
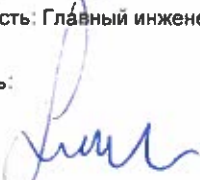


	НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: <b>«Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация»</b>	НОМЕР ДОКУМЕНТА: <b>UI182981/18-П-В0-000/УУМ 00-000-1.7-ПОС</b>
	НАИМЕНОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА: <b>TOO CASPIAN ENGINEERING &amp; RESEARCH</b>	КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ: <b>Для внутреннего пользования</b>
	НОМЕР КОНТРАКТА: № UI182981 / 19 от 05.05.2025г.	
	НАЗВАНИЕ КОНТРАКТА: Услуги по Проектированию, Авторскому Надзору, Получению Разрешений и Консультированию	
НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА:  <b>Проект организации строительства</b>		
АННОТАЦИЯ <i>Краткое изложение цели и содержания документа</i> <div>Документ для организации строительных работ. Описаны виды работ, их последовательность, применяемые материалы и оборудование, необходимые для проведения строительно-монтажных работ по модернизации в соответствии с Заданием.</div>		
<b>Перечень редакций</b>		
P01	Ноябрь 2025г	
Ред.	Дата	Описание редакции

## Согласования

Составитель документа (подрядчик):	Ф.И.О.: Глумова Г. Должность: Начальник сметного отдела  Подпись:   Дата:
Функциональное / техническое согласование (подрядчик):	Ф.И.О.: Соседов В. Должность: Главный инженер проекта  Подпись:   Дата:
Утверждающее лицо: (Компания)	Ф.И.О.: Должность:  Подпись:  Дата:

## Термины Согласований

(Подробную информацию смотрите в руководстве №: IMP-C10-PR-0001-000)

СД	Составитель документа Лицо, разрабатывающее данный документ
Ф/ТС	Функциональное / техническое согласование В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, имеющее полномочия подтвердить, что разработанный документ требуется для внедрения и соответствует определенному процессу.
УП	Утверждающее лицо В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, принимающее описанный процесс для внедрения и подтверждающее надлежащее выполнение описанного процесса.

## Сведения об уточнениях

Если в текст документ включены "УТОЧНЕНИЯ", просим указать места данных уточнений на соответствующих номерах страниц.

№ уточнения	Раздел	Описание уточнения
<1>		

## Учет редакции документа

Указать существенные отличия от предыдущей редакции документа.

Ред.	Дата	Описание редакции
P01	03.11.2025	

## Рассылка документа

Список консультантов для рассылки документа

Дата	Формат (1)	Получатель - Должность	Компания	Месторасположение(2)

Список информируемых лиц для рассылки документа

Дата	Формат (1)	Получатель - Должность	Компания	Месторасположение(2)

**Примечания:**

(1) ПО – печатный оригинал / ЭК – электронная копия / ПК – печатная копия / ЭСОД – электронная система организации документации;

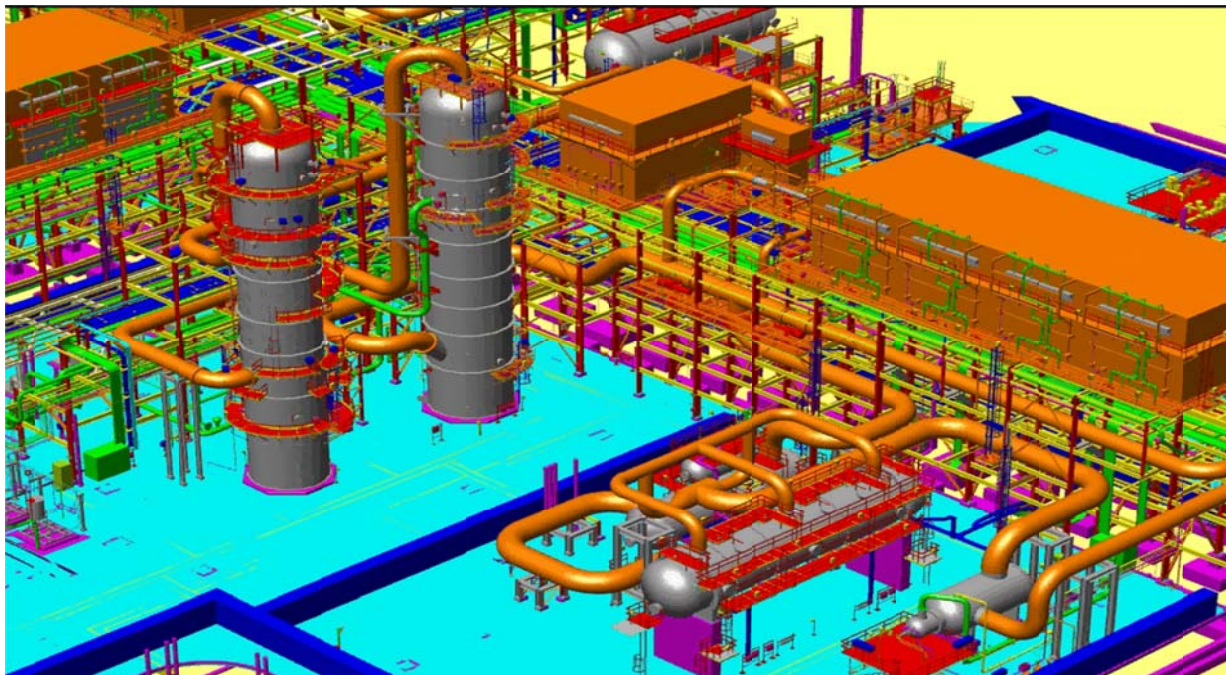
(2) АТ – Атырау; ВТ – Баутино; NS – Нур-Султан; EW – Западный Ескене (Болашак); SH - Шапагат; KS – Морской комплекс; KN – Кошанай.

«НОРТ КАСПИАН ОПЕРЕЙТИНГ КОМПАНИ Н.В.»

TOO «CASPIAN ENGINEERING & RESEARCH»



## **ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАГАН. ПОЛНОМАСШТАБНОЕ ОСВОЕНИЕ**



### **ПРОЕКТ**

**Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест  
(УУМ) на Морском комплексе. Модернизация**

**Том 1.7**

**Книга 7**

**Проект организации строительства**

2025г.

«НОРТ КАСПИАН ОПЕРЕЙТИНГ КОМПАНИ Н.В.»

TOO «CASPIAN ENGINEERING & RESEARCH»

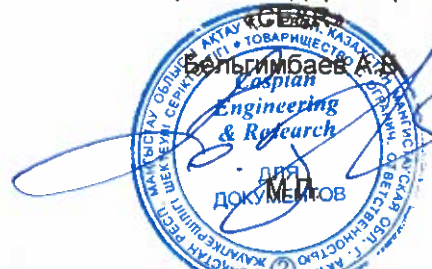


Менеджер отдела  
производственных  
проектов

М.П.



Генеральный Директор TOO



**Промышленная разработка месторождения Кашаган.  
Полномасштабное освоение**

## **ПРОЕКТ**

**Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест  
(УУМ) на Морском комплексе. Модернизация  
Том 1.7**

**Пояснительная записка**

**Книга 7**

**Проект организации строительства**

Объект U182981/18-П-В0-000/УУМ 00-000-1.7-ПЗ-ПОС

Пер. № \_\_\_\_\_

Экз. № \_\_\_\_\_

Директор по проектированию

Главный инженер проекта

А.Ф. Гизатуллин

В.И. Соседов

г.Актау, 2025 г.

Деятельность ТОО «CE&R» осуществляется на основании:

- Государственной генеральной лицензии №13016856 от 24 октября 2013 года, выданной Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан;
- 
- Аттестата на право проведения работ в области обеспечения промышленной безопасности №0002234 от 23 июля 2013 года, выданной Комитетом по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью МЧС РК.

«Проект выполнен в соответствии с государственными и межгосударственными нормами, правилами и стандартами, действующими в Республике Казахстан»

Главный инженер проекта

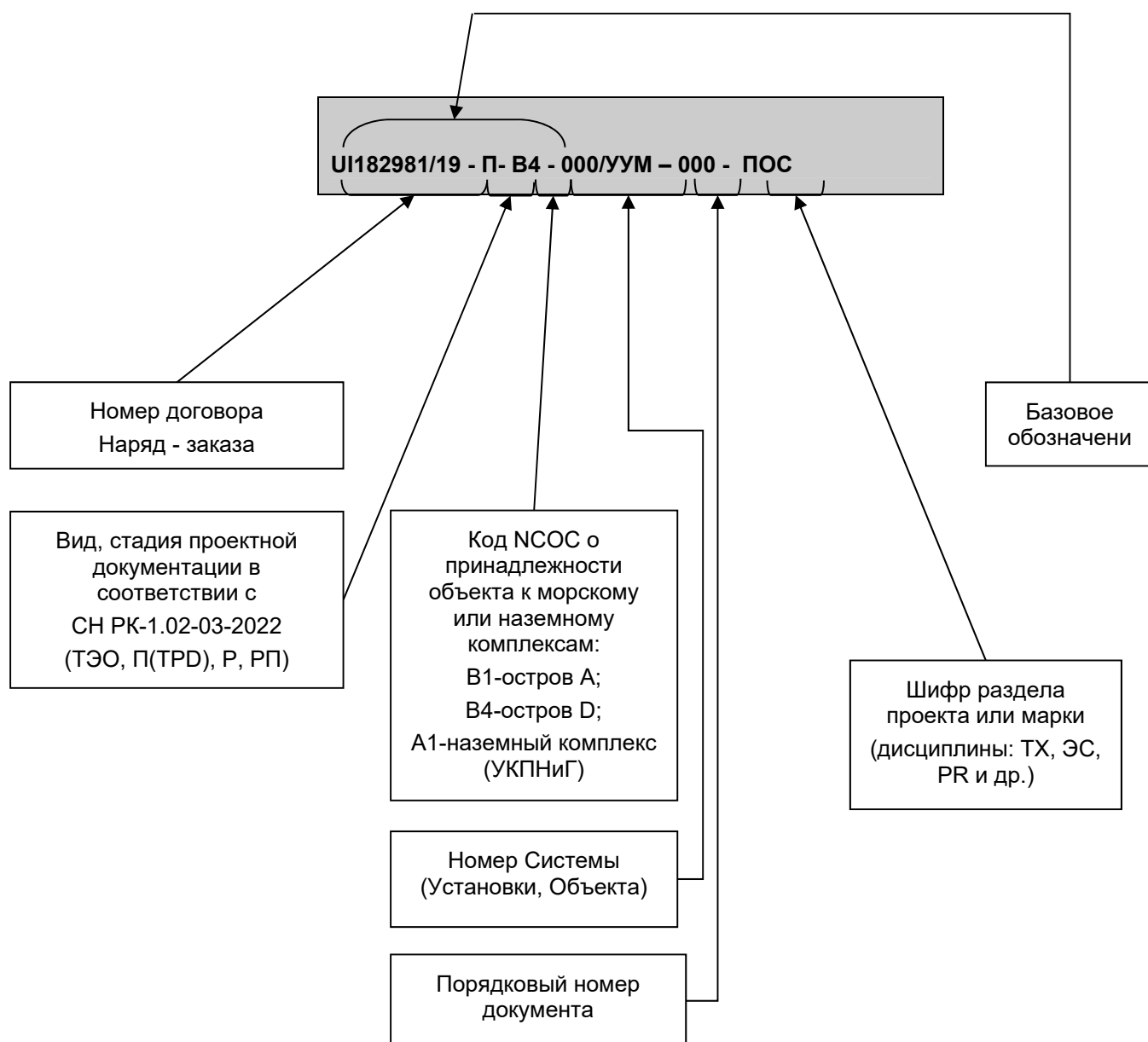
  
подпись, дата

В.И. Соседов




Инициалы, Фамилия

## Легенда основного обозначения документов

Составлена на основе ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и с учетом принятой в НКОК Н.В. кодировкой для проектной документации



## ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

						UI182981/18-П-В0-000/УУМ 00-000-1.7-ПЗ-ПОС			
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разраб.		Глумова.Г			11.25	«Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация» Проект организации строительства	Стадия	Лист	Листов
Пров.							П	8	120
Н. контр.									
ГИП		Соседов В.			11.25				
						ТОО "Caspian Engineering & Research" г. Актау			



**СОДЕРЖАНИЕ:**

<b>ОБУСТРОЙСТВО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАГАН. УСТРАНЕНИЕ УЗКИХ МЕСТ (УУМ) НА МОРСКОМ КОМПЛЕКСЕ. МОДЕРНИЗАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>12</b>
1.1 ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	12
1.2 РАССЫЛКА ДОКУМЕНТА И ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ.....	12
1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ .....	12
1.3.1 Общие определения.....	12
1.3.2 Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры.....	12
1.4 СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ.....	14
<b>2 ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>16</b>
2.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА .....	16
<b>3 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>16</b>
3.1 КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СПРАВКА.....	17
3.2 МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	19
3.3 ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ / ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	21
3.4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ (ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ) УСЛОВИЯ .....	26
3.5 СЕЙСМИЧНОСТЬ.....	26
<b>4 ОЦЕНКА РАЗВИТОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....</b>	<b>26</b>
<b>5 СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ РАБОЧЕЙ СИЛЫ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>26</b>
5.1 ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	27
<b>6 ДОСТАВКА НА МОРСКОЙ КОМПЛЕКС .....</b>	<b>29</b>
6.1 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ .....	31
6.2 ДОСТАВКА ПЕРСОНАЛА .....	32
6.3 ДОСТАВКА ТЕХНИКИ / МОБИЛИЗАЦИЯ .....	32
6.4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	33
6.5 СВЕДЕНИЯ О МЕСТАХ ПРОЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ..	34
6.5.1 Санитарно-эпидемиологические требования к объектам и организациям строительства на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина .....	35
<b>7 ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>35</b>
7.1 Морской комплекс. Существующее положение .....	35
<b>8 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ .....</b>	<b>38</b>
8.1 УСТАНОВКА 200 СЕПАРАЦИЯ НЕФТИ .....	39
8.2 УСТАНОВКА 220. СИСТЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ.....	39

<b>8.3</b>	<b>УСТАНОВКА 310. СИСТЕМА ДЕГИДРАТАЦИИ ГАЗА .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>РЕШЕНИЯ ПО «УСТРАНЕНИЮ УЗКИХ МЕСТ» .....</b>	<b>43</b>
<b>9.1</b>	<b>УУМ 01 – МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИДКОСТНОЙ ЛИНИИ СЕПАРАТОРОВ НА МОРСКОМ КОМПЛЕКСЕ 44</b>	
9.1.1	Технологические решения .....	44
9.1.2	Электротехнические решения .....	48
1.1.1.1	<i>Система электрообогрева трубопроводов (демонтаж/ монтаж) .....</i>	<i>48</i>
9.1.3	Система автоматизации .....	49
<b>9.2</b>	<b>УУМ 03 – МОДЕРНИЗАЦИЯ НАСОСОВ ЭКСПОРТНОЙ ОТГРУЗКИ НЕФТИ .....</b>	<b>49</b>
9.2.1	Технологические решения .....	49
9.2.2	Электротехнические решения .....	51
9.2.3	Система автоматизации .....	51
<b>9.3</b>	<b>УУМ 09 – МОДЕРНИЗАЦИЯ КАПЛЕОТБОЙНЫХ СЕПАРАТОРОВ, КОНТАКТОРОВ ТЭГ .....</b>	<b>51</b>
9.3.1	Технологические решения .....	51
9.3.2	Электротехнические решения .....	53
9.3.3	Система автоматизации .....	55
<b>9.4</b>	<b>УУМ 10 – МОДЕРНИЗАЦИЯ СБРОСА ДАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ТЭГ .....</b>	<b>55</b>
9.4.1	Технологические решения .....	55
9.4.2	Электротехнические решения .....	56
9.4.3	Система автоматизации .....	57
<b>9.5</b>	<b>УУМ ОБУСТРОЙСТВО ВРЕЗОК ДЛЯ ТРУБОПРОВОДА 22-ДЮЙМА/ МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ПО ПРОЕКТУ ТРУБОПРОВОДА 22 ДЮЙМА. ....</b>	<b>58</b>
9.5.1	Технологические решения .....	58
9.5.2	Точка врезки ТР-001А/В. Соединительный трубопровод – Коллектор осушенного газа сепарации ВД. ....	59
9.5.3	Точка врезки ТР-002А/В. Соединительный трубопровод – Осушенный газ к коллектору компрессоров УЗСГ. ....	59
9.5.4	Точка врезки ТР-009А, ТР-029В/С. Трубопровод 24” для ПОМ. ....	60
9.5.5	Точка врезки ТР-027А/В. Коллектор факела ВД. ....	60
9.5.6	Электротехнические решения .....	60
<b>9.6</b>	<b>УУМ 11 – МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕРМОКАРМАНОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ МОРСКОГО КОМПЛЕКСА .....</b>	<b>60</b>
9.6.1	Система автоматизации .....	60
<b>10</b>	<b>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>62</b>
<b>11</b>	<b>ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ .....</b>	<b>62</b>
<b>12</b>	<b>ПОТРЕБНОСТЬ В РЕСУРСАХ .....</b>	<b>64</b>
12.1	ПОТРЕБНОСТЬ В ПЛОЩАДЯХ ДЛЯ ПРОЖИВАНИЯ .....	64
12.1.1	Основные показатели по жилому комплексу .....	65
12.1.2	Организация рабочих мест .....	66
12.2	ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ И ВОДООТВЕДЕНИИ .....	66

<b>12.3 ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ .....</b>	<b>68</b>
<b>13 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТ .....</b>	<b>72</b>
13.1 ОРГАНИЗАЦИОННО - ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	72
13.2 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД.....	74
13.3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	74
13.3.1 Работы завершающего этапа .....	77
<b>14 МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ .....</b>	<b>78</b>
14.1 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	78
14.2 ДЕМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ .....	79
14.3 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ .....	88
14.3.1 Предварительное изготовление катушек .....	88
14.3.2 Монтаж.....	88
<b>15 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА .....</b>	<b>95</b>
15.1 МЕРОПРИЯТИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА .....	95
15.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА .....	97
15.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОДРЯДНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ПРИ ИХ ДОПУСКЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ .....	99
15.4 ПЕРСОНАЛ СЛУЖБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	101
15.5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДРЯДЧИКОМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ .....	101
15.6 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ .....	103
<b>16 ОХРАНА ТРУДА .....</b>	<b>104</b>
16.1 ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТЕ.....	106
16.2 ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕСАМ И ПОДМОСТЯМ .....	107
16.3 ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕСТНИЦАМ, ЛЕСТНИЦАМ-СТРЕМЯНКАМ, РАБОТА НА НИХ .....	107
16.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ГИДРОПОДЪЕМНИКА (ВЫШКИ).....	107
<b>17 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>108</b>
<b>18 ПРИЕМКА И ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ .....</b>	<b>109</b>
<b>19 ПОКАЗАТЕЛИ .....</b>	<b>111</b>
<b>ДОПОЛНЕНИЕ А. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ УУМ .....</b>	<b>111</b>
<b>ДОПОЛНЕНИЕ А. ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ .....</b>	<b>112</b>
<b>ДОПОЛНЕНИЕ С СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ.....</b>	<b>120</b>

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Цель настоящего Проекта «Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация» заключается в разработке и выполнении необходимых мероприятий по модернизации существующих объектов УУМ и точкам врезки в существующую систему технологических трубопроводов Комплекса D(ЭТК-1) во время капитального ремонта в 2026 году (КР2026). УУМ на Морском комплексе месторождения Кашаган позволит:

- увеличить производительность каждой из двух существующих технологических линий до 250 тыс. баррелей нефти в сутки,
- увеличить пропускную способность технологических линий;
- минимизировать потери добычи нефти во время плановых остановов скважин на Комплексе D и на удаленных добывающих центрах (А, ЕРС 2,3,4).

Модернизация узких мест позволит сохранить суммарную полку добычи в периоды плановых остановов на уровне 450 тыс. барр. нефти/сутки. Точки врезки, выполненные во время КР2026, обеспечат в будущем подключение дополнительной линии (22 дюйма) транспортировки осушенного газа с МК на наземный комплекс УКПНИГ без останова производства.

Описаны виды работ, их последовательность, применяемые материалы и оборудование, необходимые для проведения строительно-монтажных работ по модернизации в соответствии с Заданием.

## 1.2 РАССЫЛКА ДОКУМЕНТА И ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Если не предусмотрено иных разрешений от компании «НКОК Н.В.», настоящий документ предназначен для внутреннего пользования в компании «НКОК Н.В.» и уполномоченными Подрядчиками.

## 1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ

### 1.3.1 Общие определения

*Общие определения, используемые в компании «НКОК Н.В.»*

**РК** означает Республику Казахстан.

**Соглашение о разделе продукции (СРП)** означает Соглашение о разделе продукции по Северному Каспию от 18 ноября 1997 г. с изменениями и дополнениями.

Слово «**должен**» означает, что положение контракта подлежит обязательному исполнению.

Слово «**следует**» означает, что положение контракта не является обязательным, но рекомендуется к исполнению в качестве рациональной практики ведения работ.

### 1.3.2 Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры

*Перечень специальных терминов, определений, сокращений и аббревиатур, использующихся в настоящем документе, в алфавитном порядке.*

Термин / Сокращение / Аббревиатура	Объяснение / Определение
Кашаган	Актив НКОК Соглашения о разделе продукции по Северному Каспию
БП	Подготовительные работы к базовому проектированию и базовое проектирование
БК	Береговой комплекс
БН	Балтийский нуль
ВСН	Ведомственные строительные нормы
ВМ / МТО	Ведомость материалов
ВМТ Agross	Бюро прогнозов погоды

Термин / Сокращение / Аббревиатура	Объяснение / Определение
ГОСТ	Государственный стандарт
ЗСГ	Закачка Сырого Газа
ИСУБ	Интегрированная система управления и безопасности
ИТР	Инженерно-технические работники
ИЦА	Акционерное общество «Интергаз Центральная Азия»
КН	Каспийский нуль
МК	Морской комплекс
«НКОК Н.В.»	Норт Каспиан Оперейтинг КОМПАНИ
ОВО	Одновременно Выполняемые Операции – ОВО (Simultaneous Operations SIMOPS) это 2 (две) или более формально независимых технологических видов деятельности и/или операций, выполняемых в одно и то же время и в такой близости друг от друга, что события, возникающие при выполнении одной операции, могут оказать воздействие на другие операции с точки зрения безопасности персонала, охраны окружающей среды, безопасной работы оборудования.
ОПР	Опытно-промышленная разработка (Разработка Кашагана Фаза I)
ОПК	Остров EPC
ОП	Обеспечение притока
ОЗТОСиБ	Охрана здоровья, труда, окружающей среды и обеспечение безопасности
Остров D / Комплекс D/г ЭТК 1	Эксплуатационно-технологический комплекс (ЭТК1) на острове D
ПУТ	Приглашение к участию в тендере
ПИР	Проектно - изыскательские работы
ПОС	Проект организации строительства
ППР	Проект производства работ
ПРМ	Проект разработки месторождения
ПОМ	Полномасштабное освоение месторождения
РК	Республика Казахстан
С2 категория	Предварительно оцененные (неразведанные ) запасы
С1 категория	Промышленная
СРП	Соглашение о разделе продукции
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
СНиП	Строительные нормы и правила
СН РК	Строительные нормы Республики Казахстан
ТОПС	Термообработка после сварки
SIMOPS	Одновременные операции/ Совместные производственные операции
ТОО «CE&R»	Товарищество с ограниченной ответственностью «Caspian Engineering&Research»
УКПНиГ	Установка комплексной подготовки нефти и газа
УКМ	Уровень Каспийского моря
Метод РК	Радиационные методы контроля сварных соединений
Метод УЗК	метод неразрушающего контроля сварных соединений, основанный на применении физических свойств УЗ-волн

Термин / Сокращение / Аббревиатура	Объяснение / Определение
ACV	Air-cushionvehicle - Судно на воздушной подушке
IBEEV	Ice Breaking Emergency Evacuation Vessel - аварийно-спасательное судно ледокольного класса
H <sub>2</sub> S	Сероводород
RIWS / CBVWP	Russian Inland Waterway System / Сеть внутренних водных путей России
TA	Капитальный ремонт
Модернизация	Термин «модернизация» предполагает замену узлов, причем эти узлы должны быть исправны. Если заменяется неисправный узел, то такие работы являются не модернизацией, а ремонтом. Если же никакие узлы не заменяются, то такие работы являются дооборудованием.
PR – Project	– Проект - Жоба
PCN – Plant Change Notice	- Уведомление об изменении установки - Қондырғыдағы өзгерістер туралы хабарлама
e-MoC – electronic Management of Change	– Электронное Управление Изменениями – электрондық өзгерістерді басқару
DBN- Debottlenecking	УУМ- Устранение узких мест
OPF	УКПНИГ
ITP	План контроля и испытаний
BVS	Линейный крановый узел
LCV	Клапан регулирования уровня
LT	Датчик уровня
TW	Термогильза
Коэффициент расхода (Cv)	пропускная способность клапана при определенных параметрах рабочей среды
HSSE	Здоровье, безопасность, охрана труда и окружающая среда

## 1.4 СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ

Если не указана конкретная дата, используется последняя редакция каждого выпуска с учетом любых поправок/дополнений/изменений к настоящему документу.

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
(1)		Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 № 414-V
(2)	Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V	«О гражданской защите»
(3)	ЗПК от 30 декабря 2020 года №396- VI	О техническом регулировании
(4)	Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242	Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан
(5)	СН РК 1.02-03-2022	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство
(6)	СП РК 1.02-105-2014	Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
(7)	СН РК 1.03-00-2022	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений
(8)	СН РК 1.03-03-2022	«Геодезические работы в строительстве»
9)	СН РК 1.03-01-2023, СП РК 1.03-101-2013	«Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений Часть 1 »

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
(10)	СН РК 1.03-02-2014, СП РК 1.03-102-2014	«Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений Часть 2 »
(11)	СН РК 1.03-106-2012	«Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
(12)	СН РК 1.03-12-2011	Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ
(13)	СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-101-2022	«Пожарная безопасность зданий и сооружений»
(14)	СП РК 2.03-30-2017	Строительство в сейсмических зонах
(15)	СН РК 5.03-107-2013	Несущие и ограждающие конструкции
(16)	СНиП 3.06.03-85	«Автомобильные дороги»
(17)	Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года № 239	«Об утверждении Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр»
(18)	Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года №55	Об утверждении Правил пожарной безопасности
(19)	б/н	Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства часть I, ЦНИИОМТП
(20)	Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 342	Об утверждении правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций
(21)	Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355	Об утверждении правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности
(22)	Справочные материалы под общей редакцией А.И.Парамонова (Алматы 2012г.)	«Разработка проектов организации строительства и производства работ»
(23)	ГОСТ 23478-79	«Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования»
(24)	ГОСТ 24846— 2012	Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений
(25)	Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ-49	Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства»
(26)	Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13	Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности", Приложение 4 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13
(27)	Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359	Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов
(28)	ГОСТ 8269.0-97	«Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний» (изм. 1, 2) (с поправкой)
(29)	ГОСТ 25607-2009	«Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия» (поправка)

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
(30)	Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года № 202-V	«О разрешениях и уведомлениях»
(31)	Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 6 января 2015 года № 4	Об утверждении форм уведомлений и Правил приема уведомлений государственными органами, а также об определении государственных органов, осуществляющих прием уведомлений

## 2 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В настоящем проекте рассматриваются «узкие места», выявленные на установках Морского Комплекса D, не позволяющие вести добычу нефти на полке 450 тыс. баррелей нефти в сутки и в перспективе для увеличения объема добычи с 420 тыс.барр. нефти в сутки до 500 тыс. барр.нефти в сутки. Оптимизация узких мест позволит увеличить подготовку нефти до 450 тысяч баррелей нефти в сутки.

Перечень этих мест, рассматриваемых в данном проекте:

- УУМ 01 – Модернизация жидкостной линии сепараторов на морском комплексе;
- УУМ 03 – Модернизация насосов экспортной отгрузки нефти;
- УУМ 09 – Модернизация каплеотбойных сепараторов / контакторов ТЭГ;
- УУМ 10 – Сброс давления системы ТЭГ;
- УУМ 11а – Модернизация термокарманов для технологических линий морского комплекса;

Так же, точки врезок в существующую систему трубопроводов на МК для возможности подключения в будущем дополнительной линий (22 дюйма) транспортировки осушенного газа с МК на наземный комплекс УКПНИГ без останова производства.

Работы по модернизации планируется проводить на острове D Морского комплекса. Морской комплекс находится на расстоянии около 80 км южнее Атырау и в 69 км от ближайшего населенного пункта - село Дамба.

Все объекты модернизации размещаются на территории действующего объекта с существующей застройкой - острова D Морского комплекса.

Выбор других мест, кроме острова D Морского комплекса для планируемых работ, не предполагается.

### 2.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Проект «Обустройство месторождения Кашаган. Этап I. Устранение узких мест (УУМ) по поддержке уровня добычи на Морском комплексе. Модернизация». Акватория северо-каспийского шельфа. Атырауская область» разработан на основании Наряд-Заказа №19 от 15.05.2025 г. и Контракта NCOC N.V No. UI182981 CALL-OFF ORDER No.15 и следующих материалов:

- Задание на проектирование от 15.05.2025 г.;
- Архитектурно-планировочное задание.
- Материалы STN-00-Z01-Z-SP-0004, Данные по площадке и инженерно-технические данные для объектов Морского комплекса на Восточном Кашагане;

## 3 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

Использованы стандартные документы «НКОК Н.В.» - STN-00-Z01-Z-SP-0004 «Данные по площадке и инженерно-технические данные для объектов Морского комплекса на Восточном Кашагане», инженерных изысканий.

Кашаганское месторождение находится в казахстанском секторе Каспийского моря на расстоянии около 80км южнее Атырау. Район строительства УКПНИГ расположен на территории Макатского района Атырауской области - Наземный комплекс месторождения Кашаган. В состав Наземного комплекса входит Установка комплексной подготовки нефти и газа (УКПНИГ) «Болашак».



УКПНИГ предназначена для приема частично разгазированной сырой нефти и попутного газа, поступающих с Морского Комплекса (технологического острова D (ЭТК-1), островов А, ЕРС-1,2,3), доведения сырой нефти до товарной кондиции и комплексной подготовки газа.

Северный Каспий имеет определенные особенности, связанные с гидрометеорологическими явлениями, которые создают трудности недропользователю при обустройстве месторождения.

Основные особенности следующие:

- Мелководье (глубина моря от 3 до 4 м);
- Долговременные изменения уровня моря;
- Мелководье с возможными длительными колебаниями уровня моря и краткосрочными штормовыми сгонами, и нагонами может представлять трудности при установке и транспортировке оборудования;
- Зимний ледовый покров при нормальных погодных условиях держится с ноября по март, особенно сложные условия в январе-феврале, когда возникает опасное движение льдов и вокруг островов образуются поля ледяных валунов;
- Значительная амплитуда летних и зимних температур.



Рисунок 3-1 Схема размещения основных объектов ОНР Кашаган

### 3.1 КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Северный Каспий можно отнести к экологически чувствительному району с особыми гидрометеорологическими явлениями, что создает трудности недропользователю при обустройстве месторождения. Основные особенности региона следующие:

- Мелководье (глубина моря от 3 до 4 м);
- Трудно - объяснимые долговременные изменения уровня моря;
- Кратковременные штормы, вызывающие сгонно-нагонные явления, обильное выпадение осадков летом, а в зимний период – метели, обледенение;
- Установление ледового покрова в зимний период, подвижки и торошение льда;
- Резкие колебания температуры;
- Экологическая уязвимость региона, где обитают разнообразные охраняемые виды флоры и фауны;
- Наличие зон высокой биологической продуктивности, особенно в дельтах рек Волги и Урала, в зарослях тростника у северного побережья Каспийского моря и на обширных прибрежных мелководьях;
- Важные участки нереста, нагула и миграции различных видов рыб, включая ценные виды осетровых;
- Большое количество птиц, имеющих международное значение и использующих прилегающие участки побережья для гнездования в весенне-летний период, или мигрирующих через данный район весной и осенью;
- Большая популяция Каспийских тюленей, обитающих на данной территории с осени до начала весны и размножающихся на льду.

Месторождение Кашаган расположено в районе континентального климата, где четко выражены два времени года. Летний период (май-октябрь) характеризуется высокими температурами. В зимний период довольно часто наблюдаются низкая температура и наличие сплошного льда вблизи побережий. Среднегодовая температура воздуха составляет  $9-10^{\circ}\text{C}$ . Высота снежного покрова – 0.1м, расчетная плотность снега  $350\text{ кг/м}^3$ .

Характерным для данного района являются малое количество осадков, интенсивное испарение, высокая солнечная радиация. Экстремальный непостоянный диапазон температур составляет от плюс  $42^{\circ}\text{C}$  до минус  $36^{\circ}\text{C}$ .

Восточный берег Северного Каспия отличается засушливостью, что связано с редким проникновением в этот район влажных атлантических масс воздуха. Зимнему периоду соответствует низкое абсолютное содержание влаги в воздухе, сопровождающееся высоким значением относительной влажности. Осадки преобладают в виде дождя. Среднегодовое количество осадков составляет 227.6мм, максимальное количество осадков в год – 268мм. Периоды максимальных атмосферных осадков в течении года наблюдаются в мае-июне и сентябре-октябре. Туман наблюдается чаще всего ранней весной, со средней продолжительностью 7 – 8 часов.

Преобладающее направление ветров - восточного и юго-восточного направлений.

Восточное и юго-восточное направления ветров отмечаются, в основном, в весенний и осенний периоды. В теплое время года преобладают ветры северного, северо-западного направлений.

Среднегодовая скорость ветра составляет 5 – 6 м/с.

По статистическим данным в году в среднем существует период, составляющий 30-40 дней, когда скорость ветра превышает 15 м/с. В зимний период наблюдаются сильные и частые штормы с ветрами восточного направления, при которых порывы ветра достигают 30 м/с.

Достоверные сведения об уровнях Каспийского моря имеются с 1900 г.

За период наблюдений за уровнем Каспийского моря с 1875 г по 1977 г уровень упал почти на 3 м, а за период с 1977 по 1994 год уровень моря вырос на 2,4 м.

За период с 1995 –1996 годы уровень моря снижался на 0,2 метра в год, а за период 1997-2001 годы остался практически неизменным.

На всем Каспии отмечается общая тенденция снижения уровня моря.

Среднегодовой уровень Каспийского моря колеблется и изменяется вследствие долговременных колебаний, сезонных колебаний и волновых нагонов.

По данным многолетних наблюдений долговременные колебания уровня моря связаны, главным образом, с изменением климата.

Астрономических приливов практически не существует.

Течения определяются ветром и зависят от глубины воды и рельефа морского дна. Преобладают течения слабые. Средняя скорость течения – 0.12 м/с. Максимальные скорости течений связаны со сгонно-нагонными явлениями и связаны с ветрами восточного и юго-восточного направлений.

Морское дно в районе месторождения, в основном, плоское, со слабыми уклонами.

Глубина моря на территории, составляющей около 80% северо-восточной части Каспийского моря, колеблется от 3,2 м до 4,8 м.

Температура морской воды колеблется от минус  $0.8^{\circ}\text{C}$  в феврале до плюс  $31^{\circ}\text{C}$  в июле.

Северный Каспий ежегодно покрывается льдом. Площадь ледяного покрова, толщина льда определяется суровостью зимы.

Зимой в районе месторождения наблюдается сплошной ледовый покров вблизи берега и поля дрейфующего льда. На открытых участках море может быть покрыто на какое-то время тонким слоем льда. Ледовый покров сохраняется в течении от 114 до 152 суток.

Максимальная толщина льда составляет до 0,8 м и достигается в конце февраля – начале марта. При движении ледяного покрова, вызванного ветром, слои льда могут образовывать ледяные массивы толщиной до 1.6 м. Подвижки льда ведут к эрозии морского дна в виде промоин глубиной до 0.20м, длиной в несколько сотен метров.

Разрушение ледяного покрова начинается обычно в конце февраля – начале марта.

Окончательное очищение ото льда северо-восточной части Каспия происходит в конце марта – начале апреля.

Северная часть Каспийского моря находится в составе тектонически стабильного региона, образованного Восточно-Европейской и Туранской платформами. Данный регион характеризуется отсутствием значительной тектонической активности и, следовательно, очень низкой частотой возникновения землетрясений.

Согласно заключению Института сейсмологии МОН РК район месторождения Кашаган относится к 5 балльной зоне по сейсмической шкале MSK-64.

### 3.2 МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Месторождение Кашаган расположено в районе с двумя четко выраженными временами года. Летний период (май-октябрь) характеризуется высокими температурами. Зима холодная с наличием сплошного ледового покрова вблизи берега. Характерным для данного района являются малое количество осадков, интенсивное испарение, высокая солнечная радиация.

Температура и влажность окружающего воздуха

Анализ среднемесячных температур воздуха на северо-восточном побережье Каспийского моря свидетельствует, что самыми холодными месяцами являются январь - февраль, самым теплым - июль.

Влажность отражает континентальные условия климата Северного Каспия, при котором зимнему периоду соответствует низкое абсолютное содержание влаги в воздухе, сопровождающееся высоким значением относительной влажности.

Температурные параметры и показатели влажности, принятые при проектировании, следующие:

Температура воздуха

▪ минимальная суточная	-36 <sup>0</sup> С
▪ максимальная суточная	+42 <sup>0</sup> С
▪ абсолютный максимум	+50 <sup>0</sup> С
▪ абсолютный минимум	-40 <sup>0</sup> С
▪ самый холодный месяц	февраль
▪ самый жаркий месяц	июль

Относительная влажность:

▪ минимальная	25%
▪ максимальная	100%
▪ температура солнечного излучения	+750С.

Осадки

Восточный берег Северного Каспия отличается засушливостью, что связано с редким проникновением в этот район влажных атлантических масс воздуха. Осадки преобладают в виде дождя. Снег наблюдается с октября - ноября по март - апрель.

При проектировании приняты следующие значения:

▪ среднемесячное количество осадков	13.1 - 28.5мм.
▪ максимальное месячное количество осадков	22 - 41мм
▪ среднегодовое количество осадков	227.6мм
▪ максимальное количество осадков в год	268мм
▪ годовое испарение	около 1000мм
▪ высота снежного покрова – 0.1м, расчетная плотность снега	350кг/м3.

Данные по средней и максимальной продолжительности (в час) осадков в течение года приведены в таблице 3-1.

**Таблица 3-1 Средняя и максимальная продолжительность осадков**

Месяц года	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя продолжит.в час.	47	44	34	24	19	11	8	8	19	31	28	42
Максим.продолжит. в час.	125	169	74	76	64	45	28	46	40	81	74	102

Обычно объем испарения значительно превосходит количество выпадаемых осадков. Среднемесячные количества осадков, а также объемы испарений (в мм) приведены в таблице 3-2.

**Таблица 3-2 Количество осадков. Объемы испарений**

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Среднее кол-во осадков	12	10	9	12	13	16	11	12	9	12	15	11	142
Максим.кол-во осадков	36	40	45	29	43	62	26	40	41	49	38	33	-
Среднее испарение (оценка)	5	10	40	80	110	170	200	160	140	70	30	10	1025
Мин. испарение (оценка)	0	5	25	60	70	110	110	70	30	5	0	-5	-
Средний баланс	-7	0	31	68	97	154	189	148	131	58	15	1	-
Миним. баланс	-36	-35	-20	31	27	48	84	30	-11	-44	-38	-38	-

Облачность в северо-восточном Каспии подвержена сильным сезонным изменениям. Туман наблюдается в северо-восточном Каспии чаще всего в марте-апреле, когда теплый континентальный воздух встречается с более холодной поверхностью моря.

Средняя продолжительность туманных условий 7 – 8 часов.

#### Ветер

В районе месторождения отмечается преобладающее направление ветров восточного и юго-восточного направлений, имеют место длительные периоды с преобладанием западного и юго-западного направлений.

Вероятные направления ветра представлены в таблице 3-3.

**Таблица 3-3 Вероятные направления ветра**

Направление ветра (откуда) относит.севера	Вероятность возникновения (%)
0°	7.9
45°	9.0
90°	14.9
135°	9.6
180°	6.9
225°	10.3
270°	13.6
315°	8.7
Переменный	19.2

Среднегодовая скорость ветра составляет 5 – 6 м/с.

По статистическим данным в году, в среднем, существует 30 - 40 дней, когда скорость ветра превышает 15 м/с. Наиболее сильные и частые штормы наблюдаются в январе с ветрами восточного направления.

При самых сильных штормах порывы ветра могут достигать 30 м/с.

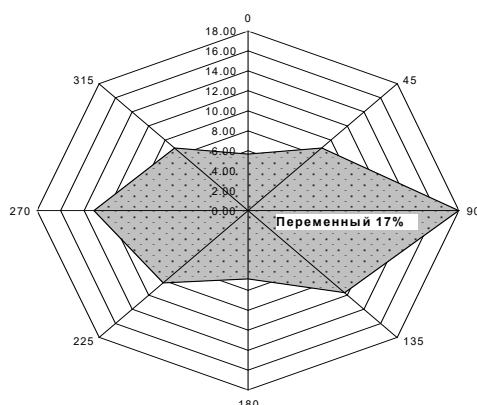
В таблице 3-4 приведены экстремальные скорости ветра по направлениям.

**Таблица 3-4 Экстремальные скорости ветра по направлениям**

Направление	Период (годы) и скорость ветра					
	1	10	25	40	50	100
	м/с	м/с	м/с	м/с	м/с	м/с
С	19.1	21.8	22.6	23.1	23.4	24.0
СВ	19.1	21.8	22.6	23.1	23.4	24.0
В	23.9	27.2	28.3	28.9	29.2	30.0
ЮВ	22.3	25.4	26.4	27.0	27.3	28.0
Ю	22.3	25.4	26.4	27.0	27.3	28.0
ЮЗ	22.3	25.4	26.4	27.0	27.3	28.0
З	20.7	23.6	24.5	25.0	25.3	26.0
СЗ	20.7	23.6	24.5	25.0	25.3	26.0

Максимальные скорости ветра наблюдаются в период с января по апрель.

На рисунке 3-2 представлена схема вероятности направления ветра в течение ледового периода (с ноября по март).



**Рисунок 3-2 Вероятности направления ветра в течение ледового периода**

### 3.3 Гидрографические / гидрологические условия

За период с 1875г по 1977г уровень Каспийского моря упал более чем на три метра, с 1977г. по 1994г. уровень поднялся на 2.4м. В 1995г и 1996г уровень моря понижался на 0.2м в год. До 2000г уровень оставался практически неизменным.

На всем Каспии отмечается общая тенденция снижения уровня моря. На долю Северного Каспия приходится около 24% (91942 км<sup>2</sup>) площади моря, однако объем его вод составляет только 0,5% общего объема. Максимальная глубина равна 25 м, а средняя глубина – 4,4 м (1992 г.). Глубины диапазона 0-1 м занимают 21%, 0-5 м – 67%, на глубины более 10 м приходится около 10%. Район максимальных глубин располагается у границы Северного и более глубоководного Среднего Каспия. Уральская бороздина имеет наибольшую для северо-восточного Каспия глубину более 9 м.

