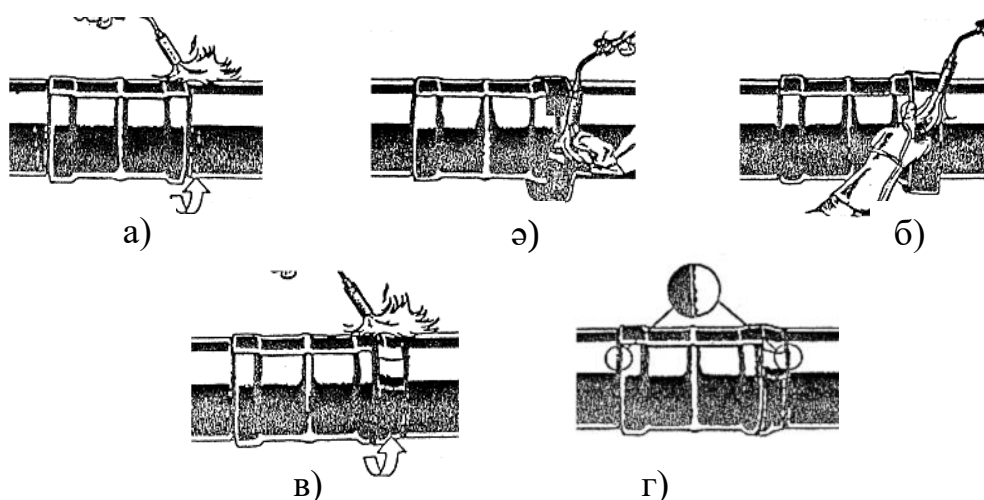


10-сурет- Негізгі манжетаның отырғызылу сапасын тексеру

- манжета түгелдей құбырды және зауыттық жабындыны жауып тұрса;
- беті теп-тегіс, түзу болса;
- ауа қуыстары, жиырылып қалған жерлер, әжімдер және күйіп кеткен жерлер болмаса;
- манжетаның екі жағынан да құбырдың периметрі бойынша (бірнеше миллиметр) бірдей адгезив шығып тұрса;
- манжетаның шеттері зауыттық жабындының үстінен периметрі бойынша кем дегенде 50 мм жауып тұрған болса.

DIRAX жіңішке манжеталарын отырғызу:

Қыздырғыш арқылы негізгі манжетаның шеттерін және оған тиіп тұрған зауыттық жабындыны периметрі бойынша (5-10см) 70-80 °С дейін қыздырамыз (11а-сурет).



11-сурет. DIRAX жіңішке манжеталарын отырғызу

Ені 80 мм жіңішке манжетаны «DIRAX манжетасы - зауыттық жабынды» қосылған жеріне екі жағын бірдей етіп жапсырамыз. Жіңішке манжетаның ұштары негізгі манжетаның үстіне келмеуін бақылап отырамыз (11ә-сурет).

Жіңішке манжетаның жоғарғы бөлігін кішкене қайырып, ішкі жағын қыздырғышпен бірнеше секунд аздап қыздырамыз және қолғаппен манжетаның үстіңгі шетін екінші шетіне жапсырамыз да, құбырға қатты қысып кішкене ұстап тұрамыз (11б-сурет).

Жіңішке манжетаның ұштарын сыртынан қыздырып, бірден қолғаппен құбырға тағы да сығып ұстап тұрамыз (11в-сурет).

Жіңішке манжетаны, DIRAX негізгі манжетаны отырғызғандай, қыздырғышпен құбырды айналдыра қыздырып отырғызамыз. Кейін жіңішке манжетаның шеттерінен адгезив шыққанын тексеріп, әбден отырғызылғанына көз жеткіземіз (11г-сурет).

Манжетаның шеттерін силиконды роликпен сырғанатып, негізгі манжетаның отырғызылғанын тексергендей, жіңішке манжетаның да отырғызылғанын тексереміз [4].

Манжетаны монтаждаудың сапасын тексеру:

Құбырөткізгіштің пісірілген жіктерін DIRAX термоотырғызу манжеталарымен изоляциялау сапасын тексеру төмендегі 1.1-кестеде көрсетілген технологиялық критерияларға сәйкес жүргізіледі.

1.1-кесте – Манжетаны монтаждаудың сапасын тексеру

№	Тексерілетін операция атауы	Тексерілетін зат	Тексеру әдісі, құрал	Сапа бағасының критериялары
1	Жіктердің айналасын алдын-ала тазалау	Алдын-ала тазалаудың сапасы	Визуалды	Лас жерлер болмау қажет: қар, топырақ, шаң, май дақтары
2	Зауыттық жабындының қырларын дайындау	Зауыттық жабындының қырларының еңіс бұрышы	Шаблон	Жабындының қырларының еңіс бұрышы 30° кем болмауы тиіс
3	Пісірілген жіктердің айналасын тазалау	Тазалау сатысы	Визуалды ГОСТ 9.402-80 бойынша	Көрінетін тот дақтарының болмауы. Құбырдың беті сұр болат түсті болуы тиіс
4	Пісірілген жіктердің айналасын қыздыру	Изоляцияланатын беттің қыздыру температурасы	Контактті термометр	Құбырдың және зауыттық жабындының температурасы 70-80 °С шамасында болуы қажет
5	Эпоксидті праймерді жағу	Эпоксидті праймерді жағу сапасы	Визуалды	Қалып қойған жерлер, ауа көпіршіктері болмауы тиіс
6	Манжеталарды монтаждау	Негізгі және жіңішке манжеталардың отырғызылу сапасы. Жабындының толықтай болуы	Визуальды Дефектоскоп	Отырғызылу сапасы. 17,5 кВ кернеу берген кезде ақау болмау қажет

Толық жабылғандығын тексеру:

Изоляцияның толық жабылғандығы 17,5 кВ кернеуде «Холидей» детекторымен тексеріледі. Толық жабылғандығын тексеру кезінде спираль изоляцияланған бетке тиіп тұру қажет. Тексерудің бұл түрі құбырөткізгішті ұңғымаға салмастан бұрын Тапсырыс берушінің көзінше жүргізіледі. Ақаулар табылған жағдайда «RAYCHEM» фирмасының жөндеу комплектілерімен қайта жөнделу қажет.

1.3.4 КББ әдісі бойынша дюкердің құрылысы

Бір-бірінен шамамен 50 м қашықтықта орналасқан өткелдердің құрылысы өзара ұқсас және технологиялық түрде байланысқан. Құрылыстық-монтаждық жұмыстар өзеннің екі жағында орналасқан монтаждық алаңдарда бірдей жүргізіледі. Дюкерлік өткелдің құрылысы келесі кезектілікпен жүргізіледі:

- ФМБК 400 бұрғы кешені өзеннің оң жақ жағасында №1 монтаждау алаңында құрастырылады. Бұрғы ерітіндісінің негізгі тазалау блогы өзеннің сол жақ жағасында №2 монтаждау алаңына орналастырылады;
- бірінші және екінші монтаждау алаңының арасына Жайық өзенінің астымен D=159 мм бұрғы ерітіндісі айдалатын құбырөткізгіш төселеді;
- №1 монтаждау алаңынан жоба осі бойынша D=220 мм пилоттық, яғни бағыттаушы ұңғыма бұрғыланады;
- кейін ұңғыма 1800 мм диаметрге дейін кеңейтіледі;
- роликті тіреулерге орналастырылған және құбыртөсегіш ілгіштеріне ілінген дюкер ұңғыма арқылы сүйреліп өткізіледі.

1.3.5 ФМБК 400 бұрғылау кешенінің негізгі сипаттамалары

Көлбеу бағытталған бұрғылау (КББ) - ФМБК 400 мобильді бұрғылау кешенімен жүргізіледі. Кешен блок түрінде бірнеше контейнерден тұрады, тез құрастырылып, тез жиналады (1.2-кесте).

1.2-кесте – ФМБК 400 бұрғы кешенінің көрсеткіштері

1. Максималды тарту және итеру күші	Т	400
2. Максималды айналдыру момент	N м	105000
3. Ұңғыманы бұрғылау бұрышы	град.	5-15
4. Ротор айналымының саны	Айн/мин	0-52
5. Айдау сораптарының максималды шығыны	л/мин	5200
6. Сораптың максималды беру қысымы	атм	350

7. Кешеннің жалпы қуаты	кВт	2500
-------------------------	-----	------

ФМБК 400 бұрғылау кешені монтаждау алаңында құрастырылады; кешен екі бұрғылау штангілер комплектісімен жабдықталған (диаметрлері 127 мм және 168 мм), диаметрі кіші штангілер пилоттық ұңғыманы бұрғылауға арналған, үлкен диаметрлі штангілер ұңғыманы кеңейтуге және дюкерді сүйреуге арналған. Бұрғылау штангілері бұрғылау қондырғысына кран - манипулятормен беріліп алынады.

1.3.6 Дайындық мерзімі

Өзен арқылы көлбеу бағытталған бұрғылау әдісімен дюкерлік өткел салу құрылысын дайындау келесі технологиялық операциялардан тұрады:

- құрылыс басталмастан бұрын өткел жүретін жердегі өзеннің енін нақтылап анықтау;
- жасап тұрған жерасты желілерді анықтап, белгілер қойып қоршау;
- тапсырыс берушіден негізгі және уақытша жоспарларды алу;
- құрылыс алаңдарын тазалау және жобалау;
- қажет жағдайда суды әкету жүйесін дайындау;
- автокөлік жолдарынан түсетін жерлерді дайында, топырақпен нығыздап, бетіне ПД 20-15x17 темірбетон плиталарын төсеу;
- өткел салынатын жерге дейін жол дайындау, сулы және төмен жерлерді топырақпен биіктетіп, бетіне $h=0,1$ м қалыңдықта шебін төсеу, бұл жолдар әлсін-әлі тексеріліп тұруы қажет.

