

**Акционерное общество «ЦКБ «Коралл»**

**Заказчик – ООО «ЛУКОЙЛ-Нижеволжскнефть»**

**ЛЕДОСТОЙКАЯ СТАЦИОНАРНАЯ ПЛАТФОРМА  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ им. В.И.ГРАЙФЕРА**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТРАБОТКИ НА НЕФТЬ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ  
СКВАЖИН НА НАЧАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ**

**ОБВЯЗКА СКВАЖИН. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001**

2024

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Согласовано	

Взам. инв. №  
Подп. и дата

Утвердил  
Главный конструктор



В. В. Руденко

Инв. № подл. 128	1	Все				23.03.2024
	Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
	Разраб.	Ялов				23.03.2024
	Пров.	Ястребов				23.03.2024
	Нач. отд.	Никищенко				23.03.2024
Н. контр.	Ялов				04.04.2024	

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Обязка скважин.  
Проект организации строительства.  
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	2	80

© АО «ЦКБ «Коралл», 2023  
14 отдел



## ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе рассмотрены вопросы организации строительства объекта для реализации решений Заказчика по техническому перевооружению ЛСП на месторождении им. В. И. Грайфера.

Основанием для разработки документации является Техническое задание на разработку документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						4
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

# 1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. СОКРАЩЕНИЯ

## 1.1 Термины и определения

Заказчик	Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» (ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»).
Специальные технические средства	Технические средства любого назначения, в том числе воздушные, краново-монтажные и плавучие краны, обеспечивающие строительство.
Морские операции	Транспортные и строительные операции, совершаемые на плаву или с применением СТС на любой водной акватории (река, залив, открытое море).
Обвязка скважин	Комплекс инженерных коммуникаций (кабельных и трубопроводных), обеспечивающих безопасную эксплуатацию и управление скважиной.
Эксплуатационная скважина	Скважина, предназначенная базовым проектом для добычи продукции.
Нагнетательная скважина	Скважина, предназначенная базовым проектом для закачки воды в пласт.

## 1.2 Сокращения

В настоящем документе использованы следующие сокращения:

ЛСП	Ледостойкая стационарная платформа.
ОЧ	Опорная часть.
ПГ	Переходная галерея.
ВС	Верхнее строение.
РС	Российский морской регистр судоходства.
СТС	Специальные технические средства.
СУФА	Система управления фонтанной арматурой.
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика.
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

5

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ

### 2.1 Расположение объекта

Район расположения объектов обустройства месторождения им. В. И. Грайфера, в составе платформ ЛСП и ПЖМ - российский участок дна Каспийского моря (смотри рисунок 2.1). Удаление от порта Астрахань – около 160 км, ближайшая береговая черта – около 100 км. Расстояние от комплекса платформ до ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского – около 8,5 км на юго-запад. В 17,5 км западнее находится узкий намывной остров Малый Жемчужный, являющийся охраняемым природным объектом.



Рисунок 2.1 – Месторасположение месторождения им. В. И. Грайфера

На площадке располагается комплекс морских ледостойких стационарных платформ (МЛСП), состоящий из двух платформ ЛСП и ПЖМ, соединённых между собой ПГ.

ЛСП - ледостойкая стационарная платформа со свайным креплением к морскому дну, состоящая из двух конструктивных элементов: опорного основания и верхнего строения. Опорное основание состоит из двух опорных блоков – устьевого и вспомогательного.

Платформа предназначена для одновременного выполнения операций по бурению и эксплуатации пробуренных скважин, включая круглогодичную добычу, сбор и транспорт продукции скважин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				6
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ПЖМ - ледостойкая стационарная платформа со свайным креплением к морскому дну и состоит из двух конструктивных элементов: опорного основания и верхнего строения. Опорное основание ПЖМ состоит из двух опорных блоков.

Платформа жилого модуля предназначена для проживания персонала, обслуживающего производственный объект – буровую платформу ЛСП. На ПЖМ расположен жилой модуль с каютами для проживания персонала, комплексом помещений жизнеобеспечения, а также вертолетно-командным пунктом и вертолетной посадочной площадкой для приема вертолетов класса Ми-8 МТВ.

Переходная галерея - расположена между платформой ЖМ и ЛСП. Основным назначением ПГ является пешеходное сообщение между платформами, прокладка трубопроводов и электрокабелей различного назначения.

Схема взаимного расположения платформ ЛСП, ПЖМ и ПГ обустройства месторождения им. В. И. Грайфера представлена на рисунке 2.2.

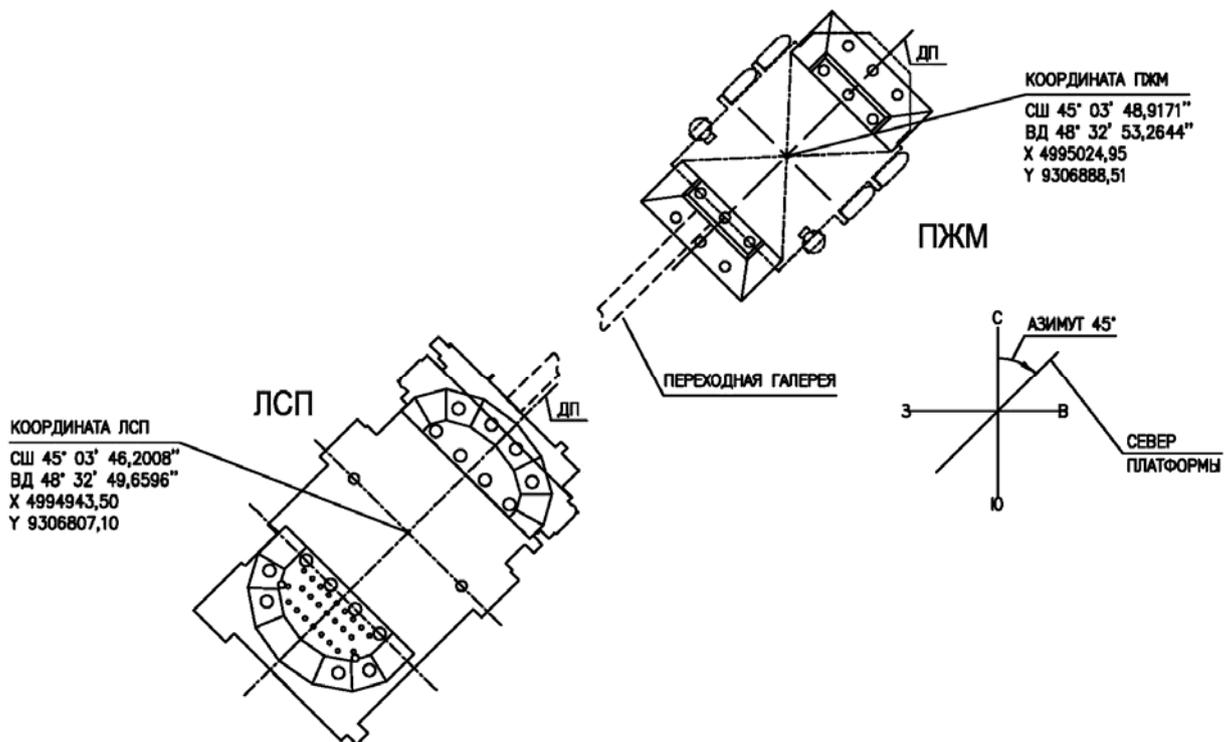


Рисунок 2.2 - Схема взаимного расположения платформ ЛСП, ПЖМ и ПГ обустройства месторождения им. В. И. Грайфера

## 2.2 Назначение объекта

ЛСП входит в комплекс сооружений нефтегазоконденсатного месторождения им. В. И. Грайфера. Согласно Градостроительного кодекса, ЛСП относится к:

- особо опасным и технически сложным объектам, I класс опасности;
- уникальным объектам.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				7
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Уровень ответственности ЛСП – повышенный.

ЛСП предназначена обеспечивать:

- одновременное бурение и эксплуатацию скважин;
- сбор и индивидуальный замер продукции скважин;
- приём и подача в скважины воды для поддержания пластового давления (ППД);
- отбор проб многофазной продукции;
- мультифазный транспорт продукции скважин на ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского;
- прием, распределение, подачу, контроль и регулирование расхода газлифтного газа, поступающего с ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского, в нефтедобывающие скважины и на подготовку топливного газа;
- подготовку топливного газа для собственных нужд;
- хранение и дозированную подачу химреагентов;
- хранение и дозированную подачу метанола;
- периодический и аварийный безопасный сброс газа и паров из оборудования эксплуатационно-технологического комплекса, находящегося под давлением;
- сбор дренажных стоков от всего технологического оборудования, находящегося под давлением в систему опасного закрытого дренажа;
- сбор утечек от технологического оборудования и трубопроводов в систему опасного открытого дренажа;
- пуск в эксплуатацию скважин после разбурирования и ремонта;
- освоение скважин;
- подачу продукции скважины после освоения в многофазный трубопровод на ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского;
- вытеснение жидкости из многофазного трубопровода;
- исследование скважин;
- прием и запуск средств очистки и диагностики подводных трубопроводов;
- автоматическое управление задвижками фонтанной арматуры и скважинными клапанами-отсекателями;
- дистанционное управление арматурой для безаварийной остановки технологического процесса;
- автоматическое отсечение технологических линий и сброс давления из технологических трубопроводов и оборудования при аварийных ситуациях;
- контроль и автоматизацию управления технологическими процессами;

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	
									LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	
									8	

- продувку технологического оборудования и трубопроводов эксплуатационно-технологического комплекса инертным газом (азот) при аварийных ситуациях, а также выводе из эксплуатации для ремонта или замены.

Размещение (проживание) персонала, работающего на ЛСП, предусмотрено на специально предназначенной для этого ледостойкой стационарной платформе с жилым блоком ПЖМ, устанавливаемой на расстоянии около 60 м от ЛСП и соединяемой с ней ПГ.

Для выполнения грузовых и монтажных операций с противовыбросовым оборудованием на ЛСП установлены две пневмотали грузоподъемностью 10 т каждая.

Общий вид платформы ЛСП представлен на рисунке 2.3.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001					Лист	
											9	

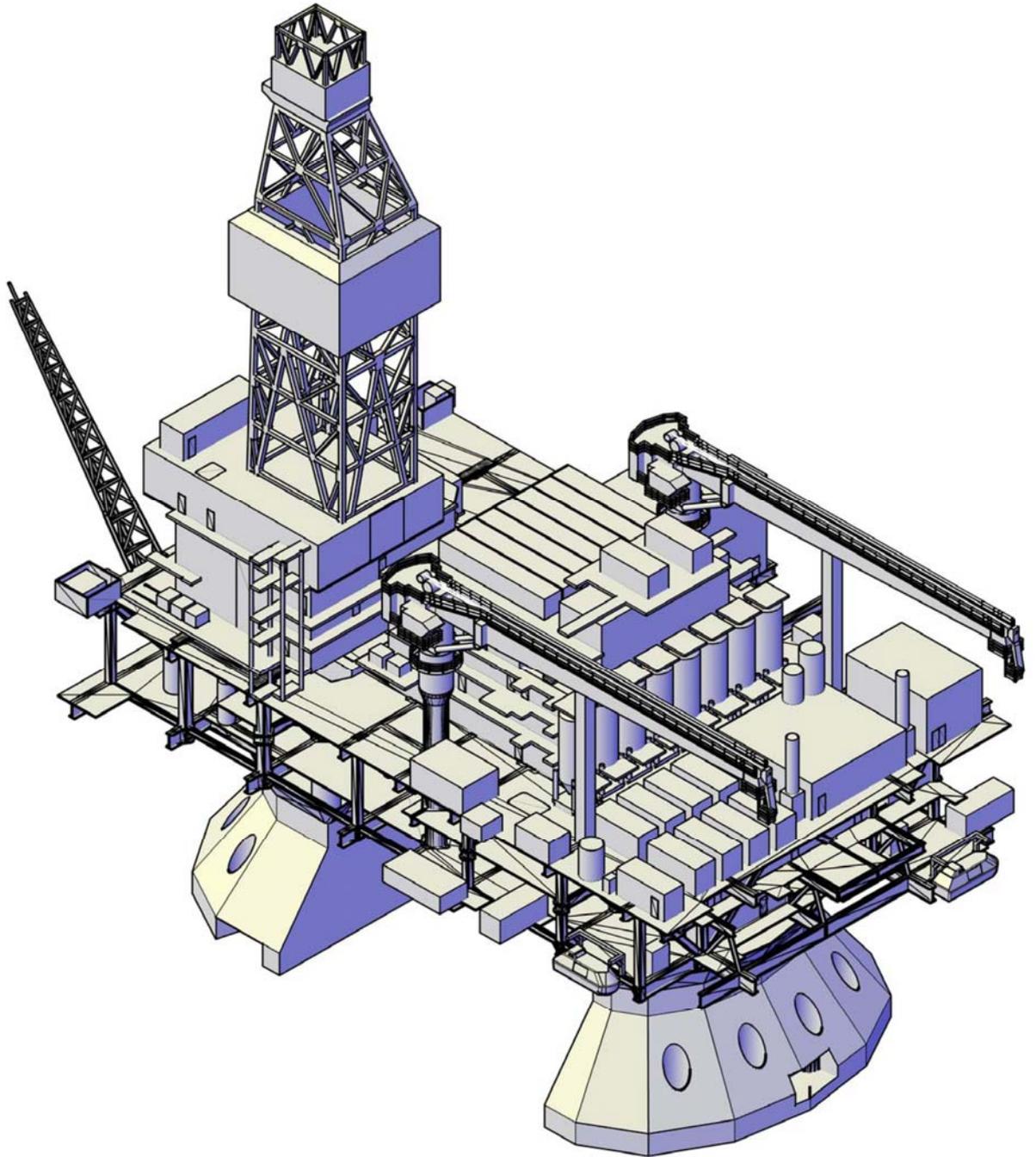


Рисунок 2.3 – Общий вид платформы ЛСП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

В общем виде организационно-технологическая схема выполнения перевооружения ЛСП представлена на рисунке 3.1.