Средний уровень Каспийского моря (УКМ) основан на недавнем исследовании ВМТArgoss описывающем новое понимание многолетних средних колебаний УКМ. УКМ, полученный ВМТArgoss, примерно на 0,6 м ниже в 2019 году, чем в предыдущих прогнозах. В 2050 году разница составит около 1,1 метра. Для данного этапа проектирования принимается во внимание ограниченное снижение среднего УКМ на 0,5 м по сравнению с принятым в ранее утвержденных проектах.

Единственным изменением компонентов для определения расчетного уровня воды является среднее значение УКМ, которое на 0,5 м ниже принятого в предыдущих проектах.

За расчетную проектную отметку принят Каспийский нуль (КН). Каспийский нуль определен от Балтийского нуля (БН) и равен  $KH = БН - 28.00м$ .

В ранее выполненных проектах AgipKCO/2005-0081-14 «Морской комплекс. Строительство искусственных сооружений Блока D», AgipKCO/2005-0081-09 «Строительство искусственного острова бурения и добычи ЕРС 2», AgipKCO/2005-0081-11 «Строительство искусственного острова бурения и добычи ЕРС 3» средний уровень моря соответствовал  $KH + 0.8$  м.

В настоящее время средний уровень моря в районе Блока D равен  $KH + 0,8$  м. Уровень морского дна равен  $KH - 3,2$  м.

Уровень морского дна на территории, прилегающей к Блокам ЕРС, колеблется от  $KH-3,1$  м до  $KH-3,3$  м.

Среднегодовой уровень воды изменяется вследствие долговременных колебаний, сезонных колебаний и волновых нагонов.

### Долговременные колебания

По данным наблюдений долговременные колебания уровня моря связаны, главным образом, с изменением климата.

В выполненных проектах учитывался долгосрочный, в течении 40 лет (расчетный срок эксплуатации месторождения), подъем уровня моря до 0.8м. Это значение соответствует экстремальному верхнему пределу для 40-летнего периода с достоверностью 21%.

В качестве проектного значения возможного снижения уровня моря в течение длительного 40-летнего периода, был принят нижний предел для 40-летнего периода, имеющий 21% достоверности и равный минус 1.6м.

### Сезонные колебания

Уровень воды колеблется в зависимости от времени года. В июле уровень воды в среднем выше среднегодового на 0.17м, в январе месяце - ниже на 0.13м.

Астрономических приливов-отливов практически не существует.

Максимальное сезонное повышение уровня воды, с учетом приливов, принято равным плюс 0.3 м.

### Волновые нагоны

Волновые нагоны - сгоны, возникающие под действием ветра, вызывают краткосрочные колебания уровня воды с продолжительностью от 0.5 суток до нескольких суток.

Исследование показывают, что нагоны вызываются ветрами западного и юго-западного направлений, а сгоны - ветрами восточного и северо-восточного направлений. Зимой, из-за нагромождения льда, штормовые нагоны слабеют и составляют 2/3 от предельных значений.

Предельные значения амплитуды нагонов-сгонов приведены в таблице 3-5.

**Таблица 3-5 Значения амплитуды нагонов-сгонов**

Период времени	Предельный нагон (м)	Предельный сгон (м)
1 год	Использовать значение для 5лет	-1.37
5 лет	0.88	-
10 лет	1.03	-1.88
100 лет	1.5	-2.42

### Расчетный уровень воды

Расчетный уровень воды изменяется вследствие долговременных колебаний, сезонных колебаний и волновых нагонов.

Допуски по уровню воды представлены в таблице 3-6.

**Таблица 3-6 Определение расчетного уровня воды**

Долгосрочное повышение уровня моря, м	0,80
Сезонные колебания и влияния приливов	0,30
Резкое изменение уровня воды под действием нагонных волн (1 раз в 100лет), м	1,50

Текущий среднегодовой уровень моря, м	КН + 0,3
Расчетный уровень моря в штиль, м	КН + 3,4

Исходное значение глубины воды, определяемое как разность между уровнем воды и уровнем морского дна, вычисляется с учетом существующего среднегодового уровня моря, долговременных колебаний, сезонных колебаний, волновых нагонов и оседания морского дна вследствие добычи углеводородов.

### Волны

Волновые характеристики акватории в районе строительства были проанализированы с помощью специальной спектральной волновой модели SWAN. Проектные параметры волн определены в зависимости от скорости и направления ветра, глубины моря и разгона волны при установившемся на сегодняшний день уровне воды, а также рельефа морского дна.

Ввиду отсутствия данных натурных наблюдений значения высоты волны ( $H_s$ ) и периода волны ( $T_p$ ) определены аналитически, исходя из скорости ветра, длины разгона волны и глубины воды.

Исходное значение глубины воды определено с учетом факторов, перечисленных выше.

Волновые характеристики  $H_s$ ,  $T_p$  для разных периодов повторяемости в зависимости от глубины воды приведены в таблице 3-7.

**Таблица 3-7 Волновые характеристики  $H_s$ ,  $T_p$  для разных периодов повторяемости**

	Направление (откуда)							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	100-летний период повторяемости							
Глубина (м)	4.0	4.0	4.0	4.0	5.5	5.5	5.5	5.5
$H_s$ (м)	1.4	1.4	1.7	1.6	2.1	2.1	2.0	1.9
$T_p$ (с)	4.9	5.1	5.8	5.7	6.6	7.2	6.7	6.0
	1-годовой период повторяемости							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	1-годовой период повторяемости							
Глубина (м)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,9	4,9	4,9	4,9
$H_s$ (м)	1.2	1.2	1.5	1.4	1.6	1.6	1.5	1.5
$T_p$ (с)	4.5	4.7	5.3	5.2	5.9	6.3	5.9	5.4

При повышении в будущем уровня воды, в результате долгосрочных колебаний и оседания морского дна, изменится волновой режим. На основании проведенных исследований за расчетное значение глубины воды принята сегодняшняя глубина воды с поправкой 1.5м.

В таблице 3-8 приведены значения волновых характеристик для глубины воды равной глубине воды в настоящее время с поправкой 1.5м.

**Таблица 3-8 Волновые характеристики для глубины воды**

	Направление (откуда)							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	100-летний период повторяемости							
Глубина (м)	5.5	5.5	5.5	5.5	7.0	7.0	7.0	7.0
$H_s$ (м)	1.8	1.8	2.1	2.0	2.5	2.5	2.3	2.3
$T_p$ (с)	5.2	5.5	6.2	6.1	7.0	7.8	7.1	6.3
	1-годовой период повторяемости							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	1-годовой период повторяемости							
Глубина (м)	5.5	5.5	5.5	5.5	6.4	6.4	6.4	6.4
$H_s$ (м)	1.5	1.5	1.8	1.7	2.0	2.0	1.9	1,8
$T_p$ (с)	4.7	5.0	5.7	5.5	6.2	6.9	6.3	5.7

Предполагается, что в направлениях от южного до северо-западного наиболее вероятен экстремальный нагон и волнения.

### Течения

Исследования данных по течениям показывают, что течения слабые. Средняя скорость течения 0,12 м/с. Максимальные скорости течения наблюдаются по всем направлениям с преобладанием на восток и юго-восток и связаны со сгонно-нагонными явлениями.

Течения, обусловленные астрономическими приливами, отсутствуют.

Вероятность направления максимальных течений на период май - сентябрь даны в таблице 3-9.

**Таблица 3-9 Направления течений**

Направление течения (относит.севера)	Вероятность возникновения (%)
0°	6
45°	7
90°	33
135°	16
180°	10
225°	10
270°	13
315°	5

Для обширных районов экстремальные значения скорости течений наблюдаются во всех направлениях. Экстремальные значения течений (м/с) представлены в таблице 3-10.

**Таблица 3-10 Экстремальные значения скорости течения**

Место измерения	Период повторяемости, лет				
	1	5	10	50	100
1 м над уровнем дна	0,33	0,38	0,40	0,45	0,48
Средняя глубина	0,47	0,53	0,56	0,62	0,64

### Батиметрия

Морское дно в районе месторождения практически плоское, с изредка встречающимися слабыми уклонами. Глубина моря в северо-восточной части Каспия невелика. До 80% этой части моря имеет глубину менее 5,0 м. Глубина моря в районе Восточного Кашагана колеблется от 3,2 до 4,8 м.

Уровень морского дна в районе строительства находится в среднем на отметке КН – 3,2 м.

Оседание морского дна возможно в результате добычи углеводородов к концу 30-летнего срока эксплуатации и составит приблизительно 0,5 м, причем оседание не будет происходить в течение первых 5 лет разработки.

### Характеристика морской воды

В проекте приняты следующие значения температуры морской воды:

- Максимальная в конце июля + 310С
- Минимальная в феврале - 0,80С

Соленость воды Каспийского моря составляет около одной трети от солености открытого океана. Для северо-восточной части Каспия рекомендуется использовать значение 10,5‰.

Данные по качеству морской воды приведены в таблице 3-11.

**Таблица 3-11 Качественный состав морской воды**

Параметр	Количество
----------	------------



Параметр	Количество
Растворенный кислород	10.75мг/л - зимой 11.65мг/л - осенью
РН	8.2 - 9
Хлориды	3200-5400 мг/л
Сульфаты	750 – 1560 мг/л
Нитраты	10-90 мг/л
Кальций	340 мг/л
Натрий	3200 мг/л
Калий	100 мг/л
Магний	750 мг/л
Бикарбонаты	220 мг/л
Силикаты	42 – 70 мг/л
Проводимость	10910-27275 См <sup>-6</sup> /см
Мутность	100-300NTU
Соленость	6000 мг/л
Общее содержание растворенных твердых частиц	6000-15000 мг/л
Общее содержание взвешенных твердых частиц	25-50 мг/л

Конкретные данные по обрастанию сооружений морскими организмами отсутствуют. Предполагается, что в летние месяцы обрастание сооружений может достигнуть толщины 50 мм. В зимние месяцы наросты морских организмов будут полностью удаляться с поверхности конструкций в результате ударов льда.

### Ледовые условия

Характеристики ледовых условий в северо-восточной части Каспийского моря приняты на основании документа, разработанного компанией Witteveen+Bos "Проектные критерии физической окружающей среды. Исследования для проектирования строительных работ", а также информации, полученной в процессе работы на буровых установках, анализа данных разведывательных полетов и спутниковых съемок.

Северный Каспий ежегодно покрывается льдом. На мелководьях и в заливах северо-восточной части Каспийского моря, где находится месторождение Кашаган, образование льда начинается в середине ноября. В течение зимнего сезона, как толщина, так и протяжённость льда увеличивается. Максимальной толщины (до 0,8 м) лёд достигает в конце февраля – начале марта и составляет.

Продолжительность ледового покрытия колеблется от 114 до 152 суток.

Протяжённость льда достигает максимума в феврале. В марте она начинает убывать и к середине апреля регион освобождается от льда.

Лёд на Каспийском море может претерпевать значительные перемещения и восточная часть месторождения может на какое-то время освобождаться от льда или быть покрыта тонким слоем льда.

При движении ледяного покрова, вызванного ветром, слои льда могут образовывать ледяные массивы толщиной до 1,6 м.

Зимой в районе месторождения наблюдается сплошной ледовый покров вблизи берега и поля дрейфующего льда. Мелководье приводит к образованию ледовых нагромождений, заглубленных в грунт, которые могут достигать высоты до 8 м.

При контакте движущегося льда с морским дном в нем могут появляться промоины. Данные по измерению промоин ограничены, но на долгосрочный период можно спрогнозировать возможную глубину промоин до 0,5 м при глубине воды от 1 до 5 м.

### 3.4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ (ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ) УСЛОВИЯ

Инженерно-геологические исследования грунтов проведены КаспГео.

Программа грунтовых исследований включала бурение скважин для взятия проб и местных испытаний с использованием конусного пенетрометра.

В пределах исследуемого участка на Комплексе D представлены следующие грунты:

- с поверхности морского дна до глубины 0,3 м – песок с ракушечным слоем;
- на глубине от 0,3 м до 4,35 м – мелкий заиленный песок с включением органического материала;
- на глубине от 4,35 м до 22,3 м – глина плотная до очень плотной с прослойками ила и песка и органическими включениями;
- на глубине от 22,30 м до 27,70 м – заиленный песок от плотного до очень плотного.
- на глубине 27,70 м до 55,40 м – глины от очень твердых до каменно-твердых.

Физико-механические характеристики грунтов даны подробно в разделе «Архитектурно-строительные решения».

### 3.5 СЕЙСМИЧНОСТЬ

Северная часть Каспия относится к региону с низкой сейсмической активностью. Согласно заключению Института сейсмологии МОН РК месторождение Кашаган отнесено по сейсмической шкале MSK-64 к зоне землетрясений с интенсивностью 5 баллов с периодом повторяемости землетрясений 1 раз в 1000 лет.

Значения пикового ускорения точек земной поверхности для различных периодов повторяемости приведены в таблице 3-12.

**Таблица 3-12 Значения пикового ускорения**

Период времени (лет)	Пиковое ускорение (м/с <sup>2</sup> )
100	0.15
1000	0.40
10000	1.00

## 4 ОЦЕНКА РАЗВИТОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Существующая транспортная инфраструктура района строительства представлена всеми видами транспорта.

Ближайшие до территории УКПНиГ «Болашак» населенные пункты расположены на расстоянии:

- в 10,9 км железнодорожный разъезд Карабатан;
- в 8,4 км железнодорожная станция «Таскескен»;
- в 15,3 км находится железнодорожная станция «Ескене»;
- в 46 км г. Атырау (в юго-западном направлении);
- пристани Баутино, Сарыташ, порт Курык (база Ерсай).

Транспортные связи осуществляются по существующим дорогам общей сети. Это – железная дорога «Атырау-Макат» и автомобильная дорога III категории «Атырау-Актобе».

Пристани Баутино, Курык, Атырау производит перевалку грузов, доставленных из карьеров или ж/д станций. Прием и отправку грузов производится с причала.

Порт приема-отправки основных грузов - порт Курык.

На транспортировку строительных грузов и местных материалов составляется ППР.

## 5 СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ РАБОЧЕЙ СИЛЫ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Выполнение работ по строительству ведет Подрядная строительная организация. Выбор подрядной строительной организации определяется Заказчиком на основании проведения конкурса (тендера). Все трудовые ресурсы для производства работ будут обеспечиваться Подрядчиком, который вправе привлекать субподрядные организации для выполнения специализированных работ.

Для удовлетворения потребностей в основных строительных специальностях могут быть привлечены специалисты, проживающие в г. Атырау, Актау, а также жители прилегающих и ближайших областей и республик. Подбор персонала по строительным профессиям и специальностям производится в соответствии с действующими кодексами, нормами и правилами по усмотрению подрядной организации исходя из уровня образования, опыта, навыков, умения и стоимости оказываемых услуг работником.

Строительный персонал, принятый на работу из других регионов Республики Казахстан должны пройти процедуру временной регистрации по месту жительства и доступа на объект строительства, в соответствии с действующими законами и постановлениями, а также требованиями соответствующих служб и ведомств городов Атырау, Актау.

Для подбора подрядных организаций возможно использование «Базы данных отечественных производителей товаров, поставщиков работ/услуг» на Интернет-портале «Казахстанское содержание». Интернет-портал казахстанских производителей товаров, работ и услуг.

К конкурсным торгам привлекаются Подрядные организации, имеющие достаточный опыт в строительстве подобных объектов и оснащенные квалифицированными кадрами и необходимыми механизмами и оборудованием.

В случае необходимости привлечения подрядной организацией дополнительных квалифицированных специалистов возможны следующие мероприятия:

- размещение информации о вакансиях в Internet, поиск размещенных резюме;
- работа с профессиональными рекомендациями;
- дать рекламные объявления в издания или платные сайты;
- обращение в рекрутинговые агентства, занимающиеся трудоустройством;
- при прямом поиске - предлагать конкурентоспособные условия труда: уровень зарплаты, перспективы роста, обучение;
- работа с вузами и профессиональными ассоциациями, курсами повышения квалификации и профессиональными различными школами;

## **5.1 Возможность использования мощностей строительно-монтажных организаций, предприятий строительной индустрии и строительных материалов, расположенных в районе строительства**

**Таблица 5-1 Данные о наличии производственных предприятий стройиндустрии, баз**

№	ОПИСАНИЕ УСЛУГИ	СУБПОДРЯДЧИК
1	Услуги детального инжиниринга	KGNT
		Caspian Engineering
		Monaco Engineering Solutions
		DERBIS Engineering
2	Инженерные изыскания на месте	Laser Gulf
		NCPG
3	Обучение по технике безопасности, охране труда и окружающей среды	ООО SEFtec Global Training LLC
		TOO YKK LLP
		ООО APEC Training Centre LLP
4	Страхование	АО Nomad Insurance JSC
		JSC "Insurance Company "Victoria"

№	ОПИСАНИЕ УСЛУГИ	СУБПОДРЯДЧИК
5	Габаритное обследование	Laser Gulf
		NCPG
		Geotech Ltd.
6	Неразрушающий контроль	TOO West Control Service LLP
7	Гидроиспытание, испытание на герметичность	TOO Intra Service Company LLP
		TOO RT Alliance LLP
		GIANT GOLDMAN TRUST LLP
		Sashma-MIS CA LTD
8	Обработка и управление фланцами, затяжка болтов, холодная резка	TOO Intra Service Company LLP
		TOO RT Alliance LLP
		TOO GIANT GOLDMAN TRUST LLP
		Sashma-MIS CA LTD
9	Медицинские услуги	TOO Health Care Atyrau
		Interteach
10	Покраска, изоляция и PFP	TOO Caspian Service Corporation
		TOO Access and Coating Group
11	Строительные леса	TOO PSI Services
		Layher
12	Транспортировка материалов	CK Logistics
		Ceva Logistics
		TOO BASTAU-A 27 LLP (for local shipments)
		Best Service Solution (для местных поставок)
13	Брокерские услуги	Favorite CS
		HAS Global Solutions
		CTCS
14	Аренда площадки	Ersai
15	Лаборатория гражданских испытаний	TOO Kashagan Control LLP
		TOO Kran Services LLP
		TOO Caspgeo LLP
16	Аварийные службы	TOO Akbarys Protection LLP
17	Тяжелое оборудование	Ersai
		Sarens
		TOO Alma West Construtions LLP

№	ОПИСАНИЕ УСЛУГИ	СУБПОДРЯДЧИК
		TOO West Trans Invest LLP
		TOO FAD KAZAKHSTAN LLP
18	Услуги лаборатории механических испытаний	TOO Alma West Constrructions LLP
		TOO West Trans Invest LLP
19	Управление отходами	TOO West Dala LLP
20	Услуги по гарантии/обследованию на море	Rina

## 6 ДОСТАВКА НА МОРСКОЙ КОМПЛЕКС

Решение вопросов транспортной схемы по определению оптимального маршрута доставки материально-технических и людских ресурсов для строительства приняты с учетом предыдущего опыта.

Доставка труб, оборудования, материалов и м/к возможна из различных областей Республики Казахстан, России, дальнего зарубежья. Осуществляется железнодорожным транспортом и автомобильным (который, при необходимости, должен быть укомплектован специализированными средствами погрузки и разгрузки) до портов Курык, при необходимости, Баутино, Атырау, до пристаней с приемными площадками складирования, пунктами выгрузки для дальнейшей перегрузки на плавучие средства и доставки до мест проведения работ на Комплексе D.

Проектом предусматривается морская доставка всех грузов для строительства/модернизации морских сооружений Комплекса D, большинство морских операций будет ориентировано на порт Курык, при необходимости, Баутино, Атырау. Используемые суда должны быть, предпочтительно, с малой осадкой.

При доставке грузов ж/д транспортом руководствоваться Правилами перевозок грузов железнодорожным транспортом, Приказ Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 августа 2019 года № 612.

При доставке грузов автомобильным транспортом руководствоваться Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 апреля 2015 года № 546.

Морские суда должны быть освидетельствованы в соответствии с Правилами освидетельствования морских судов, Приказ и.о. Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 24 апреля 2023 года № 277.

Морские суда должны быть оборудованы в соответствии с Правилами по оборудованию морских судов, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 января 2015 года № 92.

Вся используемая морская техника должна иметь регистрацию в соответствии с Правилами государственной регистрации судов и прав на них, Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 февраля 2015 года № 165.

Транспортировка строительных материалов из портов Курык, при необходимости, Баутино, Атырау к месту строительства на острове D, а также материально-техническое снабжение работ будет производиться в обход наиболее чувствительных участков морской биосферы Северного Каспия по установленным и согласованным маршрутам.

Организация работ по приему оборудования поставок Заказчика/Подрядчика на железнодорожных станциях и в портах, по размещению на складах временного хранения и таможенному оформлению (при необходимости), по транспортировке из пунктов доставки к местам производства работ, обеспечению ответственного хранения и передаче в монтаж возлагается на Подрядчика по логистике и соответствующего персонала Заказчика.

Проектом предлагается сформировать транспортно-логистическую группу (группы), состоящую из представителей персонала Заказчика и Подрядчика по логистике, которые будут располагаться на месторождении Кашаган/Болашак, в офисах причальных сооружений разгрузки грузов (СРГ) далее порт Курык, (при необходимости, Баутино, Атырау) или в других точках согласно необходимости.

Доставка строительных материалов и изделий на строительную площадку осуществляется баржей типа «LASHIN» или аналогичными, имеющимися у Подрядчика, с базы поддержки морских операций в пос.

Курык, при необходимости, Баутино, Атырау. Подрядчики будут пользоваться своими береговыми базами в п. Курык, (при необходимости, Баутино, Атырау).

Материальные ресурсы с учетом запаса будут доставляться с береговых баз снабжения на сооружения Морского Комплекса в соответствии с графиком поставки.

С Морского Комплекса на берег для переработки и утилизации доставляются сточные воды с площадок и отходы от намечаемой деятельности. Так как размещение вахтовых работников предполагается на ЖПК Заказчика, где размещается и эксплуатационный персонал острова, утилизация сточных хозяйственных вод и отходов осуществляется централизованно, Подрядчик заключает договор на оплату данных услуг.

Потребность в доставляемой с берега воде непосредственно для строительно-монтажных работ и питьевых нужд - раздел 10.2 текущей записки.

Продолжительность доставки материалов и изделий от морской базы Курык, Баутино до Морского Комплекса D и обратно будет составлять около 100-70 часов. Ожидаемая интенсивность движения судов до 1-2 судна в неделю. Существующее положение о видах и количестве техники и судов на период проведения СМР могут корректироваться и меняться по мере конкретной необходимости.

**Таблица 6-1 Используемые суда**

Суда	Назначение	Характеристики	Кол.	Продолжительность работы, в мес.
			судов	
Судно поддержки	Доставка рабочего персонала с жилой баржи на строительную площадку (NCOC)	Мощность двигателей	1	7
		200 л.с.		
Самоходные баржи (LASHIN5)	Транспортировка материалов (Подрядчик)	Грузоподъемность	1	2
		800 т		
		Мощность двигателей		
		1248 л.с.		
Баржа («LASHIN1»)	Размещение управленческого, строительного персонала и работников, обслуживающих суда (Подрядчик)	Количество пассажиров на борту - максимально до 120 чел.	1	7
Рабочие буксиры типа «Multicat»	Поддержка морских строительных работ (NCOC)	Мощность двигателей 900 л.с.	1	7
Рабочая баржа (непредвиденные работы)	Различные генераторы, Аккумуляторная, Мастерская, Резервуары ГСМ с системой подачи и пунктом заправки топливом, Участок сварки и резки, Покраски(NCOC,Подрядчик)	Грузоподъемность-800-1000т, Мощность двигателей 1300 л.с.	1	6
Суда-бункеровщики	Доставка топлива(NCOC,Подрядчик)		1	2-7

Временное хранение строительных материалов и изделий, хранение которых не допускает попадания солнечных лучей, и воздействия атмосферных осадков предусмотрено в существующих береговых складских помещениях.

Для баржи 05 на острове D трубопроводы будут выгружены с баржи на грузовик-доставщик с помощью мобильного крана и уложены на уровне земли. Затем мобильный кран поднимет компоненты наверх и перенесёт на площадку для укладки. Самый тяжелый компонент трубопровода оценивается в 5 тонн, максимальный вылет стрелы крана- 14 м, длина стрелы 24,5 м. Подходит кран Leibherr LTM 1045-3.1(максимальная грузоподъемность 45 тонн), или аналог.

Для баржи 18 острова D для разгрузки грузовика - доставщика и подъема компонентов на площадку для укладки будет использоваться островной пьедестальный кран.

Для манипулирования и подъема трубопроводов внутри баржи требуется ручная оснастка с использованием цепных блоков, лебедок и тяговых устройств Tirfors или аналогов.

Катушки и клапаны будут доставлены на остров баржей, а затем перевезены по острову на грузовике. Площадка для парковки грузовиков использовалась в предыдущих ремонтных работах. Катушки и клапаны будут выгружены из грузовика на проход, прилегающий к рабочей зоне.

Схемы поставок грузов, в том числе порядок выполнения соответствующих экспедиторских услуг, выполняются в рамках контракта заключенного между Заказчиком и Подрядчиком по логистике, которые не рассматриваются настоящим ПОС.

## 6.1 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Потребность строительства в необходимых ресурсах на объекте строительства удовлетворяется следующими способами:

- потребность в хоз-бытовой и питьевой воде удовлетворяется за счет поставки воды специализированными судами "водолеями", а также за счет опреснительных установок, смонтированных на борту существующих ЖПК;
- на территории острова D вода для питьевых нужд привозная бутилированная;
- существующие сооружения острова D достаточны для удовлетворения потребностей в воде для технологических нужд;
- потребность в топливе удовлетворяется за счет поставки топлива специализированными судами бункеровщиками;
- потребность в электроэнергии удовлетворяется за счет судовых энергоустановок, на территории острова D— за счет существующей системы производства электроэнергии, при необходимости применяются передвижные дизельгенераторы;
- дизельное топливо и смазочные материалы для заправки машин на период строительства доставляются с берега и хранятся на вспомогательной барже в резервуарах - потребность в топливе – раздел 12.3 текущей записки;
- водой на пожаротушение - за счет открытого водозабора с акватории;
- по связи - за счет использования радиостанций.

Обращение с отходами, образующиеся в результате проживания сотрудников подрядной организации на жилых баржах, осуществляется в соответствии с положениями Экологического Кодекса РК от 2 января 2021 года № 400-VI Специальная часть, Кодексом Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII «Водный кодекс Республики Казахстан», Планом по управлению отходами и сточными водами Компании «НКОК Н.В.» (Подрядчик заключает договор на утилизацию с Компанией).

В качестве основного причала, используемого для погрузочно-разгрузочных работ при строительстве, предполагается использовать причал п. Курык.

Местом базирования строительных судов и судов обеспечения является порт Курык, расположенный, ориентировочно, в 370-600 км от острова D.

Морские баржи, транспортирующие оборудование и материалы от базы Подрядчика, будут швартоваться вплотную к острову D на его причалах для того, чтобы расположенные на них краны могли бы разгружать оборудование и материалы на поверхность острова.

Местом укрытия судов от неблагоприятных метеорологических условий является бухта Баутино, в 370 км от участка работ или места, указанные в ППР и согласованные с Заказчиком.

## 6.2 ДОСТАВКА ПЕРСОНАЛА

Доставка персонала в район строительства будет осуществляться на вспомогательном судне, при необходимости, вертолетами.

Вспомогательное судно доставляет вахтовый персонал к месту проведения работ и обратно в соответствии с графиком сменяемости.

Вертолеты могут использоваться для регулярной доставки смен специалистов на МК, для доставки ремонтных бригад, руководства и экспертов различных уровней, проведения исследований, а также в экстренных случаях.

Вертолеты заправляются и обслуживаются в аэропорту г. Атырау, расположенном на удалении около 100 км от Морского Комплекса. Полет от г. Атырау до сооружений Морского Комплекса занимает около 30 минут.

Фактический средний расход топлива вертолетами составляет около 380-420 л/час.

Планируется использовать вертолеты AW139 и/или S-92C или имеющиеся.

Принято, что интенсивность полетов вертолетов в период составит до 2-х- 4-х полетов в месяц.

Полеты вертолета будут осуществляться преимущественно в светлое время суток по рекомендованной трассе. На участках трассы полета, где это не противоречит инструкциям безопасности Управления воздушным движением, будет выполняться требование Экологического Кодекса РК от 2 января 2021 года № 400-VI о соблюдении воздушным транспортом необходимой высоты полетов над чувствительными местообитаниями.

Работа персонала по модернизации на искусственном острове D предусматривается в дневное время и в навигационный период в Северо-восточном секторе Каспийского моря.

## 6.3 ДОСТАВКА ТЕХНИКИ / МОБИЛИЗАЦИЯ

Мобилизацию техники производит строительный подрядчик до начала производства работ.

Морская база строительного подрядчика, расположенная в Курык, Мангистау (РК) может использоваться в качестве основной береговой базы Подрядчика в ходе проекта для:

- Перемещения оборудования, материалов и персонала между Морским и Береговым комплексами;
- Изготовления и хранения материалов проекта;
- Логистической поддержки на берегу;
- Головного офиса группы управления проектом.

Согласно инструкции Компании/Заказчика по мобилизации на рабочую площадку, мобилизация барж/судов со всем соответствующим оборудованием, машинами и строительным персоналом начнется от Базы Курык до мест швартовки на острове D с использованием указанного навигационного маршрута. Подрядчик начнет мобилизацию на остров D согласно Графику.

Подрядчик мобилизует свое судно (суда) для размещения лагеря поддержки СМР/ группы управления проектом в указанное место (места), предусмотренное Компанией/Заказчиком. Аварийные требования должны быть выполнены до начала работ в соответствии с Планом аварийного реагирования Компании/Заказчика.

По прибытии на место работ на шельфе, баржи и суда будут располагаться в указанных местах в соответствии с определенным планом, который будет соответствовать Плану аварийного реагирования Компании/Заказчика.

Перемещение строительного персонала с судна размещения группы управления проектом и жилых барж (ЖПК) на рабочие места будет осуществляться как на катерах для экипажа, так и по островным пешеходным дорожкам (если судно будет пришвартовано к острову).

Временные убежища, спасательные средства и суда на береговых и морских каскадных системах будут предоставлены Компанией/Заказчиком.

Все действия по мобилизации и морскому маневрированию будут выполняться в соответствии с процедурами Подрядчика по морским и наземным перевозкам, планом морских буксировок, планом ОЗТОС, согласованными с Заказчиком и с соответствующими процедурами Компании/Заказчика.



Пред-мобилизационные действия/ мероприятия на МК для осуществления работ перечислены ниже:

- Мобилизация необходимого оборудования/судна и персонала. Если в результате окончательного проектирования потребуется дополнительное судно/баржа или оборудование, то мобилизация этого дополнительного оборудования должна быть принята во внимание для составления графика.
- Сервисное и техническое обслуживание (ежегодное обслуживание и т. д.) всех машин / оборудования осуществлять согласно требованиям объема работ в соответствии с требованиями Компании, ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». Все оборудование будет подобранно соответствующим образом для работы в режиме одновременных операций (во время полной функциональности завода), а необходимые модификации, такие как установка автоматических систем останова и т. д., будут завершены до начала мобилизации на МК. Системы и средства защиты от H<sub>2</sub>S для персонала и оборудования будут обеспечены Компанией/Заказчиком.
- Проверки Компании будут выполнены для судов/барж и оборудования на берегу до начала мобилизации.
- Будут обновлены тренинги для всего персонала в соответствии с матрицей обучения Компании и международными стандартами для наземных и морских работ.
- Подготовка необходимых процедур, сертификатов и любых других документов - в соответствии с требованиями Компании/Заказчика, международными стандартами и процедурами в соответствии с проектными требованиями.
- Предоставление разрешений, за которые Подрядчик несет ответственность, для начала мобилизации на рабочую площадку и строительства;
- До начала работ - обеспечение всех необходимых мер предосторожности, для гарантирования соответствующих и достаточных мер контроля потенциальных опасностей ОЗТОС;
- Проведение работ предполагается в период вывода из эксплуатации (с 1 июня 2026г).
- Каждый проектный материал должен быть заказан с учетом непредвиденных обстоятельств, для того чтобы иметь возможность непрерывного проведения монтажных работ. Временное хранение проектных материалов будет осуществляться на базе для дальнейшей транспортировки на МК.

#### 6.4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительство будет осуществляться выбранным по конкурсу Подрядчиком, который при необходимости привлекает субподрядные организации для выполнения специализированных работ.

Строительно-монтажные организации, за исключением инофирм, имеют в г. Атырау, п. Курык собственные производственные базы с соответствующим набором зданий и сооружений, позволяющие обеспечить выполнение проектных объемов строительно-монтажных работ в нормативные сроки.

Морская база Курык (Ерсай), Мангистау (Казахстан), предположительно будет использоваться в качестве основной базы Подрядчика на суше во время проекта для:

- Передачи оборудования, материалов и персонала между офшором и берегом,
- Изготовления и хранения материалов проекта,
- Береговой логистической поддержки,
- Размещения головного штаба команды управления проектом.

При проведении строительных работ на шельфе жилье предоставляется Заказчиком на существующих жилых модулях (ЖПК). На борту ЖПК Заказчика предусмотрены: каюты для проживания персонала и организация его питания; помещения, укомплектованные аптечками с медикаментами, носилками, фиксирующими шинами и другими средствами, необходимыми для оказания первой медицинской помощи.

В качестве лагеря Подрядчика для размещения участка поддержки СМР/ штаба команды управления проектом, предполагается баржа «LASHIN1», пришвартованная в месте, указанном Заказчиком.

От органов морского надзора Республики Казахстан Заказчиком должно быть получено согласие на использование баржи.

Все операции, связанные с морскими перевозками (доставка вахтовых работников, различных грузов), будут осуществляться в соответствии с правилами и положениями Республики Казахстан по морским перевозкам, которые регулируются Морским и речным регистром Министерства транспорта и связи РК.

Подрядчик будет иметь заранее разработанные инструкции по безопасности морских перевозок, где описывается порядок перевозки грузов и персонала, а также порядок действий при общих чрезвычайных ситуациях и при ЧС на каждом конкретном судне.

Доставка персонала в район строительства будет осуществляться на вспомогательном судне и вертолетах. Работа персонала при проведении СМР на сооружениях комплекса D предусматривается в дневное время.

Трубные катушки, согласно проектным решениям, изготавливаются (свариваются, окрашиваются, испытываются) в заводских условиях на берегу с последующей доставкой на остров D, при необходимости, дособируются на вспомогательной барже.

Транспортировка материалов, конструкций и оборудования к местам строительства морских объектов, а так же, материально-техническое снабжение работ будет производиться в обход наиболее чувствительных участков морской биосферы Северного Каспия по установленным и согласованным маршрутам.

Все строительные и монтажные работы на острове D, будут происходить в течение навигационного периода. Большинство морских операций будет ориентировано на п. Курык.

## 6.5 СВЕДЕНИЯ О МЕСТАХ ПРОЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ответственность за жилищные и бытовые условия проживания, организацию общественного питания, медицинского обслуживания, доставку работников от места постоянного проживания в места временного проживания и обратно несет подрядная строительная организация.

Размещение строителей, работающих вахтовым методом, предусмотрено в существующих жилых помещениях острова D (ЖПК), расположенных в Модулях 11 и 12 по договору с Заказчиком.

На борту ЖПК, где предусматривается проживание персонала, организовано его питание, имеются помещения, укомплектованные аптечками с медикаментами, носилками, фиксирующими шинами и другими средствами, необходимыми для оказания первой медицинской помощи.

Плавучие ЖПК полностью независимы, хозяйственно-бытовые сточные воды вывозятся на береговые сооружения, с последующей передачей подрядным организациям на договорной основе (Подрядчик заключает договор с Компанией/Заказчиком на оплату услуг по утилизации хоз-бытовых стоков).

Все отходы, образующиеся в период строительства, будут передаваться специализированным организациям по договору, заключаемому подрядной организацией на стадии разработки ППР.

Медицинские и пищевые отходы - все образуемые отходы передаются лицензированной компании на договорной основе.

Для оказания медицинской помощи персоналу на период строительства, предусмотрен медицинский пункт на борту жилых барж, оснащенный необходимым медицинским оборудованием и медикаментами, необходимыми для оказания первой медицинской помощи. Комплектование и пополнение медицинского пункта медикаментами и медицинским оборудованием производится согласно действующему перечню оборудования и медикаментов для судов гражданского флота.

Для экстренных эвакуаций больных и пострадавших будет использован эвакуационный вертолет.

В вечернее и ночное время территория жилплавкомплекса освещается.

Перевозка строительного персонала до мест работы будет осуществляться судами доставки персонала и далее по переходным мостикам острова (если судно швартуется к острову).

Все вопросы, связанные с проживанием и социально-бытовым обслуживанием вахтовых работников, подлежат подробной проработке в ППР.

При обустройстве мест проживания руководствоваться указаниями Приложения 4 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13.

Работники объектов и сооружений, связанных с нефтяными операциями, в том числе морских, проходят предварительный при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с Приказом № ҚР ДСМ-131/2020.

### **6.5.1 Санитарно-эпидемиологические требования к объектам и организациям строительства на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина**

Для выполнения требований, в случае необходимости, руководствоваться Главой 3 Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49 Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства", "Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции" согласно приложению 4 к Приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13.

## **7 ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Цель проекта по УУМ на Морском комплексе, остров D - оптимизация существующих мощностей Кашагана до будущего пикового значения в 500 тыс. баррелей в сутки путем высвобождения дополнительных ~250 млн куб. футов сернистого газа для дальнейшей переработки на новом ГПЗ с экспортом товарного газа и подключением к ИЦА третьей стороны.

Данным проектом рассматриваются работы по устранению узких мест на существующих объектах Морского комплекса.

### **СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ**

Объем работ по существующим объектам:

- УУМ на морском комплексе, остров D;
- УУМ на наземном комплексе;
- врезки в существующие объекты;

Все целесообразные строительные работы будут выполняться в период капремонта КР2026 и в рамках одновременных операций (SIMOPS), чтобы:

- свести к минимуму периоды останова / снижения темпов добычи;
- свести к минимум предполагаемую задержку добычи;
- ускорить ГВЭ (готовность к вводу в эксплуатацию);
- снизить риски для графика ППР 2026 г.;
- выполнить объем работ в период «окна возможности» с соблюдением всех требований по ОЗТОСиБ.

Стратегия строительства - с предварительным изготовлением в заводских условиях поставщика и подрядчика, а так же, сборкой и размещением на базе подрядчика на суше, чтобы свести к минимуму время монтажа на участке.

### **7.1 Морской комплекс. Существующее положение**

К Морскому Комплексу относится участок акватории Каспийского моря в районе месторождения Кашаган, на котором расположены:

- добывающие Блоки А, ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4 - эксплуатируются без персонала;
- Комплекс Д (ЭТК-1) - эксплуатируется с присутствием персонала,
- трубопроводы и коммуникации между Комплексом D (ТЭК-1) и Блоками А, ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4,

На Морском Комплексе действует интегрированная система управления и безопасности (ИСУБ) с использованием средств микропроцессорной техники и широкой сети полевых электрических и электронных приборов, установленных на технологическом оборудовании и оборудовании инженерных сетей.

Производство электроэнергии на морском комплексе обеспечивается четырьмя газотурбинными генераторами. Мощность каждого генератора равна 24 МВт (при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C). Напряжение на выводах генераторов равно 10 кВ и затем повышается до 35 кВ.

Проектируемые работы будут производиться на острове Д во время КР 2026.

**Остров D / Комплекс D (ЭТК-1)**

Остров D (эксплуатационный технологический комплекс -ЭТК-1) представляет собой производственное сооружение для предварительной подготовки нефтегазовой смеси, поступающей с добывающих скважин самого острова D (ЭТК-1), с островов А, ЕРС-2, ЕРС-3 и ЕРС-4 перед транспортировкой на береговой комплекс, а также для закачки части газа в пласт.

На Комплексе D постоянно находится обслуживающий персонал. Для обеспечения нормальных условий проживания персонала предусматривается установка двух модулей жилого комплекса, на одном из которых имеется вертолетная площадка.

Для обеспечения безопасности персонала предусмотрены временные укрытия, системы спасательных средств и эвакуации.

**В состав сооружений острова D (ЭТК-1) входят:**

**Остров устьев скважин**

Искусственное сооружение, предназначенное для размещения эксплуатационных и нагнетательных скважин, оборудования по сбору нефтегазовой смеси и необходимых вспомогательных систем.

Участок спасения и эвакуации, расположенный с южной стороны острова, предназначен для обеспечения стоянки судов спасения и безопасной эвакуации персонала в экстремальной ситуации.

**Подъемный остров**

Подъемный остров запроектирован для обеспечения выхода из моря промысловых трубопроводов, связывающих морской и наземный комплексы, внутрипромысловых трубопроводов и коммуникаций между удаленными блоками и Комплексом D (ЭТК-1).

Также на острове предусмотрены: установки манифольдов для трубопроводных линий от блоков А, ЕРС-2,3,4, камеры запуска/приема очистных устройств, системы инженерного обеспечения.

**Вспомогательный остров**

Искусственное сооружение, состоящее из насыпного острова и, примыкающего к нему с юга, бассейна морской воды, огражденного от открытого моря коффердамами и насыпными участками.

Насыпной участок острова предназначен для размещения площадок материально-технического обеспечения, а также средств спасения и эвакуации персонала. В качестве средств спасения будут применены суда на воздушной подушке и суда ледокольного типа IBEEV.

В бассейне устанавливаются на фундаментных сваях модули жилого комплекса (модули 11 и 12), модули газотурбинной и аварийной дизельной электростанций (модули 9 и 10) и модули систем инженерного обеспечения 8,9 и 10.

В жилом комплексе размещены центральная диспетчерская и временное убежище, в котором могут поддерживаться пригодные для жизни условия в течение периода эвакуации. Кроме этого, на модуле 12 предусмотрена вертолетная площадка.

Участок материально-технического обеспечения включает площадки складирования, гараж для легковых транспортных средств, хранилище лесов и монтажных средств, участки перегрузки и причальную зону.

**Участок обеспечения технологического процесса Линии 1**

Искусственное технологическое сооружение, предназначенное для размещения площадок, зданий и эстакад, с размещенным в них оборудованием и систем, обеспечивающих технологический процесс.

**Участок обеспечения технологического процесса Линии 2**

Искусственное технологическое сооружение, предназначенное для размещения площадок, зданий и эстакад, с размещенным в них оборудованием и систем, обеспечивающих технологический процесс.

**Участок инженерного обеспечения**

Искусственное сооружение, предназначенное для размещения площадок, зданий и эстакад, с размещенными в них оборудованием и систем вспомогательного назначения, обеспечивающих осуществление технологического процесса.

**Коффердамы**

Искусственные сооружения, предназначенные для размещения технологических эстакад, которые связывают в единый комплекс все сооружения блока и обеспечивают пути перемещения персонала и техники.

Главные эстакады размещены на Северном, Восточном и Южном коффердамах. На Восточном коффердаме установлены новые эстакады, связывающие модуль 5 с островом устьев скважин.

**Мосты**

Искусственное сооружение, соединяющие эстакады технологических модулей с эстакадами на участках.

### **Защитные барьеры**

Насыпные сооружения, предназначенные для защиты объектов от воздействия волн и льда, и создания нормальных условий для стабильного рабочего режима, а также для предотвращения столкновения курсирующих в акватории судов с установленными на фундаментных сваях модулями и пролетными строениями.