Кейін қажетті негізгі құрылыстық-монтаждау алаңдарын дайындау жұмыстары жүргізіледі. Алаңдарды ең алдымен МҚ лупингінің дюкерін төсеуге, кейін МҚ дюкерін төсейтіндей етіп дайындалу қажет. №1 және №2 монтаждау алаңдарының айналасына су құйылып кетпеу үшін 0,5 м биіктікте қоршау жасалу керек.

№1 монтаждау алаңы:

Өзеннің оң жақ жағасында бұрғы қондырғысын және көмекші технологиялық қондырғыларды орналастыру үшін дайындалады. Алаңды дайындау барысында құнарлы қабат алынады, кейін бетіне $h=0,2$ м қалыңдықта шебін төселіп, бетіне ПДН А IV типті өлшемі $6 \times 2 \times 0,14$ м темірбетон плиталары тексеріледі. Темірбетон плиталары қалыңдығы 0,1 м құм жастыққа төселеді. Бұрғы қондырғысы тұратын жерде темірбетон плиталарының астына синтетикалық материалдан жасалған экран жайылады. Экранның шеттері бекітіледі. Синтетикалық материалдан жасалған экран қолмен төселеді, бетінде ешқандай әжім, жиырылу, мыжылулар болмау қажет.

№2 монтаждау алаңы:

Бұрғы колоннасының шығысы үшін өзеннің сол жақ жағасында дайындалады. Алаңды дайындау барысында құнарлы қабат алынады, кейін бетіне $h=0,2$ м қалыңдықта шебін төселіп, үстіне ПДН А IV типті темірбетон плиталары төселеді.

Өзеннің екі жақ жағасына да грифондарды (ұңғымадан шыққан бентонит) жинайтын амбар дайындау керек. Пайдаланылған бентонитті әкету мақсатында ұңғыма кірісінен және шығысынан амбарға дейін әкету каналдарын дайындау қажет. Амбарларды және әкету каналдарын экскаватормен жүргізу қажет.

№3 монтаждау алаңы:

Монтаждау алаңдары электр жүйесімен 100 кВт қуатты жылжымалы дизельдік электр станцияларынан уақытша желі тарту арқылы қамтамасыздандырылады. Алаңдарды жарықтандыру үшін алаңның шекаралары (қоршаулары) бойынша прожекторлық мачталар орнатылады. Барлық электр қондырғылары мен бұрғылау қондырғыларын жерлендіру қажет.

Алаңдардың демонтажы:

Бұрғылау жұмыстары біткеннен кейін және бұрғы қондырғысы жинастырылғаннан кейін №1, №2 және №3 монтаждау алаңдарын қайта бұзу қажет. Алаңдарда төселген темірбетондардың бәрі автокран және экскаватор көмегімен алынады. Пайдаланылған лас пленка котловандардан алынып, арнайы қоқыс алаңдарына әкетіледі. Амбарлар, әкету каналдары және ұңғыма сағалары қайта көміледі.

1.3.7 Негізгі мерзім

Бұрғылау жұмысының негізгі мерзімінде келесі сатылар атқарылады:

1 саты - су астымен пилоттық ұңғыманы бұрғылау, кейін оның диаметрін 800 мм дейін кеңейту;

2 саты - құбырөткізгішті дайындау, оны сынау және роликті тіреулерге орналастыру;

3 саты - қажетті диаметрге дейін кеңейтілген ұңғымаға дюкерді сүйреп кіргізу;

Жоғарыда көрсетілген траншеялық емес әдіс бойынша құбырөткізгішті төсеу келесі технологиялық операциялардан тұрады:

- өзеннің сол жақ жағасында №3 монтаждау алаңында диаметрі 520x21,8 мм дюкерді пісіріп дайындау;

- пісірілген жіктерді радиографикамен және ультрадыбыспен 100%-тік тексеру;
- №3 монтаждық алаңында диаметрі 520x21,8 мм дюкерді алдын-ала гидравликалық сынау (гидравликалық сынаудың I сатысы);
- пісірілген жіктерге термоотырғызылатын манжета орнату;
- изоляциялық қабаттың толықтай жабылғандығын тексеру;
- роликті тіреулерді қоюға негіздер қою, тіреулерді орналастыру және үстіне құбырөткізгішті қою;
- өзеннің оң жақ жағасындағы №1 монтаждау алаңында бұрғылау қондырғысын орналастыру және құрастыру, сонымен қатар бұрғылау процесіне қатысатын техникаларды дайындау;
- пилоттық ұңғыманы бұрғылау;
- пилоттық ұңғыманы кеңейту;
- дюкерді ұңғымаға салмастан бұрын, ұңғыманы калибровкалау;
- дюкерді ұңғымаға сүйреп кіргізу;
- сүйреп кіргізгеннен кейін дюкердің изоляциялық қабатын қайтадан тексеру;
- салынған дюкерді гидравликалық сынау (гидравликалық сынаудың II сатысы).

Құрылыс-монтаждау жұмыстары өзеннің екі жағасындағы монтаждау алаңдарында бірдей жүргізіледі (1.3-кесте).

1.3-кесте – Өзен арқылы өткелдің негізгі көрсеткіштері

р/с	Су асты өткелдің көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	I МҚ лупингі	II МҚ
1	Бұрғылау қондырғысы	-	ФМБК-400	ФМБК-400
2	Құбырөткізгіш диаметрі	мм	520	520
3	Құбырөткізгіш қабырғысының қалыңдығы	мм	21,8	21,8
4	Ұңғыма диаметрі	мм	800	800
5	Ұңғымаға кіру бұрышы	град	8° 00'	8° 00'
6	Ұңғымадан шығу бұрышы	град	4° 00'	4° 00'
10	Көлденең проекциясы бойынша ұңғыманың ұзындығы	м	661	632
11	Ұңғыманың нағыз ұзындығы	м	663,19	634

12	Ұңғыманың иілу радиусы	м	1700	1700
13	Құбырөткізгіштің өзен түбінен санаған кездегі тереңдігі	астам, м	11	11

1.3.8 Бұрғы ерітіндісі және оның дайындалуы

Өткелді бұрғылау жұмысына әсер ететін негізгі факторлардың маңызды бір бөлігі бұрғылау ерітіндісін дайындау болып табылады. Көлбеу бағытталған бұрғылау кезінде бұрғы ерітіндісі келесі негізгі қызметтерді атқарады:

- суға қанықтыру және топырақты жұмсарту, кейін оны бұрғылау құралы мен кеңейткіштен келетін су арынымен шаю;
- ұңғымадан шығатын бұрғыланған жыныс бөлшектерін жер бетіне шығару;
- бұрғылау құралының жетегіне қуатты гидравликалық түрде беру;
- бұрғылау колоннасы айналған кезде және бұрғылау құралының жұмысы кезінде пайда болатын үйкелісті азайтады;
- бұрғылау құралын суыту және тазалау;
- ұңғыма қабырғаларының беріктігін нығайту және опырылып кетуді алдына алу;
- бұрғылау жұмысы кенеттен тоқтап қалған кезде бұрғыланған жыныс бөлшектерінен түсетін салмақты ұстап тұру;
- ұңғыма қуысына қабат сулары өтіп кетпеу үшін қабырғаларын оқшаулайды және қоршаған жыныстар бұрғы ерітіндісін сіңіру арқылы оқшаулайды [5].

Бұрғы ерітіндісінің бұзу күші арынның жылдамдығы көбейген кезде және ерітіндінің тұтқырлығы азайған кезде артады.

Бұрғыланған жыныс бөлшектерін жүктеліп тұрған күйінде ұстап тұру қабілеттілігі ерітіндінің тығыздығына және гель пайда болу жылдамдығына байланысты анықталады (бұрғы ерітіндісінің құрамындағы бентонитті суспензиялар тиксотропты қасиеттерге ие, яғни бұрғылау жұмысы тоқтап қалған кезде гель тәріздес массаға айнала бастайды, жұмыс қайта жалғастырылған кезде циркуляция қайтадан өзінің жақсы қозғалу және айдалу қалпына келеді). Егер ерітіндіде мұндай қасиет болмаса, бұрғылау жұмысы тоқтап қалған кезде бұрғыланған жыныс бөлшектері қатып қалып немесе ұңғымада қыстырылып қалып жұмысты ауырлатуы мүмкін.

Ұңғыманың опырылып кетпеуінен сақтау қабілеті ерітінді тығыздығын үлкейткен сайын артады. Ал бұрғылау құралына қуат және ерітінді беру арын беру тиімділігі ерітіндінің тұтқырлығы мен тығыздығын азайтқан кезде артады.

Осындай жағдайларға және бұрғы ерітіндісінің функцияларының әркелкілігіне байланысты нақты бұрғы ерітіндісінің құрамын таңдау көптеген факторларға тәуелді болып келеді - геологиялық шарттарға, бұрғылау процесінің

технологиялық сатыларына және қолданылатын технологиялық әдістерге, бұрғылау қондырғысына және т.с.с. Көлбеу бағытталған бұрғылау кезінде қолданылатын бұрғы ерітіндісі сазды ұнтақтан дайындалған суспензиядан тұрады («ерітінді» негізінен жалпы түрде қолданылатын термин, негізінде мұнда қолданылатын қоспа - суспензия болып табылады). Саз ретінде мұнда бентонит қолданылады, сосын қажетті ерітінді қасиетін алу үшін әртүрлі қосымша заттар қосуға болады.

Көлбеу бағытталған бұрғылау кезінде өлденатылатын ерітінді құрамындағы су, бентонит және басқа қосымша заттардың қатынасына байланысты бірнеше топқа бөлінеді:

- сазсыз ерітінділер (су);
- құрамында аз мөлшерде бентонит бар полимерлік диспергирленбеген ерітінділер;
- ингибиторлық ерітінділер;
- қарапайым бентонитті ерітінділер.

