

**«ЦПС ЯРУДЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ПЛОЩАДКА  
СЕПАРАТОРА ГАЗОВОГО ГС1. РЕКОНСТРУКЦИЯ»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-  
технического обеспечения, перечень инженерно-технических  
мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7 «Технологические решения»**

**Часть 1 «Технологические решения»**

**Я-013/24-2022-П-ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

Инв. № посл.	
Посл. и дата	
Взам. инв. №	

**«ЦПС ЯРУДЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ПЛОЩАДКА  
СЕПАРАТОРА ГАЗОВОГО ГС1. РЕКОНСТРУКЦИЯ»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-  
технического обеспечения, перечень инженерно-технических  
мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7 «Технологические решения»**

**Часть 1 «Технологические решения»**

**Я-013/24-2022-П-ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

**Генеральный директор**

**Р.М. Щедушнов**

**Главный инженер проекта**

**А.Б. Лобастов**

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

## Содержание тома

Обозначения	Наименование	Примечание
Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-С	Содержание тома 5.7.1	2
Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Текстовая часть	3
	Графическая часть	
Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ	ЦПС Схема технологическая	
	Лист 1 – Общие указания	122
	Лист 2 – Схема технологическая (принципиальная)	123

Согласован

Взам. инв. №

Лист. и дата

Инв. № подл.

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Терентьева			11.04.22	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
							П	1	119
	Н. контр.	Ведмидь			11.04.22	ООО «ГИПРОНЕФТЕГАЗ»			
	ГИП	Лобастов			11.04.22				

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Технологические решения .....</b>	<b>4</b>
1.1	Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции.....	4
1.2	Требования к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	5
1.2.1	Исходные данные.....	5
1.2.2	Характеристика готовой продукции .....	8
1.3	Существующее технологическое оборудование ЦПС .....	11
1.3.1	Существующие технологические сооружения .....	11
1.3.2	Описание технологической схемы существующего оборудования ЦПС .....	23
1.4	Обоснование показателей и характеристик проектируемых технологических сооружений .....	33
1.4.1	Описание технологической схемы.....	35
1.4.2	Характеристика проектируемого оборудования .....	35
1.5	Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд .....	36
1.5.1	Объекты, запроектированные по заказу 1190ПК .....	36
1.5.2	Проектируемые объекты.....	38
1.6	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов .....	38
1.7	Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах .....	39

Согласован

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Терентьева			11.04.22
Н. контр.		Ведмидь			11.04.22
ГИП		Лобастов			11.04.22

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	119

ООО «ГИПРОНЕФТЕГАЗ»

1.8	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов .....	45
1.9	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности .....	47
1.9.1	Организация и оснащение рабочих мест .....	52
1.9.2	Режим труда и отдыха .....	55
1.9.3	Охрана и условия труда работников .....	57
1.9.4	Факторы производственной среды .....	65
1.9.5	Параметры микроклимата производственных объектов .....	68
1.9.6	Производственный шум .....	72
1.9.7	Вибрация .....	75
1.9.8	Освещение .....	76
1.9.9	Электромагнитные излучения .....	77
1.9.10	Качество воздуха .....	79
1.9.11	Тяжесть и напряженность трудового процесса .....	82
1.9.11.1	Тяжесть труда .....	82
1.9.11.2	Напряженность трудового процесса .....	84
1.9.12	Общая гигиеническая оценка .....	86
1.9.13	Медицинские осмотры .....	87
1.9.14	Правила обеспечения специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты .....	90
1.10	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства .....	93
1.11	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду .....	96
1.12	Мероприятия, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект производственного назначения .....	96
<b>2</b>	<b>Внутриплощадочные трубопроводы на территории ЦПС .....</b>	<b>100</b>
2.1	Классификация технологических трубопроводов .....	101