### **Технологические линии (Линии 1 и Линии 2) предварительной подготовки нефти и газа**

На Комплексе D предусмотрены две параллельные и взаимосвязанные технологические линии предварительной подготовки нефти и газа.

Технологические установки и установки систем инженерного обеспечения Комплекса D (ЭТК-1) монтируются на модулях. Острова и модули связаны между собой коффердамами и мостами. Модули подняты на сваи и соединены между собой с образованием единой платформенной конструкции.

Технологические модули Линии 1 и Линии 2 территориально отделены друг от друга. Технологические модули Линии 2 размещены на южной части Комплекса D (ЭТК-1).

Технологические модули Линии 1 размещены ближе к вспомогательному острову.

Модули 1 и 2 (обратная закачка газа) удалены от обеих технологических линий и расположены с западной стороны острова устьев скважин. Модули каждой технологической линии установлены на значительном расстоянии от модулей 1, 2 (модули ОЗГ) для предотвращения риска воздействия токсичного газа для персонала, работающего на данных площадках.

В состав технологической Линии 1 входят:

- модули 3 и 4 – установка компримирования газа мгновенного испарения;
- модуль 5 – установка сепарации нефти (работы по проекту);
- модуль 6 – система дегидратации газа (работы по проекту);
- участок обеспечения технологического процесса Линии 1.

В состав технологической Линии 2 входят:

- модуль 16 – установка компримирования газа мгновенного испарения;
- модуль 18 – установка сепарации нефти (работы по проекту);
- модуль 20 – система дегидратации газа (работы по проекту);
- участок обеспечения технологического процесса Линии 2.

Модули технологической Линии 2 размещены у южного защитного барьера. Общими для 2-х технологических линий являются модули:

- модули 1 и 2 - установка компримирования сырого газа для нагнетания;
- модуль 8 – газотурбинная электростанция;
- модуль 9 – аварийная дизельная электростанция;
- модуль 10 – системы инженерного обеспечения;
- модули 11, 12 - жилой комплекс.

Модули 1 и 2 установлены на западной стороне острова бурения.

Такая компоновка технологических линий обеспечивает максимальный разрыв между технологическими линиями, что снижает риск наложения возможных токсичных выбросов.

Схема расположения сооружений Блока D (ЭТК-1) дана на рисунке 7-1.

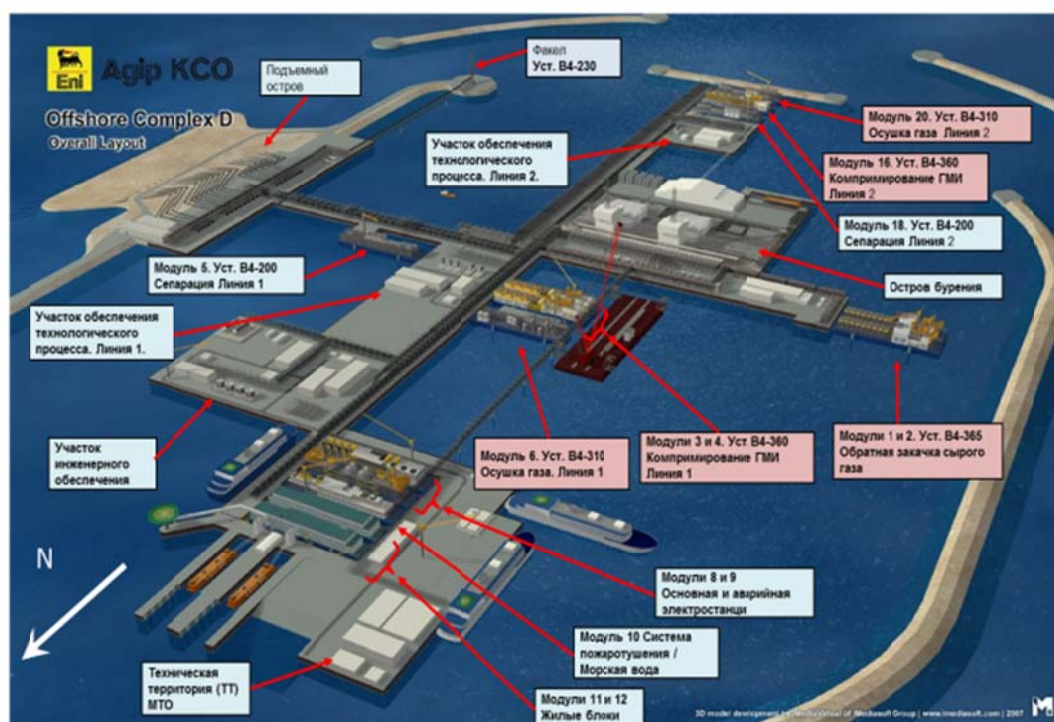


Рисунок 7-1 Схема расположения сооружений Блока D (ЭТК-1)

**В состав технологических систем и установок входят:**

- Установка 100. Устья добывающих и нагнетательных скважин;
- Установка 130. Приёмный и нагнетательный манифольд;
- Установка 190. Камеры пуска/приема скребков;
- Установка 200. Сепарация нефти (работы по проекту);
- Установка 220. Система транспортировки нефти (работы по проекту);
- Установка 230. Факельная система;
- Установка 310. Дегидратация газа (работы по проекту);
- Установка 360. Компримирование газа мгновенного испарения.
- Установка 365. Компримирование газа обратной закачки.

**В состав систем инженерного обеспечения входят:**

- Установка 120. Установка хранения и дозирования химреагентов;
- Установка 380. Установка регенерации триэтиленгликоля;
- Установка 420. Система топливного газа;
- Установка 430. Система дизельного топлива;
- Установка 450. Гидравлическая силовая установка;
- Установка 460. Система сжатого воздуха;
- Установка 550. Закрытая дренажная система;
- Установка 600. Система производства азота;
- Установка 750. Каскадная система воздуха для дыхания.

## 8 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ

## 8.1 УСТАНОВКА 200 СЕПАРАЦИЯ НЕФТИ

Установка 200 предназначена для предварительной подготовки нефти, которая предусматривает систему сепарации нефти для разделения жидкой нефтяной эмульсии от газовой среды и сепарацию газа.

Установка 200 состоит из двух автономных технологических линий максимальной производительностью 185 (225) тыс. баррелей нефти/сут. каждая.

Каждая технологическая линия представляет собой систему, состоящую из трех ступеней сепарации:

- Высокого давления ВД;
- Среднего давления СД;
- Низкого давления НД.

Каждая технологическая линия включает в себя оборудование для сепарации газа ВД.

Процесс разделения фаз в сепараторе ВД, протекает при температуре 85°C и давлении 9,6 МПа.

Поток жидкости из сепаратора ВД, под управлением регулятора уровня жидкости, направляется в сепаратор СД для последующей сепарации.

Процесс разделения фаз в сепараторе СД проходит при температуре 66°C и давлении 3,0 МПа.

После сепаратора СД поток нефти направляется в сепаратор НД, где процесс разделения фаз ведется при температуре 58°C и давлении 0,85÷0,95 МПа.

Для первой технологической линии предусмотрена система сепарации нефти, рассчитанная на эквивалентную производительность суммарного дебита скважин Блока А и Комплекса D. Первая технологическая линия располагается на Модуле 5 технологического участка 1.

Для второй технологической линии предусмотрена система сепарации нефти, рассчитанная на эквивалентную производительность суммарного дебита скважин Блоков ЕРС2, ЕРС3 и ЕРС4. Вторая технологическая линия располагается на Модуле 18 технологического участка 2.

## 8.2 УСТАНОВКА 220. СИСТЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ

Система транспортировки нефти предназначена для экспорта нефти от технологических установок Комплекса D на Береговые сооружения (УКПНИГ).

Транспорт нефти осуществляется по морскому промысловому нефтепроводу Ду 700 мм, рассчитанному на пропускную способность до 57240 т/сут нефти, что соответствует общей производительности установок подготовки нефти Комплекса D.

На каждую технологическую линию предусмотрена группа насосов, состоящая из трёх блоков насосных агрегатов бустерного типа В4-220-РН-101А/В/С, В4-220-РН-201А/В/С и двух блоков насосных агрегатов магистрального типа В4-220-РА-101А/В и В4-220-РА-201А/В.

Бустерные насосы представляют собой центробежные электроприводные насосы вертикального типа. Магистральные насосы представляют собой центробежные электроприводные насосы горизонтального типа.

Транспорт нефти от каждой технологической линии осуществляется в две ступени, с применением бустерных и магистральных насосов. Нефтяной поток от сепараторов НД подается на всас бустерных насосов (2 рабочих + 1 резервный), которые обеспечивают необходимый подпор и объем жидкости на всасе магистральных насосов. Магистральные насосы (1рабочий, 1резервный) обеспечивают подачу нефти в промысловый нефтепровод для транспортировки на Береговой комплекс для дальнейшей подготовки и экспорта.

Объем нефти для бустерных насосов контролируется регуляторами уровней в сепараторах НД, которые в свою очередь связаны с регулирующими клапанами LCV-054 А/В, установленными на общей нагнетательной линии для каждой группы насосов.

Для защиты бустерных насосов в режиме минимальной производительности предусматривается рециркуляция потока нефти в сепаратор НД. На линии рециркуляции так же установлены регулирующие клапаны FCV-001А/В/С, сигналы к которым поступают от расходомеров, установленных на нагнетании насосов.

Бустерные насосы отключаются при:

- Аварийно-низком уровне в сепараторах НД В4-200-VS-103/203;
- Остановке работы сепараторов НД В4-200-VS-103/203;
- Предельно-низком расходе на нагнетании насосов;
- Предельно-низком давлении на всасе насосов.

Номинальная производительность бустерных насосов рассчитана с 10%-ным запасом от общей производительности. Это даёт возможность эффективного регулирования уровня в сепараторах НД за счет рециркуляции потока. Расход в линии рециркуляции варьируется от 1% до 100% расчетной производительности насоса.

Магистральные насосы отключаются при:

- Останове линий сепарации нефти;
- Предельно-низком расходе на нагнетании;
- Предельно-низком давлении на всасе насосов;
- Останове бустерных насосов.

Магистральные насосы отключаются при остановке бустерных насосов.

Рециркуляция на всасывающую линию для каждого магистрального насоса обеспечивается за счет взаимосвязанной работы расходомеров на нагнетательной линии и регулирующих клапанов FCV-004 A/B на линии рециркуляции. Клапаны FCV-004 A/B входят в следующие блочные установки:

- В4-200-XY-001. Блочная установка экспорта нефти первой технологической линии;
- В4-200-XY-002. Блочная установка экспорта нефти второй технологической линии.

Блоки В4-200-XY-001 и В4-200-XY-002 размещаются соответственно на технологических участках подготовки нефти и газа первой и второй технологических линий.

На всех насосах предусмотрены соединения для продувки азотом или топливным газом.

Дренаж при опорожнении насосов осуществляется в коллектор закрытой дренажной системы Установки 550. Сборы утечек и проливов от насосов через поддон направляются в открытую дренажную систему для опасных стоков.

Технические характеристики насосов представлены в таблице 8-1.

**Таблица 8-1 Характеристика насосов**

Наименование параметра	Ед.измерения	Значение параметра
<i>Бустерный насос В4-220-РН-101/201 А/В/С</i>		
Производительность	м³/ч	742
Напор	МПа	2,5
Давление расчетное	МПа	3,1
Температура расчетная	°С	+75
Температура рабочая	°С	+40/+60
Мощность	кВт	500
Количество	шт	6
<i>Магистральный насос В4-220-РА-101/201 А/В</i>		
Производительность	м³/ч	1220
Напор	МПа	5,1
Давление расчетное	МПа	8,6
Температура расчетная	°С	+75
Температура рабочая	°С	+40/+60
Мощность	кВт	2900
Количество	шт	4



### 8.3 УСТАНОВКА 310. СИСТЕМА ДЕГИДРАТАЦИИ ГАЗА

Система Установки 310 предназначена для осушки сернистого компримированного газа (ГМИ), поступающего от сепарационных установок ВД подготовки нефти Установки 200 и компримированного газа СД и НД, поступающего от Установки 360.

Осушка газа ВД необходима для предотвращения коррозии и образования конденсата в промышленном газопроводе транспорта газа на Береговые сооружения.

Осушка сернистого газа СД и НД после компримирования на Установке 360 необходима для обеспечения подачи на всас компрессоров НСГ Установки 365 и предотвращения коррозии и гидратообразований в указанных системах.

Процесс осушки газа проходит в абсорбционной колонне с применением раствора триэтиленгликоля (ТЭГ). Высокосернистый газ проходит осушку в колонне дегидратации противопоточным триэтиленгликолем, поступающим от Установки 380.

Система осушки газа предусматривает три технологические линии 100, 200 и 300. В линии осушки газа 100 и 300 поступает газ от коллектора ВД, в линию 200 поступает газ от коллектора СД /НД. Подключение коллекторов предусматривает частичное смешивание газа и после Установки 310 часть осушенного сернистого газа ВД направляется на Береговые сооружения для комплексной подготовки. Оставшийся осушенный газ СД поступает в систему компримирования газа СВД Установки 365 для обратной закачки в пласт.

Оборудование системы Установки 310 расположено на технологических Модулях 6 и 20. Линии 100/200 расположены на Модуле 6, линия 300 расположена на Модуле 20.

Каждая технологическая линия рассчитана на пропускную способность 13,6 млн. нм<sup>3</sup>/сут. газа в газовом эквиваленте 150 тыс. барр. нефти/сут., с учётом 20%-ного увеличения ГФ в процессе обратной закачки газа в пласт.

В систему дегидратации газа Установки 310 входит следующее оборудование:

- Колонны осушки газа В4-310-VJ-101/201/301;
- Газовые сепараторы В4-310-VN-101/201/301;
- Охладители газа В4-310-НА-101/201/301.

Помимо вышеуказанного оборудования в составе Установки 310 предусмотрены распределительные газовые коллекторы. На входе установки предусмотрены:

- Коллектор сырого газа ВД;
- Коллектор сырого газа СД/НД;

На выходе Установки 310 предусмотрены:

- Коллектор осушенного газа ВД для транспортировки газа на Береговые сооружения;
- Коллектор осушенного газа ВД для подачи газа на компримирование СВД Установки 365.

От сепараторов ВД Установки 200 сырой газ мгновенного испарения направляется в коллектор сырого газа ВД Установки 310 и распределяется для осушки на технологические линии 100/300, после чего осушенный сернистый газ транспортируется на Береговые сооружения.

Компримированный сырой газ СД/НД от Установки 360 также направляется для осушки на Установку 310, где частично смешивается с осушенным газом ВД, что обеспечивает максимальную гибкость системы и возможность перераспределения газа при эксплуатации.

Процесс осушки газа заключается в следующем.

Сырой газ из коллекторов ВД направляется в газосепараторы В4-310-VN-101/301 Установки 310, где проходит разделение газов и жидких углеводородов. Влажный газ из коллекторов сжатого газа СД/НД направляется в газосепаратор В4-310-VN-201 Установки 310.

Конденсат из газосепараторов направляется в сборный коллектор конденсата ВД и подается на Установку 200. Уровень жидкой фазы в оборудовании поддерживается регулируемыми клапанами LCV-024, работающими от датчиков уровня.

Для каждого газосепаратора предусмотрена группа предохранительных клапанов PSV-024 A/B/C/D/E/F. Сброс среды при превышении установленного давления направляется в факельный коллектор сухого газа ВД Установки 230.

По трубопроводу Ду 600 мм газ от входных газосепараторов Установки 310 при давлении 9,4 МПа и температуре +35°C/+50°C подаётся в колонны дегидратации В4-310-VJ-101/201/301. Триэтиленгликоль чистотой 99,95 масс % подаётся в верхнюю часть колонны с температурой на 5°C выше температуры подаваемого влажного газа. Это предотвращает конденсацию углеводородов в верхней секции колонны дегидратации.

Насыщенный ТЭГ с нижней части колонны направляется в систему регенерации Установки 380, где проходит процесс удаления воды путем нагрева и десорбирования. Предусмотрен постоянный контроль влажности газа, поступающего от абсорбционных колонн. В конечном итоге регенерированный ТЭГ возвращается в процесс.

Колонна имеет упорядоченную систему насадок для улучшения контакта между газом и жидким ТЭГ. Для равномерного распределения газа по сечению колонны применяется полуглухая тарелка, расположенная непосредственно под контактной секцией. В верхней части колонны находится каплеуловитель. Такая конструкция позволяет уменьшить потери ТЭГ, уносимого с газом.

От верхней насадки колонны газ при температуре +48°C подаётся в трубный пучок теплообменников В4-310-НА-101/201/301, тем самым, охлаждая восстановленный ТЭГ, который подаётся в кожух теплообменников. Горячий поток ТЭГ при температуре +76°C поступает в кожух теплообменников В4-310-НА-101/201/301. Охладившись до +54°C, поток ТЭГ направляется в резервуары хранения Установки 380.

Теплообменники «восстановленный гликоль/осушенный газ» оборудованы байпасными линиями, снабжёнными регулирующими трёхходовыми клапанами TCV-033. Клапаны предназначены для разделения в заданной пропорции потока регенерированного ТЭГ, подаваемого в верхнюю часть колонны. Сигналы к клапану подаются от датчиков температуры, расположенных на входе газа и подачи ТЭГ в колонны дегидратации.

Для поддержания рабочего давления в колоннах, на линиях выхода газа до теплообменников предусмотрены регуляторы давления, работающие в раздельном диапазоне со вторым регулирующим клапаном, установленным на трубопроводе сброса газа в факельную систему ВД. Сигналы на клапаны поступают от датчиков давления, установленных на входе/выходе газа из охладителей.

Колонны дегидратации оснащены двумя предохранительными клапанами с системой взаимной блокировки арматур и клапанами аварийного сброса давления. Сброс среды от предохранительных клапанов при превышении давления и аварийной остановке осуществляется в факельную систему ВД Установки 230.

Осушенный газ при температуре +49°C направляется в сепарационные коллекторы осушенного газа ВД и в коллекторы сжатого газа СД/НД. Из коллекторов газа ВД осушенный газ через регуляторы расхода транспортируется на Береговые сооружения УКПНиГ для окончательной подготовки. От коллекторов газа СД/НД осушенный высокосернистый газ направляется на Установку 365, для последующего компримирования и обратной закачки в пласт.

На коллекторе осушенного газа ВД, после подключения коллектора ВД от второй технологической линии, предусмотрен анализатор влаги. На коллекторах газа СД/НД так же предусмотрена установка анализаторов влаги, срабатывающие на основе мажоритарной выборки «2 из 3».

Для каждой технологической линии подготовки газа предусмотрена установка клапанов АО.

Остановка технологического процесса дегидратации газа с помощью соответствующих клапанов АО, проходит в случаях:

- Предельно высокого уровня жидкости в газосепараторах В4-310-VN-101/201/301;
- Аварийного превышения давления в газосепараторах;
- Предельно высокого уровня ТЭГ в колоннах дегидратации В4-310-VJ-101/201/301;
- Аварийного повышения температуры в колоннах дегидратации.

Характеристики технологического оборудования Установки 310 представлены в таблице 8-2.

**Таблица 8-2 Основное оборудование Установки 310.**

Наименование параметра	Ед.измерения	Значение параметра
<i>Газосепаратор В4-310-VN-101/201/301</i>		
Давление расчетное	МПа	10,3
Давление рабочее	МПа	9,35

Температура расчетная	°C	-36/+120
Температура рабочая	°C	+50
Объём	м³	31,3
Количество	шт	3
<i>Колонна дегидратации В4-310-VJ-101/201/301</i>		
Давление расчетное	МПа	10,3
Давление рабочее	МПа	9,35
Температура расчетная	°C	-36/+120
Температура рабочая	°C	+50
Объём	м³	71,5
Количество	шт	3

## 9 РЕШЕНИЯ ПО «УСТРАНЕНИЮ УЗКИХ МЕСТ»

В настоящем проекте рассматриваются «узкие места», выявленные на установках морского комплекса, не позволяющие вести добычу нефти на полке 500 тыс. баррелей нефти в сутки. Оптимизация узких мест позволит увеличить подготовку нефти до будущей производительности 500 тысяч баррелей нефти в сутки.

Перечень этих мест, рассматриваемых в данном проекте:

- УУМ 01 – Модернизация жидкостной линии сепараторов на морском комплексе;
- УУМ 03 – Модернизация насосов экспортной отгрузки нефти;
- УУМ 09 – Модернизация каплеотбойных сепараторов / контакторов ТЭГ;
- УУМ 10 – Сброс давления системы ТЭГ;
- УУМ 11а – Модернизация термокарманов для технологических линий морского комплекса;
- Модернизация для подключений по проекту трубопровода 22 дюйма.

Места проведения работ по УУМ показаны на рисунке 9-1.

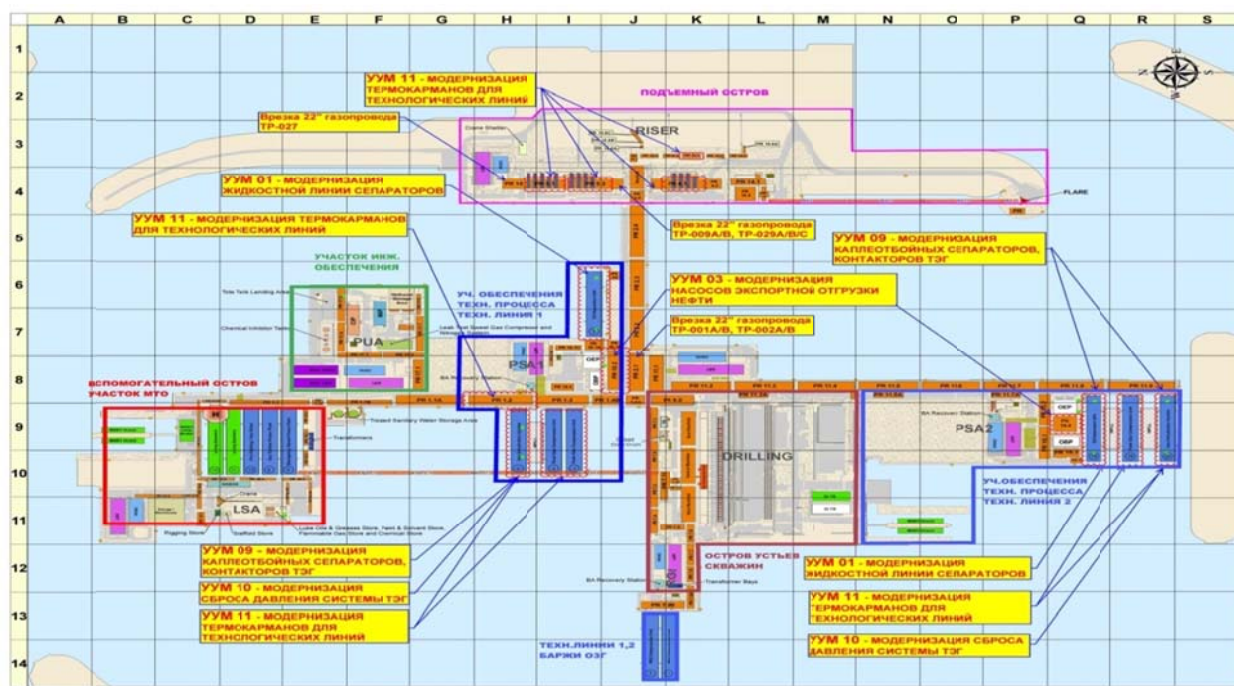


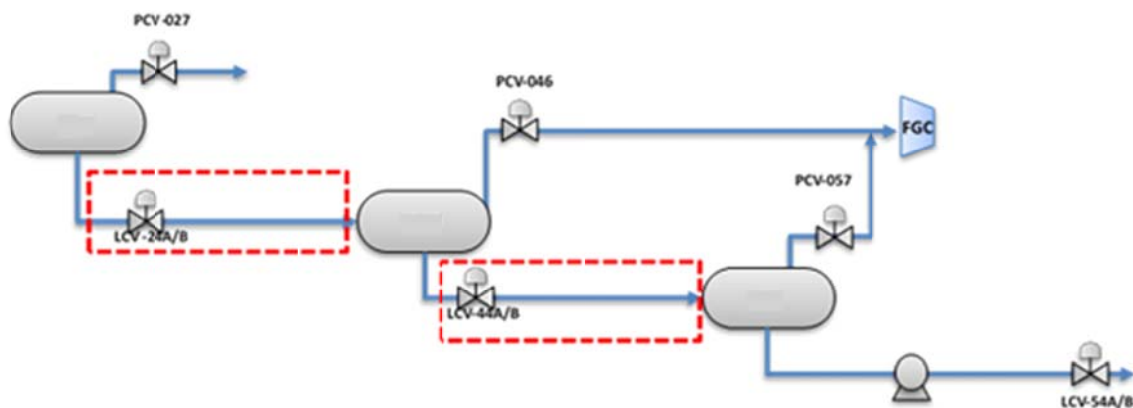
Рисунок 9-1 Ситуационный план расположения объектов УУМ на комплексе D

## 9.1 УУМ 01 – МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИДКОСТНОЙ ЛИНИИ СЕПАРАТОРОВ НА МОРСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Установка 200. Установка сепарации нефти. (Модуль 5 –тех. линия 1; Модуль 18 – тех. линия 2)

### 9.1.1 Технологические решения

Одним из ограничений, требующих оптимизации, являются жидкостные линии между сепараторами ВД и сепараторами СД, а также между сепараторами СД и сепараторами НД. При увеличении темпов добычи они подвержены выходу из строя из-за потенциальной эрозии, коррозии или вибрационного разрушения, которые сокращают их оставшийся срок службы и не соответствуют будущей производительности в 500 тыс. баррелей нефти в сутки.



**Рисунок 9-2 Объем работ по модернизации жидкостной линии сепараторов  
(выделен красным)**

#### Проектные решения по УУМ 01.

В результате расчета размеров жидкостных линий, а так же размеров регулирующих клапанов были выявлены следующие модернизации линий сепаратора:

- 1) Для секции между сепараторами ВД и сепараторами СД:
  - Линии после регулирующих клапанов LCV-024A/B заменяются с углеродистой стали на коррозионностойкий сплав (далее КСС) (класс трубопровода изменен с B17 на D31) до трубы диаметром 26 дюймов;
  - Регулирующий клапан LCV-024B заменяется на идентичный клапан LCV-024A с повышенным  $C_v$  равный 456.
- 2) Для секции между сепараторами СД и сепараторами НД:
  - Линии до регулирующих клапанов LCV-044A/B заменяются с углеродистой стали на КСС (класс трубопровода изменен с B17 на B28);
  - Линии после регулирующих клапанов LCV-044A/B должны быть заменены с углеродистой стали на КСС (класс трубопровода с B17 изменен на B28) до трубы диаметром 28 дюймов;
  - Регулирующий клапан LCV-044B заменяется на идентичный клапан LCV-044A с повышенным  $C_v$  равный 870.

Ситуационный план размещения работ по модернизации жидкостных линий сепараторов технологических линий 1 и 2 на острове D представлен на рисунке 9-2 ниже.

При демонтаже системы КИПиА все снятые приборы, лотки, кабели должны быть сохранены (перевезены на утвержденный «НКОК Н.В.» склад) до их повторного использования в новой модернизированной системе.

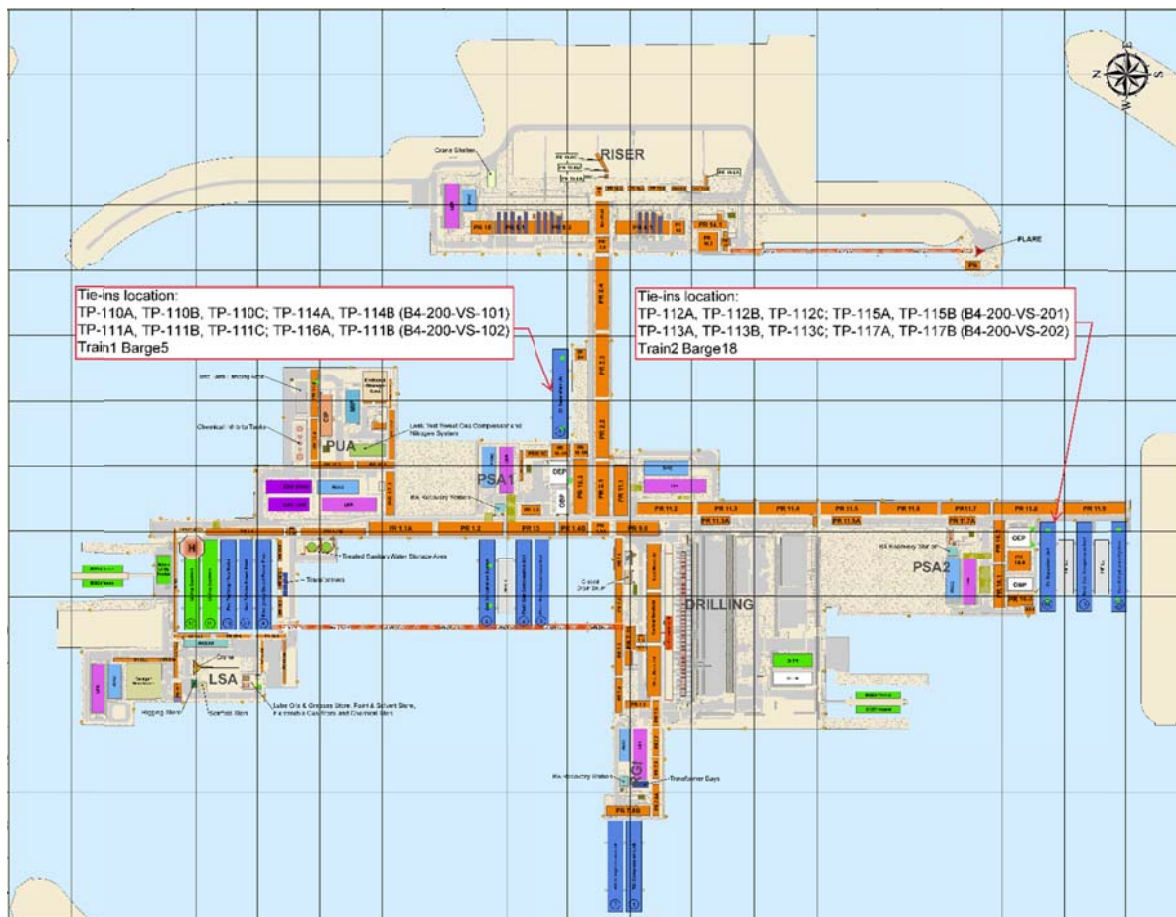
Выявленные существующие демонтированные приборы будут установлены обратно на новые трубопроводы после завершения монтажных работ.

Объем электромонтажных работ, в основном, включает следующее:

- Временный демонтаж и монтаж действующей системы электрообогрева линии B4-2001-RO-004-18"-B28 согласно чертежу KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22300;

- Временный демонтаж и монтаж действующей системы электрообогрева на линии B4-2001-RO-012-2"-B28 согласно чертежу KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22300;
- Временный демонтаж и монтаж действующей системы электрообогрева на линии B4-2002-RO-012-2"-B28 согласно чертежу KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22300.

После завершения монтажных работ на линии, необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить кабель питания.



**Рисунок 9-3 Ситуационный план по модернизации жидкостной линии сепараторов**

Врезки на жидкостной линии сепараторов в таблице 9-1.

**Таблица 9-1 Врезки**

№ п/п	№ врезки	описание	№ установки	номер линии		тип подключения	установка (надз./по дз.)	класс трубы		номинал фланца или толщ. трубы	
				сущ.	новый			сущ.	нов ая	сущ.	нов.
1	TP-110A	Удалить существующее фланцевое соединение, восстановить целостность трубы	МОРСКОЙ УЧАСТОК Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-009-20"-D31-НС	B4-2001-RO-009-20"-D31-НС	Резка и сварка	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
2	TP-110B	Установить новые фланцы для смены типа труб (D31/B17)	МОРСКОЙ УЧАСТОК Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-009-26"-B17-НС	B4-2001-RO-009-26"-D31-НС	Резка и сварка	Надземная	B17	D31	RF, 300#	RTJ, 900#

## Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация

№ п/п	№ врезки	описание	№ установки	номер линии		тип подключения	установка (надз./подз.)	класс трубы		номинал фланца или толщ. трубы	
				сущ.	новый			сущ.	новая	сущ.	нов.
3	ТР-110С	Удалить существующее фланцевое соединение, восстановить целостность трубы	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-009-20"- D31-НС	B4-2001-RO-009-20"- D31-НС	Резка и сварка	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
4	ТР-114А	Заменить сущ. регулирующий клапан	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-030-10"- D31-НС	B4-2001-RO-030-10"- D31-НС	Фланцевый	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
5	ТР-114В	Заменить сущ. регулирующий клапан	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-030-10"- D31-НС	B4-2001-RO-030-10"- D31-НС	Фланцевый	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
6	ТР-111А	Модификация трубопроводов с использованием КУС, размер линий выше по потоку от регулир. клапана потока жидкости должен быть сохранен.	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-004-18"- B17-НС	B4-2001-RO-004-18"- B28-НС	Фланцевый	Надземная	B17	B28	RF, 300#	RF, 300#
7	ТР-111В	Новая равная арматура 28"	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-005-28"- A17-НС	B4-2001-RO-005-28"- A17-НС	Резка и сварка	Надземная	A17	A17	RF, 150#	RF, 150#
8	ТР-111С	Модификация трубопроводов с использованием КУС	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-012-2"- B28-WN	B4-2001-RO-012-2"- B28-WN	Фланцевый	Надземная	B28	B28	RF, 300#	RF, 300#
9	ТР-112А	Удалить существующее фланцевое соединение, восстановить целостность трубы	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	B4-2002-RO-002-20"- D31-НС	B4-2002-RO-002-20"- D31-НС	Резка и сварка	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
10	ТР-112В	Установить новые фланцы для точки смены типа труб (D31/B17)	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	B4-2002-RO-002-26"- B17-НС	B4-2002-RO-002-26"- D31-НС	Резка и сварка	Надземная	B17	D31	RF, 300#	RTJ, 900#

## Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация

№ п/п	№ врезки	описание	№ установки	номер линии		тип подключения	установка (надз./подз.)	класс трубы		номинал фланца или толщ. трубы	
				сущ.	новый			сущ.	новая	сущ.	нов.
11	ТР-112С	Удалить существующее фланцевое соединение, восстановить целостность трубы	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-002-20"-D31-НС	В4-2002-RO-002-20"-D31-НС	Резка и сварка	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
12	ТР-115А	Заменить сущ. регулирующий клапан	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-030-10"-D31-НС	В4-2002-RO-030-10"-D31-НС	Фланцевый	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
13	ТР-115В	Заменить сущ. регулирующий клапан	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-030-10"-D31-НС	В4-2002-RO-030-10"-D31-НС	Фланцевый	Надземная	D31	D31	RTJ, 900#	RTJ, 900#
14	ТР-113А	Модификация трубопроводов с использованием КУС, размер линии выше по потоку от регулирующего клапана потока жидкости должен быть сохранен.	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-004-18"-B17-НС	В4-2002-RO-004-18"-B28-НС	Фланцевый	Надземная	B17	B28	RF, 300#	RF, 300#
15	ТР-113В	Новая равная арматура 28"	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	Резка и сварка	Надземная	A17	A17	RF, 150#	RF, 150#
16	ТР-113С	Модификация трубопроводов с использованием КУС	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-012-2"-B28-WN	В4-2002-RO-012-2"-B28-WN	Фланцевый	Надземная	B28	B28	RF, 300#	RF, 300#
17	ТР-117А	Установить новые фланцы для точки смены типа труб (B28/A17)	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	Резка и сварка	Надземная	A17	B28	RF, 150#	RF, 300#
18	ТР-117В	Новая равная арматура 28"	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 2/ Баржа 18	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	В4-2002-RO-003-28"-A17-НС	Резка и сварка	Надземная	A17	A17	RF, 150#	RF, 150#

№ п/п	№ врезки	описание	№ установки	номер линии		тип подключения	установка (надз./подз.)	класс трубы		номинал фланца или толщ. трубы	
				сущ.	новый			сущ.	новая	сущ.	нов.
19	ТР-116А	Модификация трубопроводов с использованием КУС, подключение к сущ. регулирующему клапану потока жидкости LCV-044А	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-004-12"-B28-НС	B4-2001-RO-004-12"-B28-НС	Фланцевый	Надземная	B28	B28	RF, 300#	RF, 300#
20	ТР-116В	Модификация трубопроводов с использованием КУС, подключение к сущ. регулирующему клапану потока жидкости LCV-044А	МОРСКОЙ УЧАСТОК - Установка 200 - Техн. линия 1/ Баржа 5	B4-2001-RO-005-12"-B28-НС	B4-2001-RO-005-12"-B28-НС	Фланцевый	Надземная	B28	B28	RF, 300#	RF, 300#

Технологические схемы и схемы КИПиА изменяемых линий представлены на чертежах: KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-001-PR22300, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22300, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-005-PR22300, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22300.

Планы расположения трубопроводов представлены на чертежах KE01-B4-200-KD-P-DA-5001-012 PR22300, KE01-B4-200-KD-P-DA-5001-028 PR22300, KE01-B4-200-KD-P-DA-5001-029-PR22300, KE01-B4-200-KD-P-DA-5007-010, KE01-B4-200-KD-P-DA-5007-011-PR22300, KE01-B4-200-KD-P-DA-5007-027-PR22300.

Листы технических данных новых регулирующих клапанов B4-2201/2202-LSV-024В и B4-2201/2202-LSV-044В представлены в документе KE00-B4-200-5J-I-TD-0002-000.

## 9.1.2 Электротехнические решения

### 1.1.1.1 Система электрообогрева трубопроводов (демонтаж/монтаж)

Согласно схемам трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22300, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-005-PR22300, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22300 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL-0002-000 систему электрообогрева имеют следующие линии:

- B4-2001-RO-004-18"-B28;
- B4-2001-RO-012-2"-B28;
- B4-2002-RO-012-2"-B28.

#### Линия B4-2001-RO-004-18"-B28

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RO-004-18"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок кабеля электрообогрева B4-920-НТJB-779-А, соединительную коробку системы электрообогрева B4-920-НТJB-779 и концевую заделку, согласно изометрическому чертежу KE01-B4-000-AK-E-KS-5009-001, и хранить его на участке демонтажа для будущего повторного использования. Кабель системы электрообогрева B4-920-НТJB-779-А питается от распределительной коробки B4-920-НТJB-779.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-PAXE01H-C09-0001-000 распределительная коробка питается от фидера F03 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-406.

После завершения монтажных работ на линии, необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить кабель питания.

#### Линия B4-2001-RO-012-2"-B28

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RO-012-2"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок кабеля электрообогрева B4-930-НТJB-565/01-А, соединительную коробку электрообогрева B4-930-НТJB-565/01 и концевую заделку. При этом потребуются отключить и отсоединить кабель питания С-B4-930-НТJB-565/01 в распределительной коробке B4-930-НТJB-565/01



согласно изометрическому чертежу KE01-B4-PAAE26B-E20-5608-001 и хранить его на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-PAAE03A-C09-0023-000 распределительная коробка В4-920-НТJB-565/01 питается через соединительную коробку В4-920-НТJB-565 от фидера F06 распределительного щита системы электрообогрева В4-930-ЕН-402.

После завершения монтажных работ на линии, необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить кабель питания.

Линия В4-2002-RO-012-2"-В28

Во время монтажных работ на линии В4-2002-RO-012-2"-В28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок кабеля системы электрообогрева В4-930-НТJB-376/12-А, соединительную коробку системы электрообогрева В4-930-НТJB-376/01 и концевую заделку. При этом потребуются отключить и отсоединить питающий кабель С-В4-930-НТJB-376/12 в распределительной коробке В4-930-НТJB-376/12 согласно изометрическому чертежу KE01-B4-PAAE26B-E20-3668-001 и хранить его на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-PAAE03A-C09-0032-000 распределительная коробка В4-920-НТJB-376/12 питается через соединительную коробку В4-920-НТJB-376 от фидера F06 распределительного щита системы электрообогрева В4-930-ЕН-604.

После завершения монтажных работ на линии, необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить кабель питания.

### 9.1.3 Система автоматизации

Объем демонтажа КИПиА и систем управления при замене клапанов LCV-024В и LCV-044В ограничен следующей деятельностью:

- Перед отсоединением кабеля должны быть обесточены, а все меры предосторожности выполнены в соответствии с утвержденными процедурами НКОК;
- Отсоединить кабель со стороны клапана и оборудования, изолировать, смотать обратно и оставить в безопасном месте на площадке.
- Перед отсоединением трубка пневмопитания оборудования должна быть разгерметизирована и все меры предосторожности должны быть соблюдены в соответствии с утвержденными процедурами «НКОК Н.В.».
- Отсоединить трубки со стороны клапана/КИП, отсоединить трубки от ближайшего фитинга, изолировать и оставить в безопасном месте на площадке:

При монтаже новых клапанов необходимо вернуть на место, установить, загерметизировать, испытать и заделать на концах клапанов / приборов полевые кабели; установить трубки пневмопитания от ближайшего изолированного фитинга до места установки новых клапанов/приборов.

Схемы трубопроводов и КИП представлены в технологическом разделе проекта на чертежах:

- KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-001 - Технологическая линия 1. Баржа 5 – жидкостная линия сепаратора ВД;
- KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-005 - Технологическая линия 2. Баржа 18 – жидкостная линия сепаратора ВД;
- KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003 - Технологическая линия 1. Баржа 5 – сепаратор СД;
- KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007 - Технологическая линия 2. Баржа 18 – сепаратора СД;

Опросные листы заменяемых регулирующих клапанов представлены в документе KE00-B4-200-5J-I-TD-0002-000.

При замене клапанов не предусмотрено изменений в логике ИСУБ, не предусмотрена установка новых средств автоматизации, новых кабельных линий.

## 9.2 УУМ 03 – Модернизация насосов экспортной отгрузки нефти

### 9.2.1 Технологические решения

## Установка 220. Установка транспортировки нефти

Существующие насосы экспортной отгрузки нефти морского комплекса (B4-220-PA-101A/B из технологической линии 1 и B4-220-PA-201A/B из технологической линии 2, используемые для перекачки нефти с морского комплекса на УКПНиГ, работают в конфигурации 2х100%, т.е. один рабочий/один резервный.

Данным проектом предусматривается модернизация основных насосов экспортной отгрузки нефти (всего 4 шт.; по 2 на технологическую линию) для перекачки дополнительных баррелей нефти путем замены регулирующих клапанов регулятора уровня LCV на технологических линиях 1 и 2.