Суасты өткел салу кезінде қолданылатын бұрғы ерітіндісі бентонитті сазды ұнтақтан дайындалады. Көлбеу бағытталған бұрғылау процесі кезінде бұрғы ерітіндісі келесі функцияларды атқарады:

- жынысты сындырады, ұңғыма ішін сынған жыныс бөлшектерінен тазалайды және оларды жер бетіне шығарады;
- ұңғыманы опырылып кетуден сақтайды;
- жоғарыөткізгіштік қабілеті бар қабаттардың сорып алу қабілетін алдын алады;
- бұрғылау күшін теңестіріп тұрады және бұрғыланған жыныстарды ұңғыманың сыртына шығарады.

Бұрғы ерітіндісін бірнеше рет пайдалануға болады. Бұрғы ерітіндісін дайындау үшін техникалық су Сарысу өзенінен алынады. Судың көлемі бұрғы ерітіндісінің көлеміне тең етіп алынады. Кенеттен бұрғы ерітіндісі басқа жерлерден шығып кеткен жағдайда (грифон пайда болған жағдайда), көп ұзатпай бұрғы ерітіндісін тезірек жинап алып қайта пайдалану керек.

Колоннаның ұңғыма қабырғаларымен үйкелісін азайту үшін бұрғы ерітіндісіне майлау қоспасы (полифосфатты концентрат) қосылады. Қажетті бентонит көлемі m^3 өлшемімен қалыпты бұрғы ерітіндісін алуға байланысты анықталады, яғни ерітіндінің шығысы $15 m^3/t$ пропорциясын сақтау қажет.

Бұрғыланған жыныстар алдын-ала дайындалған амбарға жиналады, кейін автокөлік көмегімен көметін жерге әкетіледі. Бұрғы ерітіндісі қажетті мөлшерде бұрғылау жұмысы басталмастан бұрын дайындалады. Ерітінді дайындалатын ыдыс 80% техникалық сумен толтырылады және ортадан тепкіш сорап көмегімен ыдыс пен араластыру воронкасы арасында циркуляция пайда болады. Воронка арқылы саз ұнтақтарының гидратациясына әсер етпейтіндей мөлшерде ерігіш химреагенттер құйылады. Кейін сол воронка арқылы қажетті мөлшерде бентонитті саз ұнтағы құйылады. Бентониттің гидратациясынан кейін бөлек дайындалған реагенттер - стабилизаторлар қосылады. Бұрғы

ерітіндісі дайын болғаннан кейін негізгі (бұрғы) циркуляциялық жүйесінің ыдысына құйылады. Бұрғы ерітіндісін дайындау үшін қажетті материалдардың сапасын көрсететін сертификаттар болуы қажет және олар Тапсырыс берушіге көрсетілуі қажет. Бұрғы ерітіндісінің негізгі қасиеттері оның көрсеткіштерімен анықталады: тұтқырлық, сүзілу, қозғалудың статикалық және динамикалық кернеулері. Бентонитті ерітіндінің негізгі технологиялық көрсеткіштерінің мәндері төмендегі 1.4-кестеде көрсетілген:

1.4-кесте-Бұрғы ерітіндісінің сапасына негізгі сұраныстар

№	Бұрғы ерітіндісінің сапа көрсеткіштері	Өлшем бірліктері	Технологиялық көрсеткіштерді өлшеу ауқымы
1.	Тығыздық, (ρ)	кг/м ³	1040
2.	Шартты тұтқырлық	с	90
3.	Сүзілгіштік	см ³ /30 мин.	8
4.	Топырақтың жабысқақтылығы (үйкеліс коэффициент), ($\varphi_{тр}$)	-	0,5
5.	Қозғау кернеуі	Па	10-20
6.	Сутегі көрсеткіші (pH)		7
7.	Зияндылық	класс	-
8.	Бұрғы ерітіндісінің шығыны	м ³ /т	15
9.	Құрамында абразивті қоспалардың (құм) болуы (аспауы керек)	%	0,5

Бұрғы ерітіндісін дайындау кезінде және бұрғылау жұмысы жүріп жатқан кезде бұрғы ерітіндісінің сапа көрсеткіштері тексеріледі (1.5-кесте):

1.5-кесте-Бұрғы ерітіндісінің сапа көрсеткіштері

Тығыздық	- ареометрмен
Тұтқырлық	- вискозиметрмен
Сүзілгіштік	- ВМ-6 құралымен
Қозғау кернеуі	- СВП-5 құралымен
Абразивті қоспалардың (құм) құрамы	- ОП-5 құралымен

1.3.9 Грифондарды жою шаралары

Грифондар пайда болған жағдайда (бентонитті ерітіндінің жер бетіне шығып кетуі) оперативті түрде оларды алдын алу және жою керек.

Грифондарды жою шаралары:

1. Өзеннің екі жақ жағасында алдын-ала бұрғы ерітіндінің грифондарын пайдалануға және жоюға қалдықжинағыш (амбар) және топырақ үйіндісін дайындап қою қарастырылған.

2. Грифондар пайда болған жағдайда экскаватор немесе бульдозер көмегімен сол топырақ үйіндісін қолдану арқылы грифондар пайда болған жерді топырақпен үйіп тастаймыз (тек жерасты желілерін байқау керек).

3. ВШН-150 сорабы арқылы жиналған бұрғы ерітіндісінің грифондарын қалдықжинағышқа айдап жібереміз.

4. Сораппен айдап жіберу мүмкін болмаған жағдайда экскаватормен автокөлікке тиеп қалдықжинағышқа апарып төгеміз.

1.3.10 Дюкерді балластировкалау және құбырөткізгішті сүйреу

Сүйреп кіргізу кезінде түсетін күшті азайту үшін сүйреп кіргізілетін дюкердің балластировкасы жасалады. Ол ұңғыма ішіндегі бентонитті ерітіндіде сүйреген кезде дюкердің салмағын азайту мақсатымен жасалады.

Технологиялық балластировка төмендегідей жүргізіледі:

- сүйреместен бұрын дюкердің ішіне балластировкалық колонна салынады, колонна екі жағы да бітеу, әрқайсысының қзындығы 500 м болатын $\varnothing 500 \times 30$ мм екі полиэтилендік құбырдан тұрады, сонымен қатар құбыр араларындағы қуысқа су беру үшін $d=89 \times 11$ мм құбыр (бұрғылау құбыры) салынады;

- $d=89 \times 11$ мм су жіберетін құбырдың бір шеті анкерлік тіреуге (3 м тереңдікке көмілген $d=1020$ мм және $L=11$ м құбыр) бекітіледі;

- ұңғымаға сүйреу процесі кезінде дюкердің құбыраралық қуысына су құйылады. Су жіберу есеп бойынша құйылады, яғни дюкердің тек ұңғыма ішіндегі бөлігі ғана сумен толтырылуы керек. Су шығын өлшегіш қолдану арқылы дюкерді сүйрейтін колоннаға әр бұрғылау құбырын қосқан сайын $9,9 \text{ м}^3$ порциясымен құйылып тұрады.

Сүйреп кіргізу процесінде су құйғыш құбыр қозғалмайды (анкерге бекітіліп тұрады) және дюкерді тартқан сайын жайменен дюкерден шыға береді.

Дюкердің ішіне айдалатын судың жалпы көлемі 550 м^3 және құбыр $L=500$ м ұзындығыққа толтырылады.

Ұңғымаға сүйреп кіргізіп болғаннан кейін дюкердің ішіндегі балластировкалық колонна алып тасталынады және ішінде қалған су гидравликалық сынаудың II сатысы үшін пайдаланылады (1.6-кесте).

1.6-кесте-Ø 520x21,8 мм, беріктік класы К-60 құбырөткізгіштің сипаттамасы.

п/п	Құбырөткізгіш жағдайы	Сипаттамасы
1	Ауадағы изоляцияланбаған құбыр	752 кг/м
2	Ø520x21,8 мм ауадағы құбыр (изоляциямен бірге)	772 кг/м
3	Ø500x30 мм ауадағы полиэтилендік құбыр (2 құбыр)	88 кг/м
4	Ø 520x21,8мм ішіндегі судың салмағы	1486 кг/м
5	Ø500мм құбырға әсер ететін кері итеру күші	196 кг/м
6	Құбырлар арасындағы қуысқа кететін су салмағы	1094 кг/м
7	Ішіне балластировкалық колоннамен бірге және қуыстар сумен толтырылған кездегі Ø520x21,8мм құбырдың салмағы	1954 кг/м
9	Ø520мм және изоляция қалыңдығы 3,5мм құбырға әсер ететін кері итеру күші	1599 кг/м
8	$\gamma=1,15$ бентонитті ерітінді ішіндегі Ø520мм және изоляция қалыңдығы 3,5мм құбырға әсер ететін кері итеру күші	1838,8 кг/м
9	Ø89x11 мм ауадағы құбыр	21,5 кг/м
10	Ø89x11 мм ауадағы құбыр (сумен толтырылғын кезде)	25,3 кг/м
11	Балластировкалық колонна және Ø89x11 мм сумен толтырылған құбырмен бірге Ø520x21,8 мм құбырдың ауадағы салмағы	885,3 кг/м
12	Балластировкалық колонна және Ø89x11 мм сумен толтырылған құбырмен бірге Ø520x21,8 мм құбырдың $\gamma=1,15$ бентонитті ерітіндідегі салмағы	-115
13	Беріктік шегі	6000 кг/см ²
14	Ағымдылық шегі	4900 кг/см ²
15	Құбыр қимасының момент инерциясы	2340614 см ⁴
16	Құбыр қимасының кедергі моменті	32966 см ³
17	Құбыр қимасының ауданы	957,6 см ²

Дюкерді сүйреместен бұрын келесі дайындық жұмыстарын жүргізу қажет:

- дюкерді сүйреуге толықтай дайындау (пісіру, сынау, пісірілген жіктерді изоляциялау, технологиялық балластировканы салу);
- пилоттық ұңғыма мен дюкер дайын болғаннан кейін роликті тіреулерді дайындау;

- темірбетон плиталарын төсеп, оның үстіне роликті тіреулерді орналастыру;

- ұңғыма Ø800 мм дейін кеңейтілгеннен кейін және бұрғылау қондырғысын демонтаждағаннан кейін құбыртөсегіштер көмегімен құбырөткізгішті роликті тіреулерге орналастырамыз.