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.2	Выбор труб, деталей трубопроводов и арматуры, срок службы .....	102
2.3	Прокладка трубопроводов .....	106
2.4	Тепловая изоляция трубопроводов.....	108
2.5	Антикоррозионная изоляция и окраска трубопроводов.....	109
2.6	Монтаж и испытания трубопроводов.....	110
2.7	Контроль за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов .....	115
<b>3</b>	<b>Перечень нормативной документации.....</b>	<b>117</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ			

## 1 Технологические решения

### 1.1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Настоящий проект выполнен на основании технического задания Заказчика на проектирование объекта «ЦПС Ярудейского месторождения. Площадка сепаратора газового ГС1. Реконструкция», утвержденного генеральным директором ООО «ЯРГЕО» А.В. Подшибякиным, а также с использованием исходных данных, предоставленных Заказчиком.

Проектом предусматривается реконструкция существующей площадки сепаратора газового ГС1, расположенной на ЦПС и запроектированной по заказу 1190ПК.

Исходные данные для проектирования приняты на основании:

1. Задание на проектирование по объекту: «ЦПС Ярудейского месторождения. Площадка сепаратора газового ГС1. Реконструкция» утвержденного генеральным директором ООО «ЯРГЕО» А.В. Подшибякиным.

В состав демонтируемых объектов технологического назначения входят:

- Горизонтальный газовый сепаратор ГС-1;
- Трубопроводная обвязка площадки сепаратора газового ГС-1, не требующаяся при дальнейшей эксплуатации.

В состав проектируемых объектов технологического назначения входят:

- Вертикальный газовый сепаратор ГС-1;
- Трубопроводная обвязка площадки сепаратора газового ГС-1 для подключения нового аппарата.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Ранее запроектированное технологическое оборудование рассчитано на следующую производительность:

- максимальная добыча нефти – 3470 тыс. тонн/год;
- максимальная добыча жидкости – 5900 тыс. тонн/год;
- максимальная добыча газа – 2850 млн.ст.м<sup>3</sup>/год;
- максимальная закачка воды – 7,026 млн. м<sup>3</sup>/год;
- максимальная закачка газа – 1100 млн.ст.м<sup>3</sup>/год;
- газовый фактор – 822 м<sup>3</sup>/т.

В данной проектной документации изменений показателей максимальных объемов добычи не предусматривается.

Режим эксплуатации проектируемых сооружений согласно п.6.3.1.6 ГОСТ Р 58367-2019 принимается круглогодичный из расчета 365 сут/год.

## 1.2 Требования к параметрам и качественным характеристикам продукции

### 1.2.1 Исходные данные

Физико-химические характеристики нефти и газа приняты согласно результатам физико-химических исследований, представленных в Протоколе ЦКР № 7125 от 15.12.2017.

Таблица 1.1 - Компонентный состав нефти и растворенного газа

Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Численные значения								
							Наименование параметров, компонентов	при однократном разгазировании пластовой нефти в стандартных условиях		при дифференциальном разгазировании пластовой нефти в рабочих условиях		пластовая нефть			
								выделившийся газ	нефть	выделившийся газ	нефть				
Подп. и дата	2	3	4	5	6	7									
							Молярная концентрация компонентов, %								
							- сероводород	-	-	-	-	-			
							- двуокись углерода	0,22	-	0,25	-	0,14			
							- азот	0,87	-	1,06	-	0,52			
							- гелий	0,00	-	0,0	-	-			
							- водород	0,00	-	0,0	-	-			
Инд. № подл.							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ					Лист			
												5			