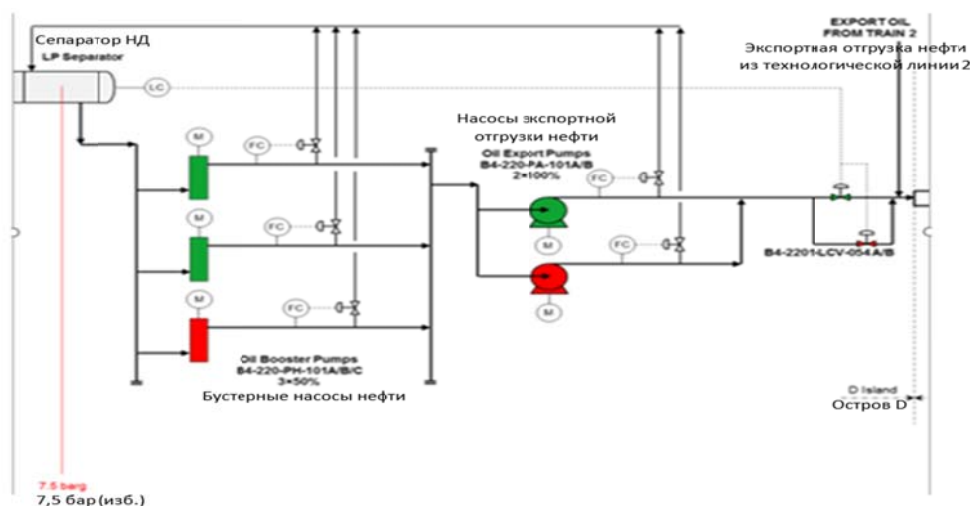
При увеличении темпов добычи регулирующие клапаны B4-2201-LCV-054 A/B и B4-2202-LCV-054 A/B не соответствуют будущей производительности в 500 тыс. баррелей нефти в сутки.

В результате расчета размеров регулирующих клапанов B4-2201-LCV-054 A/B и B4-2202-LCV-054 A/B принято решение о замене существующих регулирующих клапанов на клапаны с повышенной пропускной способностью Cv равной 2930.

Согласно проекту в объем по модернизации насосов экспортной отгрузки нефти входят следующие работы:

- Замена на существующих экспортных насосах существующих регулирующих клапанов LCV-054A/B;

Ниже представлена принципиальная схема насосов экспортной отгрузки нефти одной технологической линии - рисунок 9-4.



**Рисунок 9-4** Контур насосов экспортной отгрузки нефти на морском комплексе

#### Замена существующих регулирующих клапанов

В таблице 9-2 приведены клапаны, подлежащие замене согласно проекту.

**Таблица 9-2** Клапаны, подлежащие замене

Таг номер	Описание клапана	Макс. Cv <sup>(1)</sup> клапана	Макс. Давление, бар.изб	Макс. Температура, °C	Размер Внутр. Диаметр, дюйм	Класс трубы по ASME	Класс материала трубы
B4-2201-LCV-054 A/B	Клапан регулятора уровня	2930	67,4	60	16	600	C17
B4-2202-LCV-054 A/B	Клапан регулятора уровня	2930	67,4	60	16	600	C17

Итого согласно проекту, в данном объеме замене подлежат 4 Клапана регулятора уровня.

Технологическая схема и схема КИПиА заменяемых клапанов представлена на чертеже: KE01-B4-220-KD-R-HP-5054-001-PR22300.

План расположения клапанов В4-2201-LCV-054 А/В первой технологической линии представлен на чертеже КЕ01-В4-000-KD-P-DA-1061-004-PR22300.

План расположения клапанов В4-2202-LCV-054 А/В второй технологической линии представлен на чертеже КЕ01-В4-000-KD-P-DA-1103-005-R22300.

Листы технических данных новых регулирующих клапанов В4-2201/2202-LCV-054А/В представлены в документе КЕ00-В4-220-5J-I-TD-0001-000.

### 9.2.2 Электротехнические решения

Согласно схемам трубопроводов и КИПиА КЕ01-В4-220-KD-R-HP-5054-001-PR22300 систему электрообогрева имеют следующие линии:

- Регулирующие клапаны В4-2201-LCV-054 А/В на линии В4-2201-RO-025-18"-С17-WN;
- Регулирующие клапаны В4-2202-LCV-054 А/В на линии В4-2202-RO-023-18"-С17-WN.

Регулирующие клапаны В4-2201-LCV-054 А/В на линии В4-2201-RO-025-18"-С17-WN

Регулирующие клапаны В4-2201-LCV-054 А/В расположены на линии В4-2201-RO-025-18"-С17-WN согласно схеме трубопроводов и КИПиА КЕ01-В4-220-KD-R-HP-5054-001-PR22300. Обе линии обеспечены системой электрообогрева.

Во время монтажных работ на линии В4-2201-RO-025-18"-С17-WN будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

После завершения монтажных работ на линии необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева.

### 9.2.3 Система автоматизации

В объем данного проекта входит только замена существующих регулирующих клапанов 2201 LCV-054А/В, 2202-LCV-054А/В на клапана с повышенной пропускной способностью Cv 2930.

Объемы демонтажа и монтажа новых клапанов аналогичны описанным в разделе УУМ-01.

Схема трубопроводов и КИП представлена в технологическом разделе проекта на чертеже КЕ01-В4-220-KD-R-HP-5054-001-PR22300.

Опросные листы заменяемых регулирующих клапанов LCV представлены в документе:

КЕ00-В4-220-5J-I-TD-0001-000.

При замене клапанов не предусмотрено изменений в логике ИСУБ, не предусмотрена установка новых средств автоматизации, новых кабельных линий.

## 9.3 УУМ 09 – МОДЕРНИЗАЦИЯ КАПЛЕОТБОЙНЫХ СЕПАРАТОРОВ, КОНТАКТОРОВ ТЭГ

### 9.3.1 Технологические решения

**Установка 200. Установка сепарации нефти. (Модуль 5 –тех. линия 1; Модуль 18 – тех. линия 2):**

- Замена 4 клапанов для сепаратора ВД: В4-2001/2002-PCV-027 А/В, по 2 на каждую технологическую линию
- Замена 4 клапанов для сепаратора СД: В4-2001/2002-PCV-046 В/С, по 2 на каждую технологическую линию;
- Замена 4 клапанов для сепаратора НД: В4-2001/2002-PCV-057 В/С, по 2 на каждую технологическую линию.

Итого согласно проекту, в данном объеме замене подлежат 12 регулирующих клапанов.

Технологическая схема и схемы КИПиА заменяемых клапанов В4-2201-PCV-027А/В, В4-2201-PCV-046В/С, В4-2201-PCV-057В/С первой технологической линии представлены на чертежах КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-001/003/004-PR22300.

Технологическая схема и схемы КИПиА заменяемых клапанов В4-2202-PCV-027А/В, В4-2202-PCV-0467В/С, В4-2202-PCV-057В/С второй технологической линии представлены на чертежах: КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-005/007/008-PR22300.

План расположения заменяемых клапанов первой технологической линии представлен на чертеже КЕ01-В4-000-KD-P-DA-5001-018-PR22305 и КЕ01-В4-000-KD-P-DA-5001-042-PR22305.

План расположения заменяемых клапанов второй технологической линии представлен на чертеже КЕ01-В4-000-KD-P-DA-5007-008-PR22305 и КЕ01-В4-000-KD-P-DA-5007-032-PR22305.

Листы технических данных новых регулирующих клапанов В4-2201/2202-PCV-027А/В, В4-2201/2202-PCV-0467В/С, В4-2201/2202-PCV-057В/С, представлены в документе КЕ00-В4-200-5J-I-TD-0001-000.

#### Установка 310. Система дегидратации газа. Линия 100 (Модуль 6). Линия 300 (Модуль 20):

Для будущего расширения добычи до 500 тыс. баррелей в сутки необходимо повышение производительности каплеотбойных сепараторов 310-VN-101/301 и контакторов ТЭГ 310-VJ-101/301.

Поставщиком оборудования LLC Sulzer Chemtech для повышения производительности оборудования принято решение заменить следующие внутренние устройства:

1. Каплеотбойный сепаратор 310-VN-101/301:
  - Замена Входного распределительного устройства (Schoepentoeter/Шопепентотер) на каплеотбойном сепараторе 310-VN-101/301
2. Контактёр ТЭГ 310-VJ-101/301 замена:
  - Структурная насадка, Mellarack plus;
  - Входной трубопровод обедненного ТЭГ и распределитель жидкости;
  - Входное распределительное устройство (Schoepentoeter/Шопепентотер).

На рисунке 9-5 показан объем замены оборудования установки 310.

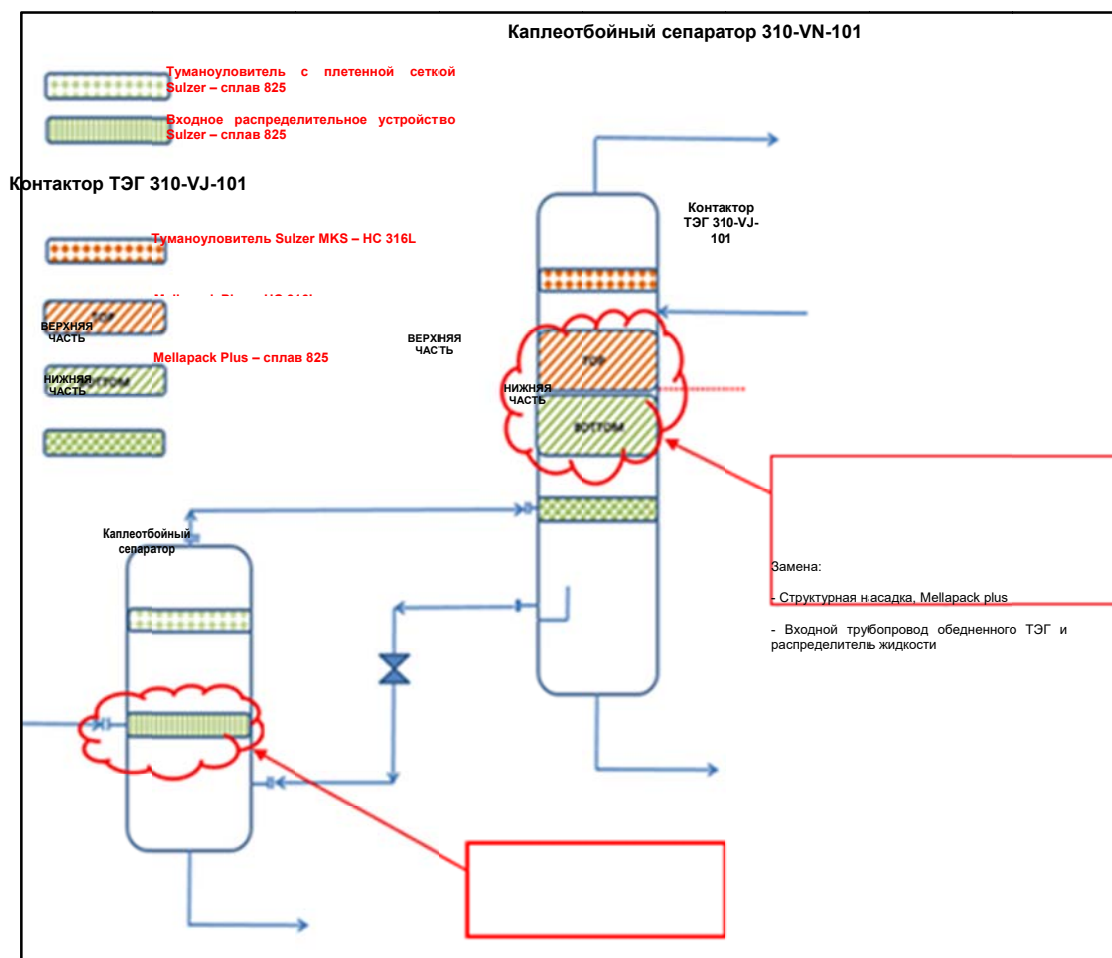


Рисунок 9-5 Заменяемые части Каплеотбойного сепаратора и Контактора ТЭГ

Замена:

Работы по замене внутренних устройств сепаратора 310-VN-201 и контактора ТЭГ 310-VJ-201 линии 200 были выполнены во время капитального ремонта в 2022 году, поэтому технические параметры и характеристики внутренних устройств сепаратора 310-VN-201 и контактора ТЭГ 310-VJ-201 применимы к данному объёму работ (т.е. для линий 100 и 300).

Внутренние устройства каплеотбойных сепараторов 310-VN-101/201/301 представлены в документах поставщика оборудования LLC Sulzer Chemtech KE01-B4-P42M01A-B01-0002-000-PR18092\_001; KE01-B4-P42M01A-B01-0001-000-PR18092\_001.

Технологическая схема и схемы КИПиА по замене внутренних устройств сепаратора 310-VN-101 и контактора ТЭГ 310-VJ-101 линии 100, расположенной на модуле 6 представлены на чертежах KE01-B4-3100-KD-R-HP-0029-002-PR22305 и KE01-B4-3100-KD-R-HP-0029-003-PR22305.

Технологическая схема и схемы КИПиА по замене внутренних устройств сепаратора 310-VN-301 и контактора ТЭГ 310-VJ-301 линии 300, расположенной на модуле 20 представлены на чертежах KE01-B4-3100-KD-R-HP-0029-006-PR22305 и KE01-B4-3100-KD-R-HP-0029-007-PR22305.

До проведения вышеуказанных работ считается, что блоки полностью изолированы, разгерметизированы, промыты и готовы к передаче Подрядчику для выполнения работ.

### 9.3.2 Электротехнические решения

Согласно схемам трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-001-PR22305, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22305, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-004-PR22305, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-005-PR22305, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22305, KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-008-PR22305 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL-0002-000 систему электрообогрева имеют следующие линии:

- Регулирующие клапаны 2001-PCV-046B, 2001-PCV-046C на линиях B4-2001-RG- 023-14"-B28 и B4-2001-RG-043-14"-B28;
- Регулирующие клапаны 2001-PCV-057B, 2001-PCV-057C на линиях B4-2001-RG-031-12"-B28 и B4-2001-RG-034-14"-A28;
- Регулирующие клапаны 2002-PCV-046B, 2002-PCV-046C на линиях B4-2002-RG- 023-14"-B28 и B4-2002-RG-043-14"-B28;
- Регулирующие клапаны 2002-PCV-057B, 2002-PCV-057C на линиях B4-2002-RG-031-12"-B28 и B4-2002-RG-034-14"-A28.
- Регулирующие клапаны 2001-PCV-046B, 2001-PCV-046C на линиях B4-2001-RG- 023-14"-B28 и B4-2001-RG-043-14"-B28

Регулирующий клапан 2001-PCV-046B расположен на линии B4-2001-RG-023-14"-B28 и регулирующий клапан 2001-PCV-046C расположен на линии B4-2001-RG-043-14"-B28 согласно схеме трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-003-PR22305 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL-0002-000. Обе линии обеспечены системой электрообогрева.

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RG-023-14"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-574/11-А и соединительную коробку системы электрообогрева B4-920-НТJB-574/11. При этом потребуются отключить и отсоединить кабель питания С-B4-920-НТJB-574/11 в распределительной коробке ТJB B4-920-НТJB-574/1 согласно изометрическому чертежу KE01-B4-РААЕ26В-Е20-5124-001 и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0019-000 распределительная коробка B4-920-НТJB-574/11 питается через соединительную коробку B4-920-НТJB-574 от фидера F25 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-404.

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RG-043-14"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-576/А и соединительную коробку системы электрообогрева B4-920-НТJB-576. При этом потребуются отключить и отсоединить кабель питания B4-920-НТJB-576 в распределительной коробке B4-920-НТJB-576 согласно изометрическому чертежу KE01-B4-РААЕ26В-Е20-5127-001 и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0019-000 распределительная коробка B4-920-НТJB-576 питается от фидера F27 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-404.

После завершения монтажных работ на линии необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить питающий кабель.

Регулирующие клапаны 2001-PCV-057B, 2001-PCV-057C на линиях B4-2001-RG-031-12"-B28 и B4-2001-RG-034-14"-A28

Регулирующий клапан 2001-PCV-057B расположен на линии B4-2001-RG-031-12"-B28 и регулирующий клапан 2001-PCV-057C расположен на линии B4-2001-RG-034-14"-A28 согласно схеме трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-004-PR22305 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL-0002-00. Обе линии обеспечены системой электрообогрева.

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RG-031-12"-B2 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-540/А и B4- 920-НТJB-538/А согласно изометрическим чертежам KE01-B4-РААЕ26В-Е20-5084-001, KE01-B4-РААЕ26В-Е20-5082-001, и кабель хранить на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0018-00 распределительные коробки B4-920-НТJB-540 и B4-920-НТJB-538/А питаются от фидеров F13 и F15 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-402.

Во время монтажных работ на линии B4-2001-RG-034-14"-A28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-539/А, согласно изометрическому чертежу KE01-B4-РААЕ26В-Е20-5083-001, и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Греющий кабель B4-920-НТJB-539-А питается от распределительной коробки B4-920-НТJB-539. Распределительная коробка питается от фидера F14 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-402, согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0018-000.

После завершения монтажных работ на линии необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить питающий кабель.

Регулирующие клапаны 2002-PCV-046B, 2002-PCV-046C на линиях B4-2002-RG- 023-14"-B28 и B4-2002-RG-043-14"-B28

Регулирующий клапан 2002-PCV-046B расположен на линии B4-2002-RG-023-14"-B28 и регулирующий клапан 2001-PCV-046C расположен на линии B4-2002-RG-043-14"-B28 согласно схеме трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22305 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL 0002-00. Обе линии обеспечены системой электрообогрева.

Во время монтажных работ на линии B4-2002-RG-023-14"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-395/А и соединительную коробку системы электрообогрева B4-920-НТJB-395. При этом потребуется отключить и отсоединить кабель питания С-B4-920-НТJB-395 в распределительной коробке B4-920-НТJB-395, согласно изометрическому чертежу KE01-B4-РААЕ26В-Е20-3170-001/002, и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0027-000 распределительная коробка B4-920-НТJB-395 питается от фидера F25 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-604.

Во время монтажных работ на линии B4-2002-RG-043-14"-B28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-396/А и соединительную коробку системы электрообогрева B4-920-НТJB-396. При этом потребуется отключить и отсоединить кабель питания С-B4-920-НТJB-396 в распределительной коробке B4-920-НТJB-396, согласно изометрическому чертежу KE01-B4-РААЕ26В-Е20-3171-001, и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме KE01-B4-РААЕ03А-С09-0027-000 распределительная коробка B4-920-НТJB-396 питается от фидера F26 распределительного щита системы электрообогрева B4-920-ЕН-604.

После завершения монтажных работ на линии необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить питающий кабель.

Регулирующие клапаны 2002-PCV-057B, 2002-PCV-057C на линиях B4-2002-RG-031-12"-B28 и B4-2002-RG-034-14"-A28

Регулирующий клапан 2002-PCV-057B расположен на линии B4-2002-RG-031-12"-A28 и регулирующий клапан 2001-PCV-057C расположен на линии B4-2002-RG-045-12"-A28 согласно схеме трубопроводов и КИПиА KE01-B4-200-KD-R-HP-0017-007-PR22305 и перечню трубопроводов KE01-B4-000-KD-R-LL-0002-00. Обе линии обеспечены системой электрообогрева.

Во время монтажных работ на линии B4-2002-RG-031-12"-A28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля B4-920-НТJB-362/А, согласно изометрическому

чертежу КЕ01-В4-РААЕ26В-Е20-3051-001 и хранить кабель на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме КЕ01-В4-РААЕ03А-С09-0026-000 распределительная коробка В4-920-НТJB-362 питается от фидера F24 распределительного щита системы электрообогрева В4-920-ЕН-602.

Во время монтажных работ на линии В4-2002-RG-045-12"-А28 будет необходимо временно демонтировать небольшой участок греющего кабеля В4-920-НТJB-348/01-А и соединительную коробку системы электрообогрева В4-920-НТJB-348/01. При этом потребуются отключить и отсоединить кабель питания С-В4-920-НТJB-348/01 в распределительной коробке ТJB В4-920-НТJB-348/01 согласно изометрическому чертежу КЕ01-В4-РААЕ26В-Е20-3440-001 и кабель хранить на участке демонтажа для будущего повторного использования.

Согласно однолинейной схеме КЕ01-В4-РААЕ03А-С09-0026-000 распределительная коробка В4-920-НТJB-348/01 питается через соединительную коробку В4-920-НТJB-348 от фидера F13 распределительного щита системы электрообогрева В4-920-ЕН-602.

После завершения монтажных работ на линии необходимо восстановить демонтированную систему электрообогрева и подсоединить питающий кабель.

### 9.3.3 Система автоматизации

Проектное решение в рамках УУМ-09 состоит из замены регулирующих клапанов, перечисленных в р.9.1.1 выше.

Схемы трубопроводов и КИП представлены в технологическом разделе проекта на чертежах:

- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-001 - Технологическая линия 1. Баржа 5 – сепаратор ВД;
- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-005 - Технологическая линия 2. Баржа 18 – сепаратор ВД;
- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-003 - Технологическая линия 1. Баржа 5 – сепаратор СД;
- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-007 - Технологическая линия 2. Баржа 18 – сепаратора СД;
- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-004 - Технологическая линия 1. Баржа 5 – сепаратор НД;
- КЕ01-В4-200-KD-R-HP-0017-008 - Технологическая линия 2. Баржа 18 – сепаратора НД;

Опросные листы заменяемых регулирующих клапанов представлены в документе КЕ00-В4-200-5J-I-TD-0001-000.

Объемы демонтажа и монтажа новых клапанов аналогичны описанным в разделе УУМ-01.

При замене клапанов не предусмотрено изменений в логике ИСУБ, нет необходимости в дополнительной установке комплекса технических средств ИСУБ, новых кабельных линий или монтажных изделий.

## 9.4 УУМ 10 – Модернизация сброса давления системы ТЭГ

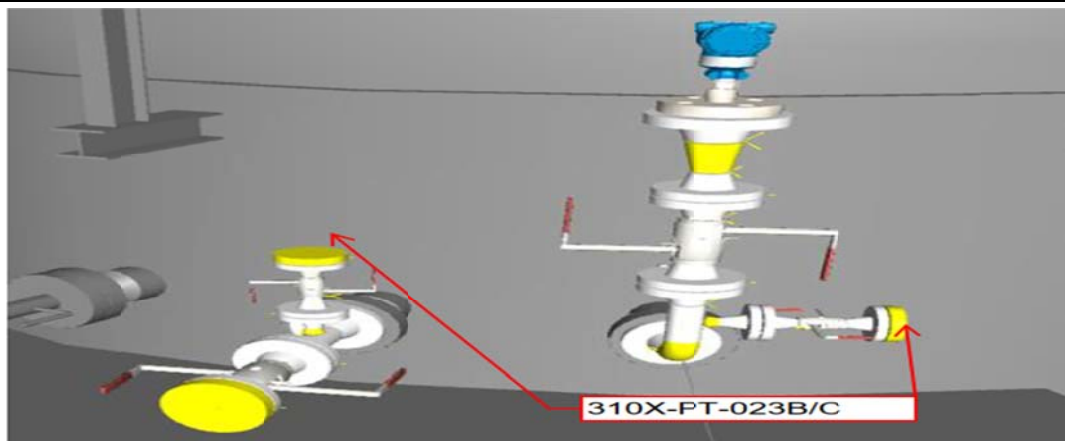
### 9.4.1 Технологические решения

**Установка 310. Система дегидратации газа. Линия 100; Линия 200 (Модуль 6). Линия 300 (Модуль 20):**

Установленные в настоящее время предохранительные клапана, расположенные на каплеотбойном сепараторе установки дегидратации, являются уязвимым местом для сброса избыточного газа в случае отключения двух из трех работающих линий ТЭГ, что приводит к избыточному давлению на работающей линии установки дегидратации ТЭГ из-за закрытия клапанов системы аварийного отключения на входе в каплеотбойные сепараторы установки дегидратации.

Для решения этой проблемы данным проектом предусматривается:

- Установка двух дополнительных датчиков давления (РТ - pressure transmitter) 310Х-РТ-023В/С на всех трех технологических линиях, для обеспечения соответствующего уровня защиты аварийного останова при включении существующих сигналов 310ХРАНИ-023 на сепараторе колонны дегидратации ТЭГ.



**Рисунок 9-6 Место установки двух датчиков давления на Входном сепараторе колонны дегидратации**

В таблице 9-3 приведен перечень устанавливаемых датчиков давления и их места установок.

**Таблица 9-3 Устанавливаемые датчики давления**

Та г	№ Оборудовани	№ врезки	№ Установки
3101-PT-023B 3101-PT-023C	B4-310-VN-101	TP-100A, TP-100B, TP-101A, TP-101B	Установка 310. Осушка газа (Каплеотбойный Сепаратор – Линия 100) – Баржа 6
3102-PT-023B 3102-PT-023C	B4-310-VN-201	TP-102A, TP-102B, TP-103A, TP-103B	Установка 310. Осушка газа (Каплеотбойный Сепаратор – Линия 200) – Баржа 6
3103-PT-023B 3103-PT-023C	B4-310-VN-301	TP-104A, TP-104B, TP-105A, TP-105B	Установка 310. Осушка газа (Каплеотбойный Сепаратор – Линия 300) – Баржа 6

Датчики давления должны соответствовать требованиям листа технических данных KE00-B4-310-5J-I-TD-0001-000

Устанавливаемые датчики давления представлены на следующих Технологических схемах и схемах КИПиА:

KE01-B4-310-KD-R-HP-0029-002-PR22300, KE01-B4-310-KD-R-HP-0029-004-PR22300, KE01-B4-310-KD-R-HP-0029-006-PR22300.

План расположения оборудования подлежащего модернизации представлен на рисунке 9-7 ниже.



**Рисунок 9-7 План расположения устанавливаемых датчиков давления на входном сепараторе колонны дегидратации**

#### 9.4.2 Электротехнические решения



В объемах УУМ 10, по электротехнической части требуется выполнить электроснабжение распределительных коробок PJB, предусмотренных для распределения электроэнергии к термодатчикам проектируемых датчиков давления.

Электроснабжение электроприемников предусматривается от сети переменного тока напряжением 0,23/0,4 кВ 50Гц.

В4-310-VN-101, тех. линия 100, модуль 6

Электроснабжение распределительной коробки PJB В4-920-ЕН-414-55Y/01-JB предусмотрено выполнить от существующего распределительного щита В4-920-ЕН-414, от фидера F55.

В4-310-VN-201, тех. линия 200, модуль 6

Электроснабжение распределительной коробки PJB В4-920-ЕН-415-08G/01-JB предусмотрено выполнить от существующего распределительного щита В4-920-ЕН-415, от фидера F08.

В4-310-VN-301, тех. линия 300, модуль 20

Электроснабжение распределительной коробки PJB PJB В4-920-ЕН-622-31Y/01-JB предусмотрено выполнить от существующего распределительного щита В4-920-ЕН-622, от фидера F31.

Прокладка силовых электрических кабелей осуществляется по существующим кабельным лоткам от существующих распределительных щитов. Там где отсутствует место для прокладки кабеля по существующим лоткам, предусмотрен монтаж новых кабельных лотков.

Для транспорта электроэнергии к проектируемым потребителям предусматривается применить силовые питающие бронированные кабели типа ТАС/ЕРР/СВ4/СВБ/СВ4 0,6/1 кВ имеющие защитную оболочку от механических повреждений и наружную защитную оболочку, предохраняющую от коррозии. Кабели рассчитаны для применения в тяжелых условиях для морских установок.

### 9.4.3 Система автоматизации

На основе базового проектирования будет реализовано следующее решение:

Монтаж 2 дополнительных датчиков давления для обеспечения соответствующего уровня защиты аварийного останова при включении существующих сигналов 310Х-РАНН-023 на сепараторе колонны дегидратации ТЭГ для каждой технологической линии.

Автоматизированная защитная функция (с использованием 2 дополнительных датчиков давления), будет состоять из следующих элементов:

- Тройные датчики давления в конфигурации с системой голосования, расположенные на каплеотбойном сепараторе для осушки ТЭГ (РТ-023А/В/С установлены на 100 бар (изб.).
- Существующий логический контроллер, сертифицированный по SIL-3 (Triconex);
- Отсекающие шаровые задвижки (каждая оснащена двумя электромагнитными клапанами):
  - Впускные клапаны сепаратора ВД на ТЛ 1 (2001-ESV-021/2001-ESV-022);
  - Впускные клапаны сепаратора ВД на ТЛ 2 (2002-ESV-021/2002-ESV-022);
  - Впускной клапан каплеотбойного сепаратора линии осушки ТЭГ на оставшейся линии (3103-ESV-033).

Схемы трубопроводов и КИП представлены в технологическом разделе проекта на чертежах:

- КЕ01-В4-310-KD-R-HP-0029-002-PR22300 – Сепаратор колонны дегидратации газа - Линия 100. Баржа 6;
- КЕ01-В4-310-KD-R-HP-0029-004-PR22300 – Сепаратор колонны дегидратации газа - Линия 200. Баржа 6;
- КЕ01-В4-310-KD-R-HP-0029-006-PR22300 – Сепаратор колонны дегидратации газа - Линия 300. Баржа 20.

Технические данные на вновь устанавливаемые датчики давления представлены в документе КЕ00-В4-310-5J-I-TD-0001-000.

Перечень вновь устанавливаемых приборов, монтажных изделий и кабельной продукции приведен в спецификации КЕ00-В4-310-5J-I-LT-0001-000.

Для подключения вновь устанавливаемых датчиков давления предусмотрены соединительные коробки и витая пара.

Многопарные кабели от соединительных коробок будут проложены на свободных местах в существующих стальных коробах к местным операторным (МА): PSA 1 – для линий 1 и 2, PSA 2 – для линии 3, к существующим панелям Системы Аварийного Останова (CAO):

- В4-980-JJ-253 – для линий 1 и 2,
- В4-980-JJ-275 – для линии 3,

и подключаться на свободные модули (будут определены на стадии детального проектирования).

Планы размещения соединительных коробок и кабельных трасс до МА/панелей CAO приведены на чертежах:

- KE00-B4-310-5J-I-DR-0001-000, листы 1/2/3 – для 1 и 2 линий,
- KE00-B4-310-5J-I-DR-0002-000, листы 1/2/3 – для 3 линии.

## 9.5 УУМ ОБУСТРОЙСТВО ВРЕЗОК ДЛЯ ТРУБОПРОВОДА 22-ДЮЙМА/ МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ПО ПРОЕКТУ ТРУБОПРОВОДА 22 ДЮЙМА.

### 9.5.1 Технологические решения

Объем работ по модернизации для подключений по проекту трубопровода 22 дюйма включает в себя врезки к существующим системам на острове D для обеспечения возможности подключения в будущем дополнительной линии (22 дюйма) транспортировки кислого/осушенного газа по новому трубопроводу 22" от острова D до входного сепаратора УКПНиГ без останова производства.

Выполнение данных работ при КР2026 исключает специальное отключение для выполнения врезок для достижения ГВЭ (готовность к вводу в эксплуатацию) в конце 2029 года (определенный план), чтобы снизить рабочую нагрузку при КР2030.

Предполагаются следующие врезки и обвязки:

- врезки (ТР – 029 A/B/C и ТР – 009 A/B) в трубопровод осушенного газа высокого давления, отключение от трубопровода, идущего к существующей камере запуска скребка для 28-дюймового трубопровода устройству VR-024 (до УКПНиГ);
- 20-дюймовую трубную обвязку осушенного газа высокого давления (B4-1900-GA-081-20" -D11-NC) на эстакаде PR 5.1 от точки врезки к камере запуска скребка для 22-дюймового трубопровода осушенного газа;
- врезку ТР-005 – в систему закрытого дренажа к камере запуска скребка для 22-дюймового трубопровода осушенного газа;
- врезку ТР-027 в факельную систему ВД на острове D (на подъемном острове);
- врезки ТР – 001 A/B и ТР – 002 A/B в трубные системы осушенного газа высокого давления для обеспечения переменычки:
  - врезки ТР – 001 A/B (с клапанами DBB и глухими фланцами);
  - врезки ТР – 002 A/B (с глухим фланцем).

**Таблица 9-4 Планируемые врезки**

№ п/п	Номер Врезки	ОПИСАНИЕ	НОМЕР УСТАНОВКИ	НОМЕР ЛИНИИ		ТИП СОЕДИНЕНИЯ	ОТКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ
				СУЩЕСТВУЮЩАЯ	НОВАЯ		
1	ТР-001A/B	Разрезать существующую линию 24 дюйма и приварить тройник 24 x 20 дюймов для подключения новой линии.	Остров D- PR 2.2	B4-3100-GA-002-24"-D11-NC	B4-3100-GA-027-20"-D11-NC	Холодная резка / сварной тройник	Требуется остановка производства.

№ п/п	Номер Врезки	ОПИСАНИЕ	НОМЕР УСТАНОВКИ	НОМЕР ЛИНИИ		ТИП СОЕДИНЕНИЯ	ОТКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ
				СУЩЕСТВУЮЩАЯ	НОВАЯ		
2	ТР-002А/В	Разрезать существующую линию 30 дюймов и приварить тройник 30 x 24 дюйма для подключения новой линии.	Остров Д- PR 2.2	В4-3100-GA-001-30"-D11-НС	В4-3100-GA-027-20"-D11-НС	Холодная резка / сварной тройник	существующая система не работает
3	ТР-009А	Разрезать существующую 24" линию и приварить набор воротниковых фланцев со скребком/прокладкой между ними и подсоединить новую 20" газовую линию	Остров Д - PR 5.2	В4-1900-GA-054-24"-D11-НС	В4-1900-GA-081-20"-D11-НС	Холодная резка / Сварка встык, новый воротниковый фланец	Нет отключения, так как существующая система не работает
4	ТР-027	Разрезать существующую 24" линию и приварить колено 90° для подсоединения нового 14" нагнетательного коллектора ППК	Остров Д- PR 5.1	В4-2300-BD-530-24"-D04-WN	В4-1900-BD-156-14"-A04-WN	Холодная резка / Сварка встык 90° Изгиб	Требуется полное отключение
5	ТР-029С	Разрезать существующую линию, удалить существующую и заменить изгибом в 90°, приваренным встык	Остров Д-- PR 5.2	В4-1900-GA-054-24"-D11-НС	Н/П - Установка изгиба	Холодная резка / Сварка встык 90° Изгиб	Нет отключения, так как существующая система не работает
6	ТР-029В	Разрезать существующую линию и приварить боковые стороны крышки	Остров Д - PR 5.2	В4-1900-GA-054-24"-D11-НС	Н/П - Установка крышки	Холодная резка / приварная заглушка	Нет отключения, так как существующая система не работает

### 9.5.2 Точка врезки ТР-001А/В. Соединительный трубопровод – Коллектор осушенного газа сепарации ВД.

Технологическая схема и схемы КИПиА точки врезки ТР-001А/В представлена на чертеже KE01-B4-310-KD-R-HP-5055-003-PR22300.

План общего расположения точки врезки ТР-001А/В представлен на чертеже KE01-B4-000-KD-P-DA-1024-012-PR22300.

Точка врезки ТР-001А/В – это врезка в существующий 24" трубопровод В4-3100-GA-002-24"D11-НС перед регулирующими клапанами 3100-PCV-01А/В коллектора осушенного газа ВД, находящаяся на трубной эстакаде PR2.2.

Врезка предназначена для будущего подключения трубопровода к коллектору компрессоров УЗСГ.

Тип врезки – тройник редуцированный 24" x 20" и внутритрубная двойная запорно-спускная арматура с глухими фланцами после точки врезки.

Для врезки требуется останов производства, поскольку существующий коллектор газа ВД находится в процессе общей эксплуатации.

### 9.5.3 Точка врезки ТР-002А/В. Соединительный трубопровод – Осушенный газ к коллектору компрессоров УЗСГ.

Технологическая схема и схемы КИПиА точки врезки ТР-002А/В представлены на чертежах KE01-B4-365-KD-R-HP-5057-001-PR22300 и KE01-B4-365-MS-R-HP-0001-001-PR25102.

План общего расположения точки врезки ТР-002А/В представлен на чертеже KE01-B4-000-KD-P-DA-1024-012-PR22300.

Точка врезки ТР-002А/В – это врезка в существующий 30" трубопровод В4-3100-GA-001-30"-D11-НС перед клапаном с ручным приводом RB-021, находящаяся на трубной эстакаде PR2.2.

Врезка предназначена для будущего подключения трубопровода к коллектору компрессоров УЗСГ.

Тип врезки – тройник редукционный 30" x 24" с глухими фланцами после точки врезки.

Для врезки не требуется останов производства, поскольку существующий трубопровод изолируется заглушкой до точки врезки и выведен из эксплуатации.

#### **9.5.4 Точка врезки TP-009A, TP-029B/C. Трубопровод 24" для ПОМ.**

Технологическая схема и схемы КИПиА точки врезки TP-009A и TP-029B/C представлены чертеже KE01-B4-190-MS-R-HP-0001-002-PR25102.

План общего расположения точки врезки TP-002A/B представлен на чертежах KE01-B4-000-KD-P-DA-1030-007-PR22300 и KE01-B4-000-KD-P-DA-1030-008-PR22300.

Точка врезки TP-009A и TP-029B/C – это врезка в существующий 24" трубопровод B4-1900-GA-054-24"-D11-НС, находящаяся на трубной эстакаде PR5.1.

Врезка предназначена для будущего подключения трубопровода к камере запуска скребка нового 22" газопровода от острова Д до УКПНИГ.

Тип врезки – тройник редукционный 24" x 20" переход эксцентриковый 24" x 20" с глухими фланцами после точки врезки.

Для врезки не требуется останов производства, поскольку существующий трубопровод изолируется заглушкой до точки врезки и выведен из эксплуатации.

#### **9.5.5 Точка врезки TP-027A/B. Коллектор факела ВД.**

Технологическая схема и схемы КИПиА точки врезки TP-027A/B представлены чертеже KE01-B4-230-MS-R-HP-0001-001-PR25102.

План общего расположения точки врезки TP-027A/B представлен на чертеже KE01-B4-170-5J-P-DA-0002-002.

Точка врезки TP-027A/B – это врезка в существующий 24" коллектор осушенного газа факела ВД B4-2300-BD-530-24"-D04-НС, находящаяся на трубной эстакаде PR5.1.

Врезка предназначена для будущего подключения трубопровода от камеры запуска скребка нового 22" газопровода от острова Д до УКПНИГ.

Тип врезки – тройник редукционный 24" x 20" и внутритрубная двойная запорно-спускная арматура с глухими фланцами после точки врезки.

Для врезки требуется останов производства, поскольку существующий коллектор газа ВД находится в процессе общей эксплуатации.

#### **9.5.6 Электротехнические решения**

В объемах по модернизации для подключений по проекту трубопровода 22 дюйма, по электротехнической части требуется выполнить электрообогрев нового участка трубопровода врезки TP-027A/B (Коллектор факела ВД).

### **9.6 УУМ 11 – Модернизация ТЕРМОКАРМАНОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ МОРСКОГО КОМПЛЕКСА**

#### **9.6.1 Система автоматизации**

Увеличение темпов добычи в будущем до 500 тыс. баррелей нефти в сутки приведет к увеличению расхода среды, а при существующих трубопроводах к повышению скорости потока среды и, соответственно, частоты переменных сил, приближающейся к собственной частоте колебаний термокармана. Проведенные исследования для будущей полки добычи 500 тыс. баррелей нефти в сутки показали необходимость замены части существующих термокарманов датчиков температуры. По результатам проверок, выполненных «НКОК Н.В.» согласно ASME PTC 19.3 TW-2016, рекомендуется произвести замену 49 термокарманов на линиях на морском комплексе D. Модернизация термокарманов для морских нефтепроводов включает замену морских термокарманов, перечисленных в Таблице 9-5.

Существующие датчики температуры также подлежат замене (снятие и восстановление после замены карманов).

Все работы должны быть выполнены в ходе капитального ремонта

**Таблица 9-5 Перечень заменяемых термокарманов**

Таговый номер	Расположение	Количество линий	Термические гильзы для замены	Номер чертежа СТИКИП (PID)
B4-1300-TW-004A/B/C	Испытательный коллектор бурового острова	1	3	KE01-B4-130-KD-R-HP-0006-020
B1-1300-TW-005A/B/C	Эксплуатационный коллектор A2	1	3	KE01-B1-130-KD-R-HP-0024-006
B4-1300-TW-501A/B/C	Испытательный коллектор подъемного острова	1	3	KE01-B4-130-KD-R-HP-0007-007
B1-1900-TW-011A/B/C	Трубопровод от эксплуатационного коллектора а2 к комплексу "А"	1	3	KE01-B1-190-KD-R-HP-0026-004
B4-1900-TW-051	Испытательный коллектор комплекса А к испытательному коллектору подъемного острова	1	1	KE01-B4-190-KD-R-HP-0009-005
B4-1900-TW-251/241	Продувка/дренаж из сервисной линии от ЕРС2/3 к факельному сепаратору НД	1	2	KE01-B4-190-KD-R-HP-4047-011, KE01-B4-190-KD-R-HP-4047-012
B4-1900-TW-021	Магистральный трубопровод FG к приемнику топливного газа на PUA	1	1	KE01-B4-190-KD-R-HP-0009-003
B4-1900-TW-041	Скважинный флюид из производственной линии комплекса А	1	1	KE01-B4-190-KD-R-HP-0009-012
B4-2002-TW-052	Конденсат из коллектора конденсата высокого давления	1	1	KE01-B4-200-KD-R-HP-4025-001
B4-2002-TW-053	Конденсат в сепаратор высокого давления	1	1	KE01-B4-200-KD-R-HP-4025-001
B4-3100-TW-001	Коллектор влажного газа высокого давления к осушителю 310-VN-101	1	1	KE01-B4-310-KD-R-HP-5055-001
B4-3100-TW-013A/B/C	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления	1	3	KE01-B4-310-KD-R-HP-5055-002
B4-3100-TW-003	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления к осушителю 310-VN-201	1	1	KE01-B4-310-KD-R-HP-5055-002
B4-3100-TW-011	Коллектор сухого газа сепарации высокого давления	1	1	KE01-B4-310-KD-R-HP-5055-003
B4-360X-TW-013 (2)	Выход циркуляционного воздушного холодильника 1-й ступени 360-HC-103/203/303	3	3	KE01-B4-360-SB-R-HP-0040-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0140-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0240-001
B4-360X-TW-043/48 (2)	Вход КСГ 2-й ступени 360-VN-102/202/302	3	6	KE01-B4-360-SB-R-HP-0045-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0145-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0245-001
B4-360X-TW-051A/051B/52 (2)	Вход КСГ 2-й ступени 360-KC-102/202/302	3	9	KE01-B4-360-SB-R-HP-0030-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0130-001 KE01-B4-360-SB-R-HP-0230-001
B4-380X-TW-205/206 (2)	Линия к 1-й ступени компрессора отходящего газа 380-KS-101/201/301	3	6	KE01-B4-380-SN-R-HP-0006-001 KE01-B4-380-SN-R-HP-2006-001 KE01-B4-380-SN-R-HP-3006-001
-		<b>всего</b>	<b>49</b>	

Перед демонтажом термокарманов с измерительным элементом и преобразователем необходимо отсоединить кабель со стороны датчика температуры, изолировать, свернуть обратно и оставить в безопасном месте на объекте.

После монтажа узла в комплекте - ТК/ТП/ТТ проверить и подключить к клеммам передатчика полевые кабели.

При замене узлов в комплекте - ТК/ТП/ТТ не предусмотрено изменений в логике ИСУБ, нет необходимости в дополнительной установке комплекса технических средств ИСУБ, новых кабельных линий или монтажных изделий.

Ведомость демонтажных работ приведена в документе: KE01-B0-000-C5-I-LT-0000-000D.