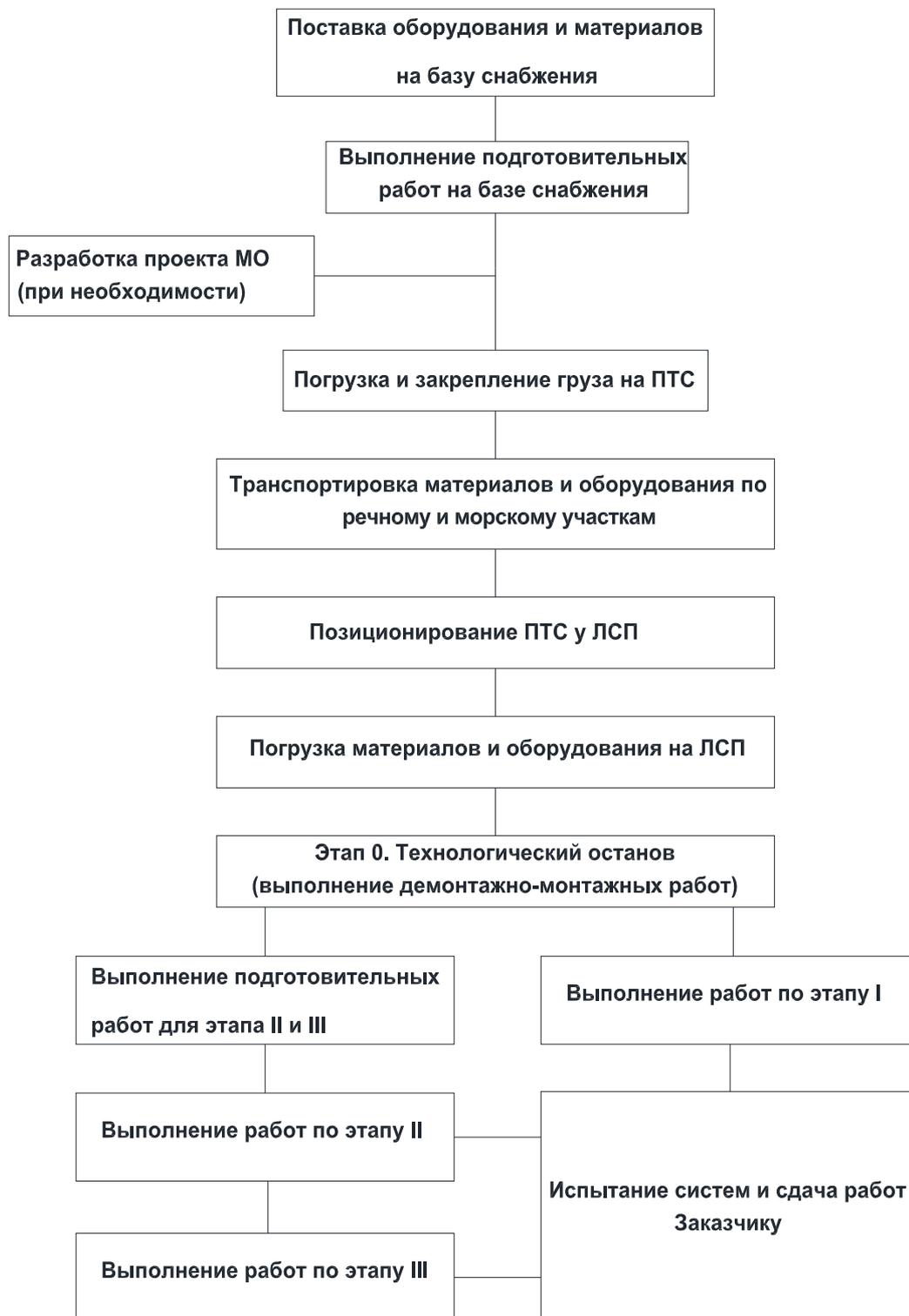


Рисунок 3.1 – Организационно – технологическая схема перевооружение ЛСП

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

#### 4 ЭТАПЫ ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ

Объем строительного-монтажных работ в рамках технического перевооружения м/р им. В.И. Грайфера разделен на этапы:

- 0 этап - работы во время технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса платформы;

- 1 этап - обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102;

- 2 этап - обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть;

- 3 этап - обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание.

Особенностью технического перевооружения является проведение работ в условиях действующего опасного производственного объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						12
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 5 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 5.1 Выполнение работ в части систем трубопроводов

#### 5.1.1 Особенности проведения работ

##### Общие сведения

Для обеспечения строительно-монтажных работ (этап 1, 2 и 3) в рамках технического перевооружения м/р им. В.И. Грайфера необходимо выполнить технологический останов (этап 0) эксплуатационно-технологического комплекса платформы в соответствии с технологическим регламентом и инструкциями по эксплуатации систем эксплуатационно-технологического комплекса:

- освоения и промывки скважин;
- обвязки устьев эксплуатационных и нагнетательных скважин;
- эксплуатационного, газлифтного и водонагнетательного манифольдов;
- замера скважинной продукции;
- многофазного трубопровода;
- подготовки топливного газа;
- газлифтного газа;
- дросселирования и сепарирования газлифтного газа;
- водовода;
- химреагентов;
- опасного закрытого дренажа;
- опасного открытого дренажа;
- разрядная.

В период технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса, для обеспечения в последующем строительно-монтажных работ по трем условным этапам без технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса, необходимо выполнить демонтажные и монтажные работы в зоне устьев скважин участков трубопроводов системы опасного закрытого дренажа и системы разрядной включая необходимый объем демонтажа изоляции и электрообогрева трубопроводов.

По системе управления фонтанной арматурой объем строительно-монтажных работ включает следующие крупненные работы:

- демонтаж трубопроводов;
- доработка панелей управления устьевым оборудованием;
- монтаж трубопроводов.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист

Технологический останов эксплуатационно-технологического комплекса требуется только на период демонтажных/монтажных работ указанных в пп. 5.1.1.1 и 5.1.1.2.

Продолжительность технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса по времени определяет организация, выполняемая строительно-монтажные работы в рамках технического перевооружения, исходя из своих производственных возможностей.

Проведение работ по изготовлению, монтажу и испытанию трубопроводов проводить в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденными приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

Трубопроводы до сдачи в эксплуатацию подвергаются наружному осмотру и испытанию на прочность и герметичность. Вид испытания и величины испытательных давлений трубопроводов указаны в монтажных чертежах.

#### 5.1.1.1 Демонтажные работы

##### Общие требования к проведению работ

Все работы проводить только во время технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса платформы. Допускается проведение работ без технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса для системы СУФА при условии выполнения требований, указанных в п. 4.2.1 LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PE-SPC-00003 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Технические требования на доработку панели управления устьевым оборудованием».

##### Демонтажные работы систем опасного закрытого дренажа и разрядной

Выполнить мероприятия, предусмотренные для ремонтных работ, указанных в руководствах по эксплуатации:

- 757-Э-10-КП00-0-008-0066-00-001-ТО «Система опасного закрытого дренажа. Техническое описание и инструкция по эксплуатации»;
- 757-Э-10-КП00-0-008-0220-00-001-ТО «Система разрядная. Техническое описание и инструкция по эксплуатации».

Выполнить демонтаж участков трубопроводов системы опасного закрытого дренажа и системы разрядной, включая необходимый объем демонтажа изоляции и электрообогрева, в соответствии с демонтажной ведомостью LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00001 «Обвязка скважин. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

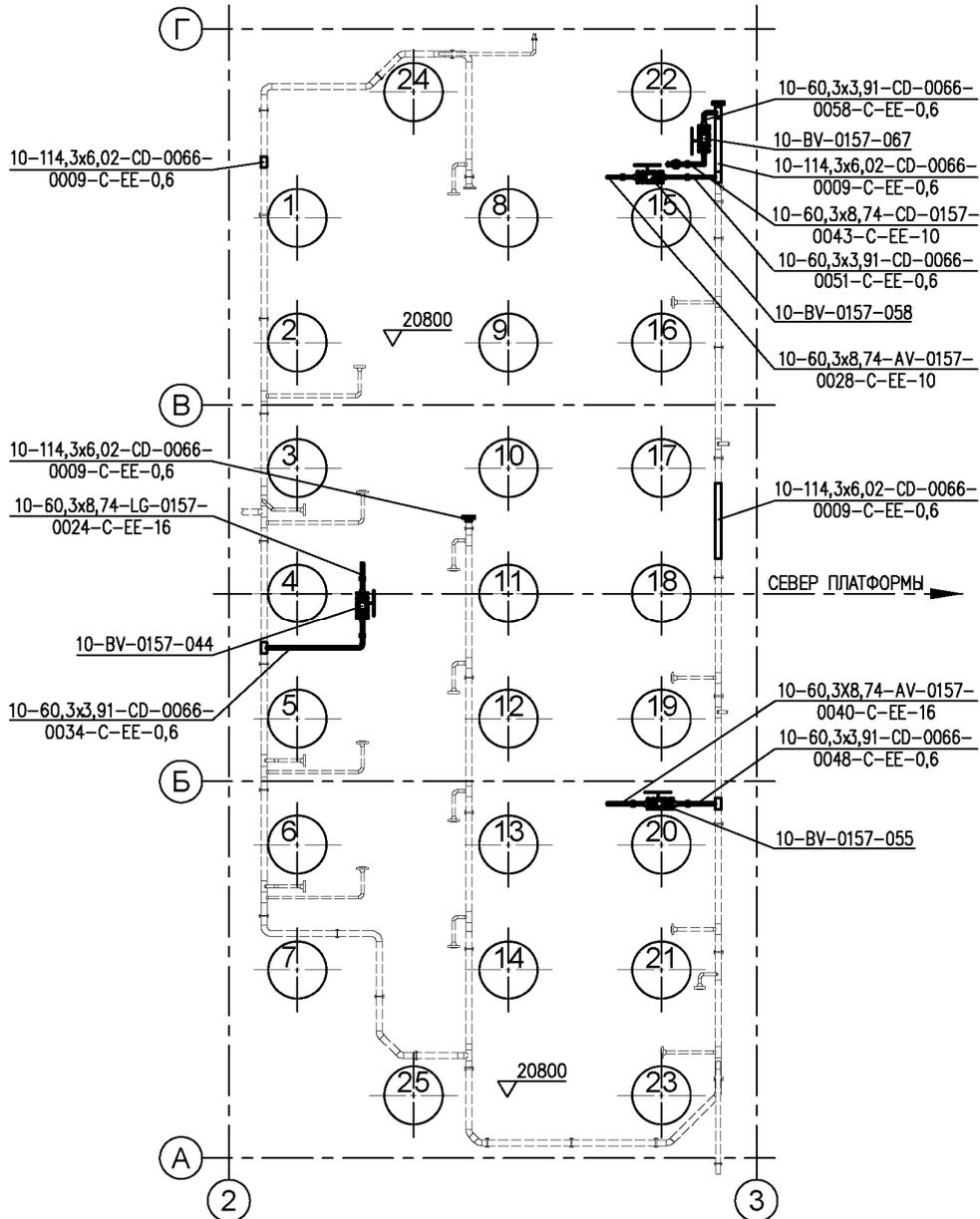
							LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			14

Необходимый объем демонтируемых участков трубопроводов представлен на рисунках 5.1 и 5.2.

На представленных рисунках 5.1 и 5.2 указаны индексы фактически смонтированных трубопроводов, согласно монтажному документу базового проекта 757-Р-10-КП00-1-008-0157-20-001-СБ «Система обвязки устьев скважин и выкидных линий. Расположение трубопроводов».

### НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:

- - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ОПАСНОГО ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА
- - ДЕМОНТИРУЕМЫЕ УЧАСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ОПАСНОГО ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА

Рисунок 5.1 – Демонтируемые трубопроводы системы  
опасного закрытого дренажа

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

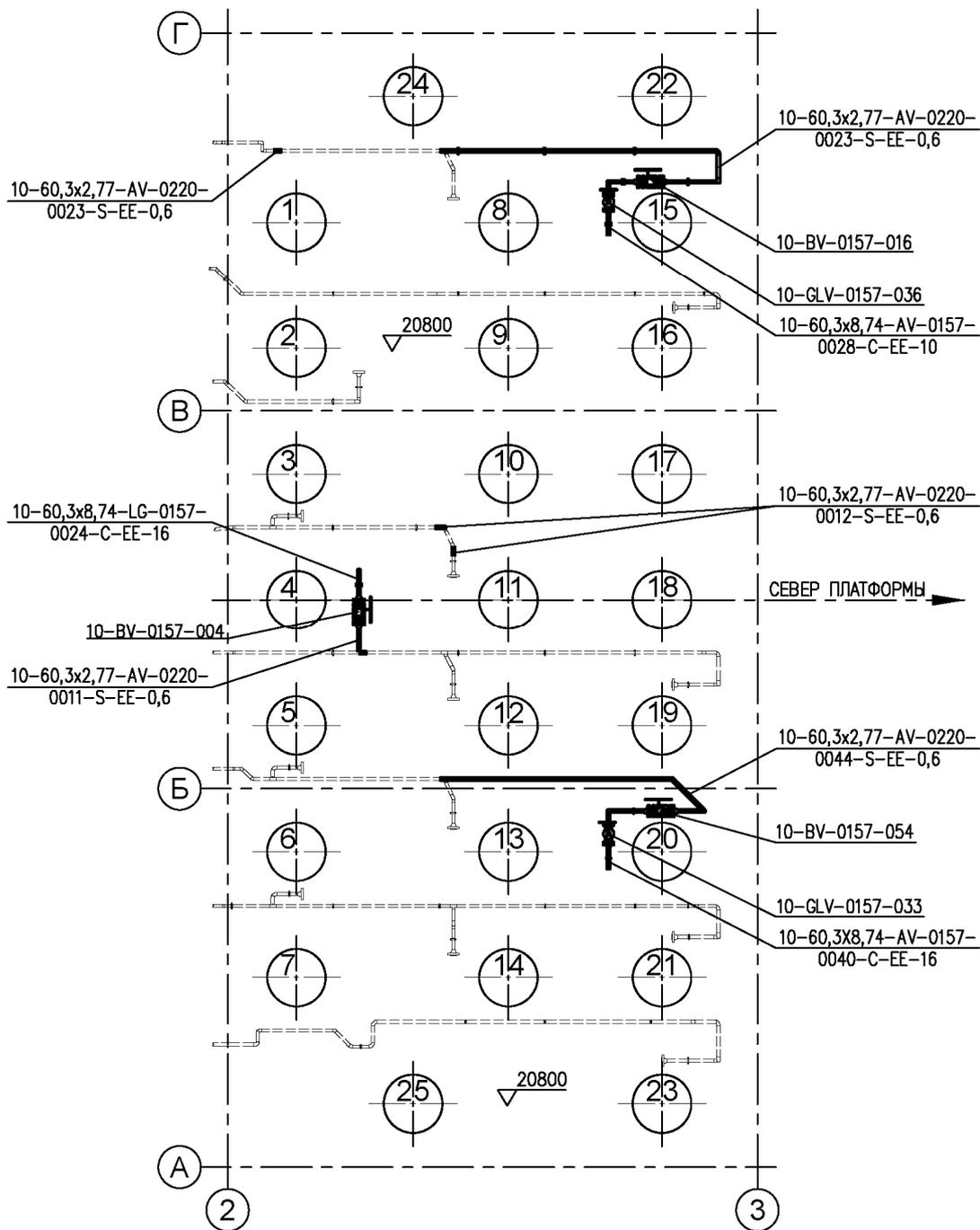
LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

15

# НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:  
 - - - - - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЯДКИ  
 ————— ДЕМОНТИРУЕМЫЕ УЧАСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЯДКИ

Рисунок 5.2 – Демонтируемые трубопроводы системы разрядной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				16
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### Демонтажные работы системы СУФА

Выполнить демонтаж участков трубопроводов системы СУФА в соответствии с демонтажной ведомостью LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00001 «Обвязка скважин. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам» непосредственно перед началом монтажных работ по соответствующим чертежам, руководствуясь ОСТ5Р.5599-92 «Системы гидравлики. Изготовление и монтаж. Основные положения».

Предпочтительным способом демонтажа трубопроводов является разборка по разъемным соединениям. В случае необходимости применения реза труб механическим способом, участок трубы должен быть разобран по разъемным соединениям и промыт, после выполнения реза механическим способом, в соответствии с требованиями ОСТ5Р.5599-92.