Наименование параметров, компонентов	Численные значения				
	при однократном разгазировании пластовой нефти в стандартных условиях		при дифференциальном разгазировании пластовой нефти в рабочих условиях		пластовая нефть
	выделившийся газ	нефть	выделившийся газ	нефть	
2	3	4	5	6	7
- метан	68,44	0,13	71,68	0,0	38,34
- этан	11,48	0,3	11,86	0,02	7,89
- пропан	8,97	1,02	8,55	0,32	6,16
- изобутан	2,5	0,74	2,02	0,36	1,86
- нормальный бутан	3,43	1,59	2,47	0,8	2,81
- изопентан	1,28	1,62	2,12	0,84	1,39
- нормальный пентан	1,02	1,81		0,92	1,34
- гексаны	0,86	4,12		1,69	1,88
- гептаны	0,55	8,62		3,76	3,63
- остаток C <sub>8+</sub>	0,36	80,04		91,29	34,04
Молекулярная масса	25	196	24	181	95
Плотность					
- газа, кг/м <sup>3</sup>	1,068	-	-	-	-
- газа относительная (по воздуху), доли ед.	0,887	-	0,984	-	-
- нефти, кг/м <sup>3</sup>	-	823 (ст. усл.)	-	822 (ст. усл.)	706 (ст. усл.)

Таблица 1.2 - Свойства пластовой нефти

Параметр	Диапазон значений	Принятое значение*
Количество исследованных проб	58	
Давление пластовое, МПа	18,9 – 19,3	18,3
Температура пластовая, °С	48,0 – 48,6	48,8
Давление насыщения пластовой нефти, МПа	13,3 – 16,5	15,4
Газосодержание (стандартная сепарация), м <sup>3</sup> /т	134,51 – 198,88	163,43
Газосодержание при дифференциальном разгазировании в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /т	128,96 – 198,53	149,06
Плотность нефти в условиях пласта, кг/м <sup>3</sup>	0,679 – 0,729	0,706
Вязкость нефти в условиях пласта, мПа·с	0,506 – 0,841	0,790
Коэффициент сжимаемости пластовой нефти, 1/МПа·10 <sup>-4</sup>	14,1 – 17,5	16,2
Плотность выделившегося газа в стандартных условиях, кг/м <sup>3</sup>		
- при однократном (стандартном) разгазировании	0,931 – 1,131	1,068

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

6

Параметр	Диапазон значений	Принятое значение*
- при дифференциальном (ступенчатом) разгазировании	0,932 – 1,050	0,984
Плотность нефти в стандартных условиях, кг/м <sup>3</sup>		
- при однократном (стандартном) разгазировании	823	823
- при дифференциальном (ступенчатом) разгазировании	822	822

\* по зависимости на отметку средневзвешенную по запасам (1905.4 м)

Таблица 1.3 - Свойства дегазированной нефти

Параметр	Диапазон значений
Количество исследованных поверхностных проб нефти	20
Плотность стабильной нефти, кг/м <sup>3</sup>	809 – 825
Вязкость стабильной нефти, мПа·с	
- при 20°С	4.052 - 6.942
- при 50°С	2.054 - 2.910
Температура застывания стабильной нефти, °С	7 – 17
Массовое содержание, %	
серы	0,03 – 0,22
смола силикагелевых	1,41 – 3,27
асфальтенов	0,1 – 1,01
парафинов	5,2 – 11,6
Температура плавления парафина, °С	50,0 – 57,5
Содержание микрокомпонентов, г/т	
ванадий	-
никель	-
Температура начала кипения, °С	38,0 – 65,0
Фракционный состав (объемное содержание выкипающих), %	
до 150°С	17 – 24
до 200°С	27 – 35
до 250°С	37 – 46
до 300°С	52 – 58

Таблица 1.4 Характеристика попутных нефтяных газов Ярудейского месторождения

Наименование компонента	Газ высокого давления	Газ с КСУ-1,2
Температура, °С	15 – 24	45 – 50
Давление, МПа	0,38 – 0,75	0,106
Расход, т/ч	328 – 332	12,2
Расход газа, тыс.ст.м <sup>3</sup> /ч	385 – 389	7,8
Молекулярная масса	20,5	37,5
Компонентный состав, % мол		
Углекислый газ	0,0014	0,0112