## 10 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительно-монтажные работы по устранению узких мест намечено выполнять в период Капремонта 2026г. График реализации Проекта «Обустройство месторождения Кашаган. Этап I .Устранение узких мест (УУМ) по поддержке уровня добычи на Морском комплексе. Модернизация», Акватория северо-каспийского шельфа. Атырауская область» согласован Заказчиком. Начало капремонта и вывода из эксплуатации – июнь 2026 года.

Общая продолжительность модернизации объектов проекта по наращиванию добычи нефти согласно Графику составит 7 месяцев, в том числе подготовительные работы.

Для Морского комплекса:

№	Наименование этапов работ	Начало	Окончание
1	Общая продолжительность	09/02/2026	26/08/2026
2	Транспортировка Баржи 1 и 5, материалов и оборудования на остров Д, мобилизация подрядчика	04/03/26	02/04/2026
3	Подготовительные работы Подрядчика	01/04/2026	27/05/2026
4	Строительно-монтажные работы по модернизации	1/06/2026	24/06/2026
5	Завершение механомонтажных работ, пред-ПНР и ПНР	18/06/2026	05/07/2026
6	Ввод		26/08/26

Предварительно с сентября 2025г. по март 2026г. проводится подготовка барж – прибытие барж к причалу подрядчика, инспекция барж третьей стороной, подготовка баржи для размещения строителей, подготовка баржи для транспортировки материалов.Окончательное прибытие и готовность барж - 27 марта-2 апреля 2026г.

Подготовительный период – с 1 апреля по 27 мая 2026г.(2 месяца) включает в себя получение разрешений, установку лесов и устранение препятствий в рабочих зонах, подготовка оборудования к модернизации.

Строительно-монтажные работы предполагается провести во 2 и 3 кв. 2026 г., включая пусконаладочные работы:

Продолжительность непосредственно монтажных работ согласно Графику Заказчика с 1 июня 2026г по 26-29 июля 2026г., пуско-наладочные работы – до 26-29 сентября 2026г. подготовительный период-2 мес.- с 1 апреля по 27 мая 2026г.

Общая продолжительность модернизации – 7 месяцев.

Работы выполняются одновременно на Морском и Наземном комплексах.

## 11 ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ

Нормативная трудоемкость работ -119700 чел-час.;

Режим труда и отдыха вахтовых работников характеризуется следующими показателями:

- продолжительность вахты – 29 календарных дней;
- продолжительность смены - 12 часов в 1 смену;

**Таблица 11-1 Потребность в кадрах**

№ пп	Наименование	Обозначение, формула	Ед.изм.	Показатель	Обоснование
1	2	3	4	5	6

№ пп	Наименование	Обозначение, формула	Ед.изм.	Показатель	Обоснование
1	2	3	4	5	6
1	Нормативная продолжительность строительства (или директивная продолжительность строительства), приведенная в разделе "Проект организации строительства" проектной документации	Тсн	мес.	7	данные раздела "Проект организации строительства" проектной документации
2	Нормативная продолжительность рабочего времени в неделю	А	час. / нед.	40	Трудовой кодекс РК
3	Среднемесячное количество рабочих часов при 40-часовой рабочей неделе в 2026 году	Тмес	часов	166,08	Производственный календарь на 2026 год
4	Количество рабочих дней в неделю при вахтовом методе производства работ	Д	дней	6	данные раздела "Проект организации строительства" проектной документации
5	Продолжительность рабочей смены на вахте	Чдн	часов	12	данные раздела "Проект организации строительства" проектной документации
6	Коэффициент переработки рабочего времени на вахте	$K_{пер} = Ч_{дн} \times Д / А$		1,80	НДЦС РК 8.0409-2022, Приложение В, Табл.В1
7	Коэффициент снижения производительности труда в связи с увеличением продолжительности рабочей смены	Ксп		0,08	НДЦС РК 8.0409-2022, Приложение Г, Табл. Г1
8	Среднемесячное количество рабочих часов при вахтовом методе производства работ	$Т_{мес\text{ вк}} = Т_{мес} \times K_{пер} \times (1 - K_{сп})$	часов	275,0	
9	Нормативная трудоемкость ,119700чел/час	Тр	чел.-час.	119 700	
10	<b>Средняя численность рабочих и машинистов на объекте при организации работ вахтовым методом</b>	$Ч_{в} = Т_{р} / Т_{сн} / Т_{мес\text{ вк}}$	чел.	62	
11	Вид объекта капитального строительства в зависимости от функционального назначения (производственного / непроизводственного назначения)	Производственного назначения			
12	<b>ВСЕГО работников</b>	$Ч = Ч_{в} \times 100\% / 83,9\%$	чел.	74	
13	в том числе:				
14	ИТР	$Ч_{итр} = Ч \times 11\%$	чел.	8	ИТР-11%,служащие-

№ пп	Наименование	Обозначение, формула	Ед.изм.	Показатель	Обоснование
1	2	3	4	5	6
15	Служащие	Чсл = Ч х 3,6%	чел.	3	3,6%,МОП и охрана-1,5%
16	МОП и охрана	Чмоп = Ч х 1,5%	чел.	1	

Количество работающих в наиболее многочисленную смену, 70% рабочих, 80% ИТР,

$Ч_{расч} = 62 \cdot 0,7 + 8 \cdot 0,8 = 50$  человек.

Количество вахтовых потоков определяется исходя из графиков сменяемости, разрабатываемых в ППР. Ориентировочное число вахтовых циклов (поездки на вахту и на отдых к месту проживания):

$(7 \text{ мес.} \times 166,08) / (29 \text{ дн.} \times 12 \text{ час}) = 3$  цикла.

Списочная численность сменного вахтового персонала  $Ч_v$  любой категории определяется числом работников, находящихся на объекте (на вахте) ( $Ч$ ) и на сменном отдыхе ( $Ч_o$ ):  $Ч_v = Ч + Ч_o$ .

Число работников, находящихся на вахте ( $Ч$ ) = 74 человека.

Число работников, находящихся на сменном отдыхе -  $Ч_o = Ч(к_{пер} - 1)$ ,  $Ч_o = 74 \times (1,8 - 1) = 93$  человека.

Таким образом, списочная численность составит:

$Ч_v = Ч + Ч_o = 74 + 93 = 167$  человек.

**Таблица 11-2 Списочная численность**

Объекты кап.строительства	Всего	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
1	2	3	4	5	6
Производственного назначения, %	100	83,9	11	3,6	1,5
по объекту, чел.	167	140	18	6	3

Формы организации строительства, количество привлекаемых ресурсов для выполнения работ в сроки, определяемые Заказчиком, будут формироваться каждым отдельным соискателем в составе тендерных предложений по строительству.

Оценка тендерных предложений поступивших со стороны участников тендера будет определена с технической и коммерческой стороны, на основании которых Заказчик получит возможность выбрать оптимальный вариант.

Подрядчик организует все бытовые объекты/баржи снабжения. И Компания обратится с запросом на списочный состав персонала для подготовки к капитальному ремонту и предоставление сквозного причального сооружения для баржи (баржа с бытовыми объектами, баржа снабжения, и т.д.) в отдел морской логистики и отдел Эксплуатации Острова по технической безопасности для дальнейшего согласования.

На вахту и с вахты строительно-монтажный персонал будет доставляться морем на судне в безледный период и вертолетом – после становления ледяного покрова в море.

## 12 ПОТРЕБНОСТЬ В РЕСУРСАХ

### 12.1 ПОТРЕБНОСТЬ В ПЛОЩАДЯХ ДЛЯ ПРОЖИВАНИЯ

Состав бытовых помещений согласно Приложению 2 к Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции" Приложения 4 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности" № ҚР ДСМ -13.

Группа производственных процессов- III б – требуемые бытовые помещения: Стационарные санитарно-бытовые помещения, оборудованные душевыми, помещениями для обогрева, устройства для сушки специальной одежды и обуви; респираторные; в условиях жаркого климата - помещения для охлаждения работающих.



**Таблица 12-1 Нормативная потребность в площадях для размещения и бытовых условий**

№№/п.п.	Наименование	Норма, м <sup>2</sup>	Потребное количество, м <sup>2</sup>
ИТР	Работающие всего	Работающие в многоч. смену	Рабочие, служащие, МОП
8	74	50	66
1	2	3	4
	Каюты ИТР, 7,5 м <sup>2</sup> × 8	7,5	60
2	Каюты двухместные 7,5 м <sup>2</sup> × 66/2 (общая численность рабочих, служащих, МОП)	7,5	248
	Гардеробная 0,6 м <sup>2</sup> × 74	0,6	44
3	Душевые 1,2 м <sup>2</sup> × 50 (число работающих в наиболее многочисленную смену)	1,2	60
4	Умывальные 0,62 м <sup>2</sup> × 50 (число работающих в наиболее многочисленную смену)	0,62	31
5	Сушилка 0,2 м <sup>2</sup> × 50 (число работающих в наиболее многочисленную смену)	0,2	10
6	Комната приема пищи - столовая 1 м <sup>2</sup> × 50 (число работающих в наиболее многочисленную смену). Комната приема пищи должна быть не менее 12 м <sup>2</sup>	1	50
7	Туалет (число работающих в наиболее многочисленную смену)		5
	(6 × 0,3) × 0,14 + (6 × 0,7) × 0,07, м <sup>2</sup>		

Потребность в каютах указана с целью ориентировки о примерно занимаемых площадях в ЖПК (аренда у Заказчика).

Контору ИТР на барже применять из имеющихся в наличии у Подрядчика. Работающие, согласно Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49 «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», должны быть обеспечены аптечками первой помощи.

### 12.1.1 Основные показатели по жилому комплексу

Основные показатели по жилому комплексу:

Жилые Модули (ЖПК):

- Максимальная вместимость – 248 чел.;
- Общее количество кают – 126 (в каждой каюте имеется душевая и с/у)
- Общая вместимость зоны повышенной безопасности – 248 чел.;
- Столовая с обеденным залом – 122 посадочных места;
- Гардеробные:  
Мужская гардеробная на модуле 11, I этаж – 118 мест;

Женская гардеробная на модуле 11, I этаж – 10 мест;

Мужская гардеробная на модуле 12, I этаж – 84 мест;

Женская гардеробная на модуле 11, I этаж – 10 мест;

Так же имеются дополнительные гардеробные на III-х этажах модулей общим количеством 38 мест

- Место для курения;
- Место для кратковременного отдыха персонала с оптимальной температурой в зимнее и летнее время;
- В каждом модуле рядом с гардеробом имеются душевые на 15 мест в каждом модуле и с/у на 20 мест в каждом;

Аналогичные условия проживания расположены на существующих плавучих баржах «Карлыгаш», «Каспийская Принцесса», расстояние плавучих барж от строительной площадки (на острове D) составляет: Карлагаш – 120 м., Каспийская Принцесса – 150 м.

### 12.1.2 Организация рабочих мест

При обустройстве рабочих мест и создании бытовых условий для работающих, победившая в тендере Подрядная организация должна руководствоваться следующими нормативами:

Приложение 4 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности" № ҚР ДСМ -13, Глава 10 (связано с проектированием, реконструкцией, эксплуатацией объектов и сооружений, осуществляющими нефтяные операции);

Положениями Главы 12, статья 135. Вахтовый метод работ Трудового кодекса РК от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК.

СП РК 1.03-105-2013 Проектирование электрического освещения строительных площадок.

Санитарно-эпидемиологические требования к объектам и организациям строительства на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина, в соответствии с Главой 3 Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49.

При проведении строительно-монтажных работ Подрядчик обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям указанных Санитарных правил и нормативов.

Основные аспекты – организация рабочих мест, организация мест проживания, организация питания, питьевого и хоз-бытового водоснабжения и водоотведения, обеспечение спецодеждой.

## 12.2 ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ И ВОДООТВЕДЕНИИ

На период строительно-монтажных работ на морском комплексе D водопотребление будет определяться:

- потреблением морской воды на приготовление воды питьевого качества;
- потреблением морской воды на производственные нужды;
- потреблением пресной воды технического качества на производственные нужды.

В соответствии с Приложением 4, Глава 8, п.122.к приказу от 11 февраля 2022 № ҚР ДСМ -13 Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции» запасы воды хозяйственно-питьевого назначения рассчитаны на ЖПК с нормой расхода 150 л на 1 человека. Так как проживание персонала Подрядчика предполагается в арендованных помещениях ЖПК, где проживает и эксплуатационный персонал, водоотведение с ЖПК оплачивается Подрядчиком, как предоставленная услуга по заключенному договору.

Для удовлетворения питьевых нужд и бытовых нужд персонала в период проведения СМР используется привозная вода. Для заполнения баков водой на бытовые нужды на острове D - 20л на человека в день, в том числе, питьевая бутилированная, 2 л на человека в день.

Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138 «Об утверждении Гигиенических нормативов показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

На производственные нужды на этапе строительства на морской комплекс будет доставляться пресная вода технического качества с берега на судах в емкостях и использоваться:

- для промывки и гидроиспытания трубопроводов и оборудования;

Перед испытанием производят очистку полости трубопроводов: промывкой, продувкой, вытеснением загрязнений в потоке жидкости или протягиванием очистного устройства. После гидравлического испытания трубопроводов на прочность предусматривается удаление воды и осушка.

Для хранения пресной воды технического качества участок работ обеспечивается ёмкостью объёмом 2 м3.

#### Водоотведение

На этапе строительно-монтажных работ на барже и на морском комплексе образуются следующие загрязнённые сточные воды:

- хозяйственно-бытовые сточные воды на ЖПК;
- производственные сточные воды.

Сброс загрязнённых сточных вод в открытое море исключён.

Хозяйственно-бытовые сточные воды образуются в результате эксплуатации санитарно-гигиенических помещений (умывальных, душевых, туалетов), моек в столовой и камбузов и других помещений. Эти сточные воды образуются за счет использования пресной питьевой воды для хозяйственно-питьевых нужд, мойки бытовых помещений, а также морской (заборной) воды, используемой для смыва унитазов и писсуаров. Для сбора и хранения сточных вод на ЖПК предусмотрены специальные ёмкости, откуда стоки, по мере наполнения, передаются на специализированные суда для вывоза на береговые очистные установки по договору. Подрядчик заключает договор на оплату своей части водоотведения.

С участка работ с установленных мобильных туалетных кабин «Биотуалет» также, по мере накопления, стоки передаются на специализированные суда для вывоза на береговые очистные установки по договору.

Производственные сточные воды, образующиеся на МК после промывки и гидротестирования трубопроводов, собираются в ёмкости и вывозятся баржами на базу в Курык для дальнейшей утилизации.

**Таблица 12-2 Потребность в воде и водоотведении**

№п/п	Наименование потребителя	Кол-во	Норма расхода воды на ед.	Кол-во дней работы за период	Водопотребление		Водоотведение с вывозом				Итого
			л/сут	день	м3/сут	м3/период	м3/сут	м3/период	м3/сут	м3/период	
1	Жилые баржи (ЖПК) на приготовление воды питьевого качества из морской воды на хоз. питьевые нужды (в том числе на приготовление пищи в столовой, душевые сетки, стирки белья в прачечной и др.	72	150	174	10,8	1879,2	10,8	1879,2			Ответственность НСОС. Оплата Подрядчиком услуг по договору
Привозная вода. Ответственность Подрядчика											
2	Питьевая привозная вода	50	20	166	1	166,25	1	166,25			Доставка с берега/вывоз на берег-ответственность Подрядчика

					Водопотребление		Водоотведение с вывозом				Итого
№п/п	Наименование потребителя	Кол-во	Норма расхода воды на ед.	Кол-во дней работы за период	Морская вода/Пресная вода/Питьевая вода		Хозяйственно-бытовые сточные воды		Производственные сточные воды		
			л/сут	день	м3/сут	м3/период	м3/сут	м3/период	м3/сут	м3/период	
	В том числе, бутилир..вода	50	2	166	0,1	16,6	0,1	16,6			
	ВСЕГО водоотведение хоз-бытовые нужды							166,25			
3	Гидротест-привозная пресная вода техническая					48,804				48,804	Доставка с берега/вывоз на берег - ответственность Подрядчика
	Производственные нужды-привозная пресная вода техническая										
	$R_{пр} = K_n \cdot (P_1 \cdot P_2 \cdot K_4 / (3600t))$ , л/с					70				70	
	ВСЕГО водоотведение производственные нужды									118,804	
	Итого привозной воды					285,054					
	Итого водоотведение							166,25		118,804	285,054

При обеспечении водой и утилизацией воды руководствоваться указаниями Приложения 4 к приказу от 11 февраля 2022 № ҚР ДСМ -13,Глава 8. Санитарно-эпидемиологические требования к водоснабжению и водоотведению на морских сооружениях, связанных с нефтяными операциями.

Вода для гидроиспытаний сепараторов ТЭГ (2 линии) и колонны ТЭГ (2 линии)-245 м3 при проведении ПНР учитывается исполнителем ПНР.

### 12.3 ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

Количество, марки и типы предлагаемых основных строительных машин, механизмов и транспортных средств уточняются при разработке ППР и при необходимости могут быть заменены аналогичными по назначению, имеющимися у подрядчика. Расходы Подрядчика, связанные с перебазировкой строительной техники к месту ведения работ, согласовываются с Заказчиком.

Обеспечение строительства машинами и механизмами выполняется за счет парка механизмов, имеющегося в распоряжении Подрядчика, а также за счет аренды у сторонних организаций.

Соответствующие грузоподъемные механизмы должны состоять на временном учете в Департаменте Комитета индустриального развития и промышленной безопасности МИР РК согласно Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов».

К работе строительные машины и механизмы допускаются в технически исправном состоянии и эксплуатируются в строгом соответствии с техническими инструкциями.

**Таблица 12-3 Потребность в машинах и механизмах**

Наименование- Машины и механизмы для работы на МК (Подрядчик)	Расхд, кг/маш-ч	УУМ на МК, единиц техники
1	2	3
Краны		
Автомобильный Кран 90 тонн Liebherr LTM 1090-4.2	12,9	2
Автомобильный Кран 150 тонн Liebherr LTM 1150-5.3	36,24	1
Подъемные механизмы, устройства, машины		

Наименование- Машины и механизмы для работы на МК (Подрядчик)	Расхд, кг/маш-ч	УУМ на МК, единиц техники
1	2	3
Лебедки электрические тяговым усилием до 5,79 кН (0,59 т)		
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 122,62 до 156,96 кН (16 т)		
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 19,62 до 31,39 кН (3,2 т)		
Тали электрические общего назначения, 2 т		
Домкраты гидравлические грузоподъёмностью свыше 25 до 50 т		
Погрузчик вилочный 7 тонн / погрузчик Manitou MI-X 70D 7т	12,5	1
Погрузчик вилочный телескопический 4/5 тонны / телескопический погрузчик Manitou MT-X 1840	12,47	2
Коленчатый подъемник / АГП JLG 450AJ	7,63	1
Инструменты		
Машины шлифовальные угловые	1400 Вт/2500 пусковых Вт	2
Машины электрозачистные	1200 Вт/2600 пусковых Вт	2
Установки для изготовления бандажей, диафрагм, пряжек		1
Установки для заготовки защитных покрытий тепловой изоляции		1
Перфоратор пневматический при работе от передвижных компрессоров		2
Перфоратор электрический	1000 Вт/3000 пусковых Вт	2
Дрели электрические		2
Питание пневмоинструмента (получение сжатого воздуха)		
Дизельный компрессор 10 бар XANS 186 Atlas Copco	21	3
Дизельный компрессор 12 бар XANS 350 Atlas Copco	21	3
Гидравлические испытания		
Агрегаты наполнительно-опрессовочные до 70 м3/ч	12,7	1
Агрегаты наполнительно-опрессовочные до 300 м3/ч	26,5	2
Окрасочные работы		
Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт		1
Сварочные работы		
Установки для аргонодуговой сварки		2
Электрические печи для сушки сварочных материалов с регулированием температуры в пределах 80-500°C		1
Сварочный аппарат (инвертор) постоянного тока, с диапазоном регулировки сварочного тока 15-400 А		2
Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки		2
Транспортные машины		

Наименование- Машины и механизмы для работы на МК (Подрядчик)	Расхд, кг/маш-ч	УУМ на МК, единиц техники
1	2	3
Тележка самоходная STD 80 JD		1
Автомобили бортовые грузоподъемностью до 8-10 т	3,6	1
Тягачи седельные с прицепом грузоподъемностью 12-15 т	3,6	1
Обеспечение энергией различной строительной техники - дрель, воздушные компрессоры		
Дизель-генератор 110 кВА/ Дизельный генератор PCA POWER PRD-110кВА	23	15
Дизельный генератор 200 кВА/ Дизельный генератор PCA POWER PRD-200кВА	37,9	4
Работы в зимнее время, Мойка оборудования; Разморозка трубопроводов, кранов, вентилях, очистка тр-дов паром		
Передвижной парогенератор, 5 кВт(дизтопливо)	7	1
Дополнительное освещение		
Переносная осветительная башня HiLight V5+	0,7	20
Ассенизаторная техника		
Ассенизатор 4 м3 / ГАЗ Автоцистерна вакуумная КО-522Н (Двигатель ЯМЗ-5344)	8,2	1
Топливозаправщик		
Бензовоз 3 м3 / JAC N120 Автотопливозаправщик	9	1

Дизельное топливо, не менее 242776 кг

Дополнительно

Дополнительно		
Генераторы вспомогательной баржи (для непредвиденных работ), суммарно работ 1 мес., рабочий день - 8 часов		
1	Генераторы сварочного оборудования . Giano 500 . Giano 100 (дизтопливо)-2+2	(69,6 кг/час*2шт.*8часов*30дней+13,05 кг/час*2 шт.*8 часов*30 дней)=33,41т+6,26т

Перевозка в пределах острова демонтированного материала и оборудования не менее 36 тонн с учетом веса снятой арматуры, в том числе:

**Таблица 12-4 Перечень демонтированного материала**

№/п	Демонтированные материалы	Объем	масса, тонн
1	Мат минераловатный базальтовый прошивной ГОСТ 21880-2011 из тонкого волокна без обкладочного материала МБТВ 75	м3	6,845
2	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,8 до 1,2 мм	т	0,547
3	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,5 до 0,75 мм	т	0,506
4	Трубка импульсная для клапана	шт.	0,019
5	Кабель нагревательный двужильный секционный антиобледенительный, напряжение 220В, удельная мощность 30Вт/м Ice Free M-160-4780, секция L-160м, 4780Вт	м	0,006
6	Мат теплоизоляционный ГОСТ 10499-95 из стекловолокна М 25-80	м3	0,005

## Обустройство месторождения Кашаган. Устранение узких мест (УУМ) на Морском комплексе. Модернизация

№/п	Демонтированные материалы	Объем	масса, тонн
7	Кабель монтажный для промышленных сетей опасных производственных объектов, с огнестойкой изоляцией, с оболочкой из поливинилхлоридных пластикутов (полимерных материалов), пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, марки ИнСил-Авзнг(А)-FRLS 1x2x1,5-660	м	0,003
8	Набор для сращивания нагревательных кабелей под теплоизоляцией, универсальный, холодного монтажа, модели S-150, типа Raychem	шт.	0,003
9	Комплект для муфтирования греющего кабеля с заводской концевой муфтой	комплект	
10	Входной трубопровод ТЭГ (LTE Elbow)	шт	
11	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент 100, A358 Gr. TR316/316L-Трубопровод В4-2300-BD-530-24"-D04-WN (TP-027)	т	0,119
12	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-3100-GA-002-24"-D11-HC (TP-001A/B)	т	0,119
13	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-HC (TP-009A/B)	т	0,476
14	Узлы 2 дюйм из Трубы бесшовной, сорт.сортамент 10S, B444 N06625 GR1 (Сплав 625), класс D31	т	0,152
15	Узлы 28 дюйм из Трубы электросварной SCH 60, A671 CC 60., класс A17	т	9,348
16	2 дюйм труба бесшовная, сорт. XXS, АОИМ A333 Gr. 6, класс C17	т	0,02
17	18 дюйм труба бесшовная, сорт. 100, АОИМ A333 Gr. 6, класс C17	т	0,4272
18	Узлы 12 дюйм из Трубы бесшовной SCH 60, A333 Gr.6, КЛАСС B17	т	3,958
19	Узлы 18 дюйм из Трубы электросварной SCH 60, A671 CC 60, КЛАСС B17	т	3,956
20	Труба сварная диам. 30дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-3650-GA-001-30"-D11-HC (TP-002A/B)	т	0,9144
21	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-HC (TP-029A/B/C)	т	0,592
22	Узлы 2 дюйм из Трубы бесшовной SCH XXS, A333 Gr.6, класс B17	т	0,647
23	Узлы 20 дюйм из Трубы электросварной SCH 60, A671 CC 60, класс B17	т	7,602
	Итого демонтированные ресурсы	тонн	36

**Таблица 12-5 Демонтированное оборудование и арматура**

	Демонтированное оборудование и арматура		
	Регулирующий клапан 12 дюйм, В4-2201/2-LCV-054A/B	шт	1
1	Входное распределительное устройство (VKR2FM Distributor)	шт	2
2	20 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-027A/B (на сепараторе ВД-Баржа 5 и18)	шт	4
3	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-046B/C(на сепараторе СД-Баржа 5 и18)	шт	4
4	12 дюйм Шаровой клапан, фланец, 300 ВП, VBA3037, КЛАСС B28	шт	6
5	Структурная насадка (Mellarsack plus)	шт	2
6	10 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-024A/B	шт	2
7	Входное распределительное устройство (GIVS Schoepentoeter)	шт	2
8	20 дюйм Шаровой клапан, фланец, 300 ВП, VBA3037, КЛАСС B28	шт	4
9	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-057B/C(на сепараторе НД-Баржа 5 и18)	шт	4
10	12 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-044A/B	шт	4
11	2 дюйм Шаровой клапан, фланец, 300 ВП, VBA3017, КЛАСС B28	шт	2

## 13 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТ

Технология и организация выполнения работ принимается согласно СН РК 1.03-00-2022.

Технологическая последовательность работ должна соответствовать линейному графику строительства.

Все строительство условно можно разделить на три стадии:

- организационно - техническая подготовка строительства;
- подготовительные работы;
- основные строительно-монтажные работы.

### 13.1 ОРГАНИЗАЦИОННО - ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Руководство проектом будет осуществляться инженерно-техническим персоналом Подрядчика, выбранного Заказчиком по конкурсу.

Обязанности Заказчика:

- обеспечение стройки проектно-сметной документацией;
- заключение договора подряда на строительство;
- оформление разрешения на строительство;
- оформление финансирования строительства;
- определение точек подключения временных сетей;
- определение поставщиков и сроков поставки оборудования и всей номенклатуры поставки Заказчика, закупка и хранение запасных частей.

Геодезическая основа сдается Заказчиком Подрядчику не менее чем за 10 дней до начала строительства (СМР).

Обязанности Подрядчика:

- заключение договоров подряда;
- оформление документов для получения разрешений и допусков на производство работ;
- проект производства работ;
- приказ о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство;
- список лиц участвующих в производстве работ;
- документы, подтверждающие квалификацию инженерно-технического персонала и рабочих;
- материалы, подтверждающие готовность Подрядчика к выполнению работ;
- документы, подтверждающие исправность применяемых при работе машин и механизмов и наличие их технического освидетельствования.
- укомплектование стройплощадки материально-техническими ресурсами, ИТР и рабочими.

ИТР подрядчика подробно изучает проектно-сметную документацию.

Подрядчик совместно с субподрядными организациями разрабатывает в проекте производства работ план-график производства работ, согласовывает его с руководством действующих предприятий, определяет порядок оперативного руководства, включая действия строителей и эксплуатационников при производстве работ и возникновении аварийных ситуаций, информирует Орган технического надзора, а затем приступает к реализации проекта.

До начала любых работ на строительном участке, Подрядчик должен получить все соответствующие наряды - допуски на производство строительных работ в соответствии с Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 «Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности» и внутренними документами Компании (Заказчика).

Подрядчик организует выполнение, следующих объемов работ:

- поставки оборудования и материалов на производственные базы, изготовление части сборки трубных катушек в цехе на производственном объекте;



- подготовительные, строительно-монтажные работы и пуско-наладочные работы (уточнить в ППР);
- индивидуальные и комплексные испытания оборудования и трубопроводов;
- подготовительные работы к пуску объекта в эксплуатацию.

Рабочая группа проекта

Для выполнения работ Подрядчик из состава своей администрации создает рабочую группу. Рабочая группа включает в себя:

Персонал Подрядчика: Группа управления проектом; Производственный персонал контроля и координации за выполнением подготовительных, строительно-монтажных работ и проведения испытаний.

Рабочие группы подрядчиков-по видам работ.

Для производства специализированных и пуско-наладочных работ возможно привлечение специалистов сторонних организаций, выезжающих на кратковременный срок (в командировку) на место производства работ.

В соответствии СН РК 1.03-00-2022 необходимо обеспечить строительную площадку следующими документами:

- ППР в полном объеме, утвержденными к производству работ; Приказом о назначении ответственного производителя работ; Приказами о назначении ответственных лиц за:
  - содержание в исправном состоянии грузозахватных приспособлений и тары;
  - электрохозяйство;
  - охрану труда и технику безопасности на объекте;
  - сохранность существующих кабельных трасс и коммуникаций;
  - безопасное производство работ и перемещение грузов грузоподъемными механизмами;
  - пожарную безопасность на объекте и выполнение санитарных норм.

Копии приказов приложить к ППР с росписями исполнителей об ознакомлении с приказами.

Обеспечить объект необходимой производственной документацией:

- комплект рабочих чертежей, выданных заказчиком к производству работ;
- акт о передаче геодезической разбивочной основы;
- журналы работ, составленные по формам в Приложениях СН РК 1.03-00-2022, в частности (перечень Журналов уточняется в ППР):
  - общий журнал работ;
  - журнал авторского надзора;
  - журнал регистрации инструктажа по охране труда и технике безопасности;
  - журнал осмотра грузозахватных приспособлений и тары;
  - журнал поступления на объект и входного контроля доставляемых материалов, изделий, конструкций, оборудования;
  - инструкции по охране труда и технике безопасности по профессиям.

Производитель работ (Подрядчик) должен до начала работ оформить наряды-допуски на ведение соответствующих видов работ.

В соответствии с требованиями документов Заказчика и в соответствии с Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 «Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности», согласовать, утвердить и предоставить на рассмотрение эксплуатирующей службе на острове D не менее чем за 10 дней до начала работ, следующее:

- План ликвидации аварийных ситуаций;
- План по управлению Организацией Труда, Техники Безопасности и Охраной Окружающей Среды.

Получает необходимую разрешительную документацию на проведение строительно-монтажных работ в Министерстве охраны окружающей среды, а также направляет соответствующие уведомления о начале производства работ в органы, осуществляющие государственный архитектурно-строительный контроль (ГАСК). (Уведомление заказчиком государственной архитектурно-строительной инспекции о начале производства строительно-монтажных работ, согласно ЗРК «О разрешениях и уведомлениях» от 16 мая 2014 года №202-V и в соответствии с Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 6 января 2015 года № 4).

Работы должны производиться с соблюдением нормативных документов РК, регламентов, инструкций, стандартов «НКОК Н.В.», в соответствии с проектной документацией, с оформлением нарядов-допусков, актов и других документов, с назначением ответственных лиц за подготовку, организацию, проведение работ и обеспечение мер безопасности, с соблюдением проекта производства работ (ППР), согласованного и утвержденного Заказчиком.

### 13.2 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Общие мероприятия на строительной площадке:

- отчуждение строительной полосы и площадок под строительство/модернизацию;
- до начала общестроительных работ необходимо выполнить обследование участка с помощью трассоискателя на предмет обнаружения критически важных подземных коммуникаций, проложенных рядом с предполагаемыми участками складирования, ознакомиться с Отчетами о технической инспекции по существующим сооружениям (KE00-A1-190-JG-Q-RE-0002-000; KE00-A1-190-JG-Q-RE-0001-000);
- создание геодезической разбивочной основы в соответствии с требованиями СН РК 1.03-03-2018 (выполняется геодезическая разбивка линий, мест установки клапанов..);
- предмобилизационная инспекция тяжелого оборудования;
- мобилизация персонала;
- разгрузка материалов и оборудования;
- установка сигнального ограждения (где необходимо);
- установка лесов для доступной рабочей зоны;
- устранение препятствий в доступной рабочей зоне;
- определяются трассы существующих инженерных подземных коммуникаций и закрепляются опознавательными вешками;
- устанавливаются первичные средства пожаротушения;
- устанавливаются предупредительные знаки;
- прокладывается временная сеть электроснабжения и освещения (при необходимости);
- устанавливаются временные санитарно-бытовые помещения (при необходимости);
- создается запас строительных материалов, готовых изделий и оборудования;
- определяются места разворотных площадок;
- определяются места складирования строительного лома для последующего вывоза с территории строительной площадки (места вывоза и складирования определяются при разработке ППР).

### 13.3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Заказчиком является «НКОК Н.В.».

Строительство объекта будет производить подрядная строительная организация, выбранная на конкурсной основе.

Генподрядная строительная организация для выполнения работ может привлекать специализированные субподрядные монтажные организации.

Работы будут осуществляться вахтовым методом. Работы будут выполняться в дневное время. На вахту и с вахты люди будут доставляться морским транспортом.

Все строительно-монтажные работы по модернизации осуществляются в пределах границ отведенных участков. Строительство осуществляется в стесненных условиях действующего предприятия с наличием сероводорода.

Строительно-монтажные работы по реконструкции включают в себя следующие категории работ:

- Морские перевозки;
- Погрузка/разгрузка;
- Логистика на острове;
- Установка/разборка строительных лесов;
- Предварительное изготовление трубных катушек;
- Резка, сварка, затяжка болтов;
- Демонтаж/монтаж трубопроводов с заменой труб из углеродистой стали на коррозионно-стойкую сталь;
- Демонтаж/монтаж регулирующих клапанов на аналогичные действующим регулирующие клапаны;
- Гидравлические испытания;
- Изоляционные работы;
- Огневые работы для этапов демонтажа и выполнения врезок, с оформлением Наряд-допуска на производство огневых работ;
- Устройство врезок для трубопровода 22-дюйма;
- Модернизация каплеотбойных сепараторов, контакторов ТЭГ-Замена внутри аппаратов - входного распределительного устройства (Schoepentoeter/Шопепентотер) на каплеотбойном сепараторе 310-VN-101/301; структурной насадки (Mellapack plus) на контакторе ТЭГ 310-VJ-101/301; входного распределительного устройства (Schoepentoeter/Шопепентотер) на контакторе ТЭГ 310-VJ-101/301
- Установка кабельных конструкций, прокладка и испытания кабелей;
- Демонтаж и повторный монтаж систем электрообогрева, соотносимый с объемом работ для трубопроводов (все снятые приборы должны быть сохранены до их повторного использования в новой модернизированной системе);
- Демонтаж и повторный монтаж приборов КИП, защитных трубок, лотков (при необходимости) - выявленные существующие демонтированные приборы будут установлены обратно на новые трубопроводы (все снятые приборы должны быть сохранены до их повторного использования в новой модернизированной системе). Подрядчик должен при необходимости вывезти со строительной площадки все лишние кабельные лотки, опоры, защитные трубки и т. д. и перевезти их на утвержденный NCOC склад для дальнейшего использования.
- Перемещение демонтированного материала к местам складирования на острове для последующего вывоза на берег.

По инженерным сетям (после окончания монтажа трубопроводов):

- установка по эстакаде лотков, коробов, защитных труб;
- прокладка кабелей - надземно по эстакадам;
- размещение приборов и средств КИПиА на технологических трубопроводах.

При замене частей оборудования:

- отключение оборудования, слив содержимого, промывка, сушка (выполняет эксплуатация),
- транспорт демонтированных частей к местам складирования,
- лазерное сканирование имеющихся врезок,
- лазерное сканирование труб заводского изготовления по завершению сварочных работ,
- лазерное сканирование врезок в патрубки сосудов,
- монтаж всех новых частей оборудования, трубопроводов, электрооборудования и КИП,

- Монтаж/демонтаж врезок,

Подключение к врезкам,

- Модификации электрооборудования и КИП,
- Монтаж системы обогрева теплоспутниками;
- Установка изоляции,

Технология и организация выполнения работ принимается согласно СН РК 1.03-00-2022.

Подготовка участков начинается до выполнения работ по реконструкции.

Сборку конструкций, демонтаж, строительство и монтаж необходимо осуществлять на основе решений, предусмотренных в организационно-технической документации и проектах производства работ (ППР).

Работы делятся на выполняемые до капитального ремонта, в период капитального ремонта и после капитального ремонта согласно утвержденному Графику работ.

Все элементы объема работ по проекту, а также связанные с проектом новые и модифицированные активы должны быть связаны, интегрированы с выполнением пусконаладочных работ в ближайший и наиболее безопасный, доступный период возможности останова или замедления производства и введены в эксплуатацию как единое целое с существующими морскими и наземными производственными объектами и системами.

Все производственные объекты на острове D и УКПНиГ подлежат останову, отключению со сбросом давления, продувке с обеспечением безопасности согласно установленным процедурам по модификациям в рамках УУМ НКОК.

В начале этапа выполнения Подрядчик должен вместе с Компанией разработать детальный план выполнения работ с детальной стратегией выполнения работ в ходе капитального ремонта и работ вне капитального ремонта. Соответственно должен быть организован специальный семинар.

Непосредственно на площадках работ, если холодные работы не представляют риска для безопасности или эксплуатации, отдельные виды работ могут быть выполнены до и после капитального ремонта. Например, монтаж/демонтаж лесов, снятие/восстановление изоляции и снятие/повторная установка электрообогрева, а так же, доставка и складирование нового и демонтированного материала и оборудования.

На этапах демонтажа и строительства агрегаты должны быть полностью отключены, продукты и изолированы эксплуатирующими службами, и Подрядчик обязан проверить правильность выполнения этих работ и/или немедленно сообщить об этом Компании.

Подрядчик организует все бытовые объекты/баржи снабжения. И Компания обратится с запросом на списочный состав персонала для подготовки к капитальному ремонту и предоставление сквозного причального сооружения для баржи (баржа с бытовыми объектами, баржа снабжения, и т.д.) в отдел морской логистики и отдел Эксплуатации Острова по технической безопасности для дальнейшего согласования.

**Таблица 13-1 Перечень основных работ по объектам УУМ (DBN)**

№ п/п	Наименование объектов модернизации
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Подготовительные работы. Остров D, установка 200</b>
1.1	Установка и разборка лесов ,разгрузка материалов и оборудования, устранение препятствий
<b>2</b>	<b>УУМ-01. Модернизация жидкостной линии сепараторов. Остров D, установка 200</b>
2.1	УУМ-01.Установка 200. Сепарация нефти (модули 5,18). Электрообогрев. Демонтаж/Монтаж после технологических работ
2.2	УУМ-01.Демонтаж/монтаж системы АК на Модулях 5,18
2.3	УУМ-01.Уст. 200.Демонтаж регулирующих клапанов ВД-LCV-024В и СД-LCV-044 линий 1 и 2
2.4	УУМ-01.Установка труб. Монтаж клапанов ВД (2 линии) и СД (2 линии) LCV-024В, Обвязка
<b>3</b>	<b>Модернизация для подключений по проекту трубопровода 22 дюйма</b>

№ п/п	Наименование объектов модернизации
<b>1</b>	<b>2</b>
3.1	Демонтаж/монтаж системы электрообогрева. Врезка ТР-027 в факельную систему ВД на острове Д
3.2	Демонтаж трубопроводов из углеродистой стали Линии: В4-3100-GA-002-24"-D11-НС (ТР-001А/В);В4-3650-GA-001-30"-D11-НС (ТР-002А/В);В4-1900-GA-054-24"-D11-НС (ТР-009А/В); В4-1900-GA-054-24"-D11-НС (ТР-029А/В/С);В4-2300-BD-530-24"-D04-WN (ТР-027)
3.3	Установка новых трубных катушек из КСС. Врезки ТР-009А/В, ТР-029А/В/С,ТР-001А/В,ТР-002А/В
<b>4</b>	<b>УУМ-03. Модернизация насосов экспортной отгрузки нефти. Остров D. Установка 220</b>
4.1	УУМ-03.Установка 220. Линии 1 и 2.Электрообогрев. Демонтаж. Монтаж после технологических работ
4.4	УУМ-03.Демонтаж/ Монтаж после технологических работ системы АК на Линиях 1,2
4.2	УУМ-03.Установка 220. Линии 1 и 2.Демонтаж регулирующих клапанов
4.3	УУМ-03.Установка 220. Линии 1 и 2.Монтаж регулирующих клапанов-LCV-054А/В. Обвязка
<b>5</b>	<b>УУМ-09. Модернизация регулирующих клапанов, каплеотбойных сепараторов, контакторов ТЭГ. Остров D, Установка 200 и 310. Баржа 5,6 и 18,20</b>
5.2	УУМ-09.Электрообогрев. Демонтаж. Монтаж после технологических работ на Установке 200. Сепарация нефти (модуль 5,18)
5.5	УУМ-09.Демонтаж/ Монтаж после технологических работ системы АК на Линиях 1,2
5.3	УУМ-09.Демонтаж регулирующих клапанов ВД,СД,НД-баржа 5,6 и внутренних устройств на каплеотбойных сепараторах и контакторах ТЭГ линий 100 и 300, баржа 18,20
5.4	УУМ-09.Монтаж клапанов ВД, СД, НД-027А/В,-046В/С,-057В/С-баржа 5,6 и внутренних устройств каплеотбойного сепаратора и контактора ТЭГ- баржи 18,20
5.1	УУМ-09.Электрообогрев. Дополнительный монтаж на модулях 6 и 20
<b>6</b>	<b>УУМ-10. Модернизация сброса давления системы ТЭГ. Остров D, установка 310</b>
6.2	УУМ-10.Демонтажные работы трубопроводов 2 дюйма
6.3	УУМ-10.Уст.310.Монтаж клапанов 3101 РТ-023В/С,3102РТ-023В/С-баржа 6, клапанов 3103РТ-023В/С-баржа 20;трубопровода 2 дюйма
6.1	УУМ-10.(модуль 6,20). Электроснабжение
6.4	УУМ-10.Установка дополнительных датчиков давления РТ-023В/С на линиях 1,2,3 на Сепараторах колонны дегидратации газа
<b>7</b>	<b>УУМ-11.Модернизация термокарманов для технологических линий нефти</b>
7.1	УУМ-11.Демонтаж/Монтаж термокарманов

Общее количество человеко-часов – 119700 чел/час.

### 13.3.1 Работы завершающего этапа

После завершения функционирования временных зданий, сооружений на площадках острова D, места их размещения должны быть сданы заказчику в надлежащем состоянии. Подрядчик должен выполнить следующие работы:

- Демонтаж временного освещения, временных сетей водо-электроснабжения (при их устройстве);
- Демонтировать все строительные леса и убрать их с рабочей площадки;
- Вывоз строительного мусора, демонтаж биотуалетов;
- Демобилизация строительной техники и рабочего персонала.

Демобилизация барж к месту постоянной стоянки.

Объем работ мероприятий завершающего этапа Подрядчик предоставляет Заказчику заблаговременно.

## 14 МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

### 14.1 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Геодезическое обеспечение строительства/модернизации должно выполняться в соответствии с СН РК 1.03-03-2023 «Геодезические работы в строительстве».

Точность размещения и возведение объектов строительства/модернизации должно соответствовать геометрическим параметрам проектной документации. Опорными геодезическими пунктами являются нивелирные и гравиметрические пункты, которые были заложены в период геодезических изысканий.