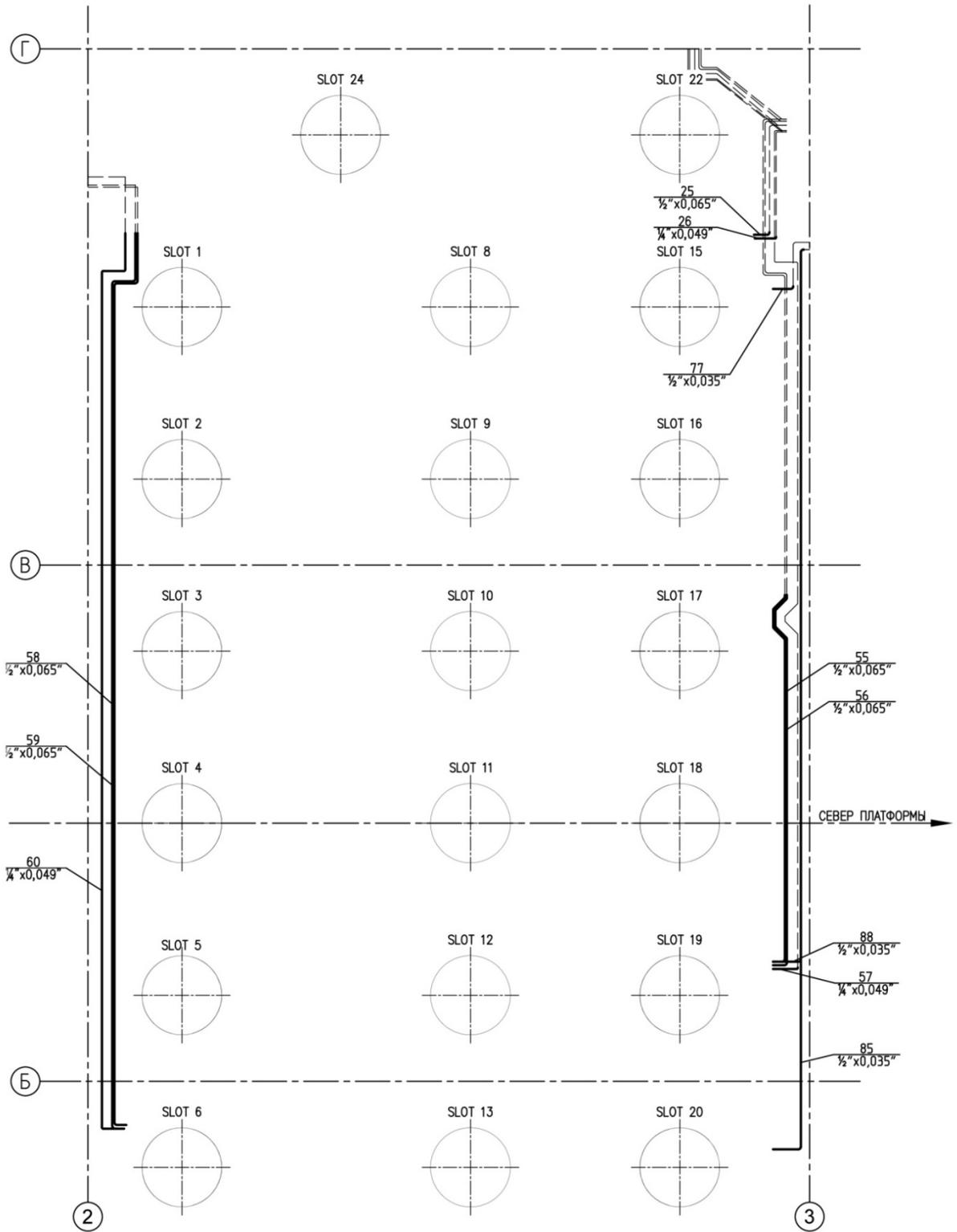
На представленном рисунке 5.3 указаны индексы фактически смонтированных трубопроводов согласно монтажному документу базового проекта 757-Р-10-КП00-1-008-0133-20-001-СБ «Система СУФА. Расположение трубопроводов», подлежащих частичному демонтажу.

Необходимость демонтажа секций СУФА № 3 и 4, смонтированных согласно документу базового проекта 757-Р-10-КП00-1-008-0133-20-009-СБ «Расположение и крепление панелей управления устьевым оборудованием», определяет Исполнитель работ по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PE-SPC-00003 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Технические требования на доработку панели управления устьевым оборудованием», отобранный Заказчиком.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						17
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

# НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



**ЛЕГЕНДА:**

- - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ СУФА В ЗОНЕ УСТЬЕВ СКВАЖИН
- - ДЕМОНТИРУЕМЫЕ УЧАСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ СУФА В ЗОНЕ УСТЬЕВ СКВАЖИН

Рисунок 5.3 – Демонтируемые трубопроводы системы СУФА

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

18

Работы по дооборудованию панелей управления СУФА

Выполнить доработку секций № 3 и 4 согласно техническим требованиям, приведенным в документе LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PE-SPC-00003 «Обязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Технические требования на доработку панели управления устьевым оборудованием».

5.1.1.2 Монтажные работы

Монтажные работы систем опасного закрытого дренажа и разрядной

Выполнить монтаж участков трубопроводов системы опасного закрытого дренажа и системы разрядной в соответствии с монтажными документами:

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00001 «Обязка скважин № 1, 101, 102. Расположение трубопроводов»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00003 «Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Расположение трубопроводов».

Минимально необходимый объем монтируемых участков трубопроводов системы опасного закрытого дренажа и системы разрядной представлен на рисунках 5.4 и 5.5.

На представленных рисунках 5.4 и 5.5 указаны индексы трубопроводов, согласно перечисленным выше монтажным документам.

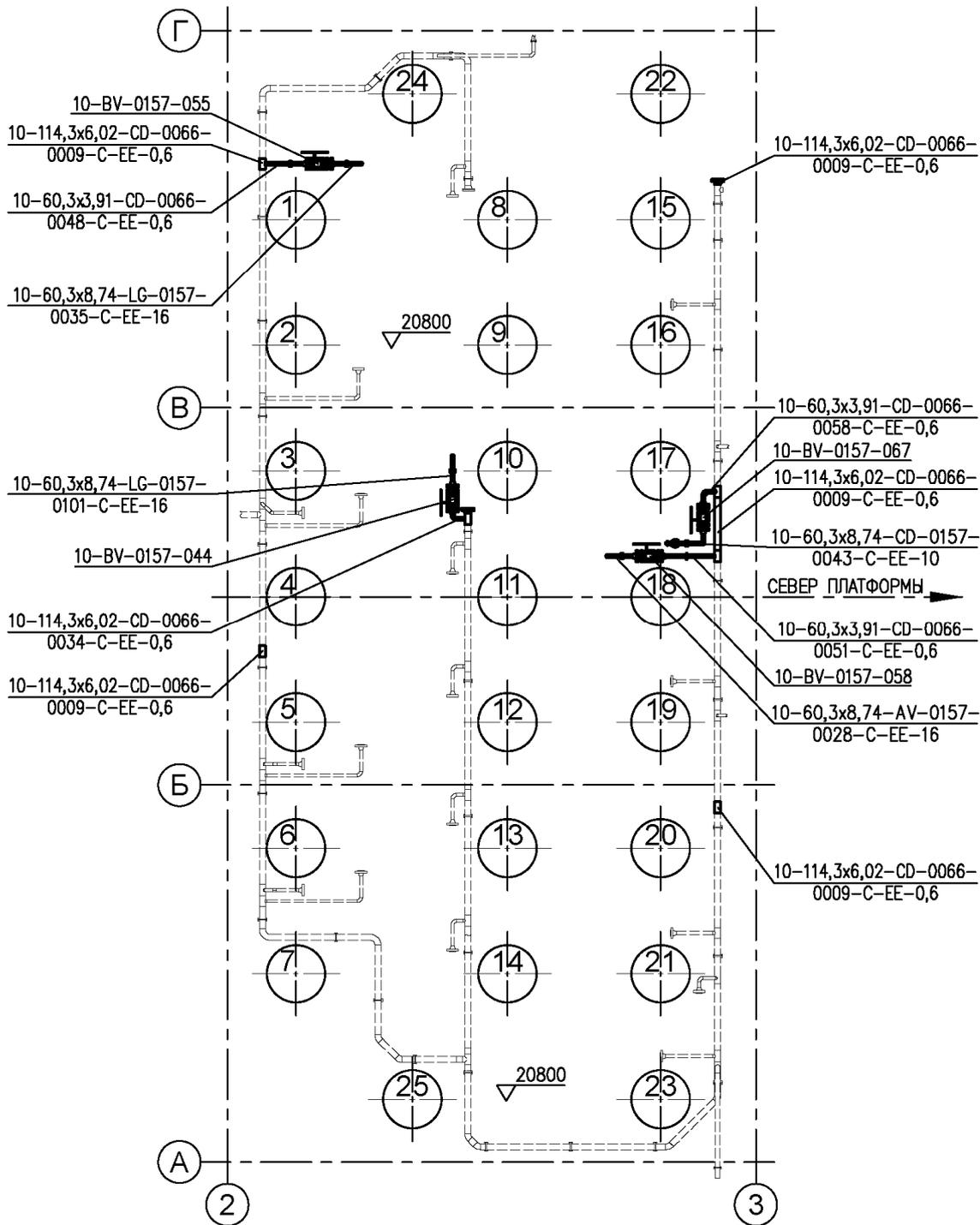
В спецификациях LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-BOM-00001 «Обязка скважин № 1, 101, 102. Расположение трубопроводов» и LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-BOM-00003 «Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Расположение трубопроводов» указаны материалы, которые возможно повторно использовать для обвязки скважин (ранее смонтированные и демонтируемые по демонтажной ведомости LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MSD-00001 «Обязка скважин. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам»).

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							19

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							19

# НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:

- - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ОПАСНОГО ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА
- - МОНТИРУЕМЫЕ УЧАСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ОПАСНОГО ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА

Рисунок 5.4 – Монтируемые трубопроводы системы  
опасного закрытого дренажа

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

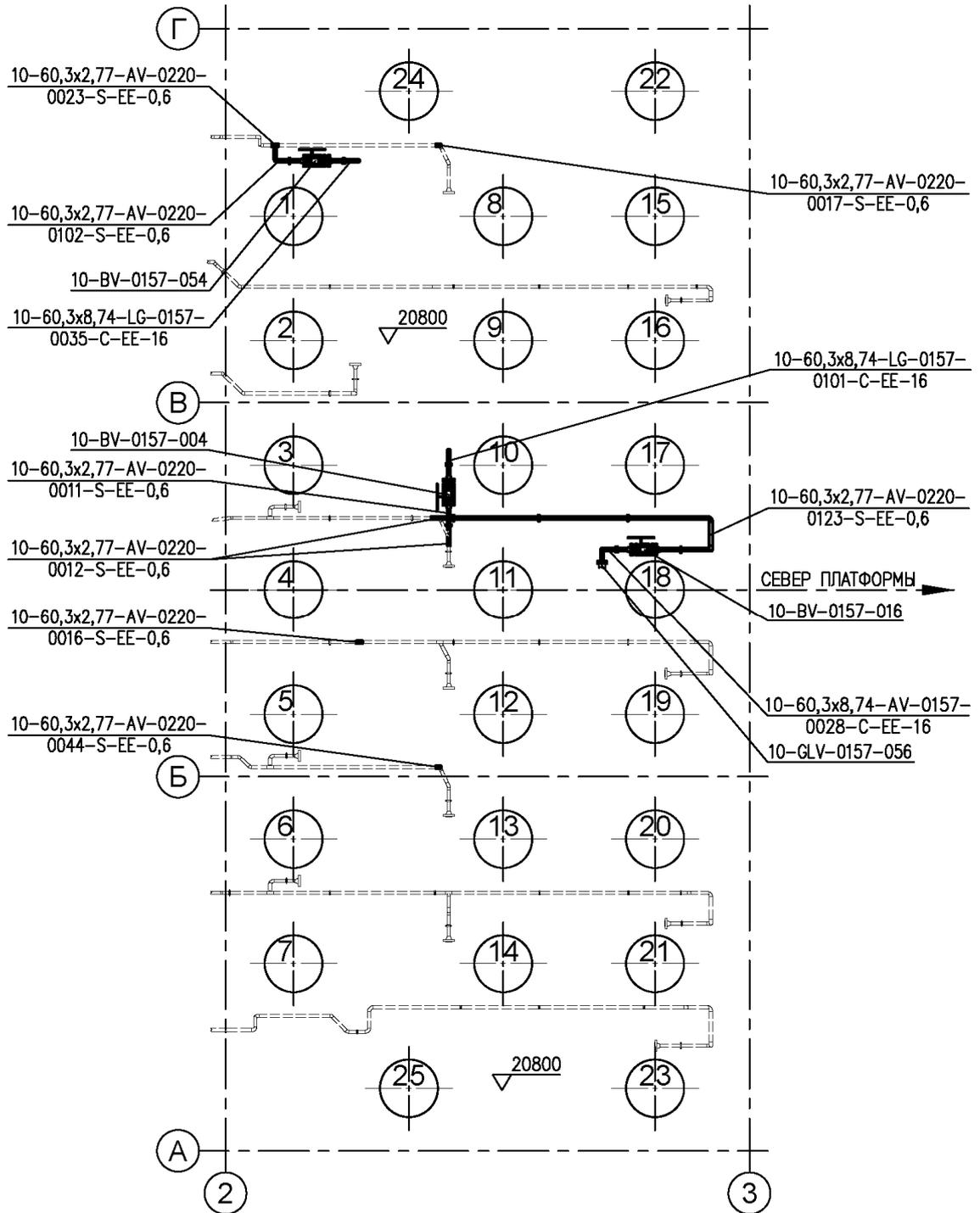
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист  
20

# НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:

- ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЯДКИ
- МОНТИРУЕМЫЕ УЧАСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЯДКИ

Рисунок 5.5 – Монтируемые трубопроводы системы разрядной

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

21

### Монтажные работы системы СУФА

Монтажные работы системы СУФА включают:

- установку доработанных секций № 3 и 4 и трубопроводных коммуникаций в модули управления (в случае их предварительного демонтажа с целью доработки);
- выполнение монтажа трубопроводов согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)»;
- выполнение монтажа трубопроводов согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00004 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Обвязка панелей управления устьевым оборудованием. Расположение трубопроводов»;
- выполнение монтажа трубопроводов согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00006 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Открытая палуба супермодуля. Расположение трубопроводов»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00008 «Обвязка скважины № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)».

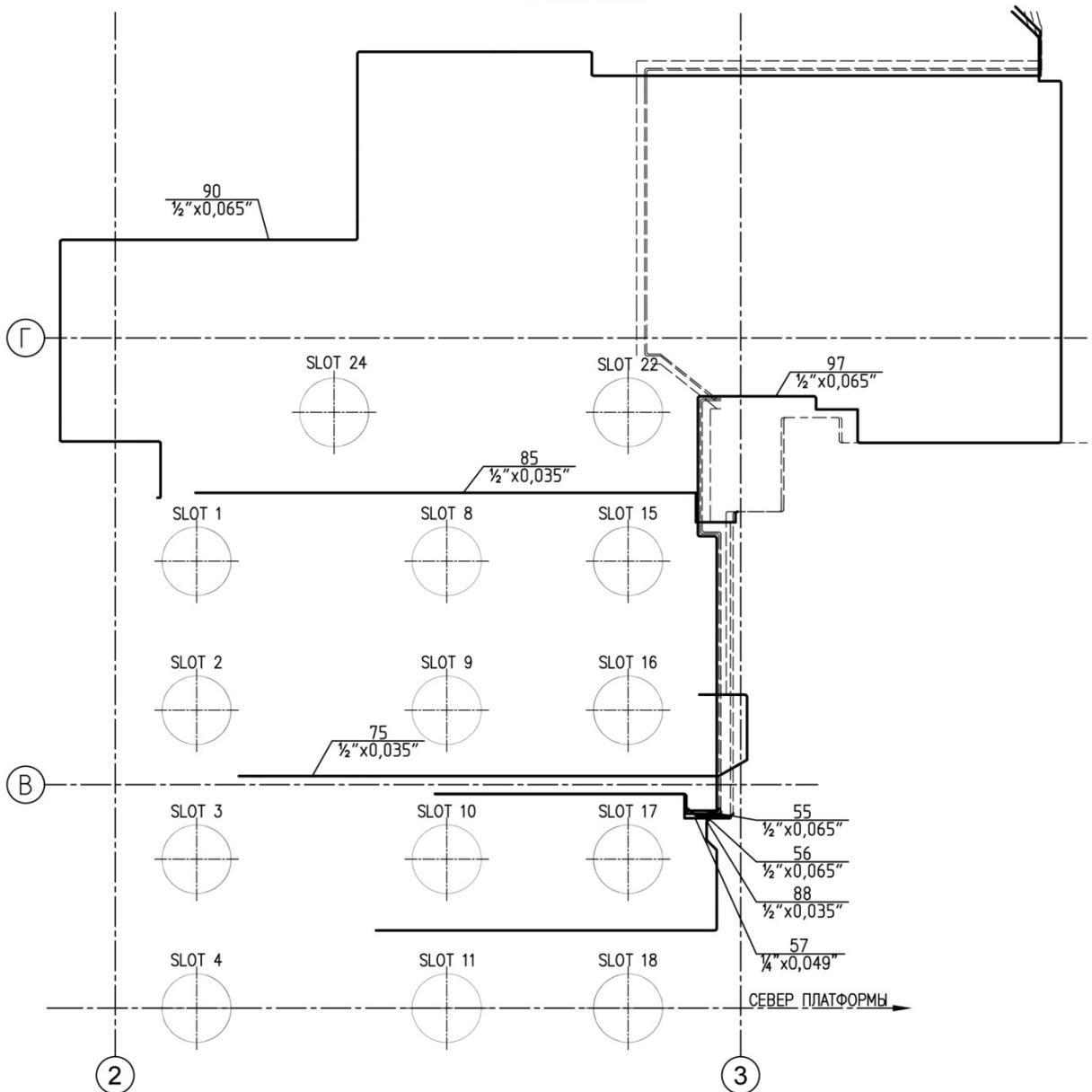
Согласно требованиям РКД, трубопроводы систем СУФА должны быть дополнительно очищены до уровня 6 WAS 1638, гидравлической жидкостью совместно с рабочей. Масло для трубопроводов заказано по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-BOM-00004 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Обвязка панелей управления устьевым оборудованием. Расположение трубопроводов» и учтено в ведомости заказа.