Дюкерді сүйреместен бұрын сүйреуге толықтай дайындығы туралы акт толтырылады. Актте келесілер көрсетілу керек:

- ұңғымалық технологиялық құралдардың бәрін жұмысқа жарамдылығын тексеру;

- кеңейткіштің гидромониторлық насадкаларының болуы;

- қолданылатын қондырғылар мен құралдардың жұмысқа жарамдылығын тексеру;

- сапалы бұрғы ерітіндісін артығымен дайындап қою;

- дюкерді сүйрейтін қондырғының қажетті күшті беруге дайындау;

- байланыс құралдарының болуы және жұмысқа жарамдылығын тексеру;

- жауапкершілікті механизмдердің қосалқы бөлшектерінің болуы.

Бір роликті тіреуге түсетін максималды жүк:

$$P = G_d \cdot L \cdot K_H = 885,3 \cdot 10 \cdot 1,5 = 13280 \text{ кг} \quad (1.1)$$

мұндағы: $G_d = 885,3 \text{ кг} / \text{м}$ - дюкер салмағы;

$L = 10 \text{ м}$ - роликті тіреулер ара қашықтығы;

$K_H = 1,5$ - жүктің қисықтық коэффициенті.

Сүйреу кезінде міндетті түрде дюкердің жүру жолдарын бақылап отыру қажет. Қандай болмасын ақаулар шыққан жағдайда, тоқтатуға бұйрық беріп, ақаудың алдын алу қажет. Сүйреу жұмысы жарық мезгілде жүргізіледі, түнде жүргізу қажеттілігі туған жағдайда жұмыс алаңын жақсылап тұрып жарықпен қамтамасыз ету қажет [6].

1.3.11 Жердің құнарлы қабатының рекультивациясы

Жұмыс басталмастан бұрын барлық жерлерден топырақтың құнарлы бетін қырып алынып, бір жерге жиналады. Құрылыс біткеннен кейін құнарлы топырақ орындарына қайта төселіп, бұзылған рельеф қайта дұрысталады. Монтаждау алаңдарында техникалық рекультивация және құнарлы қабатты дұрыстау жұмыстары қарастырылған. Олар келесі жұмыстардан тұрады:

- технологиялық және көмекші қондырғылардың демонтажы, территорияны қоқыстардан және құрылыс материалдыр қалдықтарынан тазарту;

- амбарларды минералды грунтпен көму, бетін басында қырып жинап қойған құнарлы топырақпен жабу;

- артық қалған минералды грунтты қисық жерлерге жайып тегістеу, кейін бетін құнарлы топырақпен жабу;
- құнарлы қабатты қайта жандандыру үшін ең соңынан бетіне шөп өсіріледі.

Барлық рекультивация жұмыстарын пайдаланушы (тапсырыс беруші) мекемемен келісіп жүргізу қажет.

1.4 Жұмыс сапасын тексеру

1.4.1 Бұрғылау жұмыстары

Бұрғылау жұмыстары басталмастан бұрын барлық желілер мен бұрғылау қондырғысының агрегаттарды, бақылау-өлшегіш құралдарды (БӨҚ) алдын-ала тексеріп, жұмысқа жарамдылығын анықтап алу керек. Көрсететін бақылау-өлшеу құралдарының бетіне жұмыстық көрсеткіштердің шекті мәндерін белгілеп қою қажет, сонымен қатар блоктау(тоқтату) және қорғаныс құрылғыларын іске қосылуына тексеру.

Өткелді салу жолын дайындау және бұрғылау қондырғысын монтаждау процесінде теодолиттер, нивелирлер, өлшеу ленталары, отвестер қолданылады. Бұрғылау колоннасын құрастыру кезінде алдымен барлық бөлшектерін (элементтерін) тексеріп алу қажет. Ақаулар болған жағдайда алдын алу керек, мүмкін болмаса, ол бөлшекті ауыстыру керек.

Бұрғылауды бастамастан бұрын бұрғылау процесін бақылайтын жүйені калибровкалау қажет. Әр бұрғылау құбырды жалғаған сайын мегометр көмегімен контактты және кабельдің жалғанған жерлерінің изоляциясын тексеру керек.

Бұрғылау қондырғысын құрастырып, дайындағаннан кейін келесі мәндерді тіркейді:

- «Truetrack» жүйесімен өлшенген координаталар;
- бұрғылау құралының ұзындығы мен диаметрі;
- бұрғы құралының ұшы мен зондтың ара қашықтығы;
- бұрғылауға байланысты Жердің магниттік азимуты.

Пилоттық ұңғыма бұрғылау ұзындығы бойынша бақыланып және басқарылып отырылады. Бұрғылау құралының координатасы профилде көрсетіліп тұрады.

Жоғары дәлдікте нәтиже алу үшін «Sharewell» және «Truetrack» навигациялық жүйесі пайдаланылады. «Truetrack» жүйесі 35 м тереңдікке дейін жұмыс істей алады.

«Truetrack» навигациялық жүйесі қолдануға өте ыңғайлы құрал, сондықтан ұңғыманың бүкіл трассасын, тіпті қажет жағдайда ұңғыманың кез-келген бөлігін бақылауға болады.

Нәтижелер бірден қағазға түсіріліп, бұрғылау жұмысының келесі сатысы анықталады. Бұл мәндер Тапсырыс берушіге көрсету мақсатында құжаттарға тіркеліп, құжатты түрде безендіріледі. Ұңғыманың орнын өлшеу дәлдігі $\pm 2\%$.

Ұңғыманы бұрғылау процесінде әрқашан келесі технологиялық көрсеткіштер бақыланып отырылады:

- бұрғы колоннасына берілетін айналдыру моменті;
- ұңғыманы бұрғылау, кеңейту және құбырөткізгішті сүйреп кіргізу кезінде бұрғылау құралына түсетін осьтік тарту күші;
- бұрғы ерітіндісін айдаудың гидравликалық көрсеткіштері (шығын, қысым, ұңғымадан шыққан көлемі);
- бұрғы ерітіндісінің сапасы (реология, тығыздық, құрамындағы құм мөлшері, және т.с.с.).

Жоба бойынша алынған көрсеткіштерден ауытқыған жағдайда себептерін анықтап, қажетті шараларды өткізу керек.

Барлық технологиялық операциялар, жүргізілу уақыты және көрсеткіштер бұрғылау жұмысының журналына жазылып отырылады. Осыларға сәйкес Тапсырыс берушіге тәуліктік ақпар дайындалады, құрылыс біткен кезде рапорт дайындалады.

Сапалы бұрғы ерітіндісін алу үшін монтмориллонитті саз ұнтағы, яғни бентонит қолданылады. Бентониттің негізгі сапа көрсеткіші - ол 1 тонна бентониттен шығатын ерітінді көлемі (m^3). Бұл жағдайда $15 m^3$ кем көлем бермейтін бентонит қолданылады.

Бұрғы ерітіндісін дайындау кезінде лабораторияда тұрақты түрде негізгі сапа көрсеткіштері тексеріліп тұрады:

- Воронка арқылы - шартты тұтқырлық;
- Фанн вискозиметрі арқылы - динамикалық тұтқырлық;
- Құм тұндыру конусы арқылы - қатты фазаның проценттік мөлшері;
- Лакмустық қағаз арқылы - сілтілік;
- Ареометр арқылы - меншікті салмақ.

Жоба бойынша салқын суда бентонит толықтай езілу үшін гидравликалық активатор қолдану қарастырылған. Гидроактиватор жоғары реологияда ерітінді алу процесін үдетеді. Гидроактивация НБ-125 поршеньдік сорабы көмегімен жүргізіледі.

1.4.2 Құрылысты жинақтау жұмыстары

Жұмыс өндіріс процесі кезінде міндетті түрде сапаның операциялық бақылауы жүргізілуі керек.

Сапаның операциялық бақылауын ұйымдастыру және оны орындау бастыққа және бас инженерге жүктеледі.

Мекеменің бас инженері жұмыс басталмастан бұрын келесілермен қамтамасыз ету керек:

- инженерлік-техникалық персоналдардың жауапкершілігі туралы және операциялық бақылау жүргізу тәртібі туралы нұсқау;
- барлық инженерлік-техникалық жұмысшылар құрылыс-монтаждау жұмыстарын ҚНЖЕ және нұсқауларға сәйкес жүргізу қажет;
- инженерлік-техникалық жұмысшылардың білімдерін периодты түрде тексеру, нәтижелерін бекітілген түрде тіркеу;
- жұмыс басталмастан бұрын инженерлік-техникалық жұмысшылар бригадирлерді жұмыс бабымен және операциялық бақылаудың орындалу шарттарымен таныстыру қажет.

Операциялық бақылау процесінде анықталған ақаулар, ҚНЖЕ және МЕСТ бойынша ауытқулар жұмыстың келесі сатысына дейін түзетілу керек.

1.4.3 Құрылысты жинақтау жұмыстары

Жұмыс өндіріс процесі кезінде міндетті түрде сапаның операциялық бақылауы жүргізілуі керек.

Сапаның операциялық бақылауын ұйымдастыру және оны орындау бастыққа және бас инженерге жүктеледі.