Необходимо выявить наличие геодезических знаков в пределах участка производства работ и принять меры по их защите. Надлежащим образом переставить любой геодезический знак, который может оказаться в зоне выполнения работ.

Геодезическую основу для строительства выполнить с привязкой к имеющимся в районе строительства/модернизации не менее чем двум пунктам государственных или опорных геодезических сетей с учетом:

- проектного и существующего размещения сооружений и инженерных сетей на строительной площадке;
- обеспечения сохранности и устойчивости знаков, закрепляющих пункты разбивочной основы на период строительства;
- последующего использования геодезической основы в процессе возведения на надземных частях сооружений.

В составе геодезических работ, выполняемых на строительной площадке, выполнить:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства, включающей построение разбивочной сети строительной площадки и вынос в натуру основных или главных разбивочных осей сооружений;
- создание геодезической разбивочной основы (плановой и высотной) в районе модернизации;
- разбивку и закрепление основных линий сооружений;
- разбивку отдельных элементов сооружений;
- геодезический контроль правильности установки;
- геодезические наблюдения за перемещениями и деформациями строящихся сооружений;
- проведение необходимых геодезических работ для составления исполнительной документации.

Заказчиком передается существующая геодезическая разбивочная основа, не менее чем за 10 дней до начала выполнения строительно-монтажных работ. Приемку геодезической разбивочной основы для строительства следует оформлять актом, согласно обязательному приложению к СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Учитывая, что планируемые работы будут выполняться на действующем предприятии – необходимо передать подрядной организации полный пакет исполнительной документации по участкам работ со всеми необходимыми высотными и координатными отметками существующих сооружений, лотков, эстакад, трубопроводов и т.д.

Погрешность измерений в процессе геодезического контроля точности геометрических параметров сооружений, в том числе при исполнительных съемках, должна быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых строительными нормами и правилами, государственными стандартами или проектной документацией.

Непосредственно перед выполнением разбивочных работ подрядчик должен проверить неизменность положения знаков разбивочной сети путем повторных измерений элементов сети.

Геодезические разбивочные работы выполняются в процессе строительства геодезическими службами подрядчика по строительству. Разбивку осуществляет звено специалистов (инженер-геодезист и его помощник), оснащенное геодезическими приборами (теодолитом, нивелиром). Подрядчик должен применять сертифицированные геодезические приборы, прошедшие в установленном порядке метрологическую поверку и имеющие заводские паспорта.

Под геодезическим обеспечением монтажа заменяемых участков труб, клапанов понимают процесс последовательного выполнения комплекса геодезических измерений на различных этапах изготовления, сборки и монтажа.

Установка или монтаж трубопроводов/катушек и технологической арматуры в проектное положение осуществляется относительно их монтажных осей, которые размечаются на конструкциях или их расположение оговаривается в ППР и рабочих чертежах. Установка производится от строительных осей и от пунктов их закрепляющих в плане по высоте и по вертикали.

При монтаже геодезическому контролю подвергаются следующие основные конструктивные элементы и их взаимное расположение:

- положение верхних частей опорных конструкций;
- вертикальность опорных и несущих конструкций;
- взаимное положение и осевые размеры между опорными поверхностями;
- геометрические взаимосвязи осей технических устройств и приспособлений для обеспечения технологических требований (прямолинейность, соосность, параллельность, перпендикулярность);
- форма и размеры сечений криволинейных и объёмных конструкций сооружений (сепараторы, контакторы);

Точность геодезических измерений при реализации монтажных работ устанавливается на основе допускаемых отклонений, предусмотренных рабочими чертежами, нормативно-технической документацией, регламентами и пр. Средняя квадратическая погрешность измерений в процессе геодезического контроля точности выполнения монтажных работ должна быть не более  $0,1 \div 0,2$  величины допускаемых отклонений.

## 14.2 ДЕМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Общие требования при демонтаже:

Перед началом любых работ на строительной площадке Подрядчик должен получить все необходимые разрешения на производство работ.

Подрядчик должен обеспечить перед началом работ с любым электрооборудованием соблюдение всех мер безопасности, а также наличие копии разрешения на изоляцию на рабочем месте, а также заблокировать все изолирующие устройства в положении «отключено» и снабдить их изоляционной биркой. На первой странице изоляционной бирки должны быть указаны имя, дата, подпись, номер телефона или канал радиосвязи; вторая страница должна быть вывешена на специальной доске и зарегистрирована в журнале.

Согласно принятых проектных решений на участках УУМ-01,03-09 и модернизации для подключений трубопровода 22", производятся работы по демонтажу трубопроводов/катушек и различной арматуры/клапанов на линиях демонтажа.

Совместно с объемом работ по демонтажу трубопроводов и клапанов рассматриваются демонтажные работы по выявленным существующим приборам КИП, которые необходимо будет снова установить после замены труб и клапанов.

Так же, производится временный демонтаж (и последующий монтаж после завершения работ по замене труб) действующей системы электрообогрева с отключением и отсоединением кабеля питания.

До начала демонтажных работ должен быть оформлен акт-допуск, оформляемый согласно действующих инструкций NCOC - Системы наряда-допуска на производство работ PWS-H20-PR-0001-000 и в соответствии с: СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 «Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности».

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а на границах зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Службе эксплуатации промысла должны быть предоставлены схемы ограждений для принятия мер по исключению передвижения персонала и техники через опасные зоны.

Все демонтажные работы выполняются по наряду-допуску при наличии ППР.

До начала работ, зона демонтажных работ по каждому демонтируемому оборудованию и сооружению ограждается временной предохранительной или сигнальной оградой.

До начала демонтажных работ должен быть составлен перечень демонтируемого оборудования (или частей), арматуры, клапанов, трубопроводов, приборов КИП, лотков, подлежащих сохранению на складах для возможного использования при дальнейшей эксплуатации.

Производится расчет размеров опасной зоны при перемещении демонтируемых грузов с помощью стреловых грузоподъемных кранов, определяется по формуле:  $L_{03}=0,5l_{гр.мин}+l_{гр.мах}+X$ , м.

где:  $-0,5l_{гр.мин}$  - наименьший габарит груза;  $l_{гр.мах}$  - наибольший габарит груза;  $X$  - минимальное расстояние отлета груза при падении (дополнение С Справочные данные).

Необходимо выполнить оценку вероятности повреждения при демонтаже инженерной инфраструктуры, в том числе действующих надземных сетей.

С учетом стесненных условий производства демонтажных работ наметить следующие основные мероприятия по организации безопасного выполнения работ:

- зона обслуживания при работе грузоподъемными кранами и экскаваторами выбирается минимально возможной с ограничением угла поворота стрелы и высоты подъема крюка; при этом, опасная зона при перемещении грузов кранами должна быть ограждена и обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями, а для уменьшения опасной зоны при демонтаже длинномерных элементов использовать оттяжки; работы по демонтажу элементов технологического оборудования, кабельных линий, трубопроводов, арматуры, проводимые совместно, должны выполняться по совмещенному графику, согласованному и утвержденному в установленном порядке, а также, по допуску ответственной за данный участок организации; при параллельном выполнении демонтажных работ на разных уровнях, необходимо применение настилов и козырьков; при уборке отходов строительных материалов и строительного мусора не допускается сбрасывать их без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.
- применение как инвентарных, так и специальных средств подмащивания и приспособлений для безопасной работы на высоте верхолазов и сварщиков;
- при складировании конструкций, изделий, оборудования и разукрупнению их на открытых площадках должны соблюдаться габариты безопасности вдоль подкрановых и автомобильных дорог, необходимые проходы и проезды, а также правила штабелирования грузов;
- подбор строительных механизмов, машин, приспособлений и инструментов выполняется в соответствии с условиями производства работ;
- нахождение посторонних лиц в опасной зоне производства работ запрещается;
- устройство на стройплощадке электрических сетей должно выполняться в строгом соответствии с требованиями ПУЭ и ПТБ.

Перед вывозом к местам утилизации, демонтируемые конструкции временно размещаются на площадках складирования в пределах территории стройплощадки для разукрупнения и сортировки по типу отходов (место площадки указывается в ППР).

Все демонтированные конструкции, материалы и оборудование вывозятся за пределы промплощадки: пригодные конструкции – на склад хранения, а строительный мусор после погрузки экскаватором – в утиль с вывозом на берег (по заключенным договорам).

Демонтаж должен выполняться только в соответствии с проектом производства работ, разрабатываемым организацией, выполняющей строительно-монтажные работы.

Демонтаж участков трубопроводов должен выполняться в совокупности с демонтажем клапанов, элементов системы КИПиА и электрообогрева.

На этапе демонтажа и последующего монтажа установка считается полностью остановленной, когда:

- Все запорные клапаны, датчики закрыты, надлежащим образом заблокированы и маркированы. На бирках должны быть указаны имена и даты, заверенные представителями и руководителями ответственных подразделений;
- Технологические потоки полностью отключены при помощи кольцевых заглушек во всех требуемых местах;
- Всё оборудование обесточено.



- Воздухопровод КИП продут, нефтегазопровод осушен, проветрен и изолирован, (Воздушная линия КИП продута, выполнен слив, выпуск газа, отключение нефтепровода/газопровода).

Объем демонтажа на внутренних устройствах каплеотбойного сепаратора и контактора ТЭГ на баржах для линий 100 и 300

Механический объем работ состоит из двух этапов:

- Объем демонтажа: заключается в демонтаже и разборке существующего входного устройства (штуцер N1) на сепараторе ТЭГ (310-VN-X01) для линий 100 и 300. Кроме того, объем работ включает демонтаж и разборку внутренних компонентов колонны на контакторе ТЭГ (310-VJ-X01) для линий 100 и 300. До проведения вышеуказанных работ считается, что блоки полностью изолированы, разгерметизированы, промыты и готовы к передаче подрядчику для выполнения работ. Демонтируется и система электрообогрева.

Подрядчик должен убедиться, что перед началом работ с любым элементом электрооборудования приняты все меры безопасности, копия разрешения на изоляцию после монтажа системы электрообогрева вывешена на рабочем месте, а все запорные устройства заблокированы в выключенном положении и снабжены биркой на изоляцию. На первой странице бирки на изоляцию должны быть указаны имя, дата, подпись, номер телефона или канал радиосвязи; вторая страница вывешивается на специальной доске и регистрируется в журнале.

По завершении работ Подрядчик должен снять все бирки, замки и разрешения на работу.

### Демонтаж системы КИПиА

Объем работ по демонтажу системы КИПиА ограничен следующими мероприятиями:

- Перед демонтажем кабелей, расположенных ниже, необходимо обесточить их и принять все меры предосторожности в соответствии с утвержденными процедурами НСОС, ПУЭ. Отсоединить концы прибора и частично удалить имеющиеся кабели для обеспечения безопасного демонтажа трубопроводов.

Перед отсоединением любых кабелей необходимо обесточить их и соблюдать все меры предосторожности в соответствии с утвержденными процедурами НКОВ Н.В. и ПУЭ.

Отсоединенные кабели от клапана и прибора, изолируются, сворачиваются в бухту и оставляют в безопасном месте на объекте;

Перед отсоединением любых трубок прибора необходимо сбросить давление в трубках (разгерметизировать) и соблюдать все меры предосторожности в соответствии с утвержденными процедурами НКОВ Н.В..

Отсоединение трубки от клапана/прибора - отсоединяют трубку от ближайшего фитинга, изолируют и оставляют в безопасном месте на объекте.

**Таблица 14-1 Отсоединяемые клапаны/приборы, заменяемые**

Номер таговый для УУМ-01	Valve / Instrument Description	Описание клапана/прибора
B4-2001-LCV-024B	Level Control Valve B4-2001-LCV-024B	Клапан регулирования уровня B4-2001-LCV-024B
B4-2001-LCV-044B	Level Control Valve B4-2001-LCV-044B	Клапан регулирования уровня B4-2001-LCV-044B
B4-2002-LCV-024B	Level Control Valve B4-2002-LCV-024B	Клапан регулирования уровня B4-2002-LCV-024B
B4-2002-LCV-044B	Level Control Valve B4-2002-LCV-044B	Клапан регулирования уровня B4-2002-LCV-044B
Номер таговый для УУМ-03	Valve / Instrument Description	Описание клапана/прибора
B4-2201-LCV-054 A/B	Level control valve	Клапан регулирования уровня
B4-2201-FCV-004 A/B	Flow control valve	Клапан регулирования расхода
B4-2202-LCV-054 A/B	Level control valve	Клапан регулирования уровня
B4-2202-FCV-004 A/B	Flow control valve	Клапан регулирования расхода
B4-220-PA-101 A/B	All Instruments related to Oil Export Pumps	Все приборы, относящиеся к насосам откачки нефти

Номер таговой для УУМ-01	Valve / Instrument Description	Описание клапана/прибора
B4-220-PA-201 A/B	All Instruments related to Oil Export Pumps	Все приборы, относящиеся к насосам откачки нефти
Номер таговой для УУМ-09	Valve / Instrument Description	Описание клапана/прибора
B4-2001-PCV-027 A/B	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан (сепаратор ВД)
B4-2001-PCV-046 B/C	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан (сепаратор СД)
B4-2001-PCV-057 B/C	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан (сепаратор НД)
B4-2002-PCV-027 A/B	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан сепаратор ВД)
B4-2002-PCV-046 B/C	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан (сепаратор СД)
B4-2002-PCV-057 B/C	Pressure regulator	Регулятор давления/клапан (сепаратор НД)
Номер таговой для УУМ-10	Valve / Instrument Description	Описание клапана/прибора
310X-PT-026	Pressure sensor	Датчик давления
310X-PDT-025	Pressure sensor	Датчик давления

### Временный демонтаж системы электрообогрева

Объем работ по временному демонтажу (до начала работ по демонтажу труб) существующей системы электрообогрева и повторной установке системы электрообогрева на новых входных линиях трубопроводных узлов в период капитального ремонта включает в себя следующее:

- Получение необходимых разрешений на производство работ.

До начала работ Подрядчик должен:

- Предоставить план безопасного производства работ;
- Предоставить список персонала, имеющего допуск к электромонтажным работам соответствующей категории допуска для работы в электроустановках;
- Предоставить приказ о назначении ответственных с допуском к работе соответствующей категории допуска;
- Обеспечить изоляцию, блокировку и маркировку всех электрических цепей (разместить соответствующие предупреждающие знаки и этикетки) для предотвращения несанкционированного переключения.
- Обеспечить рассмотрение всех вопросов, требующих разъяснений.
- Обеспечить утверждение и подписание разрешений на работу уполномоченными лицами, а также вывесить копию разрешения на работу на рабочем месте;
- Провести соответствующий предварительный инструктаж по технике безопасности для персонала на рабочем месте;
- Убедиться в том, что приборы и инструменты, необходимые для выполнения работ, проверены и сертифицированы.
- Обеспечить надлежащую изоляцию рабочей зоны соответствующими знаками безопасности и ограждением по ситуации.
- Кроме того, при возникновении сомнений в правильности действий или выявлении каких-либо дополнительных рисков в ходе выполнения работ необходимо прекратить работы и сообщить об этом ответственным лицам.
- При необходимости установить леса для доступа к рабочему участку/участкам.
- Подрядчик должен отсоединить и демонтировать нагревательные кабели, концевые заделки (кабели сохраняются для последующего монтажа на новые участки/катушки трубопроводов).
- Перед установкой системы электрообогрева Подрядчик должен убедиться, что монтаж трубопроводов и покрасочные работы полностью завершены.
- Подрядчик должен соблюдать требования к монтажу нагревательных элементов.

- После завершения монтажа трубопроводов Подрядчик должен приступить к повторной установке существующих и установке новых систем электрообогрева.
  - Подрядчик должен восстановить существующую систему электрообогрева.
  - Подрядчик должен обеспечить надлежащую концевую заделку всех концов кабелей для предотвращения попадания влаги.
  - После завершения строительных работ Подрядчик должен сообщить руководителю электротехнического отдела НКОК Н.В. о завершении работ;
  - Подрядчик должен провести испытания, проверку и ввод в эксплуатацию новой установки;
  - После завершения пусконаладочных работ Подрядчик должен снять знаки и ограждения, временное заземление и сообщить руководителю электротехнического отдела НКОК о полном выполнении работ.

После завершения работ:

- Подрядчик должен уведомить руководителя электротехнического отдела НКОК Н.В. о завершении работ;
- Подрядчик должен вернуть все излишки материалов на склад НКОК Н.В..
- Заключительный обход, составление дефектной ведомости/отслеживание выполнения, выдача сертификата о завершении пусконаладочных работ и технического осмотра – в соответствии с объемом работ, которые Подрядчик выполняет.
- Подрядчик должен демонтировать все строительные леса и убрать их с рабочей площадки.
- Подрядчик должен убрать рабочую площадку.
- После завершения работ все потребители должны быть подключены к электросети в соответствии с однолинейными схемами.

УУМ-01:

Работы проводятся на барже 5 и барже 18.

На барже 18 используется пьедестальный кран, на барже 5 –мобильный кран.

### **Демонтаж элементов оборудования**

Демонтаж элементов оборудования-внутренние детали сепараторов и контакторов ТЭГ на линиях 100 и 300 следует выполнять по разработанному ППР.

- Объем демонтажа: заключается в демонтаже и разборке существующего входного устройства (штуцер N1) на сепараторе ТЭГ (310-VN-X01) для линий 100 и 300. Кроме того, объем работ включает демонтаж и разборку внутренних компонентов колонны на контакторе ТЭГ (310-VJ-X01) для линий 100 и 300.

Работы на сосудах сепаратора ТЭГ 310-VN-X01 и контактора ТЭГ 310-VJ-X01, требуют входа в замкнутое пространство, Подрядчик должен обеспечить, чтобы вход в замкнутое пространство был учтен при подготовке и управлении наряд-допусками, обеспечить, чтобы персонал, вовлеченный в указанные работы, был обучен и сертифицирован для работы в замкнутом пространстве, обеспечить, чтобы также были определены ресурсы газоспасательной команды для поддержки во время работ по входу в замкнутое пространство сепаратора ТЭГ 310-VN-X01 и контакторе ТЭГ 310-VJ-X01.

План подъемных работ может быть разделен на два объема:

- Работы вблизи контактора и сепаратора ТЭГ;
- Работы вблизи регуляторов давления.

Используется пьедестальный стационарный кран, расположенный на острове D. Для работ вблизи контактора и сепаратора ТЭГ с использованием крана разработаны документы Компании:

Номер документа	Название документа
WP-B4-310-VJ-201	Отчет WP 28098811
WP B4-310-VN-201	Отчет WP 28098482

При выполнении работ по демонтажу частей технологического оборудования следует руководствоваться соответствующими нормативными документами на оборудование, паспортами и инструкциями заводов-изготовителей.

Технологическое оборудование, подлежащее модернизации и находящееся в монтажной зоне, отключается от всех инженерных систем.

До проведения вышеуказанных работ считается, что блоки полностью изолированы, разгерметизированы, промыты и готовы к передаче Подрядчику для выполнения работ.

Подъем/спуск демонтируемого оборудования или его узлов осуществляется только после снятия всех крепежных элементов, отсоединения технологических трубопроводов и снятия контрольно-измерительных приборов.

Масса поднимаемого оборудования или его части не должна превышать половины грузоподъемности крана при наибольшем вылете стрелы.

В процессе демонтажных работ необходимо вести постоянное наблюдение за устойчивостью оставшихся не демонтируемых элементов.

При демонтаже оборудования запрещается доступ посторонних лиц к рубильникам, выключателям, задвижкам и другим функционально важным приборам.

Временное электроснабжение на площадке при демонтаже и сносе должно быть автономно.

Все технологическое оборудование, подлежащее модернизации, должно быть освобождено от продукта, отключено запорной арматурой. На всех подводящих линиях должны быть установлены расчетные заглушки, зафиксированные в журнале. На закрытой запорной арматуре вывешиваются предупреждающие таблички, схемы электроприводных задвижек должны быть разобраны, на пускателях вывешиваются плакаты «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

Выведение демонтируемого/заменяемого оборудования из эксплуатации выполняется заблаговременно в соответствии с выданными техническими условиями и в непосредственном присутствии представителей отдела эксплуатации НКОК Н.В. в период капремонта (ППР26).

При проведении работ руководствоваться СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», STN-00-Z15-R-YP-0003 Основные принципы отключения технологического оборудования.

До начала проведения работ по выведению из эксплуатации модернизируемого оборудования необходимо выполнить подготовительные работы в следующей последовательности:

- предварительная подготовка к монтажу новых деталей и частей (для оборудования, трубопроводов, задвижек, фасонных частей и т.д.), заменяющих демонтируемые;
- выполнение части демонтажных работ, не требующих вывода действующих участков трубопроводов из эксплуатации.

**Таблица 14-2 Новые внутренние детали сепараторов и контакторов ТЭГ**

Структурная насадка, Mellapack plus; Впускной трубопровод обедненного ТЭГ и распределитель жидкости; Распределительное устройство «Schoerpentoeter»	На колонны Контактора ТЭГ 310-VJ-X01
Распределительное устройство «Schoerpentoeter»	На Сепаратор ТЭГ 310-VN-X01

Для линий 100 и 300 Подрядчик осуществит заблаговременную поставку впускных устройств на сепараторах ТЭГ (310-VN-X01) и внутренних устройств колонн на контакторе ТЭГ (310-VJ-X01) на основании информации, предоставленной Компанией.

#### **Демонтаж технологических трубопроводов/катушек**

Объем работ по демонтажу трубопроводов следует рассматривать в совокупности с заменой клапанов. До выполнения работ по демонтажу клапанов и трубопроводов считается, что блоки полностью изолированы, разгерметизированы, промыты и готовы к передаче Подрядчику для выполнения работ.

Отключение и отсечение трубопроводов, подлежащих демонтажу, и их вывод из эксплуатации выполняет эксплуатирующая организация. Началу работ предшествует оформление необходимой документации. Перед началом демонтажных работ подрядная организация должна произвести замер газовоздушной среды технологических сетей. До начала работ по демонтажу технологических трубопроводов необходимо наметить места разъединения конструкций в соответствии с поэлементной

схемой их удаления, установить временные крепления конструкций, а также обозначить зоны проведения работ ограничителями на стойках.

Перед началом проведения демонтажа систем трубопроводов, подрядчики должны быть ознакомлены с требованиями по охране здоровья и обеспечению мер безопасности. Давление в системах трубопроводов должно быть сброшено, причем они должны быть опорожнены, а в случае необходимости следует провести промывку и продувку.

Процедура проведения демонтажных работ, как правило, предусматривает порядок действий, аналогичных процедурам прокладки, но в обратном порядке, путем разъединения в местах соединений. В случае применения немеханических соединений, демонтаж следует производить путем резки соединений (холодная резка). Не допускается использовать оборудование, в основе работы которого лежит принцип горения.

Перед демонтажем трубной обвязки требуется обеспечить безопасные условия производства работ, включающие:

- согласование и получение разрешения на отключение, оформленные документально, в соответствии с действующими строительными нормами и правовыми актами;
- согласование переноса или передвижки заменяемых коммуникаций с инстанциями, ответственными за их эксплуатацию;
- нанесение маркировки на коммуникации, которая не будет нарушена в процессе эксплуатации;
- отключение сетей или их фрагментов заглушками или запорной арматурой;
- очистку внутреннего пространства демонтируемых трубопроводов, проветривание инертным газом или водяным паром и проверку на отсутствие газов посредством газоанализатора (выполняется эксплуатирующей организацией).

Следует отключить и демонтировать трубопроводы и коммуникации методами, обеспечивающими их сохранность и возможность дальнейшего использования.

Технология демонтажа зависит от вторичного использования трубопровода: в этом случае разборочные работы проводятся деликатно во избежание повреждения труб, крепежа. Если заказчик предполагает утилизацию трубопроводов, при их разборке используются более грубые методы. Демонтаж включает несколько этапов:

Демонтаж действующих надземных трубопроводов выполняется в следующей последовательности:

- обеспечение безопасности демонтажных работ;
- опорожнение труб (выполняет эксплуатирующая организация), вывод из эксплуатации. Сброс содержимого вниз по потоку, с последующим закрытием ближайшей крайней запорной арматуры.
- освобождение труб от теплоизоляции, электроспутников, снятие изоляции с трубопровода полностью, для сохранения греющих кабелей (электроспутников), дальнейшая резка на транспортабельные секции труб;
- освобождение прорезанных участков труб от растяжки;
- резка (холодная) или механическая разборка труб;
- съём арматуры;
- проверка труб на предмет целостности и отсутствия коррозии;
- транспортировка труб в места указанные Заказчиком/ вывоз отходов с объекта в места по заключенным договорам (пункт приема металлолома).

Перед началом демонтажа трубопровода произвести отключение контрольных, дренажных и соединительных кабелей от тела трубопровода.

Работы проводятся с предварительной разметкой мест резки при использовании специального оборудования. Длина и конфигурация вырезаемых участков должна быть пригодна для транспортировки.

В случае, если демонтаж существующих коммуникаций препятствует оперативному монтажу нового оборудования и новых коммуникаций, необходимо заменить существующие коммуникации на временные (байпасные) линии.

### **Демонтаж силовых и контрольных кабелей**

Перед началом работ по демонтажу всех сооружений электросетей предусмотреть отключение подстанции и отключение кабелей.

Демонтаж кабелей и проводов следует осуществлять вручную.

Демонтаж электрических кабелей и кабелей электрообогрева - демонтаж нужно начинать от «потребителя» (оборудование), либо от щита управления. Все демонтируемые системы будут находиться в эксплуатации до момента подключения и ввода новой системы. Отключить демонтируемый кабель от питания. С помощью токоизмерительных клещей или индикаторной отвертки, убедиться, что кабель обесточен, далее производится демонтаж с дальнейшей погрузкой и вывозом к местам складирования. Элементы электрообогрева разбираются в обратной последовательности.

Демонтированные и свернутые в бухты кабели-теплоспутники подлежат сохранению для дальнейшего использования.

### Демонтаж термокарманов УУМ-11

В первую очередь демонтируются датчики температуры. Демонтаж системы КИПиА ограничивается следующими действиями:

- Перед отсоединением любых кабелей необходимо обесточить их и соблюдать все меры предосторожности в соответствии с утвержденными процедурами NCOС.
- Отсоединить кабели со стороны датчика температуры, изолировать, свернуть в бухту и оставить в безопасном месте на рабочем месте.

Перечень отсоединяемых датчиков для модернизации термокарманов приведен в таблице 14-3.

**Таблица 14-3 Отсоединяемые датчики**

Номер датчика температуры	Valve Tag Number	Номер позиции датчика
B4-1300-TT-004A/B/C	Drilling Island Test Header	Испытательный коллектор бурового острова
B1-1300-TT-005A/B/C	Production Header A2	Эксплуатационный коллектор A2
B4-1300-TT-501A/B/C	Riser Island Test Header	Испытательный коллектор подъемного острова
B1-1900-TT-011A/B/C	Pipeline From Production Header A2	Трубопровод от эксплуатационного коллектора A2
B4-1900-TT-051	Complex A Test Header to Riser Island Test Header	Испытательный коллектор комплекса А к испытательному коллектору подъемного острова
B4-1900-TT-251/241	Blowdown/Drain from Epc4 Service Line	Продувка/дренаж из сервисной линии Epc4
B4-1900-TT-021	FG Trunkline to Fuel Gas Receiver On PUA	Магистральный трубопровод FG к приемнику топливного газа на PUA
B4-1900-TT-041	Well Fluid from Complex A Production Line	Скважинный флюид из производственной линии комплекса А
B4-2002-TT-052	Condensate From HP Condensate Header	Конденсат из коллектора конденсата высокого давления
B4-2002-TT-053	Condensate To HP Separator	Конденсат в сепаратор высокого давления
B4-3100-TT-001	HP Wet Gas Header to Dehydration KO Drum 310-VN-101	Коллектор влажного газа высокого давления к осушителю КО 310-VN-101
B4-3100-TT-013A/B/C	LP/MP Compressed Gas Header	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления
B4-3100-TT-003	LP/MP Compressed Gas Header to KO Drum 310-VN-201	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления к осушителю КО 310-VN-201
B4-3100-TT-011	Hp Separation Dry Gas Header	Коллектор сухого газа сепарации высокого давления
B4-360X-TT-013 (2)	1stg Recycle Air Cooler 360-HC-103 Outlet	Выход циркуляционного воздушного холодильника 1-й ступени 360-HC-103
B4-360X-TT-043/48 (2)	2nd Stg FGC KO Drum 360-VN-102 Inlet	Вход КО 2-й ступени FGC 360-VN-102
B4-360X-TT-051A/051B/52 (2)	2nd Stg FGC Inlet 360-KC-102	Вход 2-й ступени FGC 360-KC-102
B4-380X-TT-205/206 (2)	Line To 1st Stage of Off-Gas Compressor 380-KS-101	Линия к 1-й ступени компрессора отходящего газа 380-KS-101

Все демонтированные датчики необходимо вывезти с мест демонтажа и вывезти со строительной площадки все ненужные кабельные лотки, опоры, защитные трубки и т. д. и перевезти их на утвержденный NCOС склад для дальнейшего использования. При необходимости произвести демонтаж кабельных лотков, чтобы исключить повреждения при демонтаже датчиков температуры. Необходимость демонтажа кабельных лотков решается в ППР.

Перед выполнением работ по демонтажу гильз (термокарманов) необходимо убедиться что блоки полностью изолированы, сброшено давление, промыты и готовы к передаче Подрядчику для выполнения работ.

Огневые работы при демонтаже не предусматриваются.

Требуется установка лесов – таблица 14-4.

**Таблица 14-4 Необходимость лесов**

Номер	Местоположение	Местоположение	Потенциально необходимы строительные леса (Y-да, N-нет)
B4-1300-TW-004A/B/C	Drilling Island Test Header	Испытательный коллектор бурового острова	Y
B1-1300-TW-005A/B/C	Production Header A2	Эксплуатационный коллектор A2	Y
B4-1300-TW-501A/B/C	Riser Island Test Header	Испытательный коллектор подъемного острова	Y
B1-1900-TW-011A/B/C	Pipeline From Production Header A2	Трубопровод от эксплуатационного коллектора A2	Y
B4-1900-TW-051	Complex A Test Header to Riser Island Test Header	Испытательный коллектор комплекса A к испытательному коллектору подъемного острова	Y
B4-1900-TW-251/241	Blowdown/Drain from Epc4 Service Line	Продувка/дренаж из сервисной линии Epc4	N
B4-1900-TW-021	FG Trunkline to Fuel Gas Receiver On PUA	Магистральный трубопровод FG к приемнику топливного газа на PUA	N
B4-1900-TW-041	Well Fluid from Complex A Production Line	Скважинный флюид из производственной линии комплекса A	N
B4-2002-TW-052	Condensate From HP Condensate Header	Конденсат из коллектора конденсата высокого давления	Y
B4-2002-TW-053	Condensate To HP Separator	Конденсат в сепаратор высокого давления	Y
B4-3100-TW-001	HP Wet Gas Header to Dehydration KO Drum 310-VN-101	Коллектор влажного газа высокого давления к осушителю 310-VN-101	Y
B4-3100-TW-013A/B/C	LP/MP Compressed Gas Header	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления	Y
B4-3100-TW-003	LP/MP Compressed Gas Header to KO Drum 310-VN-201	Коллектор сжатого газа низкого/среднего давления к осушителю 310-VN-201	Y
B4-3100-TW-011	Hp Separation Dry Gas Header	Коллектор сухого газа сепарации высокого давления	Y
B4-360X-TW-013 (2)	1stg Recycle Air Cooler 360-HC-103 Outlet	Выход циркуляционного воздушного холодильника 1-й ступени 360-HC-103	N
B4-360X-TW-043/48 (2)	2nd Stg FGC KO Drum 360-VN-102 Inlet	Вход КСГ 2-й ступени 360-VN-102	N

Номер	Местоположение	Местоположение	Потенциально необходимы строительные леса (Y-да, N-нет)
B4-360X-TW-051A/051B/52 (2)	2nd Stg FGC Inlet 360-KC-102	Вход КСГ 2-й ступени 360-KC-102	Y
B4-380X-TW-205/206 (2)	Line To 1st Stage of Off-Gas Compressor 380-KS-101	Линия к 1-й ступени компрессора отходящего газа 380-KS-101	Y

### 14.3 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

#### 14.3.1 Предварительное изготовление катушек

Выполнение основных операций по сборке и сборке должно быть идентичным.

Изготовление сборки трубопровода в отдельном цеху:

- Катушки трубопроводов должны изготавливаться на основе изометрических чертежей. Чертежи должны содержать все геометрические размеры, а также данные о прилегающих участках.
- Изготавливаемый узел должен иметь «сертификат изготовителя», содержащий документы на сварку, неразрушающий контроль и монтируемые материалы на уровне сертификатов качества, а также акт приемки узла к монтажу.
- Каждая сборка должна иметь маркировку участка трубопроводной системы и иметь цифру или букву в качестве суффикса для идентификации. Эти маркировки должны быть нанесены на поверхность сборки с помощью несмываемых чернил или маркера и дополнительной идентификационной бирки. Свободные концы сборки должны быть плотно закрыты.
- Трубопроводные катушки изготавливаются на берегу в заводских условиях и доставляются на остров согласно Графику, так же доставляется новая арматура.

#### 14.3.2 Монтаж

Производитель работ (Подрядчик) должен до начала работ оформить наряды-допуски на ведение соответствующих видов работ, согласовать и утвердить в соответствии с требованиями документов Заказчика и в соответствии с Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 «Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности» и в соответствии с документом Компании № PWS-H20-PR-0001-000 «Система разрешений на выполнение работ».

Объем работ по капитальному ремонту/модернизации должен быть минимизирован за счет максимального использования сборных конструкций везде, где это возможно.

##### Работы по УУМ-11:

При повторном монтаже датчиков температуры руководствоваться СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации» и внутренними стандартами компании.

Проводятся испытания на герметичность для всех TW (термокарманов) в соответствии с СТ РК EN 1779-2016 «Контроль неразрушающий. Испытания на герметичность. Критерии выбора метода испытаний», после успешного испытания на термокарман наклеивается соответствующая бирка. Предполагается тест N2 - будет проводиться подрядчиком по обслуживанию, назначенным Компанией (после завершения механического монтажа системы подрядчиком по генеральному контракту).

Объем работ по установке датчиков температуры после замены термокарманов - установке системы КИПиА ограничен следующими видами работ:

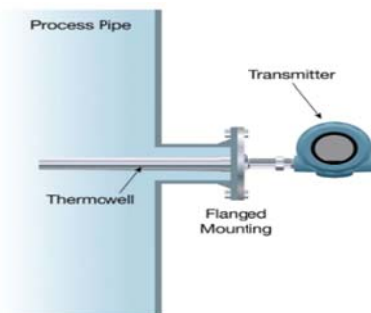
- Подрядчик должен проверить кабельные трассы перед подключением кабелей, чтобы обеспечить точность длины кабелей в соответствии с новым местоположением существующего кабеля, а также проверить кабель на предмет наличия достаточной длины для протяжки.
- Подрядчик также несет ответственность за испытание всех кабелей и оборудования и за оформление утвержденных протоколов NCOС по мере необходимости.



- Подрядчик должен установить кабельные лотки и/или кабельные стойки, опоры, кронштейны и т. д. в случае их снятия при демонтажных работах, обратно на исходные места для прокладки кабелей к местам установки датчиков.

Подрядчик должен установить, уплотнить, проверить и заделать на концах датчиков полевые кабели в соответствии с таблицей датчиков 14-3 (см выше, Раздел 14-2).

Огневые работы и гидроиспытания при монтаже не предусматриваются.



**Рисунок 14-1 Установка термокармана в трубу**

#### **Монтаж трубных катушек, клапанов для УУМ-01,03,09,10, трубопроводов 22 дюйма**

Работы аналогичны по всем участкам УУМ.

После этапа демонтажа выполняются работы по монтажу трубных катушек с проведением гидравлических испытаний и восстановлением системы электрообогрева, монтаж клапанов, на Участке УУМ-09 выполняется замена на сепараторах и контакторах ТЭГ для линий 100 и 300.

Комплекс строительно-монтажных работ (подготовка к производству монтажных работ; передача в монтаж трубопроводов, изделий и материалов; приёмка под монтаж опорных конструкций (при необходимости); изготовление сборочных единиц трубопроводов; сборка технологических блоков и испытание) проводить при соблюдении, СП РК 3.05-103-2014, ASMEB31.3-2014. Все работы по сборке, сварке и монтажу выполняются по специально разработанным технологическим картам, которые должны входить в состав проекта производства работ (ППР). Работы проводятся только по наряду-допуску (раздел 13 текущей записки).

Подрядчик должен предоставить представителю компании свой проект производства работ на весь объем работ. Проект производства работ должен включать процедуры, которым подрядчик будет следовать при строительстве, изготовлении, монтаже, неразрушающем контроле и гидроиспытаниях объектов, указанных в данном объеме работ. Он должен быть основан на соответствующих технических условиях и должен определять, как подрядчик планирует выполнять работы, включая меры безопасности в соответствии с инструкциями по технике безопасности компании и нормативов РК.

Ответственность подрядчика: сварка и послесварочная термообработка всех изготовленных трубных катушек в соответствии со спецификацией компании STN-00-Z21-V-SP-0002; гидроиспытания всех новых трубных катушек в соответствии со спецификацией компании STN-00-Z26-P-SP-0007 и изометрическими чертежами по разработанному плану, далее очистка и покраска в соответствии с изометрическими чертежами, защита трубных секций от повреждений при доставке к местам монтажа, транспортировка всех сборных трубных секций, клапанов и оборудования на площадку для монтажа. Подрядчик должен обеспечить сохранность всех фланцевых поверхностей во время транспортировки.

До начала монтажных работ должны быть проверено состояние всех строительных конструкций, связанных с монтажом трубных катушек, клапанов, кранов, установка всех закладных частей.

Разметка установки трубных катушек, клапанов, кранов должна выполняться по рабочим чертежам каждого узла/секции трубопровода с замерами расстояний между строительными конструкциями и установленным оборудованием, к которому должен присоединяться трубопровод. Замеры, снятые с натуры, подлежат сверке с проектом и с фактическими размерами собранных блоков.

Опорные металлоконструкции под собственно опоры и подвески трубопроводов, которые крепятся к строительным конструкциям, должны быть установлены и выверены по окончании разметки «трассы» трубопровода. Сами опоры должны устанавливаться на выверенные опорные места.

Вся трубопроводная обвязка должна поставляться удобными для монтажа секциями с фланцами, без запорно-регулирующей арматуры, должна быть изготовлена и полностью испытана в заводских условиях.

Катушки поставляются в окончательно собранном виде с выполненными сварными швами после гидравлического испытания, промывки, очистки и пассивации внутренних поверхностей, дробеструйной очистки и антикоррозионной покраски. При отправке катушки герметически закрывают заглушками и пломбируют концы труб. Катушки трубопроводов заводской готовности имеют габариты, позволяющие перевозку их по автомобильным дорогам, морем, так и по внутренним проездам монтажной площадки на острове. Изготовление катушек начинается заблаговременно, подготовленные трубные катушки хранятся на складе подрядчика до момента отправки на остров.

При доизготовлении на трубосварочных базах на барже, на монтажную площадку баржи элементы, узлы и отдельные законченные катушки трубопроводов, а также опорные конструкции, опоры, подвески и другие средства крепления, так же, поступают с максимальной степенью готовности.

Досборку монтажных секций при необходимости, возможно выполнить на участке предмонтажных работ (вспомогательная баржа). Участки производства работ должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами (например, козловый кран), а также стендами с поворотными каретками, козлами, треногами для стыковки и сварки стыков трубопроводов. Места производства сварочных работ на открытых сборочных площадках баржи должны иметь временные укрытия от ветра и осадков (брезентовые палатки, переносные колпаки каркасного типа и т.д.).

Способ монтажа трубопроводов выбирают в зависимости от конкретных условий и наличия грузоподъемных и такелажных средств (уточняется в ППР).

Сварочно-монтажные работы, контроль качества сварных швов следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами и внутренними стандартами компании.

Сборка отдельных узлов/секций технологических трубопроводов производится в соответствии с проектом.

Пред сборкой катушек под сварку необходимо:

- очистить их внутреннюю полость от возможных загрязнений;
- проверить геометрические размеры раздела кромок;
- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

При укрупнении секций учитывают размеры монтажных проемов и другие условия монтажа, удобство ведения работ и возможность выполнения монтажа с минимальным количеством соединений.

Сборку труб под сварку необходимо выполнять на инвентарных подкладках с применением центраторов или других приспособлений.

Места укрупнительной сборки – вспомогательная баржа (уточнить в ППР).

До монтажа на вспомогательной барже проводятся подготовительные работы:

- приёмка узлов и деталей трубопроводов, арматуры, опор и подвесок с проверкой их соответствия требованиям проекта и технических условий, а также их комплектности;
- приёмка конструкций под монтаж трубопроводов;
- проверка типа, размеров и расположения присоединительных штуцеров на аппаратах и оборудовании и соответствия их чертежам;
- комплектование линий трубопроводов узлами, деталями, арматурой и вспомогательными материалами;
- подготовка площадки, а также монтажных механизмов, приспособлений и инструмента для укрупнённой сборки трубопроводов.

Обнаруженные отступления от проекта фиксируются актами.

Последовательность монтажа трубопроводных участков на открытых площадках строительства:

- определение фронта работ,
- собирают и устанавливают леса и подмости (при необходимости);
- установка опорных конструкций и подвесок,
- подвоз к месту монтажа трубных катушек и отдельных деталей, подача автомобильного крана к месту монтажа, сварка или болтовые соединения, подъем и установка их в проектное положение, проверка и закрепление,

- подвозят и разгружают на площадке монтажа узлы/катушки и детали трубопроводов, трубы, принимают их и комплектуют по линиям трубопроводов, размечают места установки катушек, устанавливают проектные опорные конструкции и подвески (при необходимости и наличии в проекте), производят расконсервацию деталей и присоединительных концов узлов/катушек;
- собирают фланцевые соединения, подготавливают к сварке монтажные стыки и сваривают их;
- в зависимости от марки стали труб производят по заданному режиму термическую обработку монтажных сварных стыков (при принятии в проекте);
- проверяют надёжность закрепления трубопровода в неподвижных опорах, правильность установки опор и подвесок, отсутствие защемлений в опорах и опорных конструкциях;
- после проверки правильности установки сваренных на земле катушек, подготовка к сварке стыков, сварка их и сборка фланцевых соединений,
- установка арматуры и деталей, которые не вошли в состав сборки,
- проверка положения оси трубопровода и при необходимости проведение необходимых исправлений,
- гидравлическое испытание системы,
- испытания на герметичность с использованием азота (будет проводиться подрядчиком по обслуживанию, назначенным Компанией (после завершения механического монтажа системы Подрядчиком по генеральному контракту);
- после окончательной сборки, сварки, испытания, выполняются работы по восстановлению системы электрообогрева и тепловой изоляции;
- выполняется исполнительная схема монтажа.

В процессе пуско-наладочных работ промывают и продувают трубопроводы (уточнить в ППР).

Секции/катушки при подъеме должны сохранять прочность.