Минимально необходимый объем монтируемых участков трубопроводов системы СУФА представлен на рисунках 5.6 и 5.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						22
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

# НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1

УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:

- - - - - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ СУФА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН
- — — — — МОНТИРУЕМЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ СУФА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН

Рисунок 5.6 – Монтируемые трубопроводы системы СУФА  
для эксплуатационных скважин

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

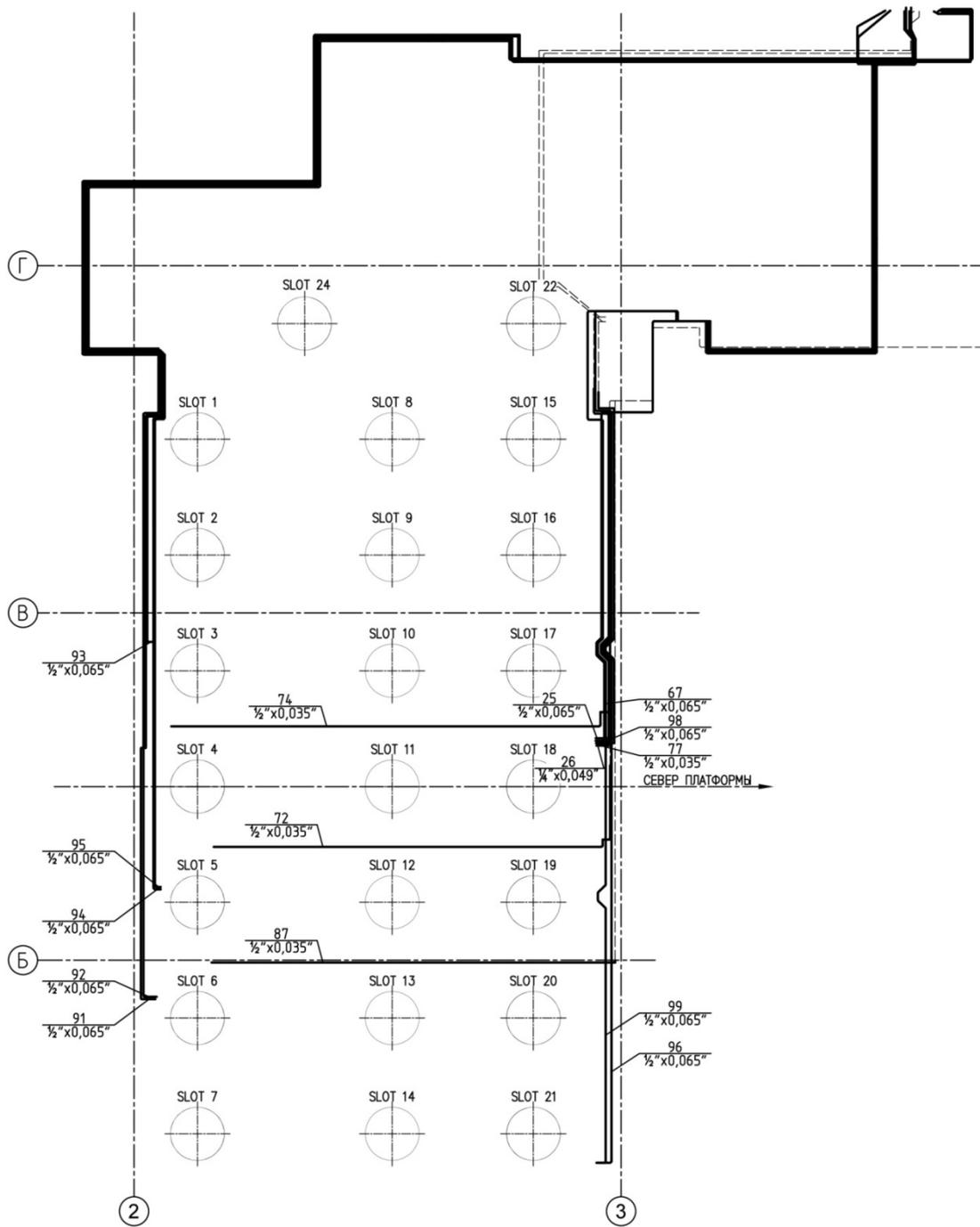
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

23

НИЖНЯЯ ПАЛУБА НП1  
УРОВЕНЬ 21800



ЛЕГЕНДА:  
 - - - - - ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ СУФА ДЛЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН  
 ————— МОНТИРУЕМЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ СУФА ДЛЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

Рисунок 5.7 – Монтируемые трубопроводы системы СУФА  
для нагнетательных скважин

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							24

### 5.1.2 Последовательность выполнения работ

Объем выполняемых строительного-монтажных работ в рамках технического перевооружения условно разделен на три этапа (смотри п. 4). Последовательность обвязки скважин определена графиком бурения скважин.

Обвязка скважин возможна, по всем трем условным этапам технического перевооружения, без технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса через краны шаровые системы опасного закрытого дренажа 10-BV-0157-044, 10-BV-0157-055, 10-BV-0157-058, 10-BV-0157-067 и краны шаровые системы разрядной 10-BV-0157-004, 10-BV-0157-016, 10-BV-0157-054.

#### 5.1.2.1 Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102

##### Демонтажные работы

Выполнить демонтаж участков трубопроводов в соответствии с демонтажной ведомостью LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00001 «Обвязка скважин. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам» не вошедших в демонтажные работы во время технологического останова эксплуатационно-технологического комплекса платформы, указанных в пп. 5.1.1.1.

##### Монтажные работы

Объем монтажных работ выполнить согласно документам:

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расположение трубопроводов»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWG-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля».
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-BOM-00001 Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-LST-00001 Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля. Кабельный журнал;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00002 Обвязка скважин № 1, 101, 102. Кабель питания. Схема электрическая соединений и подключений;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00003 Обвязка скважин № 1, 101, 102. Греющий кабель. Схема электрическая соединений и подключений.

5.1.2.2 Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Объем монтажных работ выполнить согласно документам:

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00002 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Расположение трубопроводов»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00003 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Расположение трубопроводов» в части обвязки скважины № 8 трубопроводами системы опасного закрытого дренажа и системы разрядной;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00004 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Обвязка панелей управления устьевым оборудованием. Расположение трубопроводов»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00006 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Открытая палуба супермодуля. Расположение трубопроводов»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00008 «Обвязка скважины № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWG-00009 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-BOM-00009 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-LST-00009 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля. Кабельный журнал»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00004 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Кабель питания. Схема электрическая соединений и подключений»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00005 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Греющий кабель. Схема электрическая соединений и подключений».

Объем монтажных работ в части КИПиА приведен в п. 5.2.

5.1.2.3 Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

26

### Демонтажные работы

Выполнить демонтаж участков трубопроводов в соответствии с демонтажной ведомостью LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00002 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам».

Необходимо демонтировать участки трубопроводов газлифтного газа к скважинам № 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н, смонтированных по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00002, от блока газлифтного манифольда 10-ВМ-0158-001 до обратных клапанов 10-СV-0157-102... 10-СV-0157-105 (включая обратные клапаны). Так же необходимо демонтировать краны шаровые с двойной блокировкой и сбросом давления 10-DBB-0157-103...10-DBB-0157-106.

Объем демонтажных работ в части КИПиА приведен в п. 5.2.

### Демонтажные работы системы СУФА

Объем демонтажных работ зависит от способа перевода эксплуатационной скважины в нагнетательную.

Демонтаж участков нагнетательных и сливных линий выполнить путем демонтажа интерфейсных связей (зона Заказчик), установленных согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00008 «Обвязка скважины № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)».

Глушение нагнетательных линий выполнить путем вторичного применения пробок-заглушек, заказанных по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00006 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Открытая палуба супермодуля. Расположение трубопроводов» и 757-P-10-КП00-1-008-0133-20-001-СБ «Система СУФА. Расположение трубопроводов».

Глушение тройников выполнить путем вторичного применения заглушек, заказанных по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00006 «Обвязка нагнетательных скважин при отработке на нефть. Система СУФА. Открытая палуба супермодуля. Расположение трубопроводов».

### Монтажные работы

Объем монтажных работ выполнить согласно документам:

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-157-PL-DWG-00003 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Расположение трубопроводов»;

-LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWG-00011 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-BOM-00011 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-LST-00011 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля. Кабельный журнал»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00006 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Кабель питания. Схема электрическая соединений и подключений»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-DWL-00007 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Греющий кабель. Схема электрическая соединений и подключений».

#### Монтажные работы системы СУФА

Объем монтажных работ зависит от способа перевода эксплуатационной скважины в нагнетательную.

При необходимости, монтаж трубопроводов для клапанов MV и SSSV осуществить путем вторичного применения интерфейсных связей согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-133-PL-DWG-00008 «Обвязка скважины № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Система СУФА. Схема соединений трубопроводов (монтажная)».

### **5.2 Выполнение монтажных и демонтажных работ КИПиА**

#### 5.2.1 Первый этап строительства

Первый этап предусматривает строительство эксплуатационных скважин № 1, 101, 102.

На данном этапе в части КИПиА необходимо выполнить следующие работы:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						28
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

– по комплекту документов LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-DWG-00001 (LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-BOM-00001, LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-LST-00001)

«Обвязка скважин № 1, 101, 102. Установка КИП и канализация кабелей»:

а) монтаж нового КИП на газлифте для скважин № 101, 102;

б) перенос существующего КИП для скважины № 102;

в) разбухтовку кабелей (~ 60 м) к существующим КИП;

г) прокладку кабелей для новых КИП, клапанов-отсекателей газлифта на фонтанных арматурах, а также переносимого КИП для скважины № 102;

– по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWL-00002 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Контроль и управление. Схема электрическая соединений и подключений» - подключение новых кабелей КИПиА;

– по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-MSD-00012 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Ведомость маркировки электрооборудования, КИПиА и кабелей» - маркировку оборудования и кабелей;

– доработку программных средств верхнего уровня АСУТП:

а) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-IC-LST-00007 «Обвязка эксплуатационных скважин. Перечень входных-выходных сигналов АСУТП», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00012 «АСУТП (верхний уровень). Обвязка эксплуатационных скважин. Перечень входных сигналов и данных» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00013 «АСУТП (верхний уровень). Обвязка эксплуатационных скважин. Перечень выходных сигналов и данных» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части ввода в действие новых параметров контроля и управления скважинами;

б) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-IC-TDR-00008 «Обвязка эксплуатационных скважин. Алгоритмы управления АСУТП», LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-CED-00009 «Обвязка эксплуатационных скважин. Причинно-следственная диаграмма аварийных отключений», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-GDL-00008 «АСУТП (верхний уровень). Подсистема СУТП. Обвязка эксплуатационных скважин. Описание алгоритмов» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-GDL-00010 «АСУТП (верхний уровень). Подсистема САО. Обвязка эксплуатационных скважин. Описание алгоритмов» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части реализации алгоритмов управления скважинами, с учетом новых параметров;

в) по документам LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00009 «АСУТП (верхний уровень). Контур измерения, регулирования, сигнализации и блокировок.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		29

Подсистема СУТП. Обязка эксплуатационных скважин. Схема электрическая принципиальная», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00011 «АСУТП (верхний уровень). Контурь измерения, регулирования, сигнализации и блокировок. Подсистема САО. Обязка эксплуатационных скважин. Схема электрическая принципиальная», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00015 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин. Таблица соединений и подключений» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00016 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин. Кабельный журнал» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части перевода резервных сигналов в действующие и отладки существующих сигналов в соответствии с реализованными пере подключениями;

г) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWL-00001 «Обязка скважин № 1, 101, 102. Схема автоматизации» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-MSK-00014 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин. Чертежи форм видеокладов и документов» - привести в соответствие видеоклады АСУТП.

#### 5.2.2 Второй этап строительства

Второй этап предусматривает эксплуатацию нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть.

На данном этапе в части КИПиА необходимо выполнить следующие работы:

– по комплекту документов LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWG-00015 (LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-BOM-00015) «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Установка КИП и средств автоматизации» - монтаж нового КИП;

– по комплекту документов LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-DWG-00002 (LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-BOM-00002, LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-LST-00002) «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Контроль и управление. Канализация кабелей» - прокладку новых кабелей к КИПиА;

– по чертежу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWL-00011 «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Контроль и управление. Схема электрическая соединений и подключений» - подключение новых кабелей КИПиА;

- по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-MSK-00014 «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Ведомость отличительных планок КИП» и LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-MSK-00013 «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Ведомость

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		30

маркировки электрооборудования, КИПиА и кабелей» - маркировку и отличительные планки для оборудования, кабелей и КИП;

– доработку программных средств верхнего уровня АСУТП, а именно:

а) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-IC-LST-00016 «Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть Перечень входных-выходных сигналов АСУТП», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00004 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Перечень входных сигналов и данных» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00005 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть Перечень выходных сигналов и данных» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части ввода в действие новых параметров контроля и управления скважинами;

б) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-IC-TDR-00017 «Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть Алгоритмы управления АСУТП», LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-CED-00018 «Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть Причинно-следственная диаграмма аварийных отключений», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-GDL-00006 «АСУТП (верхний уровень). Подсистема САО. Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Описание алгоритмов» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-GDL-00017 «АСУТП (верхний уровень). Подсистема СУТП. Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Описание алгоритмов» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части реализация алгоритмов управления скважинами, с учетом новых параметров;

в) по документам LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00001 «АСУТП (верхний уровень). Контуры измерения, регулирования, сигнализации и блокировок. Подсистема САО. Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Схема электрическая принципиальная», LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00018 «АСУТП (верхний уровень). Контуры измерения, регулирования, сигнализации и блокировок. Подсистема СУТП. Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Схема электрическая принципиальная»,

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

31

LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-DWL-00002 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Таблица соединений и подключений» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-LST-00003 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Кабельный журнал» - уточнение прикладного программного обеспечения АСУТП в части перевода резервных сигналов в действующие;

г) по документам LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWL-00010 «Обязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Схема автоматизации» и LNVN-GRAF-DD-INKM-ICPT-010-279-IC-MSD-00007 «АСУТП (верхний уровень). Обязка эксплуатационных скважин и нагнетательных скважин при отработке на нефть. Чертежи форм видеокладов и документов» - доработка прикладного программного обеспечения АСУТП в части уточнения видеокладов.