Мекеменің бас инженері жұмыс басталмастан бұрын келесілермен қамтамасыз ету керек:

- инженерлік-техникалық персоналдардың жауапкершілігі туралы және операциялық бақылау жүргізу тәртібі туралы нұсқау;
- барлық инженерлік-техникалық жұмысшылар құрылыс-монтаждау жұмыстарын ҚНЖЕ және нұсқауларға сәйкес жүргізу қажет;
- инженерлік-техникалық жұмысшылардың білімдерін периодты түрде тексеру, нәтижелерін бекітілген түрде тіркеу;
- жұмыс басталмастан бұрын инженерлік-техникалық жұмысшылар бригадирлерді жұмыс бабымен және операциялық бақылаудың орындалу шарттарымен таныстыру қажет.

Операциялық бақылау процесінде анықталған ақаулар, ҚНЖЕ және МЕСТ бойынша ауытқулар жұмыстың келесі сатысына дейін түзетілу керек. Ақауларды түзету жауапкершілігі мастерлерге және аумақ бастығына жүктеледі [7].

Құбырөткізгішті беріктікке есептеу

1.7-кесте-Есептеуге қажетті берілген мәндер

Белгіленуі	Көрсеткіш атауы	Мәні
P	Есептік жұмыстық қысым, МПа	7,4
R¹_n	Құбыр металының созылуы бойынша нормативті кедергі, МПа	590

R₂	Құбыр металының сығылуы бойынша нормативті кедергі, МПа	480
M	Құбырөткізгіштің жұмыс жағдайының коэффициенті	0,75
k₁	Материал бойынша сенімділік коэффициенті. ҚНЖЕ 2.05.06-85, 9-кесте бойынша алынады	1,34
k_H	Құбырөткізгіштің арналуы бойынша сенімділік коэффициенті. ҚНЖЕ 2.05.06-85, 11-кесте бойынша алынады	1,05
k₂	Материал бойынша сенімділік коэффициенті. ҚНЖЕ 2.05.06-85, 10-кесте бойынша алынады	1,15

Құбырөткізгіш осінің минималды радиусы R= 1700м.

Құбыр металының созылуы бойынша есептік кедергіні анықтаймыз:

$$R_1^c = \frac{m \times R_n^1}{k_1 \times k_H} = \frac{0,75 \times 590}{1,34 \times 1,05} = 314,5 \text{ кгс/см}^2 \quad (1.2)$$

Құбыр металының сығылуы бойынша есептік кедергіні анықтаймыз:

$$R_1^D = \frac{m \times R_n^1}{k_2 \times k_H} = \frac{0,75 \times 480}{1,15 \times 1,05} = 298,14 \text{ кгс/см}^2$$

Құбырөткізгіш қабырғасының есептік қалыңдығын анықтаймыз:

$$\delta = \frac{n \times P \times D_n}{2 \times (R_1 + n \times P)} = \frac{1,2 \times 7,4 \times 1,42 \times 10^6}{2 \times (314,5 \times 10^6 + 1,2 \times 7,4 \times 10^6)} = 0,0195 \text{ см} \quad (1.3)$$

мұндағы: P = 7,4 МПа - есептік жұмыстық қысым;

D_n = 1420 мм - құбырөткізгіштің сыртқы диаметрі;

n = 1,2 - жүктелуі бойынша орнықтылық коэффициенті.

[8] п. 4,44 бойынша су асты өткелдеріндегі құбырөткізгіш қабырғасының қалыңдығы есептік қалыңдықтан 2 мм артық болуы қажет:

$$\delta = \delta + 2 = 19,5 + 2 = 21,5 \text{ мм} \quad (1.4)$$

Сортамент бойынша ең жақын мәнді аламыз:

$$\delta = 21,8 \text{ мм}$$

Алынатын құбыр: болат маркасы 10Г2ФБ, диаметрі 1420х21,8мм, ТУ 1381-012-05757848-2005 бойынша дайындалған.

Құбырөткізгіштің ішкі диаметрін анықтаймыз:

$$D_{i.k} = D_n - 2 \times \delta = 1420 - 2 \times 21.8 = 1376.4 \quad (1.5)$$

Әртүрлі жүктер мен әсерлерден түсетін бойлық осьтік кернеуді анықтаймыз:

$$\sigma_{npN} = -\alpha \times E \times \Delta t + \mu_{i\bar{e}} \times \frac{n \times P \times D_{\hat{a}i}}{\delta \times 2} \quad (1.6)$$

$$\sigma_{npN} = -0,000012 \times 206000 \times 45 + 0,5 \times \frac{1,2 \times 7,4 \times 1,3764}{0,0218 \times 2}$$

$$\sigma_{npN} = 28,93 \text{ кгс/см}^2$$

мұндағы: $\Delta t = 45$ - есептік температуралық түсуі, °C;

$\mu_{i\bar{e}} = 0,5$ - Пуассон коэффициенті;

$E = 206000$ - металл бойынша Юнг модулі, МПа;

$\alpha = 0,000012$ - сызықтық ұлғаю коэффициенті, град⁻¹.

Құбырдың екі осьтік кернелген жағдайын есепке алатын коэффициент келесі теңдеумен анықталады:

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0,75 \times \left(\frac{\sigma_{npN}}{R_1^c} \right)^2} - 0,5 \times \frac{[\sigma_{npN}]}{R_1^c} = \sqrt{1 - 0,75 \times \left(\frac{28,93}{314,5} \right)^2} - 0,5 \times \frac{[28,93]}{314,5} = 0,95 \quad (1.7)$$

Осьтік сығу кернеуін ескере отырып, құбыр қабырғасының қалыңдығын анықтаймыз:

$$\delta = \frac{n \times P \times D_H}{2 \times (\psi_1 \times R_1^c + n \times P)} = \frac{1,2 \times 7,4 \times 10^6 \times 1,42}{2 \times (0,95 \times 314,5 \times 10^6 + 1,2 \times 7,4 \times 10^6)} = 0,02 \text{ м} = 20 \text{ мм}$$

Құбыр қабырғасының қалыңдығы: $\delta = 22 \text{ мм}$

Құбырөткізгіштің ішкі диаметрі:

$$D_{i.k} = D_n - 2 \times \delta = 1420 - 2 \times 22 = 1376.4 \text{ мм}$$

Құбырөткізгішті беріктікке тексеру келесі шарт бойынша жүргізіледі:

$$|\sigma_{npN}| \leq \psi_2 \times R_1$$

мұндағы: ψ_2 - құбыр металының екі осьтік кернелген жағдайын көрсететін коэффициент. Ол келесі формуламен анықталады:

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \times \left(\frac{\sigma_{\ddot{e}e}}{R_1} \right)^2} - 0,5 \times \frac{[\sigma_{\ddot{e}e}]}{R_1}$$

мұндағы: $\sigma_{\ddot{e}e}$ - есептік ішкі қысымнан туындайтын сақиналық керенулер, төмендегідей анықталады:

$$\sigma_{\kappa\kappa} = \frac{n \times P \times D_{\text{вн}}}{2 \times \delta} = \frac{1,2 \times 7,4 \times 1,376}{2 \times 0,022} = 277,7 \text{ МПа}$$

Құбыр металының екі осьтік кернелген жағдайын көрсететін коэффициентті есептейміз:

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \times \left(\frac{277,7}{314,5} \right)^2} - 0,5 \times \frac{[277,7]}{314,5} = 0,2$$

Теріс температуралық түсімнің максималды мәнін анықтаймыз:

$$\Delta t = \frac{R_1 - 0,25 \times n \times P \times \frac{D_{\text{вн}}}{\delta}}{\alpha \times E} = \frac{314,5 - 0,25 \times 1,2 \times 7,4 \times \frac{1,376}{0,022}}{0,000012 \times 206000} = 71,06 \quad (1.8)$$

Оң температуралық түсімнің максималды мәнін анықтаймыз:

$$\Delta t = \frac{\psi_2 \times R_1 - 0,25 \times n \times P \times \frac{D_{\text{вн}}}{\delta}}{\alpha \times E} = \frac{0,2 \times 314,5 - 0,25 \times 1,2 \times 7,4 \times \frac{1,376}{0,022}}{0,000012 \times 206000} = 30,7$$

Төмендегі шартқа сәйкес салыстырамыз:

$$|\sigma_{npN}| \leq \psi_2 \times R_1$$

28,93 < 71,06 екенін дәлелдеу қажет болды. Яғни құбырөткізгіштің беріктікке есептеу шарты орындалды.

2 Арнайы бөлім

Мұнай құбырларын күрделі жөндеу үшін алғашқы мәліметтер:

- магистрал ұзындығы – 98 км;
- құрылыс аумағындағы топырақ – үшінші топты саздақ;
- трассаны жүргізу жағдайы – табиғи қалалық жағдай;
- 2400 м ұзындық кезіндегі 520 x 12 құбырөткізгіш диаметрі;
- құбырөткізгіштерді жүргізу тәсілі – жерасты;
- газөткізгішті жинақтау, құрылыс орнынан 5 км қашықтықтағы

ЦЗМ-да жасалған дайын түйіндер мен бөлшектерден орындалады;

- су және электрқуатымен жабдықтау жұмыс істеп тұрған электрқуаты және сужабдықтау желісінен орындалады;
- кату тереңдігі – 1,2 м;
- жерасты суларының деңгейі – 2 м.

2.1 Жұмыс көлемін есептеу

Жұмыс көлемі тапсырма мен жүйенің құрылымдық шешімдеріне сәйкес анықталады. Әр жоба бойынша есептеу нәтижелері 2.1- кестесінде келтірілген.

2.1 - кесте – Құрылыс-жинақтау жұмыстары көлемінің ведомосты.