Подъем и установка секций/катушек в проектное положение осуществляются с помощью кранов (тип уточняется в ППР), такелажного оборудования и устройств, предусмотренных проектом производства работ. Тали, блоки и другие такелажные средства, применяемые при монтаже трубопроводов, разрешается крепить к узлам строительных конструкций, обладающих необходимым запасом прочности. Установленную на опоры на фундаменте трубу надежно закрепляют до снятия стропов.

Для центровки отдельных секций служат шарнирные центраторы.

Соосность стыкуемых секций проверяют линейкой. Зазор (просвет) между трубой и линейкой на расстоянии 200 мм от стыка не должен превышать 1 мм.

Стыки труб, проложенных по опорным конструкциям, свариваются с автомобильного гидроподъемника или соединяются фланцами.

При невозможности проезда техники к месту работ, установить средства подмащивания, выбранные в ППР (леса, люльки, подмости).

Для обеспечения комплектной отгрузки на монтаж изготовленных трубопроводов или их узлов/катушек и элементов и для избежания поломок большое значение имеет складирование их в местах хранения или отгрузки.

При отгрузке отдельных заготовок в виде элементов и секций складирование должно происходить так, чтобы при отгрузке можно было обеспечить комплектность и необходимую последовательность, позволяющую вести бесперебойный монтаж.

Работы выполняются в соответствии с технологическими картами при соблюдении СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» и СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **Сварка**

Работы по сварке на площадках минимизированы. При производстве сварочных работ руководствоваться указаниями СП РК 3.05-103-2014, ASME B31.3-2014.

При монтаже трубопроводов подрядной строительной организацией осуществляется входной контроль качества материалов, деталей трубопроводов и арматуры на соответствие их сертификатам, стандартам, техническим условиям и другой технической документации.

Сварку трубопроводов и их элементов необходимо производить в соответствии с требованиями технических условий на изготовление производственных конструкций или технической документации, содержащей указания по применению конкретных присадочных материалов, флюсов и защитных газов, по технологии сварки, видам и объёму контроля, руководствуясь ASME B31.3-2014 и стандартом компании.

Сварочные материалы, технология сварки и сварочное оборудование должны быть аттестованы в соответствии с требованиями СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ».

Сварные соединения стальных труб производить по ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», ASME B31.3-2014.

Резку труб (при необходимости) и подготовку под сварку производить механическим способом. Сборку стыков труб под сварку производить с использованием центрованных приспособлений, обеспечивающих требуемую соосность стыкуемых труб и равномерный зазор по всей окружности стыка.

Контроль качества сварных соединений стальных трубопроводов включает:

- пооперационный контроль,
- внешний осмотр и измерения,
- ультразвуковой или радиографический метод,
- гидравлическое испытание.

Пооперационный контроль предусматривает:

- проверку качества и соответствия труб и сварочных материалов требованиям стандартов и технических условий на изготовление и поставку,
- проверку качества подготовки концов труб и деталей трубопроводов под сварку и качество сборки стыков,
- проверку качества и технологию сварки.

Внешнему осмотру и измерениям подлежат все сварные соединения после их очистки от шлама, окалины, брызг металла и загрязнений по ширине не менее 20 мм по обе стороны шва.

По результатам внешнего осмотра и измерений сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- форма и размер шва должны соответствовать ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры» (с изменением № 1),
- поверхность шва должна быть мелкочешуйчатой,
- переход от наплавленного металла к основному должен быть плавным,
- трещины в шве и в основном металле не допускаются.

Проконтролированные неразрушающими физическими методами сварные соединения считаются годными, если в них не обнаружено дефектов. Сварные соединения, в которых по результатам контроля обнаружены недопустимые дефекты (признанные «негодными») подлежат удалению или ремонту с последующим повторным контролем.

Производство сварки и контроль качества сварных швов технологических трубопроводов неразрушающими методами выполнить согласно СП РК 3.05-103-2014.

Надземные трубопроводы и оборудование, которые по технологическим параметрам должны сохранять заданную температуру, теплоизолируются поверх спутников электрообогрева согласно СН РК 4.02-02-2011, ПУЭ и STN-00-Z23-V-SP-0001\_A01.

Подключение в действующие установки производится путем снятия заглушек.

Все работы по присоединению трубопровода может производить только в присутствии эксплуатационного персонала предприятия, в ведении которого находятся эти установки. Для выполнения подключения требуется получение специальных разрешений.

Работы, проводимые в период КР2026: Представители Компании по эксплуатации должны отключить и сбросить давление в трубопроводной системе, а также обесточить всё оборудование, перекрыть, сбросить давление и продуть все контрольно-измерительные линии и передать их подрядчику в

полностью доступном, безопасном и обесточенном состоянии с соответствующими предупредительными табличками в согласованные и утвержденные Компанией и подрядчиком сроки.

Демонтируется вся обшивка и изоляция соответствующих трубопроводов и клапанов их следует отложить, если они пригодны для повторного использования (на этапе до КР2026).

Монтируются изготовленные по изометрическим чертежам трубные катушки, маркированные по линиям стойкой краской взамен демонтированных участков.

Количество сварных швов на площадке должно быть сведено к минимуму, в соответствии с проектом устанавливаются фланцевые катушки. Места выполнения сварных или фланцевых соединений будут отражены в ППР в соответствии с изометрией на каждом участке УУМ.

Устанавливаются временные опоры для свободных концов трубопроводов во время работ по демонтажу и строительству, где это необходимо, чтобы избежать провисания трубопровода в этих зонах.

#### **Гидравлические испытания**

При производстве работ руководствоваться СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», раздел 8.

Все трубопроводы, соответствующие Коду В31.3 (технологические трубопроводы), должны быть подвергнуты гидростатическим испытаниям давлением не менее 1,5-кратного превышения давления в любой точке системы, если иное не указано в таблицах обозначений трубопроводов.

Границы гидроиспытаний будут основаны на проектных технических условиях (PID) и будут подробно разработаны подрядчиком по строительству в ППР.

Испытательное давление должно поддерживаться до тех пор, пока все соединения (резьбовые, сварные внахлест, стыковые и фланцевые) не будут проверены на герметичность, но ни в коем случае не менее следующего времени в соответствии с STN-00-Z26-P-SP-0007 — Технические условия на изготовление, монтаж и испытания трубопроводов:

- Изготовленные в заводских условиях катушки: 30 минут
- Окончательное гидроиспытание трубопровода для систем с испытательным давлением (35 бар изб.): 1 час
- Окончательное гидроиспытание трубопровода для систем с испытательным давлением (35 бар изб.) и выше: 4 часа.

Вода, используемая для гидростатических испытаний трубопроводов, должна быть свежей, чистой и без взвешенных твердых частиц и других посторонних веществ. Содержание хлоридов в воде не должно превышать 50 частей на миллион.

Если качество воды неудовлетворительно для проведения испытаний, Подрядчик должен предоставить комплект химических ингибиторов. Предложения по использованию химических ингибиторов должны быть согласованы между Подрядчиком и Компанией. Если температура воды может упасть до 0°C или ниже, следует использовать гликоль или спирт с ингибитором коррозии или другой одобренный антифриз. Количество используемого антифриза должно быть согласовано с Компанией. При проведении испытаний при низких температурах металла (ниже 5°C) необходимо учитывать возможность хрупкого разрушения, и необходимо связаться с Представителем Компании для уточнения особых требований. (Такие низкие температуры могут быть вызваны охлаждением ветром). Для использования жидкостей, отличных от воды, требуется одобрение инспекционного органа Компании перед использованием.

При гидравлических испытаниях обстукивание стальных трубопроводов допускается молотком массой не более 1,5 кг.

После окончания гидравлического испытания трубопровод должен быть полностью освобожден от воды через соответствующие дренажи.

Результаты гидравлического испытания на прочность и плотность признаются удовлетворительными, если во время испытания не произошло разрывов, видимых деформаций, падения давления по манометру, а в основном металле, сварных швах, корпусах арматуры, разных соединениях и во всех врезках не обнаружено течи и запотевания.

Дополнительное пневматическое испытание на герметичность производится давлением равным рабочему (уточнить в ППР).

После окончания испытаний по каждому трубопроводу составляется акт по установленной форме.

**Монтаж на внутренних устройствах каплеотбойного сепаратора и контактора ТЭГ на баржах для линий 100 и 300**

Объем монтажа: заключается в установке впускного устройства (штуцер N1) с распределительным устройством «Schoerentoeter» на сепараторе ТЭГ (310-VN-X01), замене распределительного устройства «Schoerentoeter» и структурной насадки на «Mellapack plus», впускного трубопровода обедненного ТЭГ и распределителя жидкости на контакторе ТЭГ (310-VJ-X01).

Работы проводятся на подготовленном службой эксплуатации оборудовании, осушенном, продутом, полностью готовом к проведению работ. Для линии 200 аналогичная замена уже реализована в ходе КР 2022, работы аналогичны, информация будет предоставлена подрядчику Компанией. Для доступа к фронту работ необходимо возвести строительные леса в период до КР2026.

**Теплоизоляция и электрообогрев**

При выполнении теплоизоляционных работ руководствоваться требованиями СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», ПУЭ РК, STN-00-Z15-R-YP-0003\_A01, кроме указанных норм должны выполняться требования норм по технике безопасности в строительстве, действующих требований по охране труда и противопожарной безопасности.

При прокладке трубопровода с обогреваемыми спутниками тепловая изоляция осуществляется совместно с обогреваемыми спутниками.

Обогрев, выбор теплоносителя, диаметр обогреваемого спутника и толщина теплоизоляции выполняются снятым кабелем электрообогрева, типа 15XTV2-СТ-Т3 кабель греющий Raychem саморегулирующийся на одном конце которого смонтирована концевая муфта, на другом конце соединительная муфта - для соединения с силовым кабелем, который подключается к источнику питания, так же, с концевыми и соединительными муфтами. При монтаже пересечение одного кабеля другим или укладка внахлест запрещена. Подрядчик должен провести испытания, проверку и пусконаладочные работы для новых систем теплоспутников. Теплоизоляция выполняется новым материалом.

Тепловая изоляция и электрообогрев участков трубопроводов/катушек осуществляется после испытания их на прочность и герметичность, затяжки фланцев и устранения всех обнаруженных при этом дефектов-после полного завершения монтажа трубопроводных катушек, арматуры.

нагревательная часть:

- греющие кабели, и аксессуары для их крепления на трубопроводе,
- локальные элементы подогрева узлов трубопровода (фланцев, вентилей, ит.п);
- распределительная сеть (подводящая питание к греющей части и информационные сигналы от датчиков до шкафа управления), проверяются:
- силовые и информационные кабели,
- распределительные коробки и крепежные элементы
- система управления:
- шкафы управления,
- терморегуляторы,
- пускорегулирующая и защитная аппаратуру;

теплоизоляция после испытания системы ЭО:

- теплоизолирующий материал (скорлупы, цилиндры..),
- крепежные и армирующие материалы,
- защитное покрытие.

Испытание системы электрообогрева проводят после ее монтажа в два этапа. На первом этапе необходимо испытать работоспособность и электробезопасность самого нагревателя, а на втором — эффективность работы всей нагревательной системы. Нагреватель подлежит испытанию на нескольких режимах изменения тока от минимального значения до максимального.

В теплоизоляционных конструкциях трубопровода предусматривать теплоизоляционный мат и покрытие теплоизоляции стальными листами из оцинкованной стали.

При производстве работ руководствоваться СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства», ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ПУЭ РК, внутренними стандартами компании.

## 15 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Контроль качества работ необходимо осуществлять путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям данного проекта.

Ответственность за соблюдение качества строительных работ и составление исполнительной документации несёт инженерно-технический персонал, назначенный приказом по строительному подразделению.

Контроль качества при производстве работ осуществляется:

- проектной организацией - авторский надзор;
- органами технического надзора заказчика непрерывный надзор в процессе производства, приёмка скрытых работ, оформление исполнительной документации, принятие мер по обеспечению качества производства работ, применяемых материалов и оборудования и т.д.;
- подрядчиком (производителем работ) - (постоянный).

Исполнительная документация оформляется по формам и отражает следующие данные:

- факт выполнения конкретных работ с требуемым уровнем качества;
- возможность (разрешение) производства последующих работ. Исполнительная документация оформляется в день производства работ.

Разрешение на производство работ оформляется непосредственно перед их началом. Не допускается оформление исполнительной документации задним числом.

Контроль качества строительно-монтажных работ включает:

- входной контроль,
- пооперационный контроль,
- приёмочный контроль;

**Входной контроль** - проверка соответствия поступающих на объекты монтажа и склады проектно-технической документации, технологического оборудования, материалов и конструкций установленным требованиям СН, СП, ТР, ГОСТов, внутренних стандартов НСОС. Основные задачи входного контроля - предупреждение попадания в производство дефектной продукции и своевременное оформление рекламаций на эту продукцию.

Осуществляется работниками служб подготовки производства, прорабами и мастерами. Технологическое оборудование проверяют на приобъектных складах или монтажной площадке в присутствии представителя заказчика.

**Пооперационный контроль** (или самоконтроль) служит для предотвращения возможности появления дефектов, вызванных нарушением технологии монтажных работ, неисправностями монтажных механизмов, несовершенством средств измерений. Пооперационный контроль осуществляют рабочие, бригадиры, мастера.

**Приёмочный контроль** – это детальное изучение выявленных дефектов и решение о работоспособности оборудования. Приёмочный контроль осуществляют ведущие специалисты из числа ИТР монтажной (подрядной) организации и заказчика.

### 15.1 МЕРОПРИЯТИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

В целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в проектной документации, предусматривается Технический надзор, Авторский надзор проектной организацией.

Порядок и организация ведения технического и авторского надзоров выполняется в соответствии с Приказом Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 15 сентября 2016 года № 110-НҚ «О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами

Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 156-НҚ «Об утверждении новой нормативной базы строительной отрасли», в частности:

- Методический документ Республики Казахстан «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений»; Методический документ Республики Казахстан «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений» (утвержден приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 156-НҚ);
- Методический документ Республики Казахстан «Технический надзор за строительством зданий и сооружений»;
- Методический документ Республики Казахстан «Оценка соответствия зданий и сооружений, завершаемых строительством, требованиям нормативных документов системы оценки соответствия в строительстве».

Соответствующими приказами должны быть назначены ответственные за осуществление Технического и Авторского надзора за строительством, также и в Подрядных организациях назначен ответственный за выполнение работ по контролю. Персонал Подрядчика должен иметь квалификационный уровень, установленный на Проекте.

При производстве и приёмке работ необходимо обеспечить контроль качества, который должен осуществляться в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022. Для этих целей необходимо создать службу контроля качества.

До начала строительства подрядная организация должна организовать выполнение следующих работ:

- обеспечить все бригады необходимым инструментом, в том числе контрольно-измерительным, и специальными приспособлениями;
- создать необходимые условия для хранения и складирования материалов, изделий и конструкций, исключающие деформацию, переувлажнение, размораживание и другие факторы, вызывающие образование дефектов;
- обеспечить представление и согласование с заказчиком материалов, изделий и конструкций, предлагаемых для использования на объекте, а также презентацию видов работ с выполнением образцов-эталонов с обеспечением в процессе строительства строгого соответствия качества конструктивных элементов выполненным эталонам;
- перед началом строительства все линейные ИТР (мастера, прорабы) должны изучить проектную документацию, соответствующие СН, ГОСТы, ТУ и сдать зачеты на детальное знание проекта, что будет служить допуском на право строительства объекта;
- отделом контроля качества должен составляться план контроля качества строительства объекта на месяц и согласовываться со службой технадзора заказчика. Периодичность контроля - не реже 2х раз в неделю;
- по результатам контроля, при выявлении нарушений, на имена главных инженеров должны выдаваться, обязательные к исполнению, предписания по своевременному устранению выявленных дефектов;
- не реже 2 раз в месяц на производственных совещаниях предприятия должны рассматриваться вопросы качества строительства на объекте с определением мер воздействия на лиц, выполняющих работы и контролирующих их производство.

Подрядной организацией должны регулярно передаваться заказчику следующие документы и информация:

- акты на скрытые работы;
- результаты испытаний стройматериалов, грунтов и т.д.;
- результаты входного контроля поступающей на стройплощадку продукции (материалов, изделий и конструкций);
- поэтапное исполнение геодезической съемки;
- паспорта и сертификаты на поставляемую продукцию (с проверкой наличия необходимых тестов в сертификате заводских испытаний, в частности, для трубопроводов, тест на сульфидное и водородное коррозионное растрескивание);



- результаты испытаний технологических сетей и оборудования и других систем согласно требованиям действующих СНиП;
- результаты инспектирования и проверок по качеству строительно-монтажных работ, проводимых ответственными контролирующими лицами;
- сводку важнейших проведенных мероприятий по контролю качества, выполнение пунктов мероприятий, сроки устранения выявленных дефектов.

Контроль качества строительства выполняется в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также действующих нормативов регламентирующих контроль качества строительства.

Объем, методы и требования к персоналу осуществляющему контроль качества должны быть отражены в соответствующих процедурах Подрядчика, которые должны быть согласованы со службой Заказчика.

В случае нарушений утвержденных процедур по контролю качеству, а также «сомнительных» результатов по контролю качеству предоставленные Подрядчиком, Заказчиком должны проводиться дополнительные испытания/проверки на представленные виды работ в независимых аккредитованных организациях. Также, в обязательном порядке, повторные испытания/проверки, должны проводиться по обоснованной инициативе персонала Авторского и Технического надзоров.

## 15.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Подрядчик по строительству должен разработать программу контроля качества строительства, содержащую методики контроля качества или планы технического контроля и испытаний, используемые для контроля качества строительных работ.

Программа контроля качества Подрядчика должна включать в себя основные правила обеспечения качества, которые распространяются на указанные ниже виды мероприятий:

- ведение документации, включая протоколы, журналы учета и уведомления на производство работ в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также документации Заказчика;
- выполнение операций входного контроля проектной документации и применяемых изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершению операций, а также оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- инструментальный контроль при производстве строительно-монтажных работ осуществляется на всех этапах строительно-монтажных работ выполнение, ограничение и урегулирование отступлений от норм и правил и проведение корректирующих мероприятий для предотвращения несоответствий;
- осуществление нормоконтроля строительной документации с целью обеспечения использования только последней версии;
- надзор за эксплуатацией и проверкой контрольно-измерительной и испытательной аппаратуры;
- определение конкретных служебных обязанностей (должностных инструкций), сфер компетенции, ответственности и организационной структуры всего персонала службы обеспечения качества.

Результаты вышеперечисленных мероприятий по обеспечению качества строительства должны быть документированы. Исполнитель работ (Подрядчик) извещает о начале, сроках и месте производства строительно-монтажных работ местные (территориальные) органы ГАСК и службу технического надзора Заказчика с представлением графика работ.

Перед началом работ Подрядчик получает все необходимые разрешительные документы.

Перед началом проведения СМР должны быть выполнены следующие работы:

- закончена подготовка в соответствии с разработанными и утвержденными программами обучения ИТР и исполнителей работ по вопросам контроля и управления качеством;

- разработана и утверждена номенклатура необходимой контрольно-измерительной техники, приборов и приспособлений, используемых ИТР и исполнителями в процессе выполнения и приемки работ;
- проведена комплектация всех служб и подразделений необходимой контрольной техникой и нормативно-технической документацией;
- организована специализированная служба контроля (строительные лаборатории, группы геодезического и метрологического обеспечения, техническая инспекция по контролю качества и управления качеством);
- разработана общая схема организации и порядка проведения производственного контроля и учета качества с участием всех необходимых подразделений, а также разработаны соответствующие служебные инструкции и положения по форме и порядку работы этих подразделений в области качества;
- разработана и подготовлена к внедрению система мероприятий по учету несоответствующей продукции, а также по материальному стимулированию и оценке качества труда исполнителей работ.

Подрядчик должен определить и обеспечивать наличие необходимого перечня нормативной документации, устанавливающей организационно-технические требования к выполнению всей номенклатуры выполняемых им работ.

Входной контроль осуществляется работниками службы снабжения, инженерно-техническими работниками. Подрядчика и специалистами лабораторий контроля качества для проверки продукции, предназначенной для использования в строительстве с целью их соответствия проектным требованиям стандартов, технических условий, сертификатам, паспортным данным.

Входной контроль оборудования, конструкций и строительных материалов, поступающих на строительство, должен проводиться согласно ГОСТ 24297-2013 «Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля» (Поправка).

При этом проводится:

- внешний осмотр на станциях приема МТР;
- подробное освидетельствование на складе.

Проверяется:

- наличие сертификатов, паспортов;
- химический состав труб и металлоконструкций (с применением портативных спектрометров);
- комплектность, маркировка;
- соответствие геометрических и физических характеристик требованиям нормативно-технологической документации.

По результатам входного контроля оформляются акты, и делается запись в журнале по установленной форме.

Материалы и оборудование, закупаемые и поставляемые подрядчиком по строительству, а также все виды строительно-монтажных работ должны соответствовать всем действующим Казахстанским положениям и стандартам по здравоохранению, технике безопасности, охранным мероприятиям и охране окружающей среды.

Операционный контроль осуществляет исполнитель работ и проверяет соответствие:

- последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Операционный контроль выполняется в соответствии с утвержденными Типовыми планами проверок (ППИ) разработанными персоналом заказчика. Перечень соответствующих ППИ будет приведен на следующей стадии проектирования, или приложен в ППР.

Инструментальный контроль при производстве строительно-монтажных работ осуществляется на всех этапах строительства.

Приборы и инструменты (за исключением простейших щупов, шаблонов), предназначенные для контроля качества материалов и работ, должны быть заводского изготовления и должны иметь паспорта, подтверждающие их соответствие требованиям Государственных стандартов или технических условий.

В зависимости от характера выполняемой операции, инструментальный контроль качества осуществляется непосредственно исполнителями: бригадами, мастерами, прорабами или специальными контролёрами.

Стандарты Компании:

№ PWS-H20-PR-0001-000 «Система разрешений на выполнение работ»;

STN-00-Z15-R-YP-0003\_A01 (Философия технологической изоляции);

Распределительные коробки для установки во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям Компании STN-00-Z02-H-YP-0001.

Розетки и вилки для установки во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям Компании STN-00-Z02-H-YP-0001.

Транзитные блоки ввода для герметизации кабелей, проходящих через стены и ограждающие конструкции зданий, должны соответствовать требованиям КОМПАНИИ STN-00-Z30-E-SP-0010 и должны быть модульными, газонепроницаемыми, компрессионного типа с использованием уплотнительных блоков из неопрена, удерживаемых в стальной раме.

Кабельные вводы должны иметь метрическую резьбу ISO и соответствовать стандарту КОМПАНИИ STN-00-Z30-E-SP-0010 и IEC 62444.

Необходимые структурные опоры для лотков электрических кабелей должны быть предусмотрены и должны соответствовать стандарту КОМПАНИИ STN-00-Z30-E-SP-0010.

Кабельные лотки, кабельные лестницы и сопутствующие комплектующие должны быть прочными, изготовлены из листовой стали и соответствовать стандарту КОМПАНИИ STN-00-Z30-E-SP-0010 и IEC 61537.

Электрические теплоспутники должны быть предусмотрены в соответствии со STN-00-Z30-E-SP-0013.

### 15.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОДРЯДНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ПРИ ИХ ДОПУСКЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

Подрядчик по строительству несет полную ответственность за технический контроль и испытания объектов устранения узких мест в соответствии с условиями договора подряда. Предусматриваемые в договоре требования к качеству определяются нормами и правилами проектирования, технической документацией и техническими условиями, требованиями проекта и нормативами качества, установленными в Республике Казахстан, регламентами «НортКаспианОперейтинг Компани» Н.В. Эти требования должны реализовываться с помощью принятых Подрядчиком по строительству программ обеспечения качества строительства.

Подрядчик по строительству, разработав систему контроля качества строительства, внедряет ее, учитывая взаимоотношения с поставщиками и Заказчиком:

- организует и проводит производственный контроль качества строительства согласно СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- обеспечивает инженерно-технических работников необходимой нормативно-инструктивной документацией по качеству строительства;
- обеспечивает исполнителей работ необходимой контрольно-измерительной техникой, приспособлениями;
- систематически обучает работников передовым методам труда, управления и контроля качества строительно-монтажных работ;
- систематически ведет учет и отчетность по показателям качества выполнения работ, а также качества труда исполнителей;
- внедряет материальное поощрение работников за высокое качество выполненной строительной продукции;

- ведет учет непроизводительных затрат на переделки, доводки и исправления несоответствующей (некачественной) продукции и применение экономических санкций за низкое качество.

В результате внедрения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение качества строительно-монтажных работ (СМР), в подразделениях Подрядчиком по строительству должны быть организованы и постоянно действовать:

- система технологического (операционного) контроля качества СМР;
- система оценки качества труда, исполнителей работ;
- система оценки технического уровня качества продукции СМР;
- система оформления и ведения первичной исполнительной документации при производстве СМР;
- система выборочного технологического и выходного контроля качества продукции;
- система лабораторного контроля и метрологического обеспечения строительства;
- система организации бездефектного труда и сдачи результатов труда с первого предъявления;
- система оперативного учета и анализа затрат на контроль и обеспечение (включая затраты на переделки и исправления) качества СМР;
- система материального стимулирования работников в повышении качества продукции и премирования за внедрение мероприятий по повышению качества.

Система технологического (операционного) контроля качества СМР является основным звеном в системе мероприятий по обеспечению качества и осуществляется на строительной площадке в соответствии со специально разработанной технологической документацией, так называемыми картами технологии операционного контроля.

Руководство Подрядчика по строительству несет ответственность за своевременную разработку (или привязку) типовых карт, обеспечение ими непосредственных исполнителей работ, систематический контроль и учет эффективности проводимого операционного контроля качества.

Технологические карты операционного контроля качества разрабатываются группами подготовки производства и являются составной частью проекта производства работ (ППР), разрабатываемого подрядчиком по строительству. Карты разрабатываются на наиболее ответственные виды работ в соответствии с нормативной документацией, регламентирующей их объем и состав (СНиП, ТУ, технические требования, рабочие чертежи и т. д.). Ответственность за полноту и своевременность осуществления исполнителями операционного контроля возлагается на инженерно-технический персонал. Результаты проведения операционного контроля регистрируются в последовательности, определяемой нормативной документацией.

Выполнение скрытых работ оформляется актами на скрытые работы, являющимися составной частью исполнительной производственной документации. Освидетельствование скрытых работ и составление актов в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует производить непосредственно перед началом производства последующих работ.

Подрядной организацией должны регулярно передаваться заказчику следующие документы и информация:

- акты на скрытые работы;
- результаты испытаний стройматериалов, грунтов и т.д.;
- результаты входного контроля поступающей на стройплощадку продукции (материалов, изделий и конструкций);
- поэтапное исполнение геодезической съемки;
- паспорта и сертификаты на поставляемую продукцию (с проверкой наличия необходимых тестов в сертификате заводских испытаний, в частности, для трубопроводов, тест на сульфидное и водородное коррозионное растрескивание);
- результаты испытаний технологических сетей и оборудования и других систем согласно требованиям действующих СНиП;
- результаты инспектирования и проверок по качеству строительно-монтажных работ, проводимых ответственными контролирующими лицами;

- сводку важнейших проведенных мероприятий по контролю качества, выполнение пунктов мероприятий, сроки устранения выявленных дефектов.

Подрядчик несет ответственность за следующее:

- Обеспечивать выполнение требований по контролю качества и испытаниям в ходе строительства в соответствии с рабочими процедурами контроля качества.
- Регистрировать отклонения информации о состоянии объекта от проектных чертежей в соответствии с «Процедурой внесения поправок».
- Все поправки о состоянии объекта и заполненные контрольные листы качества / записи о проверке должны быть переданы в Отдел качества и качества проекта/Группу по передаче работ на объекте NCOC для загрузки в инструменты управления завершением работ NCOC в соответствии с требованиями Группы по передаче работ на объекте NCOC.

## **15.4 ПЕРСОНАЛ СЛУЖБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА**

Для реализации плана обеспечения и контроля качества строительных работ Подрядчик по строительству должен создать службу обеспечения и контроля качества, укомплектованную штатным руководителем и штатом из квалифицированных, обученных и аттестованных специалистов для проведения всех видов контроля и испытаний при строительстве. Численность специалистов службы обеспечения и контроля качества должна быть достаточной для обеспечения эффективного и результативного контроля качества всех строительных работ на объекте. Руководитель и специалисты службы обеспечения и контроля качества Подрядчика по строительству должны всегда присутствовать в тех местах, где постоянно ведутся строительно-монтажные работы и должны быть оснащены техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

## **15.5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДРЯДЧИКОМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ**

ПОДРЯДЧИК ответственен за следующее:

- Обеспечить выполнение требований по проведению инспекций и испытаний во время строительства в соответствии с рабочими процедурами контроля качества.
- Зафиксировать отклонения исполнительных чертежей от проектных в соответствии с Процедурой документации с выделенными изменениями.
- Все выделенные изменения и заполненные проверочные листы качества / записи о проверке должны быть представлены в отдел качества и качества проекта / группу по сдаче объектов НКОК для загрузки в инструменты управления завершением работ системы НКОК в соответствии с требованиями группы по сдаче объектов НКОК.
- Подрядчик должен обеспечить проверку/калибровку/сертификацию подъемного оборудования отделом тяжелого оборудования перед использованием.
- Подрядчик должен обеспечить планирование подъемных работ краном для барж с другими мероприятиями по подготовке к капитальному ремонту, чтобы обеспечить доступность крана в случае необходимости.
- Подрядчик должен обеспечить определение безопасного места хранения материалов, инструментов и оборудования для мероприятий по подготовке к капитальному ремонту.
- Могут потребоваться дополнительные камеры видеонаблюдения или альтернативные средства обеспечения безопасности.
- Подрядчик должен обеспечить, чтобы все демонтированное оборудование/материалы были надлежащим образом промаркированы (название, размер, класс и т.д.) перед отправкой их на склад для хранения.
- Подрядчик должен обеспечить четкое определение и резервирование мест складирования и транспортных маршрутов к рабочей площадке
- Подрядчик должен установить временные опоры для свободных концов трубопроводов во время демонтажа и строительных работ, где это необходимо, чтобы избежать падения трубопроводов в этих местах;
- Подрядчик выполняет сварку и ТОПС всех изготовленных трубных катушек в соответствии с техническими условиями КОМПАНИИ STN-00-Z21-V-SP-0002.

- Подрядчик должен заранее предоставить Технические условия на процедуру сварки/Протокол аттестации сварочной технологии и Неразрушающего контроля, включая процедуры гарантийных стыков, для утверждения компанией.
- По завершении сварочных работ Подрядчик проверяет все новые сварные швы в соответствии с изометрическими чертежами и техническими условиями КОМПАНИИ STN-00-Z21-V-SP-0002.
- Подрядчик проводит гидроиспытания всех новых катушек труб в соответствии со спецификациями Компании STN-00-Z26-P-SP-0007 и изометрическими чертежами. Подрядчик подготовит план гидроиспытаний.
- После завершения сварочных работ, испытаний и контроля все новые катушки труб очищаются в соответствии со спецификацией Компании, а подготовка и окраска поверхностей новых катушек труб осуществляется в соответствии с техническими условиями КОМПАНИИ.
- Подрядчик должен руководствоваться техническими условиями Компании STN-00-Z26-P-SP-0007 для промывки и очистки трубопроводов.
- Подрядчик обеспечивает защиту сборных трубных катушек от коррозии, повреждений или попадания грязи/посторонних предметов. Это требование относится, в частности, к фланцевым поверхностям и концам сварных швов. Рекомендуются закрыть все открытые концы плотной бумагой или картоном;
- Подрядчик несет ответственность за транспортировку всех предварительно изготовленных трубных катушек и оборудования на площадку для монтажа. Подрядчик должен обеспечить, чтобы все торцы фланцев не были повреждены во время транспортировки.
- Подрядчик должен разработать план подъемных работ для установки нового распределительного устройства Schoepentoeter и замены внутренних элементов колонны (сепаратор ТЭГ 310-VN-X01 и контактор ТЭГ 310-VJ-X01).
- Подрядчик должен обеспечить, чтобы впускное устройство и существующие внутренние элементы колонны могли быть извлечены из сепаратора ТЭГ 310-VN-X01 и контактора ТЭГ 310-VJ-X01 без задевания существующей конструкции или трубопроводов.
- Подрядчик должен обеспечить разработку плана подъемных работ, в котором будет учтен демонтаж трубопроводов, монтаж новых трубопроводов к колоннам на сепараторе ТЭГ 310-VN-X01 и контакторе ТЭГ 310-VJ-X01. В данном случае речь идет о близости к автоматической системе пожаротушения, стесненной территории с ограниченными возможностями подъема и неизвестным центром тяжести участка трубопровода.
- Подрядчик должен оценить, что демонтаж внешних трубопроводов вокруг сепаратора ТЭГ 310-VN-X01 и контактора ТЭГ 310-VJ-X01 будет включать поддержку оставшихся трубопроводов. Также необходимо убедиться, что план по выводу/вводу впускного устройства включает поддержку труб во время демонтажа во избежание защемления о стенки насадок при отклонении трубы под действием силы тяжести внутри емкости.
- Подрядчик отвечает за доставку новых регуляторов давления в клапанный цех Компании для проведения испытаний и их снятия. Подрядчик транспортирует испытанные и сертифицированные клапаны из цеха клапанов Компании и сохраняет их до использования в проекте.
- Подрядчик проведет оценку ручного управления для установки регуляторов давления B4-2001/2002-PCV-027 A/B: 4 клапана для сепаратора ВД, 2х100% на каждой технологической линии и B4-2001/2002-PCV-057 B/C:, чтобы обеспечить безопасное обращение с клапанами во время установки. Беспокойство вызывает неизвестный центр тяжести. Возможно, будет целесообразно предоставить подъемные приспособления для обеспечения безопасного удержания клапана в правильной ориентации во время установки.

Подрядчик несет ответственность за следующее:

- Обеспечивать выполнение требований по контролю качества и испытаниям в ходе строительства в соответствии с рабочими процедурами контроля качества.
- Регистрировать отклонения информации о состоянии объекта от проектных чертежей в соответствии с «Процедурой внесения поправок».
- Все поправки о состоянии объекта и заполненные контрольные листы качества / записи о проверке должны быть переданы в Отдел качества и качества проекта/Группу по передаче работ на объекте NCOC для загрузки в инструменты управления завершением работ NCOC в соответствии с требованиями Группы по передаче работ на объекте NCOC.

## 15.6 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ

При производстве работ руководствоваться СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ».

Подрядчик должен выполнить все сварочные работы в цехе в соответствии с техническими условиями Компании STN-00-Z21-V-SP-0007. По завершении сварочных работ Подрядчик должен провести неразрушающий контроль всех сварных соединений в соответствии с техническим стандартом Компании STN-00-Z21-V-SP-0002.

Все сварные швы в трубопроводах классов B28, A17 и D31, включая изготовление, монтаж и все присоединительные швы к трубопроводам, должны проходить:

- 100% визуальный осмотр;
- 100% осмотр поверхности;
- 100%-й объемный контроль для сварных швов с полным проплавлением методом РК или УЗК. Вся рентгенография должна проводиться в соответствии с требованиями раздела V ASME BPVC.

Перед началом рентгенографии Подрядчик должен представить на утверждение Компании процедуру рентгенографии, которая подлежит аттестации.

Все процедуры неразрушающего контроля должны быть представлены на утверждение Компании и должны быть аттестованы индивидуально в ходе аттестационных испытаний процедуры сварки или, по согласованию с Компанией, в ходе выполнения рабочих швов.

Для трубопроводов класса B28, A17 и D31 (УУМ-01 требуется ПСТО (Послесварочная термообработка), и они должны быть выполнены в соответствии с техническими условиями STN-00-Z21-V-SP-0002 и требованиями ASME B 31.3.

Работы выполняются на базе подрядчика.

Сварка и контроль сварных швов выполнять в соответствии с ASME B31.3-2014.

Контроль качества сварных соединений при монтаже -100% неразрушающими методами контроля.

Для проверки сварных швов используются следующие методы неразрушающего контроля(уточняется в ППР):

1. Радиографический метод
2. Капиллярный контроль
3. Магнитопорошковая дефектоскопия
4. Измерение твердости металла, сварных швов и околошовной зоны.

Руководствоваться СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ».

Все сварочные материалы должны проходить входной контроль, включающий:

- проверку наличия сертификатов качества или сертификатов соответствия фирмы (завода-изготовителя);
- проверку сохранности упаковки;
- проверку внешнего вида покрытия электродов и проволок - прочности (адгезии) покрытия электродов, отсутствия поверхностных дефектов электродных покрытий и проволок, следов ржавчины на поверхности проволок и электродных стержнях;
- замер диаметров электродов и сварочных проволок;
- проверку сварочно-технологических свойств электродов и порошковых проволок при сварке пластин в вертикальном положении.

Входной контроль выполняется организацией-подрядчиком в присутствии представителя независимого технического надзора. Главный сварщик или уполномоченные специалисты-сварщики могут участвовать в проведении входного контроля (по согласованию).

Если в результате проверки внешнего вида на поверхности проволоки или на электродном стержне обнаружены следы ржавчины и/или в результате проверки сварочно-технологических свойств сварочных материалов установлено, что они не обеспечивают требуемое качество сварных швов, то такие сварочные материалы непригодны для сварки конструкций.

Ответственность за качество закупаемых материалов лежит на закупающей организации.

Входной контроль входит в функции ИТР служб, осуществляющих непосредственную приёмку. В организации Подрядчика должны быть разработаны «Положения об отделе качества», «Положение о строительных лабораториях» (либо лаборатории могут быть взяты на подряд).

Визуальный и измерительный контроль (ВИК).

Визуальный и измерительный контроль (ВИК) относится к числу наиболее дешёвых, быстрых и в то же время информативных методов неразрушающего контроля. Данный метод является базовыми и предшествует всем остальным методам дефектоскопии.

Внешним осмотром (ВИК) проверяют качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество выполнения швов в процессе сварки, а также качество основного металла. Цель визуального контроля – выявление вмятин, заусенцев, ржавчины, прожогов, наплывов, и прочих видимых дефектов.

Визуальный и измерительный контроль может проводиться с применением простейших измерительных средств, в том числе невооруженным глазом или с помощью визуально-оптических приборов до 20-ти кратного увеличения, таких как лупы, эндоскопы и зеркала. Несмотря на техническую простоту, основательный подход к проведению визуального контроля, предусматривает разработку технологической карты - документа, в котором излагаются наиболее рациональные способы и последовательность выполнения работ.

## 16 ОХРАНА ТРУДА

При выполнении строительно-монтажных работ генеральная подрядная организация обязана разработать мероприятия, обеспечивающие безопасность производства строительно-монтажных работ с учетом нормативов РК - указаниями СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и внутренних стандартов Компании.

Порядок разработки мероприятий по охране труда и технике безопасности при строительстве устанавливается в следующей последовательности:

- Разработка мероприятий по уменьшению или ликвидации опасных зон;
- Требования к конструкциям с точки зрения их безопасного возведения (наличие петель, отверстий, мест крепления монтажной оснастки);
- Освещение строительной площадки (временных сооружений);
- Разработка организационно-технологических схем и методов производства работ обеспечивающие безопасные условия выполнения работ;
- Разработка мероприятий по пожарной безопасности;
- Разработка мероприятий при работе в ограниченном пространстве, при пожаротушении, при оказании первой помощи в чрезвычайных ситуациях;
- Медосмотр персонала;
- Назначение ответственных работников по обеспечению охраны труда.

Производственный персонал, привлечённый к выполнению строительно-монтажных работ, должен быть ознакомлен с требованиями мероприятий по охране труда и ТБ.

Общее руководство возлагается на руководителя организации, производящей данные работы, а при его отсутствии на начальника участка/управления.

ОЗТОС (Охрана здоровья, труда, окружающей среды и обеспечение безопасности) будет осуществляться в соответствии с руководящими принципами, изложенными в критериях приемлемости рисков Компании.

Использовать следующие документы для руководства по ОЗТОС НКОК Н.В.: STN-00-Z02-H-YP-0001-0002,0003,0004,0007, STN-00-Z02-H-SP-0013,0014,0016, 02-A65-GL-00772-000, 02-A65-LD-00986-000, 02-G00-PR-00358-000, 01-H24-GL-01680-000, ORM-H24-PR-0004-000, ORM-H24-PR-0003-000, 01-H24-GL-01838-000, 01-H24-GL-01343-000.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, приказ о разрешении выполнения работ, видимые как в дневное, так и в ночное время.



Территория рабочей площадки, рабочие места и зоны работы крана в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок» СП РК 1.03-105-2013, ГОСТ 12.1.046-2014.

Во время работы крана должна быть обеспечена достаточная обзорность из кабины крановщика. Если обзорность рабочего пространства не обеспечена или не видно стропальщика, то должен назначаться промежуточный сигнальщик, команды которого крановщик обязан выполнять.

Надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных механизмов осуществляется лицами из числа инженерно-технических работников строительной организации. Опасную зону работы крана необходимо оградить сигнальными ограждениями.

Стропковку конструкций и материалов выполнять согласно схемам, указанным в ППР.

Участки работ должны быть оборудованы комплексом первичных средств пожаротушения – песок, лопаты, багры, огнетушители.

Производитель работ до начала строительно-монтажных работ должен:

- оформить наряд-допуск на ведение соответствующих видов работ;
- провести инструктажи по ознакомлению с инструкциями по технике безопасности.

Все работники, которые будут заняты на объекте, должны пройти обучение безопасным методам производства работ, работ на высоте, порядку действий при чрезвычайных ситуациях и получить соответствующие удостоверения.

Все лица, находящиеся на стройплощадке, обязаны носить спецодежду, спецобувь, защитные каски, очки и другие средства индивидуальной защиты с учетом вида работ и степени риска. Вновь принятые работники с опытом работы на строительном участке менее 6 месяцев должны носить специальную познавательную одежду.

Перед началом каждого вида работ Производитель работ определяет опасные для людей зоны.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места вблизи от изолированных токоведущих частей электроустановок;
- места вблизи от не огражденных перепадов по высоте на 1,3 м и более;
- места, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум и электромагнитное поле интенсивностью выше предельно допустимой.

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся:

- участки территории вблизи действующего оборудования;
- этажи (ярусы) эстакад и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны и наличие производственных факторов (уровень шума, вибрации, интенсивность электромагнитного поля, и др.) на рабочих местах подлежат систематическому контролю по методикам, утвержденным Уполномоченным органом по делам здравоохранения Республики Казахстан, внутренних документов Компании и не должны превышать допустимых значений, указанных в нормативных документах, утвержденных Минздравом Республики Казахстан.

В соответствии со стратегией компании по охране здоровья весь персонал, включая персонал подрядчика, должен будет пройти тщательное медицинское обследование в соответствии со стандартами, с выдачей сертификатов о медицинской пригодности. При недомогании, отсутствии на работе по причине болезни более одного дня, приеме лекарств допуск на работу будет разрешен только после консультации с советником по охране здоровья/доктором.

Для снижения опасности воздействия сероводорода проектом предусматриваются средства индивидуальной защиты, включая респираторно-дыхательные системы/аппараты, позволяющие обеспечить спасение.