### 5.2.3 Третий этап строительства

Третий этап предусматривает перевод нагнетательных скважин с отработки на нефть на нагнетание.

На данном этапе в части КИПиА необходимо выполнить следующие работы:

– по документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MSD-00003 «Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Ведомость демонтажных работ» - демонтаж КИП и монтажных стоек КИП;

– по чертежу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-CA-DWL-00020 «Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Контроль и управление. Схема электрическая соединений и подключений» - отключение и перевод в резерв неиспользуемых полевые кабели от соединительных ящиков и КИП;

– доработку программных средств верхнего уровня АСУТП в соответствии с документом LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-010-279-IC-GDL-00018 «Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Контроль и управление. Требования по доработке АСУТП» - исключение параметров контроля и управления нагнетательными скважинами, введенных в период их отработки на нефть.

## 5.3 Принципиальные решения по организации работ по перевооружению ЛСП

Организация выполнения работ для перевооружения ЛСП должна обеспечить:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

							LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			32

- комплексную поставку материальных ресурсов в сроки, предусмотренные календарным планом и графиком работ;
- подготовку строительного производства;
- выполнение демонтажных и монтажных работ с соблюдением технологической последовательности;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности;
- соблюдение правил безопасности выполнения работ на работающем опасном объекте.

### 5.3.1 Размещение персонала

Размещение (проживание) персонала Подрядчика на период выполнения работ по перевооружению предполагается на ПЖМ. В целях обеспечения безопасности персонала при чрезвычайных ситуациях, в составе ПЖМ оборудовано временное убежище для укрытия во время аварий и чрезвычайных ситуаций.

### 5.3.2 Грузовые операции

Для обеспечения проведения грузовых операций на ЛСП установлены грузоподъемные устройства – два подъемных крана грузоподъемностью 45 т. Зона обслуживания кранов представлено в документе 757-П-10-КР-1-004-0027-003 «Зоны обслуживания кранов».

Краны предназначены для работы с грузами, поступающими на платформу с судов снабжения и обратно для обеспечения процесса бурения. Кроме этого, кранами предусматривается перегрузка материалов, единичного оборудования, а также эпизодическая пересадка людей с судов снабжения и обратно с помощью специальной беседки.

Для выполнения грузовых и монтажных операций с противовыбросовым оборудованием, на ЛСП установлены две пневмотали грузоподъемностью 10 т каждая. Установка двух мостовых пневматических кранов представлена в документе 757-Р-10-КП00-1-004-0026-20-003 «Супермодуль. Установка кранов пневматических г/п 10 т для обслуживания зоны устьев скважин».

Зона действия кранов грузоподъемностью 45 т представлена на рисунке 5.8.

Зона действия пневмоталей грузоподъемностью 10 т представлена на рисунке 5.9.

Инв. № подл.							Подп. и дата	Взам. инв. №
							Лист	
LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001							33	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

ВИД СВЕРХУ

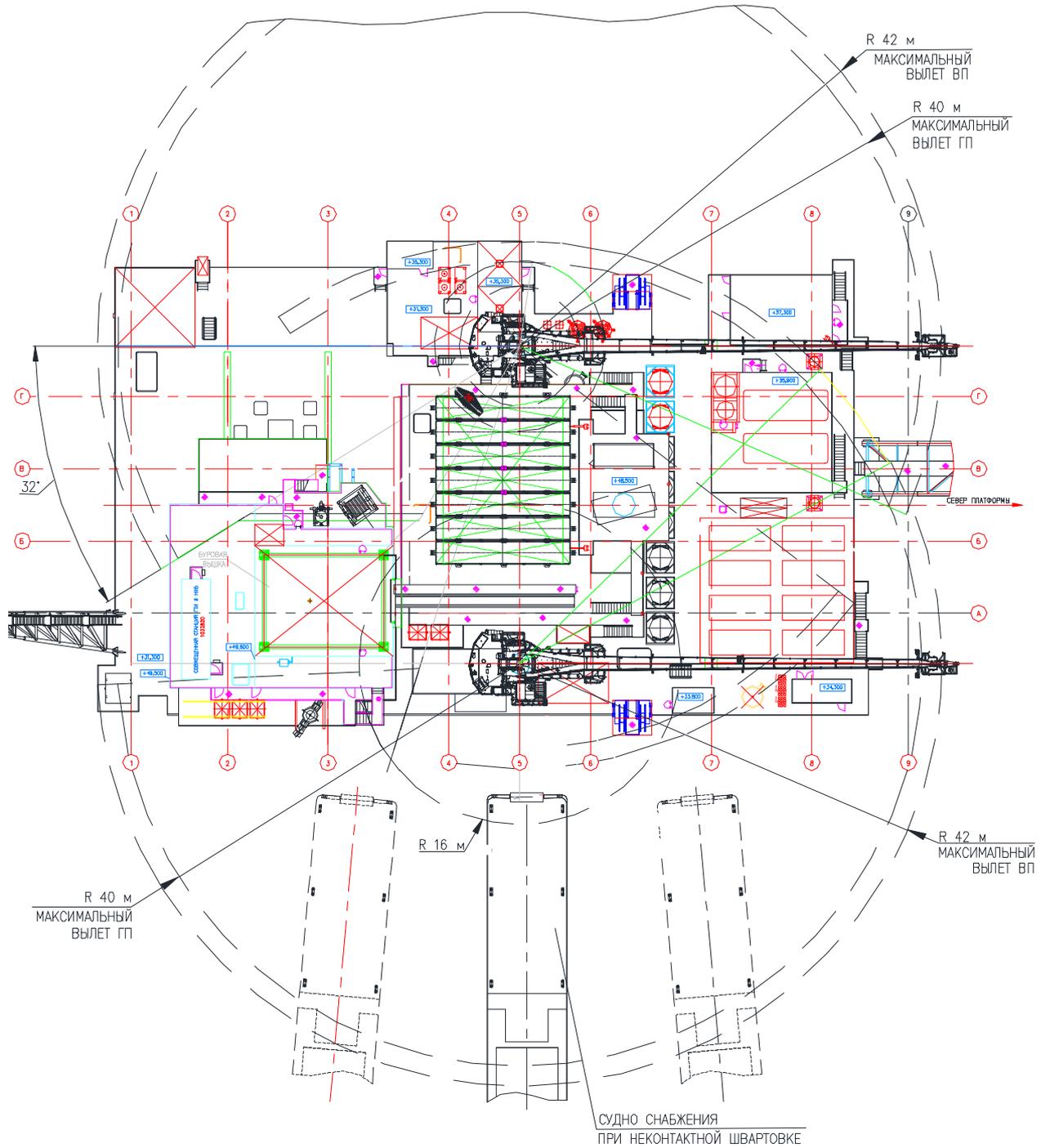


Рисунок 5.8 - Зоны действия крана офшорного крана

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001



### 5.3.3 Размещение материалов и оборудования

Отгрузка материалов и оборудования осуществляется офшорным краном грузоподъемностью 45 т на верхнюю палубу ЛСП.

Зона размещения материалов и оборудования при грузовых операциях представлена на рисунке 5.10 (уточняется Заказчиком).

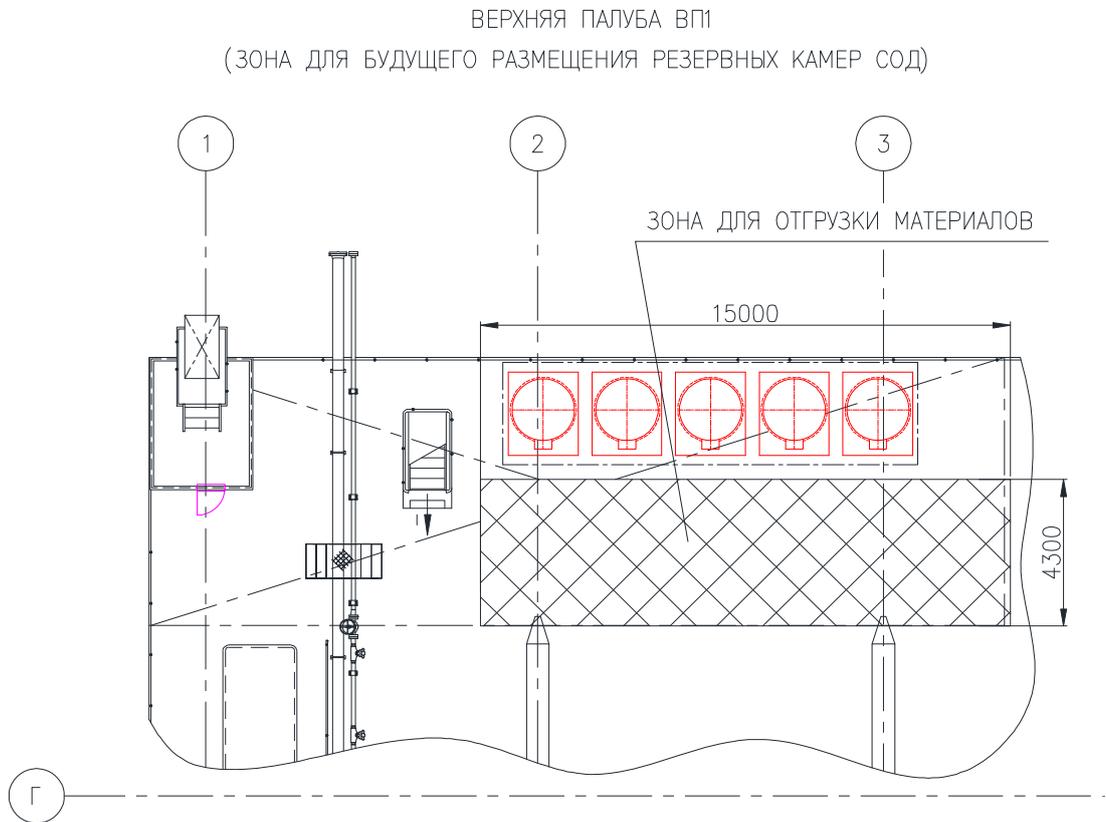


Рисунок 5.10 – Зона размещения материалов и оборудования при грузовых операциях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				36
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 6 ВЫБОР ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Одним из условий организационной схемы перевооружения, является решение об использовании базы складирования материалов и оборудования.

В роли подрядных организаций по перевооружению рассмотрены монтажно-сборочные площадки и судостроительные предприятия Каспийского региона. Место хранения и выполнения подготовительных работ – МСП «Ильинка» (выбор Подрядчика по усмотрению Заказчика).

На МСП «Ильинка» предусматривается выполнение подготовительных работ, комплектация и отгрузка материалов/оборудования на СТС для транспортировки на точку установки.

Подрядчик должен иметь необходимые лицензии и сертификаты в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						37
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 7 МОРСКИЕ ОПЕРАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ЛСП

В состав морских операций (МО) по транспортировке материалов и оборудования на месторождении входят:

- мобилизация ТБС к базе снабжения (на МСП «Ильинка»);
- отгрузка на ТБС материалов и оборудования;
- переход ТБС по речному участку, ВКК и морскому участку;
- позиционирование ТБС у ОЧ ЛСП;
- отгрузка материалов и оборудования штатным краном.

В основу МО положены следующие требования и принципы:

- обеспечение сроков технического перевооружения месторождения им. В.И. Грайфера;
- обеспечение технической возможности выполнения работ;
- сокращение продолжительности работ в море;
- снижение трудозатрат в период проведения МО путем максимального использования комплектующих изделий повышенной готовности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						38
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ

После комплектации материалов и оборудования на МСП «Ильинка», осуществляется упаковка и подготовка их к транспортировке.

### 8.1 Маршрут транспортировки

Маршрут транспортировки материалов и оборудования с базы снабжения МСП «Ильинка» на ЛСП им. В. И. Грайфера представлен на рисунке 8.1.

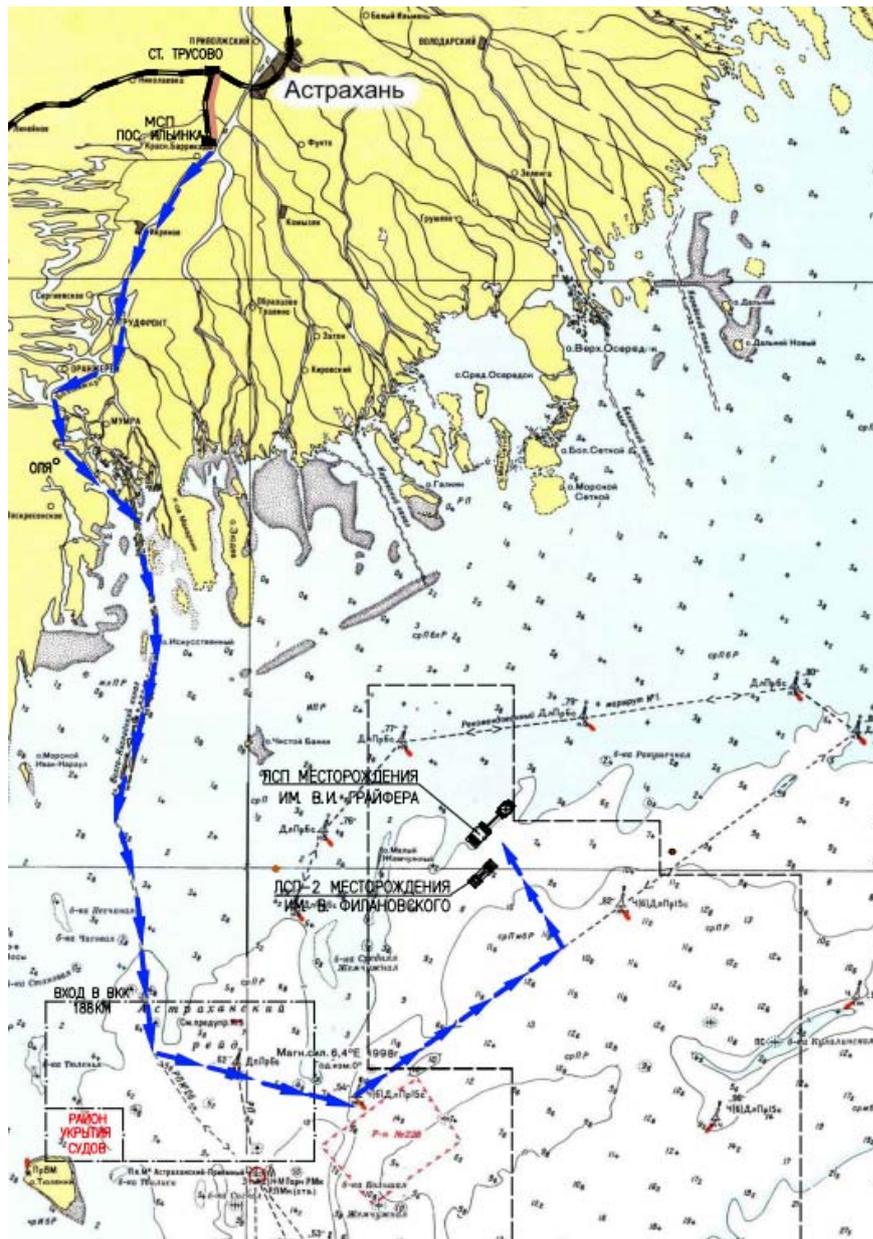


Рисунок 8.1 – Маршрут транспортировки оборудования и материалов на ЛСП

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изн.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							39

## 8.2 Определение потребности в специальных технических средствах

Исходные данные для определения состава СТС являются:

- график выполнения строительно-монтажных работ;
- перечень материалов и оборудования подлежащих транспортировке.