рн	Негізі	Жұмыс түрі	Өлшем бірлігі	Саны
Дайындық жұмыстары				
1		Трассаны бөлу	100м	24,00
2	ЕНиР 2-1-5	Өсімдік қабатын бульдозермен алу	1000м ²	2,400
3	ЕНиР 1-5	Құбырларды түсіру және тарату	100т	2,28
Жер жұмыстары				
4	ЕНиР 2-1-13	Үйіндіге топырақты өңдеу	100м ³	55,19
5	ЕНиР 2-1-13	Топырақты көлікке өңдеу	100м ³	54,2
6	ЕНиР 2-1-47	Ұзын ор жұмыстарын қолмен аяқтау	м ³	209,3
Жинақтау жұмыстары				
7	ЕНиР 9-2-1	Құбырды ұзын ор жиегіндегі торға жинау	М	2400
рн	Негізі	Жұмыс түрі	Өлшем бірлігі	Саны
8	ЕНиР 22-2-2	Құбырды ұзын ор жиегіндегі торға дәнекерлеу	1 жік	226

2.1-кестенің жалғасы

9	ЕНиР 9-2-1	Ұзын орға торды төсеу	м	2400
10	ЕНиР 22-2-1	Ұзын орға торды жіпке дәнекерлеу	1 жік 31,5м кейін	75
11	ЕНиР 9-2-29	Темірбетон құдықтарды қондыру	шт	10
12	ЕНиР 9-2-16	Ысырмалар мен фасондық бөлшектерін қондыру	шт	10
13	ЕНиР 9-2-19	Кілем құрылысы	шт	10
Құбырөткізгішті сынау				
14	ЕНиР 9-2-9	Беріктікке сынау	м	2400
15	ЕНиР 9-2-12	Жіктерді оқшаулау	1 жік	75
16	ЕНиР 9-2-29	Құдық бетін битуммен жабу	шт	10
17	ЕНиР 2-1-34	Ақырғы көму	100м ³	59,44
18	ЕНиР 9-2-9	Тығыздыққа сынау	м	2400
19	ЕНиР 9-2-9	Мұнайөткізгішті тексеру	м	2400
Аймақты жайластыру				
20	ЕНиР 2-1-36	Аймақты жоспарлау	1000м ²	2,400

Жоғарғы қысымды мұнайөткізгіштерді салу кезіндегі дайындық жұмыстары.

Мұнайөткізгіштерді салу бойынша жұмыстар басталғанға дейін сәйкес дайындық жүргізілуі керек.

Дайындық периоды жұмыстарының құрамына кіретіндер:

- ұзын ор, қазаншұңқыр қазуға және құрылыс-жинақтау жұмыстарының өндірісіне рұқсат алу;
- мұнайөткізгіштер трассасын бөлу және бекіту;
- трассаны, уақытша базаны, жинақтау алаңын қоршау;
- уақытша құрылымдарды, құбырларды, материалдарды, машиналарды, механизмдерді тасу;
- пландағы және тігі бойынша жерасты қатынас жолдарының (коммуникация) орналасуын нақтылау;
- өсімдік-топырақ қабатын алу және оны сақтауды ұйымдастыру.

Жоғары қысымды мұнайөткізгіштердің жер жұмыстары

Мұнайөткізгіштерді салу кезінде жер жұмыстарын арнайы бағаналармен ағынды тәсілмен орындаған жөн.

Топырақтың құнарлы қабатын алу Д-259 бульдозерімен орындалады.

Ұзын орды кері көму бульдозермен және қолмен орындалады.

Жер жұмыстарының көлемін есептеу, оның әдістері мен құралдарын нақты таңдау және жер жұмыстары өндірісінің құнын анықтау үшін керек.

Есептеу (18) сәйкес жүргізіледі

Ұзын ор ені мына формула бойынша анықталады:

$$b_k = 1,5 \cdot D_n, \text{ м} \quad (2.1)$$

мұндағы D_n – газеткізгіштің сыртқы диаметрі

$$b_k = 1,5 \cdot 1,02 = 1,53 \text{ м}$$

Түбі бойынша ұзын ордың ені формула бойынша анықталады

$$b = b_k + 0,15 \quad (2.2)$$

$$b = 1,53 + 0,15 = 1,68 \text{ м}$$

Ұзын ор тереңдігі мына формула бойынша анықталады

$$h_{mp} = D_n + h_{np} + (0,2 \div 0,4), \quad (2.3)$$

$$h_{mp} = 1,02 + 1,2 + 0,3 = 2,52 \text{ м}$$

Жоғары бойынша ұзын ор енін анықталады

$$B = b + 2h_{mp} \cdot m \quad (2.4)$$

мұндағы m – еңіс тіктігінің мөлшері.

$$B = 1,68 + 2 \cdot 2,52 \cdot 0,25 = 2,94 \text{ м}$$

Ұзын ор көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{mp} = \frac{b+B}{2} h_{mp} \cdot L, \text{ м}^3 \quad (2.5)$$

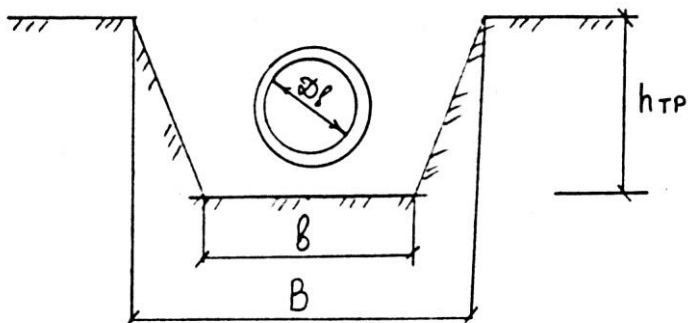
мұндағы L – ұзын ор ұзындығы, м.

$$V_{mp} = \frac{1,68 + 2,94}{2} 2,52 \cdot 2400 = 13970,9 \text{ м}^3$$

Тоттануға қарсы оқшаулағышты құбыр көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{\text{мрыб}} = \frac{\Pi(D_n + \delta_{\text{ш}})^2}{2} \cdot L, \text{ м} \quad (2.6)$$

$$V_{\text{мрыб}} = \frac{3,14(1,02 + 0,012)^2}{2} \cdot 2400 = 2006,5 \text{ м}^3$$



Сурет-14. Ұзын орға құбырды орналастыру

Темірбетон құдықтар көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_k = \frac{\Pi D^2}{4} h, \text{ м}^3 \quad (2.7)$$

мұндағы h – учаскедегі құдықтар тереңдігі, м.

$$V'_k = \frac{3,14 \cdot 2,6^2}{4} \cdot 2,5 = 13,26 \text{ м}^3$$

Учаскеде 10 құдық болғандықтан, ол

$$V_k = V'_k \cdot 10 = 13,26 \cdot 10 = 132,6 \text{ м}^3$$

Қопсыту коэффициентін ескергендегі кері төгу үшін топырақ көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_3 = \frac{V_{\text{мр}} - (V_{\text{мрыб}} + V_k)}{K_p + 1}, \text{ м}^3 \quad (2.8)$$

мұндағы K_p – қалдықты қопсыту коэффициенті.

$$V_3 = \frac{13970,9 - (2006,5 + 132,6)}{0,4 + 1} = 8451,3, \text{ м}^3$$

Қолмен өңделетін топырақ көлемі жалпы топырақ көлемінен 3% қабылданады

$$V_p = 0,03 \cdot V_{mp}, \text{ м}^3 \quad (2.9)$$
$$V_p = 0,03 \cdot 13970,9 = 419,1, \text{ м}^3$$

Механикалық өңдеуге арналған топырақ көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{Mex} = V_{mp} - V_p, \text{ м}^3 \quad (2.10)$$

$$V_{Mex} = 13970,9 - 419,1 = 13551,8, \text{ м}^3$$

Отшалға (отвал) кететін топырақ көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{отб} = V_{mp} - V_z, \text{ м}^3 \quad (2.11)$$

$$V_{отб} = 13970,9 - 8451,3 = 5519,6 \text{ м}^3$$

Көлік пен отшалға өңделетін топырақтың пайыздық қатынасы мына формула бойынша анықталады:

- отшалға

$$x = \frac{V_z - V_p}{V_{Mex}} \cdot 100\% \quad (2.12)$$

$$x = \frac{8451,3 - 419,1}{13551,8} \cdot 100\% = 60\%$$

- көлікке

$$y = \frac{V_{отб}}{V_{Mex}} \cdot 100\% \quad (2.13)$$

$$y = \frac{5519,6}{13551,8} \cdot 100\% = 40\%$$

Жоғары қысымды мұнайөткізгіштің жинақтау жұмыстары

Мұнайөткізгішті жинақтау әдісін таңдау, ең бірінші, жиналатын бірліктер салмағы анықталатын болғандықтан, құбыр материалына және арматура мен құбырлардың өзара бірігу тәсіліне тәуелді.

Жинақтау краны мен құрылғысын таңдау тұрғысынан алғанда, басты параметр болып құбыр салмағы табылады. Қала мұнайөткізгішін болат құбырдан жинау үшін өзі жүретін жебелі кран пайдаланылады [8].

2.2 Мұнай құбырларын күрделі жөндеуге арналған машиналарды таңдау

Экскаватор (23) бойынша келесі негізгі көрсеткіштер бойынша таңдалады:

Ұзын ор ені $B_{mp} = 2,94$ м;

Ұзын ор тереңдігі $h_{mp} = 2,52$ м.

Бір-бірінен ковш көлемімен және қондырғы түрімен ерекшеленетін екі типті экскаватор тандаймыз (кесте 2.6 және ЕНиРЕ 2-1 мәліметтері бойынша). Осы екі экскаватордан экономикалық ең тиімдісін таңдау керек.

Экскаватордың әр типі үшін ұзын ордағы 1 м^3 топырақты өңдеу құны анықталады:

$$C = \frac{1.08 \times C_{\text{маш-смен}}}{P_{\text{см.выр}}} \quad (2.14)$$

мұндағы 1.08 – накладнаялық шығындарды ескеретін коэффициент.

$C_{\text{маш-смен}}$ - экскаватордың машина-смена құны (по прил. табл.3), теңге/смена

$P_{\text{см.выр}}$ - топырақты шығаруға өңдеуді және транспорттық құралдарға тиеуді ескергендегі экскаватордың смендік өнімділігі, куб.метр/смен.

$$P_{\text{см.выр}} = \frac{V_k}{\sum n_{\text{маш-смен}}} \quad (2.15)$$

мұндағы V_k - ұзын ор топырағының көлемі, куб.метр.