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							7

Наименование компонента	Газ высокого давления	Газ с КСУ-1,2
Азот	0,0202	0,0032
Метан	0,8064	0,2842
Этан	0,0823	0,2241
Пропан	0,0476	0,2228
и-Бутан	0,0105	0,0420
н-Бутан	0,0127	0,0414
и-Пентан	0,0037	0,0065
н-Пентан	0,0029	0,0039
нео-Пентан	0,0001	0,0000
н-Гексан	0,0018	0,0009
н-Гептан	0,0013	0,0001
н-Октан	0,0010	0,0000
Бензол	0,0001	0,0000
Толуол	0,0001	0,0000
Гелий	0,0001	0,0000
Кислород	0,0000	0,0000
Фракция 16 °С	0,0000	0,0279
Фракция 30 °С	0,0000	0,0237
Фракция 44 °С	0,0000	0,0188
Фракция 58 °С	0,0000	0,0148
Фракция 72 °С	0,0000	0,0121
Фракция 86 °С	0,0000	0,0138
Фракция 101 °С	0,0000	0,0107
Фракция 113 °С	0,0000	0,0075
Фракция 127 °С	0,0000	0,0030
Фракция 141 °С	0,0000	0,0014
Фракция 155 °С	0,0000	0,0007
Фракция 169 °С	0,0000	0,0003
Фракция 183 °С	0,0000	0,0002
Фракция 211 °С	0,0000	0,0001
Фракция 225 °С	0,0000	0,0000
Фракция 239 °С	0,0000	0,0000
Фракция 253 °С	0,0000	0,0000
Фракция 267 °С	0,0000	0,0000
Фракция 281 °С	0,0000	0,0000
Вода	0,0078	0,0246
Итого	1,0000	1,0000

### 1.2.2 Характеристика готовой продукции

В таблицах 1.5 - 1.6 представлена характеристика готовой продукции: смеси стабильных жидких углеводородов (СЖУ) с подготовленной нефтью (для зимнего и летнего режимов эксплуатации установки).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ			

Таблица 1.5 - Характеристика смеси стабильных жидких углеводородов (СЖУ) с подготовленной нефтью для зимнего периода эксплуатации

Наименование компонента	Значение
Температура, °С	45,1
Давление, МПа	7,7
Расход, кг/ч	433351,9
Молекулярная масса	189,0
Плотность при рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup>	803,9
Давление насыщенных паров по Рейду, мм рт. ст.	448,8
Компонентный состав, % мол	
Углекислый газ	0,0000
Азот	0,0000
Метан	0,0009
Этан	0,0048
Пропан	0,0220
и-Бутан	0,0184
н-Бутан	0,0340
и-Пентан	0,0162
н-Пентан	0,0113
нео-Пентан	0,0002
н-Гексан	0,0065
н-Гептан	0,0049
н-Октан	0,0037
Бензол	0,0002
Толуол	0,0003
Гелий	0,0000
Кислород	0,0000
Фракция 16 °С	0,0008
Фракция 30 °С	0,0009
Фракция 44 °С	0,0008
Фракция 58 °С	0,0123
Фракция 72 °С	0,0145
Фракция 86 °С	0,0179
Фракция 101 °С	0,0270
Фракция 113 °С	0,0452
Фракция 127 °С	0,0707
Фракция 141 °С	0,0614
Фракция 155 °С	0,0422
Фракция 169 °С	0,0290
Фракция 183 °С	0,0278
Фракция 197 °С	0,0302
Фракция 211 °С	0,0316
Фракция 225 °С	0,0308
Фракция 239 °С	0,0329
Фракция 253 °С	0,0322
Фракция 267 °С	0,0261
Фракция 281 °С	0,0273
Фракция 295+ °С	0,3123

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

9

Наименование компонента	Значение
Метанол	0,0027

Таблица 1.6 - Характеристика смеси стабильных жидких углеводородов (СЖУ) с подготовленной нефтью летнего периода эксплуатации