Проектирование объектов должно соответствовать стандартам/философии HSSE, отраслевым стандартам и законодательным требованиям РК, которые в настоящее время охватывают следующее:

- Охрана труда, здоровье, защищенность и реагирование на чрезвычайные ситуации (STN-00-Z02-H-YP-0001).
- Классификация сероводорода (STN-00-Z02-H-YP-0002).
- Обнаружение пожара и газа (STN-00-Z02-H-YP-0003).
- Эвакуационный сбор и эвакуация (STN-00-Z02-H-YP-0004).
- Пожаровзрывозащита (включая описание возможностей и требований команды пожаротушения) (STN-00-Z02-H-YP-0005).
- Электростатический разряд и продувка (STN-00-Z01-H-YP-0006).
- Защита (STN-00-Z01-H-YP-0007).
- Методология и набор правил SIMOPS (PWS-H24-MA-0001-000).
- Классификация опасных зон.
- Общие технические требования к оборудованию и знакам безопасности (STN-00-Z02-H-SP-0014).

Любые изменения, вносимые в этот проект, потребуют обновления первоначального проекта и последних важных чертежей HSSE, которые должны быть отправлены Компании на утверждение. Сюда должны быть включены все соответствующие чертежи и кейс по охране труда.

Система наряд-допусков PWS-H20-PR-0001-000 должна соблюдаться в течение всего времени выполнения работ для их безопасного завершения.

Кроме того, Подрядчик должен соблюдать любые прочие правила ограничительных мер на рабочей площадке в соответствии с техническими условиями Компании.

Предполагается выполнение работ на высоте, но учитывая, что участки хорошо защищены поручнями, почти во всех случаях не предусматривается никаких особых требований. Однако в ситуации очень ограниченных размеров платформы, должны быть рассмотрены требования по защите (такие как возведение строительных лесов) и специальное оборудование по охране здоровья, труда, окружающей среды и обеспечению безопасности, а также прохождение курсов по работам на высоте.

## 16.1 ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТЕ

К работам на высоте относятся те работы, при которых работающий находится выше 1,3 м от поверхности грунта, перекрытия и рабочего настила.

Верхолазными считаются те работы, которые выполняются с элементов конструкций или временных приспособлений, находящихся на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия, рабочего настила. При этом основным средством, предохраняющим от падения с высоты во все моменты работы и передвижения, являются предохранительные пояса.

К верхолазным работам допускаются лица:

- не моложе 18 лет;
- прошедшие специальный медицинский осмотр на годность к верхолазным работам;
- прошедшие перед началом каждой работы специальный инструктаж на рабочем месте;
- имеющие квалификацию не ниже 3 разряда.

Работы на высоте разрешается производить с приставных лестниц и стремянок, с лесов, подмостей и т.п.

Категорически запрещается прикрепляться предохранительным поясом к лестницам и стремянкам. Карабином предохранительного пояса рабочий должен закрепляться к надежным элементам конструкций. Предохранительный пояс должен через каждые 6 месяцев испытываться на нагрузку 400 кг в течение 5 минут. На нем должен быть обозначен его номер и дата последующего испытания.

Запрещается работать на незакрепленных конструкциях.

Запрещается бросать какие-либо предметы работающему наверху. Подача предметов должна производиться с помощью веревки. Предмет, который необходимо поднять наверх, привязывается к середине веревки. Один конец её держит в руках рабочий, находящийся наверху, а другой конец – рабочий, находящийся внизу.

## 16.2 ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕСАМ И ПОДМОСТЯМ

Леса и подмости должны быть инвентарными, изготавливаться по типовым проектам и иметь паспорт предприятия-изготовителя. Неинвентарные леса допускаются лишь в исключительных случаях с разрешения главного инженера организации.

Настилы на лесах и подмостях должны выполняться из досок толщиной не менее 40 мм и иметь ровную поверхность с зазорами между досками не более 10 мм.

Настилы лесов и подмостей, расположенных выше одного метра от уровня земли или перекрытия, должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м, состоящими из поручня, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски высотой не менее 15 см.

Леса и подмости высотой до 4 м допускаются к эксплуатации только после их технической приемки производителем работ, а свыше 4-х метров – после приемки по акту лицом, назначенным для этой цели, главным инженером строительно-монтажной организации.

## 16.3 ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕСТНИЦАМ, ЛЕСТНИЦАМ-СТРЕМЯНКАМ, РАБОТА НА НИХ

С приставных лестниц и лестниц-стремянки разрешается работать на высоте не более 4 м. Высота лестницы-стремянки не должна превышать 5 м и должна позволять работающему работать стоя на ступеньке, находящейся на расстоянии не ближе 1 м от верхнего конца лестницы.

Лестницы могут изготавливаться из дерева и металла.

Нельзя применять связанные или сбитые на гвоздях лестницы.

Нижние концы приставных лестниц и стремянок должны иметь упоры в виде острых металлических шипов или резиновых наконечников.

Не разрешается работать с лестниц, установленных на промежуточные неустойчивые опоры-ящики, бочки и другие случайные предметы.

При работе с лестниц страховка лестниц со стороны членов бригады обязательна.

При работе с приставных лестниц и стремянок ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать:

- в непосредственной близости или над работающими машинами и станками, вращающимися валами, шкивами и трансмиссиями, движущимися частями;
- вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением и незащищенных от случайного прикосновения к ним;
- с применением электрических и пневматических инструментов, поддерживание тяжелых деталей.

Лестницы должны иметь маркировочные бирки с указанием инв. номера и даты следующей проверки, должны быть оборудованы:

- при работах на земляном полу – металлическими штырями;
- при работе на твердом полу – башмаками из нескользящего материала.

## 16.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ГИДРОПОДЪЕМНИКА (ВЫШКИ)

Люлька подъемника должна быть оборудована скобами для крепления карабинов предохранительных поясов рабочих и фалов для инструмента.

Для выполнения работ подъемниками (вышками) должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ из числа ИТР после проверки знаний раздела «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемником (вышек). ПБ-10-611-03», имеющих соответствующее удостоверение.

Перед началом работ ответственное лицо обязано проинструктировать машинистов, рабочих люльки по безопасному выполнению предстоящей работы.

Машинисты, рабочие люлек должны пройти медицинское освидетельствование их физического состояния требованиям, предъявляемым к работникам этих профессий, а также проверку знаний по профессии и иметь соответствующее удостоверение.

Работы проводить по наряду-допуску на опасные работы.

При работе в люльке рабочие должны пристегиваться к страховочным скобам или перилам с помощью предохранительных поясов.

Запрещается подъем гидроподъемником массы более той, что указана в технической документации на него.

Запрещается сидеть и стоять на перилах, а также перегибаться через перила.

Запрещается работа гидроподъемника при силе ветра более 6ти баллов и скорости превышающей 10м/с, при гололеде, сильном снегопаде, дожде и грозе.

## 17 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Подрядчик создает приемлемые условия для строителей с соблюдением санитарно - экологических норм.

Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства состоят из следующего:

- применение машин и механизмов, отвечающих требованиям нормативно-правовых актов Республики Казахстан, в частности технического состояния;
- установка контейнеров для отходов производства и потребления;
- сбор отходов в промаркированные контейнеры;
- ремонт техники (слив масла и т.д.) в отведенных помещениях и площадках (уточняется в ППР);
- периодический вывоз отходов, бытовых сточных вод;
- соблюдение требований норм РК в отношении «Охраны окружающей среды».

Осуществлять контроль:

- за выполнением экологических санитарных и иных требований в области обращения с отходами;
- за соблюдением пожарной безопасности в области обращения с отходами;
- за выполнением мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья;
- за достоверностью предоставляемой информации в области обращения с отходами и отчетности об отходах;
- за состоянием окружающей среды на площадках хранения отходов;
- за регулярной инвентаризацией и учетом за хранением и состоянием всех видов отходов во время проведения работ.

В проекте приняты руководящие принципы иерархии управления отходами и стратегии по минимизации отходов за счет сокращения или устранения источников образования отходов, где это практически возможно. Общие принципы иерархии управления отходами в порядке убывания предпочтений следующие:

- сокращение – использование меньшего количества материалов в конструкциях и более длительное использование материалов перед их выбрасыванием;
- повторное использование – многократное использование материалов или поиск альтернативных вариантов использования материалов;
- переработка – превращение отходов в новые материалы или компостирование в зависимости от характеристик отходов;
- рекуперация энергии – использование таких методов, как сжигание, газификация или анаэробное сбраживание, для преобразования отходов в полезную теплоту или энергию; а также
- утилизация – захоронение на свалке или сжигание в связи с особенностями отходов или при отсутствии другого варианта.

Разрешается сжигание только медицинских и пищевых отходов на морских объектах в природном заповеднике в северной части Каспийского моря.

Практика обращения с отходами должна осуществляться в соответствии с применимыми Планами и процедурами Компании по управлению отходами и сточными водами.

Следующие руководящие указания Компании необходимо соблюдать для новых и существующих модификаций конструкции, см. документ «Основные принципы природоохранного проектирования» – STN-00-Z03-H-YP-0001.

Прочие руководства

Законодательство, руководство, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды, применимые объектам, указанным в документах: «Основные принципы проектирования в области охраны здоровья, труда, обеспечения безопасности и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (STN-00-Z02-H-YP-0001); STN-00-Z02-H-YP-0001, и «Основные принципы природоохранного проектирования» STN-00-Z03-H-YP-0001.

## 18 ПРИЕМКА И ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ

По окончании всех строительно-монтажных работ и проведения необходимых испытаний производится приемка оборудования и трубопроводов, ввод их в эксплуатацию.

Приемка объекта от подрядчика должна производиться в порядке, установленном договором подряда. Составление плана (программы) ПНР выполняется силами Заказчика с привлечением соответствующих монтажных и наладочных организаций. В проверке готовности в соответствии с программой принимает участие персонал монтажных, наладочных, проектных организаций и шеф-персонал заводов-изготовителей оборудования.

Согласно программы ПНР, работы состоят из следующих этапов:

- предпусковой;
- поузловое опробование;
- комплексное опробование.

Предпусковые работы включают в себя:

- проверку завершенности всех строительных и монтажных работ, могущих помешать проведению пусковых операций и испытаний оборудования под нагрузкой. К началу пусковых операций должно действовать основное и аварийное освещение, должны быть установлены контрольно-измерительные приборы, закончены электромонтажные работы, подключены средства связи и выполнены требования охраны труда и пожарной безопасности.
- проверку всех приборов на предмет опломбирования;
- проверку соответствия собранных трубопроводов схемам и чертежам, правильность их крепления, заземление; осмотр внутренних полостей аппаратов и емкостей, воздухопроводов, а также подготовку и очистку всех коммуникаций;
- оформление журнала пусковых работ.

Позуловое опробование. Работы этого периода включают в себя:

- испытание на холостом ходу механизмов и аппаратов с приводами;
- регулировку и наладку предохранительных защитных устройств оборудования с отметками в журнале пусковых работ.

Комплексное опробование включает в себя:

- проверку совместной работы оборудования системы (модуля-установки) на холостом ходу или в рабочем режиме с целью выявления дефектов, препятствующих регулярной и надежной работе системы (модуля-установки);
- разработку мероприятий по устранению этих дефектов.

Производство работ ведется в соответствии с графиком строительства в технологической последовательности, согласно технологическим схемам на основные виды строительно-монтажных работ.

Работы предпускового этапа и этапа поузлового опробования могут выполняться за пределами строительной площадки, непосредственно заводами изготовителями, или соответствующим Подрядчиком. Работы этапа комплексного опробования выполняются, только на площадке строительства, с учетом ранее выполненных этапов пусконаладочных работ.

Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов производятся в порядке, предусмотренной статьей 73 Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Главой 32 Гражданского Кодекса Республики Казахстан (Особенная часть) от 1 июля 1999 года №409-І, п.9 СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также параграфа 5. Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 229 «Об утверждении Правил организации деятельности и осуществления функций заказчика (застройщика)».

В соответствии с Законом Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 269-V «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам кардинального улучшения условий для предпринимательской деятельности в Республике Казахстан» приемка и ввод в эксплуатацию построенного объекта производятся Заказчиком при его полной готовности в соответствии с утвержденным Проектом и наличии декларации о соответствии, заключений о качестве строительно-монтажных работ и соответствии выполненных работ утвержденному проекту.

Приемка объекта от Подрядчика осуществляется Заказчиком совместно с техническим и авторским надзорами. В процессе сдачи Подрядчик должен представить комплект приемо-сдаточной документации. В состав приемо-сдаточной документации входит разрешительная и исполнительная документация.

Со дня получения извещения от Подрядчика о готовности объекта Заказчик запрашивает у Подрядчика, лиц, осуществляющих технический и авторский надзоры, декларацию о соответствии, заключения о качестве строительно-монтажных работ и соответствии выполненных работ проекту.

Датой ввода в эксплуатацию объекта/установки является дата подписания акта приемки объекта/установки в эксплуатацию, при этом перед вводом в эксплуатацию электроустановки проводится энергетическая экспертиза соответствующей экспертной организацией в соответствии с п. 22 Приказа Министра энергетики Республики Казахстан от 25 февраля 2015 года № 143 «Об утверждении Правил пользования электрической энергией».

Подрядчик представляет Заказчику следующую документацию:

- перечень видов выполненных работ и фамилии лиц, ответственных за выполнение этих работ;
- комплект исполнительной производственной документации - акты об освидетельствовании скрытых работ, акты о промежуточной приемке отдельных ответственных конструкций, журналы производства работ, материалы обследования и проверок в процессе работ;
- акты об испытаниях внутренних и наружных электроустановок и электросетей;
- акты об испытаниях слаботочных устройств, сигнализации и автоматизации;
- журналы производства работ и авторского надзора проектной организации, материалы обследований и проверок в процессе строительства органами государственного надзора;
- сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов, конструкций, оборудования, деталей, применяемых при производстве строительно-монтажных работ;
- исполнительную проектную документацию - комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта с подписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам.

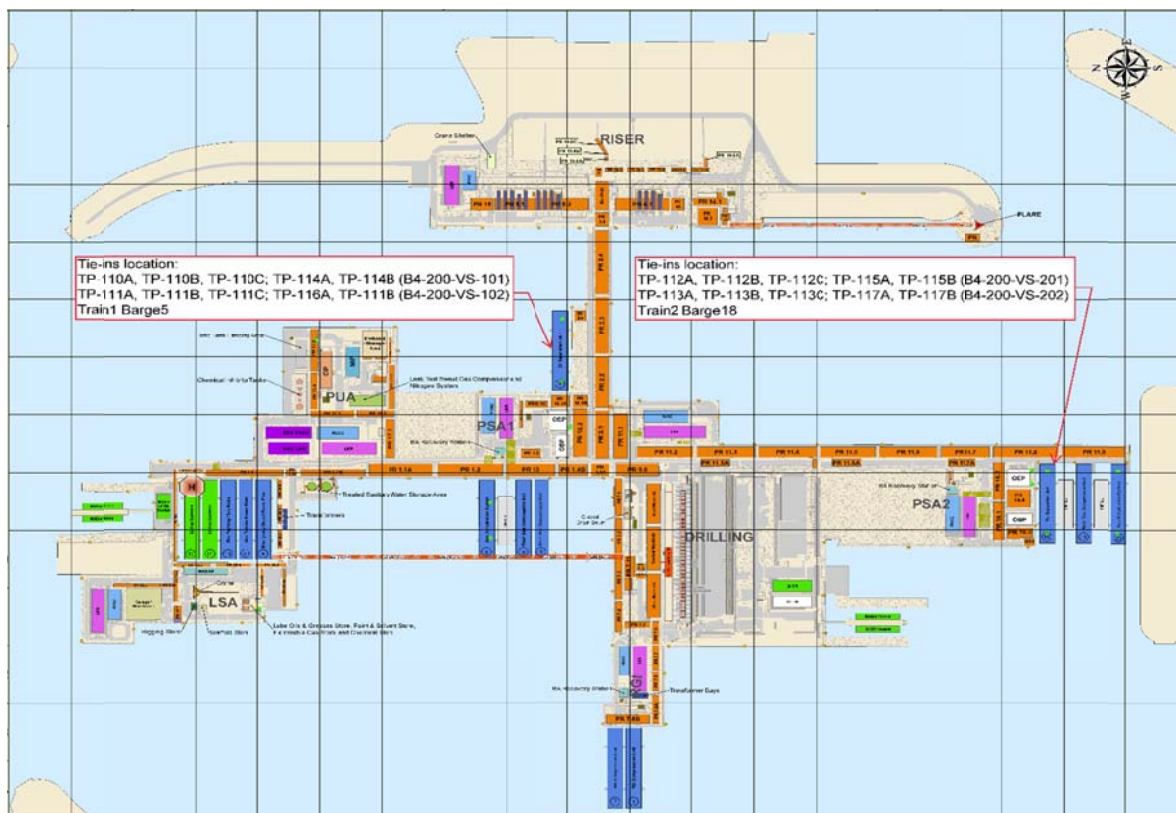
Перечень, объем, а также содержание исполнительной документации передаваемой Заказчику регламентируется Договором Подряда, с учетом требований Приказа Председателя Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 29 декабря 2011 года № 536 «Сборника нормативно-технической и исполнительной документации, необходимой при проведении строительно-монтажных работ (паспорт строительства)».

**19 ПОКАЗАТЕЛИ**

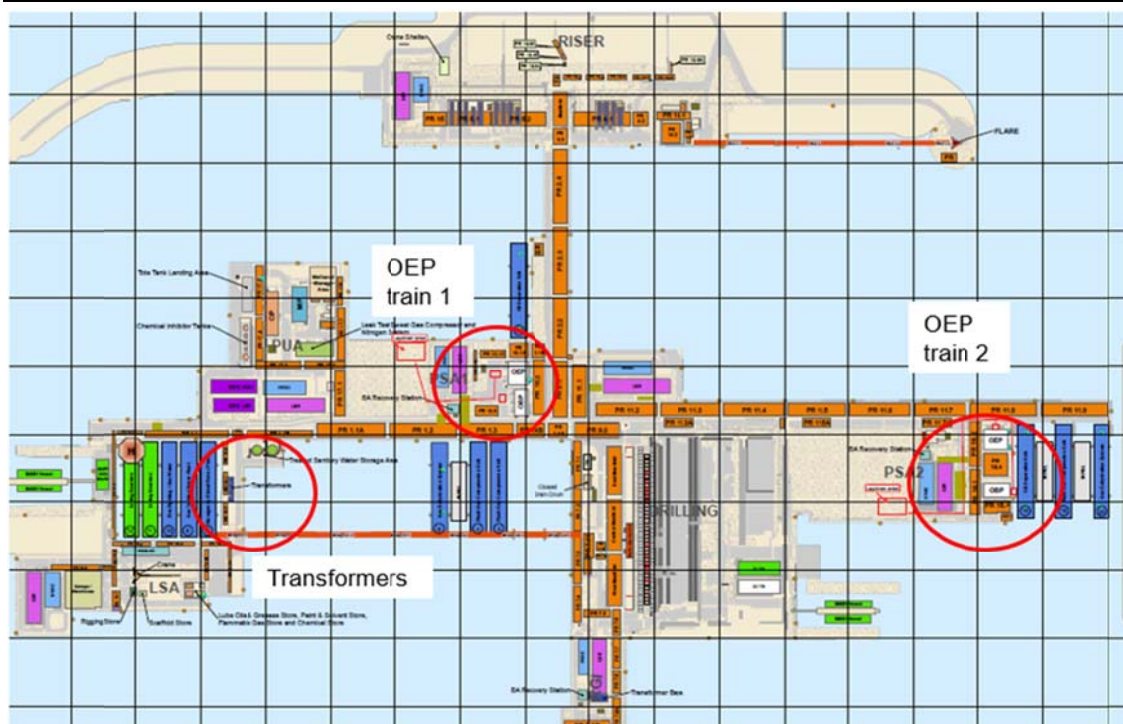
№/п	Наименование	Данные
1	2	3
1	Объект строительства, комплекс или вид работ, который предполагается выполнить вахтовым методом	«Обустройство месторождения Кашаган. Этап I .Устранение узких мест (УУМ) по поддержке уровня добычи на Морском комплексе. Модернизация». Акватория северо - каспийского шельфа. Атырауская область»
2	Срок строительства объекта общий, в том числе:	7 мес.
	Подготовительный период	2 мес.
3	Нормативная трудоемкость общая	119700 чел./ час
4	Режим труда и отдыха:	Вахтовым методом
	- продолжительность рабочей смены,	12 часов
	- продолжительность рабочей недели	7 дней
	- количество выходных в неделю	1 день
	Количество работающих/рабочих	74/62 человек

**ДОПОЛНЕНИЕ А. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ УУМ**

УУМ-1



УУМ-03



## ДОПОЛНЕНИЕ А. ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
<b>Строительные материалы и конструкции</b>			
1	Вода пресная (для пусконаладочных работ)	м³	245,000
2	Вода техническая	м³	48,804
3	Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	м³	481,312
4	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 оцинкованный	кг	3 861,324
5	Картон асбестовый общего назначения (КАОН-1) ГОСТ 2850-95 толщиной 2 мм	т	3,024
6	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-2020 толщиной от 0,8 до 1,2 мм	т	2,755
7	Мат теплоизоляционный ГОСТ 10499-95 из стекловолна М 25-80	м³	107,411
8	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,8 до 1,2 мм	т	2,515
9	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м³	3,965
10	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок из углеродистой стали ГОСТ 8240-97 № 22У-40У	т	0,634
11	Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 14 до 32 мм	т	0,557
12	Лента стальная упаковочная, мягкая, нормальной точности 0,7x20-50 мм ГОСТ 3560-73	кг	384,606
13	Балки двутавровые № 10-14 из стали 18кп СТ РК 2585-2014	т	0,384



№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
14	Маты высокотемпературные марки MBT-20 ГОСТ 16381-77	м	46,230
15	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (A240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	0,349
16	Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2018	кг	268,025
17	Ткань асбестовая со стеклонитью АСТ-1 толщиной 1,8 мм ГОСТ 6102-94	т	0,204
18	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой из углеродистой стали ГОСТ 535-2005 шириной от 28 до 70 мм, толщиной от 4 до 60 мм	т	0,173
19	Шнур асбестовый общего назначения (ШАОН-1) ГОСТ 1779-83 диаметром 0,7 мм	т	0,171
20	Мел природный молотый ГОСТ 17498-72	т	0,167
21	Электроды УОНИ 13/55 ГОСТ 9466-75	кг	155,100
22	Муфта для сращивания кабелей электрообогрева S-150	шт.	24,000
23	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой из углеродистой стали ГОСТ 535-2005 шириной от 80 до 200 мм, толщиной от 5 до 60 мм	т	0,120
24	Кабели силовые СБГУ 3х50-1 ГОСТ 18410-73	км	0,034
25	Электроды диаметром 4 мм Э55 ГОСТ 9466-75	т	0,105
26	Электрод типа Э38, Э42, Э46, Э50 ГОСТ 9467-75, марки АНО-4 диаметром 4 мм	кг	90,140
27	Шнур эластичный из минеральной ваты на синтетическом связующем	м³	1,180
28	Аргон газообразный ГОСТ 10157-79	м³	4,078
29	Кабель монтажный для промышленных сетей опасных производственных объектов, с огнестойкой изоляцией, с оболочкой из поливинилхлоридных пластикатов (полимерных материалов), пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, марки ИнСил-Авзнг(А)-FRLS 5х2х1,5-660	м	121,200
30	Масло моторное ГОСТ 17479.1-2015 для дизельных двигателей	т	0,070
31	Кабель монтажный для промышленных сетей опасных производственных объектов, с огнестойкой изоляцией, с оболочкой из поливинилхлоридных пластикатов (полимерных материалов), пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, марки ИнСил-Авзнг(А)-FRLS 1х2х1,5-660	м	550,450
32	Кабель 2 жилы+Ех6мм² (желтый, зеленый, красный, зелено/желтый для цепи переменного тока) многожильный EPR/EVA/GSWB/EVA(или TAC/EPR/SW4/GSWB4), черный армированный 600/1000В, тип В.5.2 согласно стандарту NCOC NCOC STN-00-Z30-E-SP-00101	м	153,000
33	Наконечники кабельные медные для электротехнических установок ГОСТ Р 51177-2017	шт.	120,000
34	Поковки из квадратных заготовок	т	0,058
35	Кабель 2 жилы+Ех4мм² (желтый, зеленый, красный, зелено/желтый для цепи переменного тока) многожильный EPR/EVA/GSWB/EVA(или TAC/EPR/SW4/GSWB4), черный армированный 600/1000В, тип В.5.2 согласно стандарту NCOC NCOC STN-00-Z30-E-SP-00101	м	163,200
36	Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 1,1 мм	кг	56,984

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
37	Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 6 мм	кг	53,040
38	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,5 до 0,75 мм	т	0,052
39	Прокладки резиновые (пластина техническая прессованная)	кг	50,500
40	Портландцемент бездобавочный СТ РК 3716-2021 ПЦ 400-Д0	т	0,048
41	Датчик давления с обогреваемым корпусом фланцевый	шт.	6,000
42	Ацетон	т	0,035
43	Кабельный лоток перфорированный, замкового типа высотой 100 мм, шириной 50 мм	м	15,000
44	Клеммы ПК ГОСТ 22343-2014	шт.	50,000
45	Эмаль атмосферостойкая СТ РК 3262-2018 ПФ-115	т	0,023
46	Натрий фтористый технический	т	0,022
47	Электроды, d=4 мм, Э50А ГОСТ 9466-75	т	0,027
48	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 строительный	т	0,025
49	Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 2 мм	кг	24,752
50	Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 1,6 мм	кг	23,905
51	Заглушки инвентарные металлические	т	0,021
52	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-2020 толщиной от 1,5 до 3 мм	т	0,020
53	Кабельный лоток перфорированный, замкового типа высотой 50 мм, шириной 100 мм	м	15,000
54	Термокарман с измерительным элементом и преобразователем	шт.	49,000
55	Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003	кг	16,458
56	Бензин авиационный Б-70 ГОСТ 1012-2013	т	0,015
57	Роли свинцовые ГОСТ 89-73 толщиной 1,0 мм	т	0,015
58	Кабельный лоток перфорированный, замкового типа высотой 100 мм, шириной 100 мм	м	6,000
59	Заклепка СТД-985	кг	12,408
60	Олифа натуральная ГОСТ 32389-2013	кг	12,576
61	Лента типа Raychem модели АТЕ-180, алюминиевая для крепления греющих кабелей, подходит для нержавеющей стали (в одном рулоне 55 м)	м	770,000
62	Штыри установочные ГОСТ Р 51177-2017	шт.	24,000
63	Коробка клеммная взрывозащищенная RE-ККН-05, корпус из нержавеющей стали, с 20-ю проходными клеммами, 4-мя клеммами заземления и 8-ю взрывозащищенными кабельными вводами, Ex e, Ex ia, IP 66, 150 x 300 x 81 мм	шт.	3,000
64	Крышка для кабельного и лестничного лотка шириной 100мм, толщина 2,0мм	м	6,000
65	Электрод типа Э42А, Э46А, Э50А ГОСТ 9467-75, марки УОНИ-13/55 диаметром 4 мм	кг	11,072

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
66	Набор соединительный металлический никелированный для вводов M25, не требующий горячего монтажа, АТЕХ, модели C25-100-METAL-NP, типа Raychem	шт.	38,000
67	Винт ГОСТ ISO 8992-2015 самонарезающий оцинкованный	т	0,011
68	Грунтовка глифталева ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,010
69	Хомут для крепления труб PSE-540	шт.	32,000
70	Сжимы ответвительные	100 шт.	0,160
71	Толь с крупнозернистой посыпкой ГОСТ 10923-93 ТВК-350	м²	3,600
72	Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 0,8 мм	кг	8,840
73	Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 15х2,8 мм	м	6,000
74	Втулки фарфоровые ГОСТ Р 51177-2017	100 шт.	0,060
75	Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 3 мм	кг	6,134
76	Коробка соединительная JB-EX-20	шт.	3,000
77	Салфетки хлопчатобумажные	м²	117,979
78	Припои оловянно-свинцовые в чушках бессурьмянистые, марка ПОС30 ГОСТ 21930-76	т	0,006
79	Шуруп ГОСТ 1147-80 с полукруглой головкой	кг	5,543
80	Клейкая лента из стекловолокна (16м/рулон)GS-54	м	48,000
81	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 16 мм² с ПВХ изоляцией, ТИП В.5.1 В соответствии со стандартом НКК СТН-00-330-Э-СП-0010	км	0,031
82	Кабель 2 жилы+Ех2,5мм² (желтый, зеленый, красный, зелено/желтый для цепи переменного тока) многожильный EPR/EVA/GSWB/EVA(или TAC/EPR/SW4/GSWB4), черный армированный 600/1000В, тип В.5.2 согласно стандарту NCOC NCOC STN-00-Z30-E-SP-00101	м	15,300
83	КАНАЛ ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА 20/M20.ACSPVS/L30	м	3,600
84	Скобы двухлапковые ГОСТ Р 51177-2017	10 шт.	22,440
85	Лист алюминиевый ГОСТ 21631-76 марка АД1Н, толщиной 1 мм	кг	3,590
86	Краска масляная густотертая цветная МА-015, сурик железный ГОСТ 10503-71	кг	3,264
87	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	т	0,003
88	Кабель саморегулирующийся нагревательный 12XTV2-СТ-Т3	м	20,400
89	Монтажный провод на напряжение 250 В, число жил 2, марки ПУНП 2х1,5 мм²	м	50,500
90	Парафины нефтяные твердые марки Т-1 ГОСТ 23683-89	т	0,003
91	Кронштейн	шт.	7,000
92	Краски маркировочные МКЭ-4	кг	2,790
93	Ввод кабельный E1WBSK1/NP/20/050NPT с уплотнительным кольцом и контргайкой	шт.	12,000
94	Углекислый газ ГОСТ 8050-85	т	0,002

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
95	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 6 мм <sup>2</sup> с ПВХ изоляцией, ТИП В.5.1 В соответствии со стандартом НКОК СТН-00-330-Э-СП-0010	м	30,600
96	Электрод типа Э42А, Э46А, Э50А ГОСТ 9467-75, марки УОНИ-13/45 диаметром 4 мм	кг	2,010
97	Болты специальные для крепления с гайками и шайбами	т	0,002
98	Дюбели распорные полипропиленовые	100 шт.	2,291
99	Скобы и накладки для крепления кабеля ГОСТ Р 51177-2017	10 шт.	91,281
100	Ксилол нефтяной марки А ГОСТ 9410-78	т	0,002
101	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	1,624
102	Флюс АН-47 ГОСТ 9087-81	т	0,001
103	Лента монтажная К226 с кнопками	100 м	0,614
104	СТЯЖКИ, 300 X 4,8, ЦВЕТ - ЧЕРНЫЙ; МАТЕРИАЛ - НЕЙЛОН; ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН-40 ...+85гpC. (100 ШТУК В КОРОБКЕ)	шт.	2,000
105	Изолента ПВХ	кг	1,160
106	Зажим двухболтовой ГОСТ Р 51177-2017	кг	1,122
107	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,001
108	Шайба пружинная М10	т	0,001
109	Прокладка паронитовая ГОСТ 481-80 ПОН 0,4-1,5	кг	1,071
110	Аргон газообразный ГОСТ 10157-79 1 сорта	м <sup>3</sup>	0,083
111	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-2020 толщиной от 0,5 до 0,75 мм	т	0,001
112	Провода силовые гибкие на напряжение до 380 В с изоляцией из стеклоткани и дельта-асбеста, пропитанного кремнийорганическим лаком ПСУ-180, сечением 6 мм <sup>2</sup> ГОСТ 31947-2012	км	0,014
113	Шайбы диаметром резьбы от 8 мм до 48 мм ГОСТ 11371-78	кг	0,900
114	Смазка универсальная тугоплавкая УТ (консталин жировой) ГОСТ 1957-73	т	0,001
115	Серьги ГОСТ Р 51177-2017	шт.	4,680
116	ХОМУТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА 20/М20.АСВЕТ/М20	шт.	12,000
117	Кнопки монтажные ГОСТ Р 51177-2017	1000 шт.	0,494
118	Винт ГОСТ ISO 8992-2015 с полукруглой головкой	кг	0,240
119	Хомут для крепления кронштейнов типа Raychem модели PSE-280, SS, 2-10 дюйма	шт.	4,000
120	Полоски и пряжки для крепления проводов ГОСТ Р 51177-2017	100 шт.	0,300
121	СТЯЖКИ, 201 X 4,6, МАТЕРИАЛ - НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ; ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН-80 ...+538гpC. (100 ШТУК В КОРОБКЕ)	шт.	2,000
122	Хомутики для крепления труб	100 шт.	0,027
123	Лак битумный ГОСТ Р 52165-2003 БТ-577	кг	0,140
124	Электроды МР-3 ГОСТ 9466-75	кг	0,139
125	Лента типа Raychem модели GS-54, стеклотканевая для крепления греющих кабелей, подходит для труб из нержавеющей стали (в одном рулоне 16,5 м)	м	66,000

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
126	Скоба типа СО-22	10 шт.	1,088
127	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) ГОСТ 2246-70 с омедненной поверхностью диаметром 2 мм	кг	0,121
128	Перемычки гибкие, тип ПГС-50	шт.	12,000
129	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) ГОСТ 2246-70 с неомедненной поверхностью диаметром 2 мм	кг	0,114
130	Электроды УОНИ 13/45 ГОСТ 9466-75	кг	0,091
131	Припои оловянно-свинцовые бессурьмянистые марки ПОС61 ГОСТ 21931-76	кг	0,065
132	Ацетилен технический газообразный ГОСТ 5457-75	м³	0,053
133	ВТУЛКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ М10 ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ (КОМПЛЕКТ)	комплект	1,000
134	Вольфрамовый электрод ГОСТ 23949-80	кг	0,037
135	Трубка полихлорвиниловая	кг	0,034
136	Спирт этиловый ректификованный технический ГОСТ 18300-87	кг	0,024
137	Канифоль сосновая ГОСТ 19113-84	т	0,000
138	Дихлорэтан технический ГОСТ 1942-86 1 сорта	т	0,000
139	Шайбы оцинкованные ГОСТ 11371-78	кг	0,012
140	Бирки маркировочные	100 шт.	3,683
141	Манометры общего назначения с трехходовым краном ОБМ1-100	комплект	0,004
142	Вольфрам	кг	0,003
143	Наконечник медный луженый кабельный М6 для кабеля 4-6мм². S6-M6	100 шт.	0,010
144	НАКОНЕЧНИК ИЗ ЛУЖЕНОЙ МЕДИ, РАЗМЕР ОТВЕРСТИЯ М6 ДЛЯ КАБЕЛЯ 16мм²	100 шт.	0,001
145	НАКОНЕЧНИК ИЗ ЛУЖЕНОЙ МЕДИ, РАЗМЕР ОТВЕРСТИЯ М6 ДЛЯ КАБЕЛЯ 6мм²	100 шт.	0,001
146	Крепления для трубопроводов /кронштейны, планки, хомуты/	кг	0,000
147	Входной трубопровод ТЭГ (LTE Elbow)на Контактор ТЭГ 310-VJ-X01	шт	2,000
148	Узлы 12 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ, СОРТ. 100, АОИМ А333 Gr. 6, КЛАСС С17	т	5,964
149	Узлы 20 дюйм S-120 ASME B36.10M BE ASTM A 671 Grade CC 60 EFW Sour Nace-Трубопровод В4-3100-GA-002-24"-D11-HC (TP-001A/B)	т	5,279
150	Узлы 28 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ СОРТ. XS, А671 CC60 EFW, КЛАСС А17	т	7,882
151	Узлы 20 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ СОРТ. 30, В423 N08825 СПЛАВ 825, КЛАСС В28	т	4,787
152	Узлы 2 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ СОРТ. 10S, В423 N08825 СПЛАВ 825, КЛАСС В28	т	0,921
153	Узлы 20 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ СОРТ. 80, В444 N06625 GR 1 СПЛАВ 625, КЛАСС D31	т	4,628
154	Узлы 20 дюйм S-120 ASME B36.10M BE ASTM A 671 Grade CC 60 EFW Sour Nace-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-HC (TP-009A/B, TP-029A/B/C)	т	2,502
155	Узлы 2 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ СОРТ.СОРТАМЕНТ 10S, В444 N06625 GR1 (Сплав 625), КЛАСС D31	т	0,921

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
156	Узлы 24 дюйм S-120 ASME B36.10M BE ASTM A 671 Grade CC 60 EFW Sour Nace-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-НС (TP-009A/B, TP-029A/B/C)	т	5,285
157	Узлы 20 дюйм S-120 ASME B36.10M BE ASTM A 671 Grade CC 60 EFW Sour Nace-Трубопровод В4-3650-GA-001-30"-D11-НС (TP-002A/B)	т	1,798
158	Узлы 12 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ СОРТ. 30, В423 N08825 СПЛАВ 825, КЛАСС В28	т	3,070
159	Узлы 18 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ СОРТ. 30, В423 N08825 СПЛАВ 825, КЛАСС В28	т	3,208
160	Узлы 12 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ СОРТ. 10S, В423 N08825 СПЛАВ 825, КЛАСС А28	т	0,311
161	Узлы 2 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ, СОРТ. XXS, АОИМ А333 Gr. 6, КЛАСС С17	т	0,921
162	Электроэнергия	кВт/ч	13 085,000
163	Шнур эластичный из минеральной ваты на синтетическом связующем	м³	0,060
164	Стойка монтажная горячеоцинкованная-1500 мм	шт.	3,000
165	Абразивный порошок	т	3,553
	<b>Оборудование, мебель и инвентарь</b>		
1	10 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-024В	шт	2
2	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-057В/С(на сепараторе НД-Баржа 5 и18)	шт	4
3	20 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300 ВП, VBA3037,КЛАСС В28	шт	4
4	20 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 900 ВП, VBA9730,КЛАСС D11	шт	2
5	12 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-044А/В	шт	4
6	12дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300(5МПа) ВП, VBA3037, КЛАСС В28	шт	6
7	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-046В/С(на сепараторе СД-Баржа 5 и18)	шт	4
8	Входное распределительное устройство (GIVS Schoepentoeter)на Сепаратор ТЭГ 310-VN-X01	шт	2
9	Входное распределительное устройство (VKR2FM Distributor)на Контактор ТЭГ 310-VJ-X01	шт	2
10	3/4 дюйм КЛАПАН ( Внутритрубная двойная запорно-спускная арматура)-	шт	6
11	16 дюйм Регулирующий клапан В4-2201/2-LCV-054А/В	шт	4
12	20 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-027А/В (на сепараторе ВД-Баржа 5 и18)	шт	4
13	2 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 900 ВП, VBA9730, КЛАСС D11	шт	2
14	2 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300 ВП, VBA3017, КЛАСС В28	шт	2
15	Структурная насадка (Mellapack plus)на Контактор ТЭГ 310-VJ-X01	шт	2
	<b>Итого оборудование, мебель и инвентарь</b>	<b>шт</b>	<b>50</b>
	<b>Возвращаемые/демонтированные ресурсы</b>		

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
	<b>Строительные материалы и конструкции</b>		
1	Мат минераловатный базальтовый прошивной ГОСТ 21880-2011 из тонкого волокна без обкладочного материала МБТВ 75	м³	91,269
2	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,8 до 1,2 мм	т	0,547
3	Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-80 толщиной от 0,5 до 0,75 мм	т	0,506
4	Трубка импульсная для клапана	шт.	36
5	Кабель нагревательный двужильный секционный антиобледенительный, напряжение 220В, удельная мощность 30Вт/м Ice Free M-160-4780, секция L-160м, 4780Вт	м	106,05
6	Мат теплоизоляционный ГОСТ 10499-95 из стекловолокна М 25-80	м³	0,198
7	Кабель монтажный для промышленных сетей опасных производственных объектов, с огнестойкой изоляцией, с оболочкой из поливинилхлоридных пластикатов (полимерных материалов), пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, марки ИнСил-Авзнг(А)-FRLS 1x2x1,5-660	м	28,28
8	Набор для сращивания нагревательных кабелей под теплоизоляцией, универсальный, холодного монтажа, модели S-150, типа Raychem	шт.	8
9	Комплект для муфтирования греющего кабеля с заводской концевой муфтой	комплект	6
10	Входной трубопровод ТЭГ (LTE Elbow)	шт	2
11	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-NC (TP-009A/B)	м	4
12	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-3100-GA-002-24"-D11-NC (TP-001A/B)	м	1
13	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент 100, A358 Gr. TR316/316L-Трубопровод В4-2300-BD-530-24"-D04-WN (TP-027)	м	1
14	2 дюйм ТРУБА БЕСШОВНАЯ, СОРТ. XXS, АОИМ A333 Gr. 6, КЛАСС C17	м	4
15	Труба сварная диам. 24дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-1900-GA-054-24"-D11-NC (TP-029A/B/C)	м	4
16	Узлы 2 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ SCH XXS, A333 Gr.6, КЛАСС B17	т	0,647
17	Узлы 12 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ SCH 60, A333 Gr.6, КЛАСС B17	т	3,958
18	Труба сварная диам. 30дюйм, сортамент S-120, A671 CC60-Трубопровод В4-3650-GA-001-30"-D11-NC (TP-002A/B)	м	1,2
19	Узлы 20 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ SCH 60, A671 CC 60, КЛАСС B17	т	7,602
20	Узлы 18 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ SCH 60, A671 CC 60, КЛАСС B17	т	3,956
21	18 дюйм ТРУБА БЕСШОВНАЯ, СОРТ. 100, АОИМ A333 Gr. 6, КЛАСС C17	м	4,8
22	Узлы 2 дюйм из ТРУБЫ БЕСШОВНОЙ, СОРТ.СОРТАМЕНТ 10S, B444 N06625 GR1 (Сплав 625), КЛАСС D31	т	0,152
23	Узлы 28 дюйм из ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНОЙ SCH 60, A671 CC 60,, КЛАСС A17	т	9,348

№ п/п	Наименование ресурсов и затрат	Единица измерения	Количество единиц по проекту
1	2	3	4
	<b>Оборудование, мебель и инвентарь</b>		
1	Структурная насадка (Mellapack plus)	шт	2
2	10 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-024А/В	шт	2
3	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-046В/С(на сепараторе СД-Баржа 5 и18)	шт	4
4	РЕГУЛИРУЮЩИЙ КЛАПАН 12 дюйм,В4-2201/2-LCV-054А/В	м	1
5	Входное распределительное устройство (VKR2FM Distributor)	шт	2
6	Входное распределительное устройство (GIVS Schoepentoeter)	шт	2
7	2 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300 ВП, VBA3017, КЛАСС В28	шт	2
8	20 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300 ВП, VBA3037,КЛАСС В28	шт	4
9	20 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-027А/В (на сепараторе ВД-Баржа 5 и18)	шт	4
10	12 дюйм ШАРОВОЙ КЛАПАН, ФЛАНЕЦ, 300 ВП, VBA3037, КЛАСС В28	шт	6
11	12 дюйм Регулирующий клапан потока В4-2001/2-LCV-044А/В	шт	4
12	12 дюйм Регулирующий клапан В4-2001/2-LCV-057В/С(на сепараторе НД-Баржа 5 и18)	шт	4
	<b>Итого возвращаемые ресурсы</b>	<b>шт</b>	<b>37</b>

## ДОПОЛНЕНИЕ С СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета, м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
До 10	4	3, 5
" 20	7	5
" 70	10	7
" 120	15	10
" 200	20	15
" 300	25	20
" 450	30	25

Примечание. При промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.