$\sum n_{\text{маш-смен}}$ - шығаруға және транспорттық құралдарға тиеуді ескергендегі экскаватордың смендік өнімділігі.

Әр экскаватор типі үшін 1 метр.куб топырақты өңдеуге кететін салыстырмалы капиталды салымдар анықталады:

$$K = \frac{1.07 \times C_{\text{оп}}}{P_{\text{см.выр}} \times t_{\text{год}}} \quad (2.16)$$

мұндағы $C_{оп}$ - экскаватордың инвентарлы-есептік құны (кесте. 3 бойынша), теңге.

$t_{зод}$ - жылына экскаватордың нормативті жұмыс смена саны. Ковш көлемі 0.65 и 0.5 куб.метр болғандықтан 350 *смен.* = қабылданады.

1 куб.метр топырақты өңдеуге кеткен келтірілген шығындар анықталады:

$$П=C+ЕК \quad (2.17)$$

мұндағы E – 0.15-ке тең, капиталдық салымдар тиімділігінің нормативтік коэффициенті.

Ең төмен келтірілген шығындар бойынша экскаватор үшін ұзын ор үзілістері таңдалады.

Есептеу:

Экскаваторлар – Э-651 (ковша көлемі 0,65 куб.метр; $C_{маш-смен}=53,5$ тг/смена; $C_{оп}=23,3$ тг.)

ЭО-5111 (ковша көлемі 1 куб.метр.; $C_{маш-смен}=45,8$ тг/смена $C_{оп}=19,7$ тг.)

$$\sum n_{маш-смен} = 1745 \text{ смена.}$$

$$П_{см.выр.} = \frac{13970,9}{1745} = 8 \text{ м}^3 / \text{смена}$$

$$C = \frac{1.08 \cdot 53.5}{6} = 9.63; \quad C = \frac{1.08 \cdot 45.8}{8} = 6.18;$$

$$K = \frac{1.07 \cdot 2330}{6 \cdot 350} = 1.19; \quad K = \frac{1.07 \cdot 1970}{8 \cdot 350} = 0.75;$$

$$П = 9.63 + 0.15 \cdot 1.19 = 9.8; \quad П = 6.18 + 0.15 \cdot 0.75 = 6.3$$

Ең төмен келтірілген шығындар бойынша есеп нәтижелерінен, келесі техникалық көрсеткішті тісі бар, кері күрекпен және ковшпен жабдықталған ЭО-5111 экскаваторын тандаймыз:

- ковш сыйымдылығы – 1 м³;
- жебе ұзындығы – 12,5 м;
- ең үлкен қазу тереңдігі – 9,4 м;
- көлікке тиеу радиусы – 12,2 м;
- көлікке тиеу биіктігі – 6,1 м;
- қуаттылық – 74 кВт;
- экскаватор салмағы – 35 т.

Кран типі есептік жүккөтергіштігі, көтергіш кранның талап етілетін минималды биіктігі және жебе ұшуы бойынша таңдалады.

Кранның есептік жүккөтергіштігі мына формула бойынша анықталады

$$Q_p = m_{\text{э}} + m_{\text{стр}} + m_{\text{м.осн}} , \text{ Т} \quad (2.18)$$

мұндағы $m_{\text{э}}$ – жинақтау элементінің салмағы, т;
 $m_{\text{стр}}$ – ілмек салмағы;
 $m_{\text{м.осн}}$ – ілінбелі жинақтау салмағы.

$$Q_p = 2 + 0,3 + 0,7 = 3 \text{ Т}$$

Кран ілмегінің талап етілетін минималды көтеру биіктігі мына формула бойынша анықталады

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_{\text{э}} + h_{\text{г}} + h_{\text{г}} , \text{ м} \quad (2.19)$$

мұндағы h_0 – кран тұрағы деңгейінен, жабдықтың жобалық жағдайындағы қондырғының жинақтау көкжиегіне дейінгі қашықтық, м;

$h_{\text{э}}$ – қауіпсіздік техникасы бойынша 0,5-ке тең қабылданатын, жинақталған құрылым үстіне жиналатын элемент және қондырғы үшін керек, биіктік бойынша қор;

$h_{\text{г}}$ – қондырғы биіктігі, м;

$h_{\text{г}}$ – газұстау құрылғысының биіктігі, м.

$$H_{\text{кр}} = 1,28 + 0,5 + 1,24 + 0,5 = 3,52 , \text{ м}$$

Кран ілгішінің ұшуы келесі формула бойынша анықталады

$$L_{\text{кр}} = 0,5(b + B_{\text{кр}}) + \ell_k , \text{ м} \quad (2.20)$$

мұндағы b – түбі бойынша ұзын ор ені, м;

$B_{\text{кр}}$ – кран базасының ені, м;

ℓ_k – қазынды еңісінен кранның жақын тұрған тіреуіне дейінгі ең кіші жіберілетін қашықтық, м.

$$L_{\text{кр}} = 0,5(1,68 + 2) + 2 = 3,84 , \text{ м}$$



15-сурет. Кранның жұмыс істеуі

Есептелген жүккөтергіштік, ілмегінің ұшуы және көтеру биіктігі бойынша келесі негізгі техникалық көрсеткішті КС-2561Д кран типін таңдаймыз:

- максималды жүккөтергіштігі – 3,6 т;
- негізгі жебе ұзындығы – 8 м;
- 3,3-тен 7 м-ге дейін ілмектің ұшуы;
- Ілмектің көтерілу биіктігі – 8 м.

Мұнайөткізгіштер салу кезінде тасылатын заттың негізгі бөлігін құбырлар, құдықтар, және де артық топырақ. Тасымал түрі, қабылданатын жүк саны мен оларды тасымалдау қашықтығын ескере отырып таңдалады.

Тасымалға жататын құбырлардың жалпы салмағы мына формуламен анықталады

$$Q = m \cdot l, \text{ т} \quad (2.21)$$

мұндағы m – сәйкесінше 1020 × 12 диаметр кезіндегі бір метр құбырөткізгіш салмағы

$$Q = 94,8 \cdot 2400 = 228, \text{ т}$$

Құбырөткізгіш өнімділігі мына формула бойынша анықталады

$$\Pi_{кр} = \frac{100 \cdot t_{см} \cdot K}{t_n}, \text{ т/см} \quad (2.22)$$

мұндағы t_n – 7,7 мас/сағ-қа тең қабылданатын, 100 т жүкті түсіруге кеткен уақыт нормасы;

$t_{см}$ – смена ұзақтылығы;

K – 0,5-ке тең қабылданатын, кранды пайдалану коэффициенті .

$$P_{\kappa p} = \frac{100 \cdot 8,2 \cdot 0,5}{7,7} = 53,25, \text{ т/см}$$

Кранмен түсірілетін құбыр саны мына формула бойынша анықталады

$$N = \frac{P_{\kappa p}}{m}, \text{ шт} \quad (2.23)$$

$$N = \frac{5325}{948} = 56, \text{ шт}$$

- Топырақты жолдар бойынша автокөліктің жүккөтергіштігі—6,8т;
- бір уақытта тасылатын құбыр саны – 7 дана.

Сменасына құбырөткізгіш рейс саны мына формула бойынша анықталады

$$n_p = \frac{t_{cm}}{t_n + \frac{2L}{v_{cp}} + t_p + t_m}, \text{ рейс/см} \quad (2.24)$$

мұндағы t_n – ЕНиР 1 бойынша анықталатын құбырөткізгішті тиеу уақыты.

$$t_n = 0,077 \cdot 0,825 \cdot 9 = 0,572 \text{ сағ}$$

t_p – түсіру уақыты тиеу уақытына тең қабылданады, сағ.;

t_m – түсіру және тиеу кезінде маневрлеу уақыты, сағ.;

v – қаладағы құбырөткізгіштің орташа жылдамдығы, 20 км/сағ.

$$n_p = \frac{8,2}{0,572 + \frac{2 \cdot 10}{20} + 0,572 + 0,5 \cdot 0,572} = 3,37, \text{ рейс/см}$$

Сменасына үш рейс қабылданады.

Қабылданған жұмыс өндірісінің тәсілі және оларды механикаландыру негізінде, кіші механикалану құралы мен құрылыс машиналарын тұтыну ведомосты құрылады.

2.2-кесте –Тасымал құралы мен құрылыс машиналарын тұтыну ведомосты.

п/п	Аталуы және машина маркасы	Саны	Қысқаша техникалық сипаттама
-----	----------------------------	------	------------------------------

1	Экскаватор ЭО-5111	1	Ковш сыйымдылығы – 1 м ³ Ковш ені – 2,1 м
2	Автокран КС-2561Д	2	Жүккөтергіштігі – 3,6 т Жебесінің ұшуы – 3,3 – 7 м Кран салмағы – 8,9 т
3	Құбыртасығыш ТВ-6	4	Автокөліктің топырақ жолдар бойынша жүккөтергіштігі – 6,8 т Біруақытта тасымалданатын құбыр саны – 9 штук

3 Экономикалық бөлім

Дипломдық жұмыстың экономикалық бөлімінде күрделі жөндеу кезінде атқарылған жұмыстарға кеткен жалпы шығындарды есептеулер қарастырылады. Күрделі жөндеу Павлодар-Шымкент мұнай құбырының 98 км-лік Қаражал-Барсеңгір бөлігінің 2,4 км аумағында жүргізілді. Құрылыс уақыты изоляциялық жабынды қоса алғанда 150 күнге созылды.

Күрделі жөндеуге кететін шығындар мыналарды қамтиды:

- техниканы жалға алуға кеткен шығын;
- материалдарға кеткен шығын;
- еңбекақыға кететін шығын;
- электр энергиясы, су және газға кететін шығындар.