Наименование компонента	Значение
Температура, °С	45,1
Давление, МПа	7,7
Расход, кг/ч	432633,3
Молекулярная масса	189,7
Плотность при рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup>	811,6
Давление насыщенных паров по Рейду, мм рт. ст.	446,0
Компонентный состав, % мол	
Углекислый газ	0,0000
Азот	0,0000
Метан	0,0009
Этан	0,0048
Пропан	0,0221
и-Бутан	0,0203
н-Бутан	0,0315
и-Пентан	0,0147
н-Пентан	0,0103
нео-Пентан	0,0001
н-Гексан	0,0063
н-Гептан	0,0049
н-Октан	0,0037
Бензол	0,0002
Толуол	0,0003
Гелий	0,0000
Кислород	0,0000
Фракция 16 °С	0,0007
Фракция 30 °С	0,0008
Фракция 44 °С	0,0007
Фракция 58 °С	0,0124
Фракция 72 °С	0,0146
Фракция 86 °С	0,0179
Фракция 101 °С	0,0271
Фракция 113 °С	0,0454
Фракция 127 °С	0,0711
Фракция 141 °С	0,0617
Фракция 155 °С	0,0425
Фракция 169 °С	0,0292
Фракция 183 °С	0,0279
Фракция 197 °С	0,0318
Фракция 211 °С	0,0318
Фракция 225 °С	0,0310
Фракция 239 °С	0,0331
Фракция 253 °С	0,0323

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

10

Наименование компонента	Значение
Фракция 267 °С	0,0262
Фракция 281 °С	0,0274
Фракция 295+ °С	0,3123
Метанол	0,0020

### 1.3 Существующее технологическое оборудование ЦПС

Площадка ЦПС ранее запроектирована по заказам:

- 1190ПК «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Корректировка» (положительное заключение ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ» №341-15/ОГЭ-4741/02 от 07.09.2015г.);
- 1343П «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Система факельная. Факел высокого давления» (положительное заключение ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ» №328-16/ОГЭ-5184/02 от 21.11.2016г.);
- 1337П «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Реконструкция УПГ» (положительное заключение ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ» №130-17/ОГЭ-5465/02 от 29.05.2017г.);
- 1413П «Обустройство Ярудейского месторождения. Закачка газа в пласт с целью поддержания пластового давления».

#### 1.3.1 Существующие технологические сооружения

Существующие технологические сооружения на площадке ЦПС:

- Узел дополнительных работ УП;
- Площадка фильтров Ф1, Ф2 с автоматическим пробоотборником ПА2/1;
- Площадка предварительного отбора газа УПОГ1...УПОГ3;
- Площадка технологическая с отстойниками нефти горизонтальными первой ступени сепарации ОГН-П1/1...ГН-П1/3;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

- Площадка подогревателей сырой и товарной нефти П1...П6;
- Площадка подогревателей сырой и товарной нефти П7, П8;
- Блок подготовки жидкого топлива БПЖТ;
- Площадка технологическая с отстойниками нефти горизонтальными второй ступени сепарации ОГН-П2/1, ГН-П2/2;
- Площадка сепаратора газового ГС1;
- Сепаратор газовый вертикальный ГС2;
- Площадка концевой сепарационной установки КСУ1, КСУ2;
- Камера расширительная КР на линии подачи газа низкого давления с КСУ на УПГ;
- Резервуары нефти РВС1...РВС6;
- Установка улавливания легких фракций УУЛФ с буферной емкостью БЕ;
- Станция насосная внешней откачки нефти НВОН;
- Узел учета нефти УУН;
- Станция насосная внутренней перекачки нефти НВПН;
- Горизонтальная факельная установка;
- Факельная установка низкого давления ФНД в комплекте с автоматической системой розжига и контроля пламени БРГ2, ШУ2;
- Сепаратор факельный низкого СФ2 давления;
- Емкости для сбора жидких углеводородов ЕК2...ЕК4;
- Узел учета и регулирования УУР для подачи продувочного газа в факельные коллектора высокого и низкого давления;
- Емкости для сбора утечек и дренажа технологических трубопроводов и оборудования ЕД1...ЕД5, ЕД7...ЕД13.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