При необходимости Подрядчик может задействовать дополнительное судно.

Для выполнения операций по транспортировке материалов и оборудования на месторождение предусматривается задействовать СТС, перечисленные в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 - Состав, назначение СТС

№ п/п	Наименование, тип	Назначение СТС	Кол-во	Примечание
1	ТБС	Доставка материалов и оборудования	1	Выбор СТС утоняется исполнителем работ по перевооружению
2	Ми-8	Транспортировка персонала Подрядчика	1	

Таблица 8.2 – Время работы СТС

№ п/п	Наименование, тип	Назначение СТС	Продолжительность операции, сут
1	ТБС	- мобилизация/демобилизации	1
		- погрузка материалов и оборудования на МСП «Ильинка»	1
		- доставка материалов и оборудования на месторождение	1
		- выгрузка материалов и оборудования на ЛСП	1
		- возвращение назад в порт	1
2	Ми-8	- мобилизация/демобилизация	1
		- доставка персонала на ЛСП	1

Примечание - Продолжительность аренды СТС определяется Исполнителем по обеспечению транспортных операций (с учетом производственной необходимости Подрядчика).

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

40

### 8.3 Основные характеристики специальных технических средств

#### 8.3.1 Транспортно-буксирное судно

Транспортно-буксирное судно типа «Взморье» представлено на рисунке 8.2.



Рисунок 8.2 – ТБС типа «Взморье»

Основные характеристики:

Габаритная длина, м	62,36;
Габаритная ширина, м	15,3;
Высота борта, м	6,2;
Осадка по КВЛ, м	4,3;
Мощность	5300 кВт (7200 л. с.);
Тяговое усилие на гаке, т	60.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						41
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

### 8.3.2 Воздушное судно

Воздушное судно типа «Ми-8» представлено на рисунке 8.3.



Рисунок 8.3 – Воздушное судно типа «Ми-8»

Тактико-технические характеристики вертолета:

Экипаж	3 человека;
Полезная нагрузка, кг	4000;
Мощность, кВт	2 на 1620;
Длина, м	18,6;
Высота, м	4,7;
Максимальная скорость, км/ч	250.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 9 ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО КОНТРОЛЮ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

### 9.1 Область применения

Настоящий план качества распространяется на выполнение работ по проекту ЛСП и устанавливает требования системы качества Подрядчика применительно к проекту.

План качества обязателен для всех лиц и сторон, участвующих в подготовке и осуществлении проекта технического перевооружения.

### 9.2 Требования

В процессе предконтрактной подготовки и заключения контракта (закупки материалов и оборудования, монтажа, пуско-наладочных работ испытаний и сдачи работ) необходимо:

- произвести анализ требований к продукции до принятия обязательств по реализации проекта, включающий:

- а) определение требований к проекту;
- б) согласование требований контракта, отличающихся от ранее сформулированных;
- в) способность подрядчика выполнить определенные требования:
  - сформировать команду из квалифицированных специалистов;
  - составить график реализации проекта;
  - произвести анализ проекта с целью выявления проблем и определения способов их решения;
  - оптимизировать поиск поставщиков и организовать поставку качественных материалов и оборудования в соответствии с действующими нормативными документами, требованиями контракта и рабочей документации;
  - организовать контроль качества поставок материалов, изделий, оборудования, при необходимости, у поставщика и их входной контроль на базе снабжения;
  - провести своевременную и необходимую подготовку производства (при необходимости).

#### Приемка законченных работ

Приемка законченных строительно-монтажных и пусконаладочных работ на месте эксплуатации, проводится комиссией, назначенной приказом эксплуатирующей организации, с оформлением акта приемки, утверждаемого руководителем эксплуатирующей организации, при наличии:

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

43

- актов приемо-сдаточных (периодических) испытаний основного и вспомогательного оборудования;
- документов, подтверждающих соответствие технических устройств требованиям промышленной безопасности;
- работников, имеющих соответствующую квалификацию, аттестацию в области промышленной безопасности и документы на право работы в морских условиях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						44
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На основании плана выполнения работ, строительство не окажет существенного воздействия на окружающую природную среду. Подрядчик должен в течение всего периода строительства реализовать программу мониторинга, и принять меры по обеспечению минимального воздействия на окружающую среду.

Подрядчик должен осуществить свою контрактную деятельность на основе соблюдения технических условий, программы охраны окружающей среды, всех действующих законодательных и нормативных актов, условий разрешений и согласований, выданных российскими природоохранными ведомствами, а также собственных принципов (Подрядчика) в области охраны окружающей среды.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						45
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Организация и производство работ по перевооружению ЛСП должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда, а также ведомственных нормативных документов, регламентирующих безопасность отдельных видов работ, в частности:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности морских объектов нефтегазового комплекса», приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18 марта 2014 г. № 105;

- ПОТ РМ 007-98, приказ от 17 сентября 2014 г. № 642н «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов»;

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- ГОСТ 12.4.010-75 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия»;

- ГОСТ 12.4.041-2001 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования».

Базовым документом являются «Правила безопасности морских объектов нефтегазового комплекса».

К работам в море допускается высококвалифицированный персонал, прошедший специальную подготовку по безопасным приемам работ в море применительно к каждой профессии.

К проведению работ допускаются лица не моложе 18 лет имеющие допуск к данному виду работ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Все виды работ проводить в спецодежде с использованием необходимых средств индивидуальной защиты.

Надлежит руководствоваться документами по технике безопасности и пожарной безопасности внедренными в ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

Перед выходом в море, руководители работ, инженеры и рабочие должны подробно изучить процедуры выполнения отдельных видов работ применительно к конкретному проекту. В процедурах должны быть отражены потенциальные опасности, возможные при производстве работ и рекомендации по их нейтрализации.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						46
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Работающий персонал должен иметь комплект спецодежды, спасательные жилеты и страховочные пояса.

Перед началом каждой работы/операции руководитель работ должен провести инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и объяснить особенности предстоящей работы в конкретных условиях (по погоде, времени суток и прочее).

Организация временного безопасного энергообеспечения, средств сигнального оповещения, пожаротушения и т.д. на объекте обеспечивается силами Заказчика.

Все работающие бригады должны быть оснащены оперативной радиосвязью с руководителем работ.

Требования по безопасности при производстве работ:

- запрещается выполнять любые работы одному человеку. На всех видах строительно-монтажных работ должно быть задействовано не менее двух человек;

- освещенность рабочих мест о время работы должна быть в соответствии с установленными нормами;

- непосредственно в местах работ в море должны быть предусмотрены спасательные жилеты/пояса для каждого работающего и не менее двух спасательных кругов с линем;

- погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

При организации производственного процесса необходимо обеспечить подготовку рабочего места для безопасного производства работ:

- до начала работ должны быть установлены ограждения и необходимые знаки безопасности;

- должны быть установлены настилы и леса с ограждениями (если работы будут выполняться на высоте 1,5 м и выше);

- необходимо проверять, чтобы рабочее место имело достаточное освещение.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	47	
								LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

## 12 ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

В соответствии с проектом графика бурения скважин на месторождении им. В. И. Грайфера, работы по перевооружению ЛСП будут выполняться поэтапно (смотри п. 4).

Календарный график представлен на рисунке 12.1. Календарный график разработан с целью последовательного технического перевооружения платформы, с учетом графика бурения Заказчика.

График бурения скважин представлен в таблице 12.1 (согласно техническому заданию).

Планируемый период отработки нагнетательных скважин (в качестве добывающих) представлен в таблице 12.2 (согласно техническому заданию).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						48
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

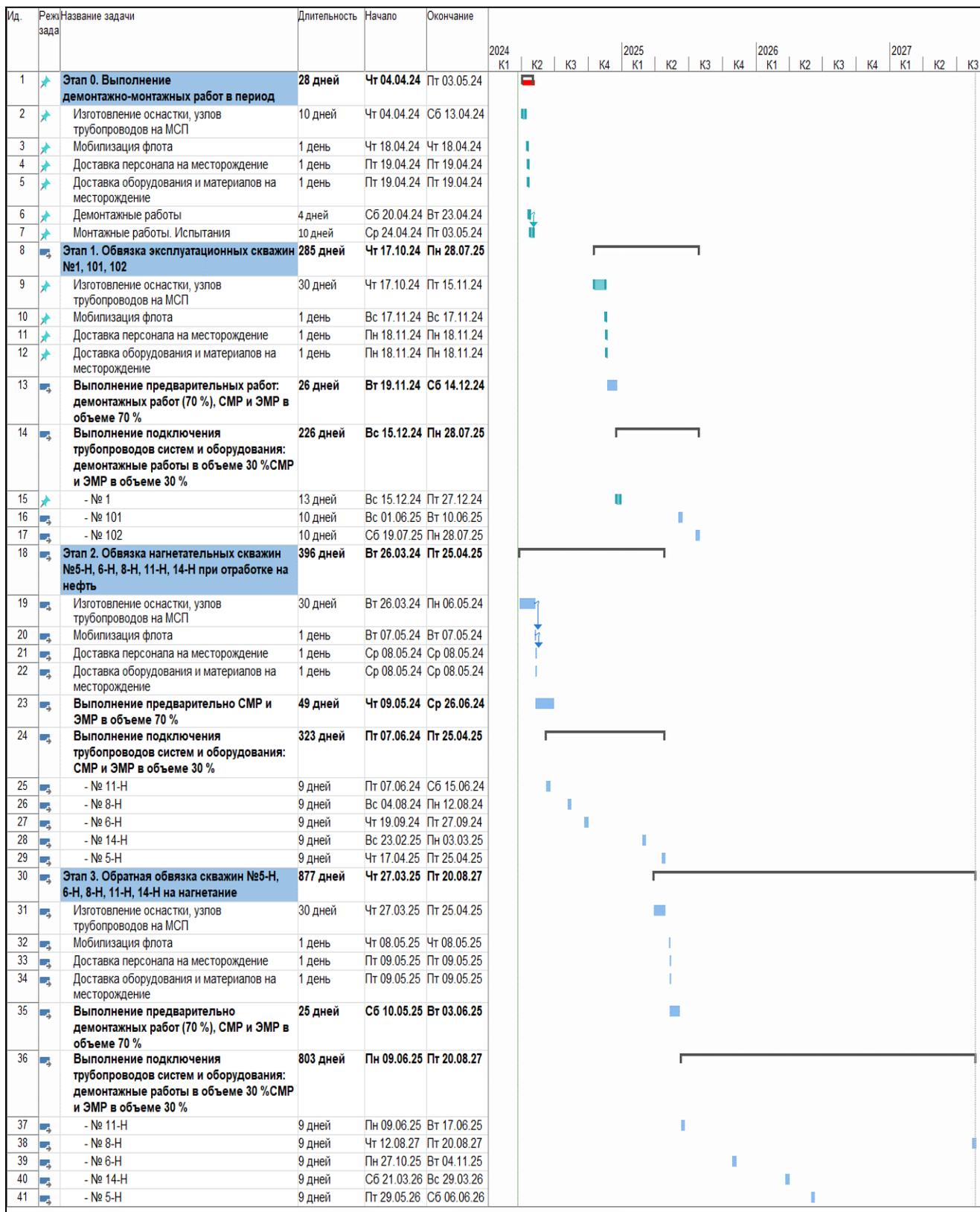


Рисунок 12.1 – График выполнения работ по обязке скважин

Взаим. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Таблица 12.1 – График бурения скважин

№	Скважина №	Слот (проект)	Слот (нов)	Обязан	Начало строительства скв.	Окончание строительства скв.
1	№10	13	13	да	20.12.22	01.02.23
2	№15	8	9	да	01.02.23	03.04.23
3	№7	11	11	да	16.04.23	19.05.23
4	№3	16	16	да	30.05.23	30.06.23
5	№9	21	21	да	30.06.23	05.08.23
6	№4	4	12	да (нет газлифта)	06.08.23	13.09.23
7	№13	19	19	да	14.09.23	28.10.23
8	№12 до ЭК	14	14	да	05.11.23	14.12.23
9	№15_БС	8	9	да	25.12.23	31.01.24
10	№1 до ЭК	2	2	да	01.02.24	11.03.24
11	№10_БС	13	13	да	12.03.24	21.04.24
12	№11-Н	6	6	да	22.04.24	07.06.24
13	№8-Н	15	18	нет	18.06.24	04.08.24
14	№6-Н	5	5	да	05.08.24	19.09.24
15	№12	14	14	да	20.09.24	01.11.24
16	№1	2	2	да	02.11.24	15.12.24
17	№14-Н	23	23	да	26.12.24	23.02.25
18	№5-Н	3	3	да	24.02.25	17.04.25
19	№101 (МГРП)	12	10	нет	18.04.25	01.06.25
20	№102 (МГРП)	20	1	нет	02.06.25	19.07.25
21	№7_БС*	11	11	да	30.07.25	20.09.25
22	№4_БС*	4	12	да (нет газлифта)	21.09.25	01.11.25

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

50

Таблица 12.2 - Период отработки нагнетательных скважин в качестве добывающих

№ скв.	Скважина	Начало бурения	Окончание бурения	Ввод в эксплуатацию для добычи	Остановка перед закачкой	Начало закачки
11-Н	6	22.04.2024	07.06.2024	23.06.2024	09.06.2025	10.07.2025
8-Н	15	18.06.2024	04.08.2024	20.08.2024	12.08.2027	12.09.2027
6-Н	5	05.08.2024	19.09.2024	05.10.2024	27.10.2025	27.11.2025
14-Н	23	26.12.2024	23.02.2025	11.03.2025	21.03.2026	21.04.2026
5-Н	3	24.02.2025	17.04.2025	03.05.2025	29.05.2026	29.06.2026

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						51
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

### 13 ТРУДОЕМКОСТЬ РАБОТ

Базовой информацией для выбора схемы размещения производства, разработки графика строительного-монтажных работ на ЛСП и расчета распределения трудовых ресурсов по этапам перевооружения являются величины трудоемкости работ.

Исходной информацией для выполнения расчетов трудоемкости является нагрузка масс ЛСП по вышеперечисленным категориям работ, дифференцированная по отдельным статьям.

Удельная трудоемкость по видам работ определена по нормативам удельной трудоемкости строительства элементов ВС ЛСП, согласно таблице 14 ГКЛИ.3520-204-2023, в соответствии с полной массой конструкций, оборудования, систем согласно документу 757-Р-10-КП00-1-017-0500-00-003-РР «Верхнее строение. Нагрузка масс порожнем. Расчет», а также с учетом массы оборудования и систем подлежащих монтажу по проекту технического перевооружения.

Определение общей массы после выполнения работ по модернизации, представлено в таблице 13.1.

Определение удельной трудоемкости по видам работ представлено в таблице 13.2.

Таблица 13.1 – Определение общей массы после выполнения работ по модернизации

№ п/п	Наименование статьи нагрузки	Масса проектная, т	Масса демонтируемых конструкций (модернизация), т	Масса монтируемых конструкций (модернизация), т	Итоговая масса после модернизации, т
1	Трубопроводы	797,7	6,605	11,81	802,90
2	Общая масса	8500,74	8,191	16,575	8509,12

Таблица 13.2 – Определение удельной трудоемкости по видам работ

Трубомонтажные работы		Достроечные работы в целом		Испытания	
Масса труб, т	Удельная трудоемкость	Масса труб, т	Удельная трудоемкость	Масса труб, т	Удельная трудоемкость
$t_{тр} = 1329,9 m_{тр}^{-0,085}$		$t_{др} = 203,23 M^{-0,242}$		$t_{и} = 92,9 M^{-0,2453}$	
802,90	753,22	8509,12	22,75	8509,12	10,09

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

Трудоемкость работ по изготовлению узлов обвязки трубопроводов систем, выполняемых на монтажно-строительной площадке приняты как 30 % от массы трубопроводов.