3.1 Техниканы жалға алуға немесе сатып алуға кететін шығын және материалдарға кететін шығын.

Техниканы жалға алу құны техниканың санына, бағасына және қолдану мерзіміне негізделіп анықталады. Изоляциялық жұмысты атқару үшін қажетті техникаларды жалға алу мерзімі – 20 күн (480 сағат).

3.1 кесте – Техниканы жалға алу құны немесе сатып алу құны

№	Атауы	Өлш ем бірл ігі	Саны	1 сағатқа жалға алу құны, теңге	480 сағатқа жалға алу құны, мың теңге	Сатып алу, мың теңге	Баға дереккөзі
1	Экскаватор ЭО-5111	шт	1	9500	4,560		https://satu.kz
2	Құбыртасығыш ТВ-6	шт	1	6000	2,888		https://almaty.flagma.kz
3	Автокран КС-2561Д	шт	1			425	http://agrarnik.ru
4	Комацу Д-355С құбыртөсегіш	шт	1	4500	2,160		https://satu.kz
5	DIRAX-B-56000-24/2К манжеті	шт	2400			3,465	https://vst.satu.kz
6	Эпоксидті праймер	кг	140,4			463.32	https://satu.kz
Жалпы бағасы		11 801 320 теңге					

3.2 Жұмысшылардың еңбекақысы.

Жұмысшылардың жалақы мөлшерін анықтау үшін оқшаулау жұмыстарының ұзақтығын төмендегі формула бойынша орнатуымыз керек:

$$T = \frac{S}{v}$$

S - оқшауланған аймақтың жалпы ұзындығы, м, S = 2400 м

v - орташа оқшаулау бағанының жылдамдығы, м/сағ, v=140 м/сағ

$$T = \frac{2400}{140} = 17 \text{ сағ}$$

Көріп отырғанымыздай оқшаулау жұмыстарына 17 сағат керек болады. Демек жұмысшыларды 2 сменаға бөлеміз. Бір сменада 11 сағат деп қарастырамыз.

3.2 кесте - Оқшаулау жұмысын атқаратын жұмысшылар құрамы

№	Жұмыс процестерінің аттары	мамандығы	Дәрежесі	Жұмысшылар саны
1	Өсімдік қабатын буль-дозермен кесу	машинист	6	2
2	Құбырларды түсіру және тасмалдау	машинист	4 2	1
3	Бір ожаулы экскава-тормен жерді үйіндіге өңдеу	машинист	6	1
4	Бір ожаулы экскава-тормен жерді көлікке аудару	машинист	6	1
5	Ұзын орды қолмен өңдеу	Жер қазушы	2	1
6	Құбырды ұзын ор жие-гіндегі торға жинау	монтажник	5 4	1
7	Құбырды ұзын ор жиегіндегі торға пісіру	дәнекерлеуші	6	1
8	Ұзын орға торды төсеу	монтажник	6 4 3	1 2 3

9	Ұзын орға торды жіпке пісіру	дәнекерлеуші	6	1
10	Темірбетонды құдық-тарды орнату	монтажник	-	-
11	Ысырмалар мен фасон-дық бөлшектерін орнату	монтажник	6 4 3	1 2 1
12	Кілемдер құрылысы	монтажник	4 3	1 1
13	Төзімдігін сынау	монтажник	5 4 3	1 2 1
14	Жіктерді оқшаулау	оқшаулаушы	4 3	12
15	Құдықтардың сыртын битуммен жабу	оқшаулаушы	-	-
16	Ақырғы көму	машинист	6	1
17	Катокпен тегістеу	машинист	6	1
18	Тығыздыққы сынау	монтажник	6 4 3	1 2 1
19	Газ құбырын тексеру	монтажник	4 3 2	1 2 1
20	Аймақты жоспарлау	машинист	6	1
Барлық жұмысшылар саны		48 адам		

Еңбекақы құны еңбек сағатына, жұмысшы санатына, аудан коэффициентіне, қосымша тарифтің мөлшеріне байланысты анықталады.

ЕНИР бойынша бүкіл жұмыс түрлеріне $K = 67,409$ инфляция коэффициентін ескере отырып бірлік өнімге кеткен жұмыс құны мен шығындары анықталады.

3.3 кесте - Жұмысшы еңбегінің және еңбекақысының калькуляциясы

№	Мамандығы	жұмысшы саны	Еңбекбағасы, у.е.		Еңбекақы, у.е.	
			жұмысшының	машинистің	жұмысшы-ның	Машинистің
1	Машинист	2	1,59	1,59	3,8	3,8
2	Машинист	1	3,46	2,86	7,9	6,5
3	Машинист	1	1,59	1,59	87,8	87,8
4	Машинист	1	2,65	2,65	143,63	143,63
5	Жер қазушы	1	1,54	-	645,4	-
6	монтажник	1	0,248	-	595,2	-
7	дәнекерлеуші	1	2,33	-	526,58	-
8	монтажник	1	0,656	-	1574,4	-

		2 3				
9	дәнекерлеуші	1	2,33	-	174,75	-
10	монтажник	-	8,4	-	84	-
11	монтажник	1 2 1	25,89	-	258,9	-
12	монтажник	1 1	0,343	-	3,43	-
13	монтажник	1 2 1	0,207	-	496,8	-
14	оқшаулаушы	12	1,17	-	389,61	-
15	оқшаулаушы	-	1,34	-	13,4	-
16	Машинист	1	-	0,403	-	424,76
17	Машинист	1	-	0,837	-	1,674
18	монтажник	1 2 1	0,384	-	921,6	-
19	монтажник	1 2 1	0,113	-	271,2	-
20	Машинист	1	-	0,297	-	1,674
	Жұмысшылар еңбекақысы		2 922 778,6809 теңге			

Жалпы шығын = құрал-жабдықтарға кеткен шығын + транспорттық шығындар + еңбекақы + электр энергиясы, су және газға кететін шығындар = 11 801 320 теңге + 1 000 000 теңге + 2 992 778.6809 теңге + 700 000 теңге = 16 494 108.6809 теңге.

3.3 Күрделі жөндеудің амортизациясы

Жұмыстың бірінші кезеңінде амортизация ставкасы негізгі құралдардың амортизациялық формуласы бойынша анықталады:

$$HAO = 1/қызмет ету мерзімі \times 100 \%$$

$$HAO = 1/240 \times 100 \% = 0.41$$

Ары қарай, алынған пайыздық амортизациялық құн жылдық құныға аударылады:

$$CAM = PC \times HAO / 100\%$$

$$CAM = 16494108.6809 \times \frac{0.41}{100} = 67\,625.844559$$

Объектінің (негізгі құралдың) күрделі жөндеудің өзіндік құнының (құнының) капиталға айналған бөлігі объектінің бастапқы құнын арттыру төмендегі формуламен есептеледі:

$$C_k = \frac{C(d + b - a)}{d}$$

Мұндағы C - күрделі жөндеудің толық құны;
 $(d + b - a)$ - активтің бастапқы пайдалану мерзімімен салыстырғанда, қосымша пайдалы қызмет мерзімінің әртүрлі үлесі;
 d - күрделі жөндеуден кейін пайдалы қызмет көрсету мерзімі;
 C_k - күрделі жөндеу шығыны;
 d - күрделі жөндеуден кейінгі пайдалы қызмет мерзімі, жыл;
 a - бастапқы орнатылған амортизациялық период, жыл;
 b - бастапқы пайдалану уақытынан күрделі жөндеу аяқталғанға дейінгі уақыт периоды.

$$C_k = \frac{16\,494\,108.6809(20 + 0.41 - 0.41)}{20} = 16494108.6809$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Павлодар-Шымкент мұнай құбырының Қаражал-Барсеңгір бөлігін күрделі жөндеу қарастырылған. Мұнай құбырын жөндеудің техникалық ең тиімді шешімдері қабылданды.

Техника-технологиялық бөлімде Қаражал-Барсеңгір бөлігінің геологиясы, құрылысқа қажетті жер алу, жұмыс өндірісінің технологиясы, жұмыс сапасы қарастырылған. Күрделі жөндеудің аралық мерзімін ұзарту мақсатында Rauchem фирмасының термоотырғызылатын DIRAX-B манжеттерімен изоляциялау қолданылды. Көлбеу бағытталған бұрғылау туралы және дюкерлік өткел туралы қысқаша сипаттама көрсетілген. Құбырөткізгішті беріктікке есептеу жүргізілді.

Арнайы бөлімде жұмыс көлемінің есебі жүргізілді. Мұнай құбырларын күрделі жөндеуге арналған машиналар тиімділіктеріне қарай таңдалынды.

Экономикалық бөлімде техникалар мен қондырғылардың құны, еңбекақы және т.б шығындар мен амортизация есептелінді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗМІ

1. Тугунов П. И., Новоселов В.Ф. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов - М.; Недра, 1981.
2. Мустафин Ф. М., Быков Л. И. и др. Промысловые трубопроводы и оборудование - М.; Недра, 2004.
3. Галиев Б.Б., Карпачев М.З., Харламеков. Магистральные нефтепродуктопроводы - М.; Недра, 1988.
4. Алиев Р.А. и др. Трубопроводный транспорт нефти и газа. -М.; Недра 1989.
5. Тайкулакова Г. С. Дипломное проектирование. Алматы, 2000 год.
6. Березин В.Л. и др. Сооружение и ремонт газонефтепроводов. -М.; Недра, 1989.
7. Бабин Б.В. и др. Типовые расчеты при сооружении магистральных трубопроводов. -М.; Недра, 1981.
8. Новоселов Б.П, Гальянов А.И., «Типовые расчеты при проектирований и эксплуатаций газонефтепроводов».
9. Ахметжанова К.М., Молдахметова Д.Е., «Құбырөткізгіштердің технологиялық параметрлерін есептеу», -Алматы; ҚазҰТУ, 2002ж.