- Блоки подачи реагентов (деэмульгатора, ингибитора коррозии-бактерицида, ингибитора парафиноотложений) УДХ1...УДХ4;
- Площадка емкостей реагента;
- Узел налива нефти в автоцистерны СН1;
- Резервуары-отстойники пластовой воды РВС-В1, В2;
- Узел налива воды СН2;
- Емкость уловленной нефти ЕУН;
- Емкость шлама ЕШ;
- Технологические трубопроводы надземной прокладки;
- Блок подачи химреагентов (депрессорной и противотурбулентной присадок) УДХ 5;
- Насосная реагента (депрессорной и противотурбулентной присадок);
- Емкости реагента ЕР-1...ЕР6;
- Емкости для сбора утечек и дренажа технологических трубопроводов и оборудования ЕД14, ЕД15;
- Теплообменники нефти ТО1, ТО2, ТО3.

Основные характеристики существующего технологического оборудования ЦПС представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Основные характеристики существующего технологического оборудования ЦПС

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
Ф1, 2	Фильтр жидкостный, V=1,45 м <sup>3</sup> , Pрасч=4,0 МПа	2	670,3 м <sup>3</sup> /ч	800м <sup>3</sup> /ч	Очистки от мех.примесей

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							13



Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
УПОГ 1,2,3	Устройство предварительного отбора газа, Ррасч=1,6 МПа	3	По жидкости 5362,4х3 м <sup>3</sup> /сут По газу 38174,6х3 нм <sup>3</sup> /ч	По жидкости (5362,4+20%) м <sup>3</sup> /сут По газу 52000 нм <sup>3</sup> /ч	Сглаживание пульсаций и частичное отделение газа от жидкости, а также расслоение жидкости на нефть и воду
ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3	Отстойник нефти горизонтальный, ОГН-П, V=200 м <sup>3</sup> , Ррасч=1,6 МПа	3	583,9 т/ч По газу 38174,6х3 нм <sup>3</sup> /ч	По жидкости 644,58 т/ч По газу 128049 нм <sup>3</sup> /ч	Частичное обезвоживание нефти, сепарация нефти от газа
ГС1	Сепаратор газовый, НГС, V=50 м <sup>3</sup> , Ррасч=1,6 МПа	1	112004,29 н.м <sup>3</sup> /ч	125500 н.м <sup>3</sup> /ч	Очистка газа от капельной жидкости
ГС2	Сепаратор газовый, ГС, V=31,7 м <sup>3</sup> , Ррасч=1,6 МПа	1	214285,71+20% н.м <sup>3</sup> /ч	214285,71+20% н.м <sup>3</sup> /ч	Очистка газа от капельной жидкости
ТО1, ТО2	Теплообменник, Греющая среда Ррасч=6,3 МПа, Нагреваемая среда Ррасч=1,6 МПа	2	По жидкости 2х249 м <sup>3</sup> /ч По газу 57261,9х2 нм <sup>3</sup> /ч	V <sub>трубного пучка</sub> =1,55 м <sup>3</sup> ; S <sub>теплообмена</sub> =27 6,9 м <sup>2</sup> ; Q=2,26 МВт	Нагрев нефти/газожидкостной смеси
ТО3	Теплообменник, Греющая среда Ррасч=6,3 МПа, Нагреваемая среда Ррасч=1,6 МПа	1	По жидкости 257 м <sup>3</sup> /ч По газу 168600 нм <sup>3</sup> /ч	V <sub>трубного пучка</sub> =1,55 м <sup>3</sup> ; S <sub>теплообмена</sub> =27 6,9 м <sup>2</sup> ; Q=2,26 МВт	
П1, П2	Подогреватель нефти ПНК-3,5, Ррасч=6,3 МПа	2	2х4915,98 т/сут	до 5500 т/сут	Нагрев сырья
П3	Подогреватель нефти ПНК-3,5, Ррасч=9,5 МПа	1	4915,98 т/сут	до 5500 т/сут	Нагрев некондиционной нефти
П4	Подогреватель нефти ПНК-3,5, Ррасч=9,5 МПа	1	4915,98 т/сут	до 5500 т/сут	Нагрев горячей струи
П5, П6	Подогреватель нефти ПНК-3,5, Ррасч=9,5 МПа	2	2х4915,98 т/сут	до 5500 т/сут	Нагрев товарной нефти