Расчет трудоемкости выполнен в соответствии с документом ГКЛИ.3520 – 204 – 2023 «Стационарные платформы морских месторождений. Трудоемкость строительства и технического перевооружения. Нормативы».

Поправочные коэффициенты, примененные при расчете трудоемкости строительно-монтажных работ, приведены в таблице 13.3.

Поправочные коэффициенты, примененные при расчете трудоемкости демонтажных работ, приведены в таблице 13.4.

Результат расчета трудоемкости представлен в таблицах 13.5-13.22.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001
						Лист
						53

Таблица 13.3 - Поправочные коэффициенты, примененные при расчете трудоемкости строительно-монтажных работ

№ поз.	Наименование	Конструктивно-технологические особенности работ	Обозначение	Значение
1	Коэффициент учета трудоемкости работ МСЧ	Трудоемкость работ машиностроительной части (МСЧ) определяется по их удельному значению (в процентах) от общей трудоемкости постройки объекта	Кмсч	10 %
2	Коэффициент кооперации	Коэффициент, характеризующий изменение трудоёмкости в зависимости от кооперирования между предприятиями при строительстве ВС	Kv	1,04
3	Трубомонтажные и механомонтажные работы	В море на действующей МСП	Ky	1,50
4	Поправочный коэффициент для элементов МСП	Коэффициент, учитывающий увеличение трудоёмкости демонтажа и монтажа за счёт сопутствующих работ	Kсоп	1,30

Таблица 13.4 - Поправочные коэффициенты, примененные при расчете трудоемкости демонтажных работ

№ поз.	Наименование	Конструктивно-технологические особенности работ	Обозначение	Значение
1	Трубомонтажные и механомонтажные работы	В море на действующей МСП	Ky	1,50
2	Поправочный коэффициент для элементов МСП	Коэффициент, учитывающий увеличение трудоёмкости демонтажа и монтажа за счёт сопутствующих работ	Kсоп	1,30
3	Поправочный коэффициент на демонтажные работы	Трубопроводы, кабели	Kдм	0,25
4	Поправочный коэффициент на демонтажные работы	Конструкции, оборудование (в т.ч. ЭО весом менее 15 кг), устройства достроечной номенклатуры, электроустановочные изделия, осветительная арматура	Kдм	0,4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

### Расчет трудоёмкости Этапа 0

Расчеты трудоёмкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 0 «Технологический останов эксплуатационно-технологического комплекса» приведены в таблицах 13.5 и 13.6.

Расчет трудоёмкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 0 «Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102» приведен в таблице 13.7.

Суммарная трудоёмкость работ, выполняемых на Этапе 0 приведена в таблице 13.8.

Таблица 13.5 – Расчет трудоёмкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 0

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоёмкость, чел.-час./т	Трудоёмкость с поправочными коэффициентами $K_{у}=1,5$ ; $K_{соп}=1,3$ ; $K_{дм}=0,25$ ; чел.-час.
1	Демонтаж трубопроводов и систем	1,47	753,22	540
2	Демонтаж изоляции	0,42	22,75	5
3	Итого			545

Таблица 13.6 – Демонтаж электротехнической части на Этапе 0

Наименование видов электромонтажных работ	L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Трудоёмкость по формуле $T=1,31*L$ , согласно формулы (8) и таблицы 75 документа ГЛИ.3520-204-2023, с поправочными коэф. $K_{соп}=1,3$ ; $K_{дем}=0,25$ ; чел.-час.
Демонтаж электротехнической части	141	60

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЛNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

55

Таблица 13.7 – Расчет трудоемкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 0

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоемкость, чел.-час/т	Трудоемкость с поправочными коэффициентами Кмсч=1,1; Kv=1,04; Ku=1,5; Kсоп=1,3; чел.-час.		Общая трудоемкость, чел.-час
				верфь	море	
1	Трубомонтажные работы по системам (30 % верфь, 70 % море)	0,87	753,22	293	1 026	1 319
2	Достроечные работы	0,87	22,75		44	44
3	Испытания	0,87	10,09		20	20
4	Итого трудоемкость строительно-монтажных работ			293	1 090	1 383
5	Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки для СМР - 6 % от трудоемкости в целом.					83
6	Итого:					1 466

Таблица 13.8 – Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 0

№ поз.	Наименование работ	Трудоемкость работ, чел.-час		Общая трудоемкость работ, чел.-час
		на верфи	в море	
1	Демонтажные работы	-	605	605
2	Строительно-монтажные	293	1 090	1 383
3	Электромонтажные		-	-
4	<b>Итого</b>	293	1 695	1 988
5	Изготовление специальной судостроительной оснастки для:			
5.1	- строительно-монтажных работ	25	58	83
5.2	- электромонтажных работ	-	-	-
6	<b>Итого специальная судостроительная оснастка</b>	25	58	83

Инва. № подл.	Взаим. инв. №
	Подп. и дата

### Расчет трудоёмкости Этапа 1

Расчеты трудоёмкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 1 «Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102» приведены в таблицах 13.9 и 13.10.

Расчет трудоёмкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 1 «Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102» приведен в таблице 13.11.

Расчет трудоёмкости электромонтажных работ, выполняемых на Этапе 1 «Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102» приведен в таблице 13.12.

Суммарная трудоёмкость работ, выполняемых на Этапе 1 приведена в таблице 13.13.

Таблица 13.9 – Расчет трудоёмкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 1

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоёмкость, чел.-час/т	Трудоёмкость с поправочными коэффициентами K <sub>y</sub> =1,5; K <sub>соп</sub> =1,3; K <sub>дм</sub> =0,25; чел.-час.
1	Демонтаж трубопроводов и систем	0,56	753,22	207
2	Демонтаж изоляции	0,12	22,75	1
3	Итого:			208

Таблица 13.10 – Демонтаж электротехнической части на Этапе 1

Наименование видов электромонтажных работ	L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Трудоёмкость по формуле T=1,31*L, согласно формулы (8) и таблицы 75 документа ГКЛИ.3520-204-2023, с поправочными коэф. K <sub>соп</sub> =1,3; K <sub>дем</sub> =0,25; чел.-час.
Демонтаж электротехнической части	108	46

Примечание – Длина кабеля согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00001 «Обвязка скважин. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам (включая демонтаж электрообогрева)».

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 13.11 – Расчет трудоемкости строительного-монтажных работ, выполняемых на Этапе 1

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоемкость, чел.-час/т	Трудоемкость с поправочными коэффициентами Кмсч=1,1; Kv=1,04; Ku=1,5; Kсоп=1,3 чел.-час.		Общая трудоемкость, чел.-час
				верфь	море	
1	Трубомонтажные работы по системам (30 % верфь, 70 % море)	2,82	753,22	949	3 321	4 270
2	Достроечные работы	3,47	22,75		176	176
3	Испытания	3,47	10,09		78	78
4	Итого трудоемкость строительного-монтажных работ			949	3 575	4 524
5	Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки для СМР - 6 % от трудоемкости в целом.					271
6	Итого:					4 795

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

58

Таблица 13.12 – Трудоемкость электромонтажных работ, выполняемых на  
Этапе 1

Наименование видов электромонтажных работ	Расчет по ГКЛИ.3520-204-2023			
	L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Процент к общему объему трудоемкости по таблице 24 ГКЛИ.3520-204-2023	Трудоемкость по формуле $T=1,31*L$ , согласно формулы (8) ГКЛИ.3520-204-2023, чел.-час.	Трудоемкость по формуле с поправочным коэф. $K_{соп}=1,3$
Трудоемкость электромонтажных работ по видам работ и в целом, в том числе:	<b>825</b>	100 %	1,31	
Подготовительные работы (изучение рабочими схем и РКД)		5 %	54	70
Цеховые заготовительные, комплектовочные и электромонтажные работы (изготовление узлов электросхем)		24 %	259	337
Монтаж кабелей на объекте, в том числе: слесарно-подготовительные работы		27 %	292	379
Монтаж электрооборудования и приборов на объекте		18 %	195	253
Регулировочно-сдаточные работы и испытания на объекте		26 %	281	365
<b>Итого трудоемкость электромонтажных работ</b>			<b>1 081</b>	<b>1 405</b>
Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки для электромонтажных работ - 7 % (экспертно) от трудоемкости в целом				<b>98</b>

Примечание - Длина кабеля принята согласно документам:

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-LST-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Установка КИП и канализация кабелей. Кабельный журнал»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-LST-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля. Кабельный журнал»;
- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-BOM-00001 «Обвязка скважин № 1, 101, 102. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля».

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							59

Таблица 13.13 – Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 1

№ поз.	Наименование работ	Трудоемкость работ, чел.-час		Общая трудоемкость работ, чел.-час
		на верфи	в море	
1	Демонтажные работы	-	255	255
2	Строительно-монтажные	949	3 575	4 524
3	Электромонтажные	-	1 405	1 405
4	<b>Итого</b>	<b>949</b>	<b>5 234</b>	<b>6 183</b>
5	Изготовление специальной судостроительной оснастки для:			
5.1	- строительно-монтажных работ (30 % на верфи, 70 % в море)	81	190	271
5.2	- электромонтажных работ		98	98
6	<b>Итого специальная судостроительная оснастка</b>	<b>81</b>	<b>288</b>	<b>369</b>

### Трудоёмкость Этап 2

Расчет трудоемкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 2 «Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть» приведены в таблице 13.14.

Расчет трудоемкости электромонтажных работ, выполняемых на Этапе 2 «Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть» приведен в таблице 13.15.

Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 2 приведена в таблице 13.16.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						60
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица 13.14 - Расчет трудоемкости строительно-монтажных работ этапа 2

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоемкость, чел.-час/т	Трудоемкость с поправочными коэффициентами Кмсч=1,1; Kv=1,04; Ky=1,5; Kсоп=1,3 чел.-час.		Общая трудоемкость
				верфь	море	
1	Трубомонтажные работы по системам (30 % верфь, 70 % море)	5,89	753,22	1 979	6 927	8 906
3	Достроечные работы	6,73	22,75		341	341
4	Испытания	6,73	10,09		151	151
5	Итого трудоемкость строительно-монтажных работ			1 979	7 419	9 398
6	Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки - 6 % от трудоемкости в целом.					564
7	Итого:					9 962

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

										Лист
										61
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001				

Таблица 13.15 - Расчет трудоемкости электромонтажных работ, выполняемых на этапе 2 «Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть»

Наименование видов электромонтажных работ	Расчет по ГКЛИ.3520-204-2023			
	L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Процент к общему объему трудоемкости по таблице 24 ГКЛИ.3520-204-2023	Трудоемкость по формуле $T=1,31*L$ , согласно формулы (8) ГКЛИ.3520-204-2023, чел.-час.	Трудоемкость по формуле с поправочным коэф. $K_{соп}=1,3$
Трудоемкость электромонтажных работ по видам работ и в целом, в том числе:	<b>2 794</b>	100 %	1,31	
Подготовительные работы (изучение рабочими схем и РКД)		5 %	183	238
Цеховые заготовительные, комплектовочные и электромонтажные работы (изготовление узлов электросхем)		24 %	878	1 142
Монтаж кабелей на объекте, в том числе: слесарно-подготовительные работы		27 %	988	1 285
Монтаж электрооборудования и приборов на объекте		18 %	659	856
Регулировочно-сдаточные работы и испытания на объекте		26 %	952	1 237
<b>Итого трудоемкость электромонтажных работ</b>			<b>3 660</b>	<b>4 758</b>
Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки для электромонтажных работ - 7 % (экспертно) от трудоемкости в целом				333

Примечание - Длина кабеля принята согласно документам:

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-268-CA-LST-00002 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Контроль и управление. Канализация кабелей. Кабельный журнал»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-BOM-00009 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»;

- LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EH-LST-00009 «Обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля. Кабельный журнал».

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

62

Таблица 13.16 – Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 2 «Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть»

№ поз.	Наименование работ	Трудоемкость работ, чел.-час		Общая трудоемкость работ, чел.-час
		на верфи	в море	
1	Строительно-монтажные	1 979	7 419	9 398
2	Электромонтажные	-	4 758	4 758
<b>3</b>	<b>Итого</b>	<b>1 979</b>	<b>12 178</b>	<b>14 157</b>
4	Изготовление специальной судостроительной оснастки для:			
4.1	- строительно-монтажных работ (30 % на верфи, 70 % в море)	169	395	564
4.2	- электромонтажных работ		333	333
<b>5</b>	<b>Итого специальная судостроительная оснастка</b>	<b>169</b>	<b>728</b>	<b>897</b>

### Трудоёмкость Этап 3

Расчет трудоемкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 3 «Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание» приведен в таблицах 13.17, 13.18, 13.19.

Расчет трудоемкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 3 «Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание» приведен в таблице 13.20.

Расчет трудоемкости электромонтажных работ, выполняемых на Этапе 3 «Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание» приведен в таблице 13.21.

Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 3 приведена в таблице 13.22.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

63

Таблица 13.17 - Расчет трудоемкости демонтажных работ, выполняемых на Этапе 3

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоемкость, чел.-час./т	Трудоемкость с поправочными коэффициентами Ку=1,5; Ксоп=1,3; Кдм=0,25
1	Демонтаж трубопроводов и систем	4,57	753,22	1 679
3	Демонтаж изоляции	0,66	22,75	7
4	Итого:			1 686

Таблица 13.18 – Демонтаж электротехнической части на Этапе 3

Наименование видов электромонтажных работ	L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Трудоемкость по формуле $T=1,31*L$ , согласно формулы (8) и таблицы 23 документа ГКЛИ.3520-204-2023, с учетом коэф. Ксоп=1,3; Кдем=0,25; чел.-час.
Демонтаж электротехнической	227	97

Примечание – LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-008-000-PL-MS-00002 Обязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Ведомость демонтажных работ по трубопроводам.