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

14

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
П7, П8	Подогреватель нефти ПТБ-10, Ррасч=6,3 МПа	2	2100...5500 т/сут	2100...5500 т/сут	Нагрев сырья/товара
БПЖТ	Блок подготовки жидкого топлива, Габаритные размеры 3225x6890x2400 мм, Ррасч=2,5 МПа	1	0,63 м <sup>3</sup> /ч	1,89 м <sup>3</sup> /ч	Для подготовки резервного источника топлива (товарной нефти) для печей
ОГН-П2/1, ОГН-П2/2	Отстойник нефти горизонтальный, ОГН-П, V=200 м <sup>3</sup> , Ррасч=1,6 МПа	2	По жидкости 205х2 т/ч По газу 2175,95х2 нм <sup>3</sup> /ч	По жидкости 423,26 т/ч По газу 1409,02 нм <sup>3</sup> /ч	Частичное обезвоживание нефти, сепарация нефти от газа
КСУ1, КСУ2	Сепаратор конечной ступени сепарации, НГС, V=100 м <sup>3</sup> , Ррасч=0,6 МПа	2	По жидкости 247х2 м <sup>3</sup> /ч По газу 1259,76х2 нм <sup>3</sup> /ч	По жидкости 300-1500 м <sup>3</sup> /ч По газу 128049 нм <sup>3</sup> /ч	Сепарация нефти от газа

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							15

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
РВС1... РВС6	<p>Резервуар нефти, V=5000 м<sup>3</sup></p> <p>Рнастройки = 1,5 кПа, Q = 2400 м<sup>3</sup>/ч</p> <p>На 1 резервуар</p> <p>Клапан дыхательный Ду350 – 1 шт, клапан предохранительный Ду350 – 1 шт, Кран сифонный Ду80 – 1,</p> <p>Люк-лаз: цилиндрический, Ду600 – 2 шт, овальный Ду 600х900 – 1 шт;</p> <p>Люк световой Ду500-4 шт,</p> <p>Люк замерный Ду 150 – 1 шт,</p> <p>Патрубок монтажный: Ду25 Ру1,6 – 1 шт, Ду80 Ру1,6 – 1 шт, Ду100 Ру1,6 – 4 шт, Ду150 Ру0,25 – 6 шт, Ду300 Ру0,25 – 1 шт, Ду350 Ру0,25 – 2 шт;</p> <p>Патрубок приемораздаточный: Ду150 Ру1,6 – 2 шт, Ду700 Ру1,6 – 4 шт;</p> <p>Приемораздаточные устройства: Ду200 Ру1,6 – 1 шт, Ду500 Ру1,6 – 1 шт, Ду700 Ру1,6 – 3 шт;</p> <p>Пробоотборник стационарный – 1 шт.</p> <p>Ризб=2,0кПа, Рвакуум.=0,25кПа</p>	6	Габаритные размеры (внутр. диаметр x высота стенки) 20920 x 14900 мм	Полезный объем 4851 м <sup>3</sup>	Обеспечения суточного запаса товарной нефти и сырья
СН1	Стояк налива (нефти)	1	60-100 м <sup>3</sup> /ч	60-100 м <sup>3</sup> /ч	Подача нефти автоцистерны на технологические нужды