Таблица 13.19 – Демонтаж оборудования КИПа на Этапе 3

Наименование видов электромонтажных работ	Масса демонтируемого электрооборудования, кг	Трудоемкость по формуле $T=0,11*M$ , согласно формулы (13) и таблицы 75 документа ГКЛИ.3520-204-2023, с поправочными коэф. Ксоп=1,3; Кдем=0,40; чел.-час.
Демонтаж электрооборудования	205	12

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 13.20 - Расчет трудоемкости строительно-монтажных работ, выполняемых на Этапе 3 «Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание»

№ поз.	Наименование работ	Масса, тонн	Удельная трудоемкость, чел.-час/т	Трудоемкость с поправочными коэффициентами Кмсч=1,1; Kv=1,04; Ку=1,5; Ксоп=1,3; чел.-час.		Общая трудоемкость
				Верфь	Море	
1	Трубомонтажные работы по система (30 % верфь, 70 % море)	2,22	753,22	747	2 615	3 362
2	Достроечные работы	2,68	22,75		136	136
3	Испытания	2,68	10,09		60	60
4	Итого трудоемкость строительно-монтажных работ			747	2 811	3 558
5	Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки - 6 % от трудоемкости в целом					214
6	Итого:					3 772

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

65

Таблица 13.21 - Расчет трудоемкости электромонтажных работ, выполняемых на Этапе 3 «Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание»

№ поз.	Наименование видов электромонтажных работ	Расчет по ГКЛИ.3520-204-2023			
		L - длина проложенного на объекте кабеля, м	Процент к общему объему трудоемкости по таблице 24 ГКЛИ.3520-204-2023	Трудоемкость по формуле $T=1,31*L$ , согласно формулы (8) и таблицы 23 документа ГКЛИ.3520-204-2023, чел.-час.	Трудоемкость по формуле с поправочным коэф. $K_{сop}=1,3$
	Трудоемкость электромонтажных работ по видам работ и в целом, в том числе:	100 %	<b>100%</b>	1,31	
1	Подготовительные работы (изучение рабочими схем и РКД)		5 %	2	2
2	Цеховые заготовительные, комплекточные и электромонтажные работы (изготовление узлов электросхем)		24 %	8	10
3	Монтаж кабелей на объекте, в том числе: слесарно-подготовительные работы		27 %	8	11
4	Монтаж электрооборудования и приборов на объекте		18 %	6	7
5	Регулировочно-сдаточные работы и испытания на объекте		26 %	8	11
6	<b>Итого трудоемкость электромонтажных работ</b>			<b>31</b>	<b>41</b>
7	Трудоемкость изготовления специальной и разовой оснастки для электромонтажных работ - 7 % (экспертно) от трудоемкости в целом				2

Примечание – Длина кабеля принята согласно документу LNVN-GRAF-DD-KORL-ICPT-009-253-EN-BOM-00011 «Обвязка нагнетательных скважин для перевода с отработки на нефть на нагнетание. Электрообогрев трубопроводов. Расстановка соединительных коробок и канализация кабеля»

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

66

Таблица 13.22 – Суммарная трудоемкость работ, выполняемых на Этапе 3  
«Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание»

№ поз.	Наименование работ	Трудоемкость работ, чел.-час		Общая трудоемкость работ, чел.-час
		на верфи	в море	
1	Демонтажные работы	-	1 795	
2	Строительно-монтажные	747	2 812	3 559
3	Электромонтажные работы		41	41
<b>3</b>	<b>Итого</b>	<b>747</b>	<b>4 647</b>	<b>5 395</b>
4	Изготовление специальной судостроительной оснастки для:			
4.1	- строительно-монтажных работ (30 % на верфи, 70 % в море)	64	150	214
4.2	- электромонтажных работ		2	2
<b>5</b>	<b>Итого специальная судостроительная оснастка</b>	<b>64</b>	<b>152</b>	<b>216</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		67

## 14 ПОТРЕБНОСТЬ В ПЕРСОНАЛЕ И МАТЕРИАЛАХ

Численность трудовых ресурсов при строительстве объектов является функцией от трудоемкости постройки и продолжительности строительства и определяется в общем случае по формуле:

$$n = \frac{T}{mxt}$$

где n - численность производственных рабочих, чел;

T - трудоемкость постройки, чел.-час;

m - продолжительность производственного процесса, месяцев;

t - месячный фонд рабочего времени, (167,5) час.

Указанная формула применяется как для определения численности трудовых ресурсов в целом, так и для отдельных видов работ.

Трудоемкость постройки определяется на основе методологии расчета, описанной в предыдущем разделе, и является базовой величиной.

После определения значений численности, работающих по отдельным процессам, производится экспертная корректировка продолжительности последних, с учетом возможности привлечения и размещения рабочих на конкретной конструкции, устройстве и ряда других факторов.

При этом учитывается, как невозможность значительного увеличения рабочих на объекте, что приведет к их скученности, а не к росту производительности труда. Таким образом, достигается оптимальное соотношение между продолжительностью данного вида работ и численностью занятых рабочих.

Оценка потребности в трудовых ресурсах в целом, с учетом всех работающих, выполнена в таблицах 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 и 14.5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						68
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

ЛИН-ГРАФ-ГДКОЯ-ЛСРТ-000-000-СН-ГДЛ-00001

Таблица 14.1 - Этап 0. Технологический останов эксплуатационно-технологического комплекса. Расчет трудовых ресурсов

№ п/п	Наименование	Тр-сть, ч/час	Продолжительность, сутки													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Демонтажные работы																
1	Трубопроводы и изоляция	545	17	17	17	17										
2	Демонтаж кабеля	60	2	2	2	2										
Монтажные работы																
3	Трубомонтажные работы	1 084					19	19	19	19	19	19	19			
4	Достроечные работы	44												3	3	
5	Испытания	20														2
<b>Итого:</b>			<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Таблица 14.2 - Этап 1. Обвязка эксплуатационных скважин №1, 101, 102. Расчет трудовых ресурсов

№ п/п	Наименование	Тр-сть, ч/час	Продолжительность, сутки																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Выполнение предварительных работ: демонтажных работ 70 %, СМР и ЭМР в объеме 70 %																													
1	Демонтажные работы	180	5	5	5	5	5																						
2	Трубомонтажные работы	2 515						19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19					
3	Электромонтажные работ	1 083													12	12	12	12	12	12	12	12	12	12					
4	Достроечные работы	125																						5	5	5			
5	Испытания	54																									3	3	
<b>Итого:</b>			<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>															
Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: демонтажные работы в объеме 30 %, СМР и ЭМР в объеме 30 %																													
Скважина №1																													
6	Демонтажные работы	25	2	2																									
7	Трубомонтажные работы	332			6	6	6	6	6	6	6																		
8	Электромонтажные работ	140								4	4	4	4																
9	Достроечные работы	17												2															
10	Испытания	8													1														
<b>Итого:</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>														

ЛНМ-ГРАФ-ФДКОЯ-ЛСРТ-000-000-СН-БДЛ-00001

Изм.	
Колуч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	
Лист	70

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 14.2

№ п/п	Наименование	Тр-сть, ч/час	Продолжительность, сутки																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Для каждой скважины (Скважина №101 и 102)																												
11	Демонтажные работы	25	4																									
12	Трубомонтажные работы	332		6	6	6	6	6	6	6																		
13	Электромонтажные работ	140							6	6	6																	
14	Достроечные работы	17									2																	
15	Испытания	8										1																
<b>Итого:</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1</b>																

ЛНН-ГРАФ-ФДКОЯ-ЮРТ-000-000-СН-БДЛ-00001



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 14.3

Продолжительность, сутки

№ п/п	Наименование	Тр-сть, ч/час	Продолжительность, сутки																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-31	32	33	34-44	45	46	47	48	49
Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: демонтажные работы в объеме 30 %, СМР и ЭМР в объеме 30 %																										
Для каждой скважины (№ 11-Н, 8-Н, 14-Н, 5-Н, 6-Н)																										
5	Трубомонтажные работы	416	9	9	9	9	9	9																		
6	Электромонтажные работ	285					9	9	9	9																
7	Достроечные работы	20								3																
8	Испытания	9									1															
<b>Итого:</b>			<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>1</b>															

ЛНН-ГРАФ-ГДКОЯ-ЛСРТ-000-000-СН-ГДЛ-00001

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Таблица 14.4 - Этап 3. Обратная обвязка скважин №5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание. Расчет трудовых ресурсов

№ п/п	Наименование	Тр-сть, ч/час	Продолжительность, сутки																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Выполнение предварительных работ: демонтажных работ 70 %, СМР и ЭМР в объеме 70 %																											
1	Демонтажные работы	1255	17	17	17	17	17	17	17	17	17																
2	Трубомонтажные работы	1 980										21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21				
3	Электромонтажные работ	33																						4			
4	Достроечные работы	96																					6	6			
5	Испытания	40																							3	3	
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>											
Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: демонтажные работы в объеме 30 %, СМР и ЭМР в объеме 30 %																											
Для каждой скважины (№ 11-Н, 14-Н, 5-Н, 8-Н, 6-Н)																											
6	Демонтажные работы	108	5	5	5																						
7	Трубомонтажные работы	157				5	5	5	5																		
8	Электромонтажные работ	2							1																		
9	Достроечные работы	8							1																		
10	Испытания	4								1																	
<b>Итого:</b>			<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>																

ЛНН-ГРАФ-ГДКОЯ-ЛСРТ-000-000-СН-ГДЛ-00001

Таблица 14.5 – Суммарная потребность в трудовых ресурсах

№ п/п	Наименование работ	Дата начала работ	Продол-сть работ, сут	Общая численность бригады, чел.	Численность персонала Заказчика из состава бригады, чел.	Примечание
0 Этап – Технологический останов эксплуатационно-технологического комплекса						
1	Выполнение работ (демонтажно-монтажных)	20.04.2024	14	19	8	
1 этап – Обвязка эксплуатационных скважин № 1, 101, 102						
2	Выполнение предварительных работ: демонтаж, СМР, ЭМР – 70 %*	19.11.2024	26	36	8	
2.1	Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: демонтаж, СМР, ЭМР – 30 %	15.12.24	13	10	8	Скважина № 1
2.2		01.06.25	10	12	8	Скважина № 101
2.3		19.07.25	10	12	8	Скважина № 102
2 этап – Обвязка нагнетательных скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н при отработке на нефть						
3	Выполнение предварительных работ: СМР, ЭМР – 70 %	09.05.24	49	40	8	
3.1	Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: СМР, ЭМР – 30 %	07.06.24	9	18	8	Скважина № 11-Н
3.2		04.08.24	9	18	8	Скважина № 8-Н
3.3		19.09.24	9	18	8	Скважина № 6-Н
3.4		23.02.25	9	18	8	Скважина № 14-Н
3.5		17.04.25	9	18	8	Скважина № 5-Н
3 этап – Обратная обвязка скважин № 5-Н, 6-Н, 8-Н, 11-Н, 14-Н на нагнетание						
4	Выполнение предварительных работ: демонтаж, СМР, ЭМР – 70 %	10.05.2025	25	21	8	
4.1	Выполнение подключения трубопроводов систем и оборудования: демонтаж, СМР, ЭМР – 30 %	09.06.25	9	6	6	Скважина № 11-Н
4.2		27.10.25	9	6	6	Скважина № 6-Н
4.3		21.03.26	9	6	6	Скважина № 14-Н
4.4		29.05.26	9	6	6	Скважина № 5-Н
4.5		12.08.27	9	6	6	Скважина № 8-Н

Инва. № подл.	Взаим. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
							75

В таблице 14.6 приведен расход материалов для выполнения работ по этапам в море.

Таблица 14.6 – Расход материалов для выполнения работ по этапам

№ п/п	Материалы	0 этап	1 этап	2 этап	3 этап
1	Объем пресной технической воды на технологические нужды	128 м <sup>3</sup>	84 м <sup>3</sup>	132 м <sup>3</sup>	152 м <sup>3</sup>
2	Объем морской воды на технологические нужды	При техперевооружении не используется. Объем по отношению к базовому проекту не изменяется.			
3	Объем технологической жидкости на технологические нужды на этапе СМР (промывы, испытания) Промыв трубопроводов СУФА	-	30 л. для СУФА	150 л. для СУФА	Для СУФА – не требуется
4	Резка металла (демонтаж) тип резака (газовый?) толщина металла, продолжительность резки	Расход кислорода 22,8 м <sup>3</sup> . Расход ацетилена 3,55 м <sup>3</sup> . Общая длина реза 452 м. Время на резку 4,7 ч Толщина металла 5-18 мм Скорость резки ~320 – 370 мм/мин	Расход кислорода 1,866 м <sup>3</sup> . Расход ацетилена 0,32 м <sup>3</sup> . Общая длина реза 59,4 м. Время на резку 0,45 ч Толщина металла 5-10 мм Скорость резки ~320 – 370 мм/мин	-	Расход кислорода 7,92 м <sup>3</sup> . Расход ацетилена 1,2 м <sup>3</sup> . Общая длина реза 134,4 м. Время на резку 1,59 ч Толщина металла 5-18 мм Скорость резки ~300 – 370 мм/мин
5	Количество сварочных материалов на техническое перевооружение (монтаж) Количество сварочных постов – 1 Для сварки применяется переносное сварочное оборудование электроды сварочные УОНИИ 13/45Р Ø 4 мм (ГОСТ 9466-75)	Свар. пост – 2 Пр-ка: Tigrod 12.64 Ø 2,0 мм – 4,5 кг; Св-04Х19Н11М3 Ø 1,6 мм – 0,15 кг; Пруток вольфрам.: WL-20-175 Ø 3,0 мм - 11 шт; Электроды: ОК 53.70 Ø 4,0 мм – 5,0 кг; УОНИИ 13/45Р Ø 4,0 мм – 17,5 кг; Аргон - 14 м <sup>3</sup>	Свар. пост – 2 Пр-ка: Tigrod 12.64 Ø 2,0 мм – 0,5 кг; Пруток вольфрам.: WL-20-175 Ø 3,0 мм - 1 шт; Электроды: ОК 53.70 Ø 4,0 мм – 0,5 кг; УОНИИ 13/45Р Ø 4,0 мм - 1,5 кг; Аргон - 2 м <sup>3</sup> .	Свар. пост – 2 Пр-ка: Св-08Г2С Ø 2,0 мм – 0,5 кг; Tigrod 12.64 Ø 2,0 мм - 1 кг; Пруток вольфрам. WL-20-175 Ø 3,0 мм - 2 шт; Электроды ОК 53.70 Ø 4,0 мм – 1 кг; УОНИИ 13/45Р Ø 4,0 мм - 3 кг; Аргон - 4 м <sup>3</sup> .	Свар. пост – 2 Пр-ка: Св-08Г2С Ø 2,0 мм – 0,5 кг; Tigrod 12.64 Ø 2,0 мм - 1 кг; Пруток вольфрам. WL-20-175 Ø 3,0 мм - 2 шт; Электроды ОК 53.70 Ø 4,0 мм – 1 кг; УОНИИ 13/45Р Ø 4,0 мм - 3 кг; Аргон - 4 м <sup>3</sup> .
6	Лакокрасочные работы тип ЛКМ, способ нанесения, расход ЛКМ	-	Способ нанесения ЛКМ – безвоздушное распыление, в труднодоступных местах - кистью		
7	Лак масляный промышленного назначения БТ-783 ГОСТ 1347-77	-	0,01 кг	0,01 кг	0,01 кг
8	Эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465-76	-	0,50 кг	1,1 кг	1,1 кг

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

76

Продолжение таблицы 14.6

№ п/п	Материалы	0 этап	1 этап	2 этап	3 этап
9	Краска Sigmadur 520 фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	2,52 л	3,95 л	3,95 л
10	Краска Sigmacover 350 фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	19,60 л	29,00 л	29,00 л
11	Краска Sigmazinc 109 HS фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	0,60 л	0,95 л	0,95 л
12	Краска Sigmafast 278 фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	1,70 л	2,60 л	2,60 л
13	Разбавитель для грунтовки 91-92 фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	2,20 л	3,25 л	3,25 л
14	Разбавитель для краски 21-06 фирмы «PPG PROTECTIVE & MARINE COATING» Бельгия	-	0,40 л	0,45 л	0,45 л
15	Лак бесцветный НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90	-	0,10 кг	0,15 л	0,15 л
16	Расход труб, т	-	3,29	5,89	2,63
17	Расход кабеля, м	-	825	2794	24

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		77

## 15 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

При разработке документа были использованы актуальные версии следующих нормативных и руководящих документов:

- «Правил разработки проведения морских операций», РС, 2017 г.;
- «Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ», РС, 2018 г.;
- ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства. СНиП 12-01-2004»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», раздел 8 «Погрузочно-разгрузочные работы»;
- РД 51-01-08-85 «Основные положения по обустройству морских нефтегазовых месторождений»;
- ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения» (приказ Ростехнадзора от 11.11.2013 № 533, редакция от 12.04.2016 г.);
- МППСС-72 «Международные правила предупреждения столкновений судов в море» (с поправками 2007 г.);
- СОЛАСАС-74 «Международная конвенция по охране человеческой жизни на море», 1974 г. (измененная Протоколом 1988 г., с поправками);
- МАРПОЛ-73/78 «Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов», измененная протоколом 1978 г., с поправками);
- Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г., с изменениями от 08.12.2020 г.;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001						78
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- Федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.;

- Федерального закона «О континентальном шельфе Российской Федерации» № 187-ФЗ от 30.11.1995 г.;

- Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999 г.;

- Федерального закона от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

- ГКЛИ.3520-204-2023 «Стационарные платформы морских месторождений. Трудоёмкость строительства и технического перевооружения. Нормативы».

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------	------	----------	------	--------	-------	------

LNVN-GRAF-FD-KORL-ICPT-000-000-CN-GDL-00001

Лист

79