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

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

16

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
ЕКЗ	Емкость конденсатосборник D=2000 мм, L=2900 мм	1	V=8 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	V=8 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	Сбор конденсата с УУЛФ
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	
УУЛФ	Установка улавливания легких фракций. Размер установки компрессорной (длина x ширина x высота) - 5200x5000x3300 мм, Размер блока управления и контроля (длина x ширина x высота) - 3000x2500x3300 мм, P <sub>вых</sub> = 1,6 МПа, Q=677.7 м <sup>3</sup> /ч	1	Q=677.7 м <sup>3</sup> /ч	P <sub>расч</sub> =2,5 МПа,	Уменьшения потерь легких фракций углеводородов в нефти при проведении технологических операций, связанных с хранением и перекачкой нефти
БЕ	Емкость буферная, V=12,5 м <sup>3</sup> , P <sub>расч</sub> =1,6 МПа	1	677,7 н.м <sup>3</sup> /ч	62900 н.м <sup>3</sup> /ч, Dв=1600 мм, L=8200 мм	Прием легких фракций углеводородов из резервуаров и сбора конденсата, выделившегося из этого газа
НВОН	Станция насосная внешней откачки нефти. Размер станции (длина x ширина x высота) - 12000 x 16000 x 4500 мм, размер станции с учетом выкатных площадок (длина x ширина x высота) - 15000 x 16000 x 4500 мм	1	510,06 м <sup>3</sup> /ч	390-660 м <sup>3</sup> /ч	Для внешнего транспорта нефти

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

17

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
Н1/1... Н1/4	с насосами ЦНСАн 180-1050	3+1	171х3 м <sup>3</sup> /ч	130-220 м <sup>3</sup> /ч Р=10,5 МПа	
УУН	Узел учета нефти. Размер блока (длина х ширина х высота) - 12000 х 6000 х 4000 мм, Ррасч=10 МПа	1	510,06 м <sup>3</sup> /ч	(510,06+20%) м <sup>3</sup> /ч	Учет товарной нефти
НВПН	Станция насосная внутренней перекачки нефти. Размер станции (длина х ширина х высота) - 9000 х 12400 х 4000 мм	1	390-660 м <sup>3</sup> /ч	390-660 м <sup>3</sup> /ч	Для внутрипар- ковой перекачки
Н2/1... Н2/4	с насосами ЦНСАн 180-128	3+1	180х3 м <sup>3</sup> /ч	130-220 м <sup>3</sup> /ч	
УДХ1	Установка дозирования химреагентов (деэмульгатор). Размер установки (длина х ширина х высота) - 2990х3140х2550 мм	1	линия 1: 0,42-4,82 л/ч, Ррасч=4,0 МПа линия 2: 0,21-2,41 л/ч, Ррасч=1,6 МПа	Vбака=3 м <sup>3</sup> , Рнасоса= 4 МПа	Дозирование химреагентов
УДХ2	Установка дозирования химреагентов (деэмульгатор). Размер установки (длина х ширина х высота) - 2990х2140х2550 мм,	1	0,62-7,22 л/ч	Ррасч= 1,6 МПа, Vбака=3 м <sup>3</sup>	
УДХ4	Установка дозирования химреагентов (ингибитор парафиноотложений). Размер установки (длина х ширина х высота) - 2990х2140х2550 мм,	1	0,21-72,25 л/ч	Ррасч= 8,5 МПа, Vбака=3 м <sup>3</sup>	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

18

Обознач. по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
ГФУ	Горизонтальная факельная установка, Ррасч=1,84 МПа	1	Мах 1,0 м <sup>3</sup> /ч 0,8 МПа	1,5-200 м <sup>3</sup> /ч	Для утилизации пластовой воды на начальном этапе
ФВД	Факел высокого давления DN 700 мм, Н=20,0 м, Оголовок DN 600 мм, Ррасч=0,7 Мпа в комплекте с:	1	114523,81 н.м <sup>3</sup> /ч	144483 н.м <sup>3</sup> /ч	Для сброса и последующего сжигания горючих газов в случаях: срабатывания предохранительных клапанов, освобождения технологического оборудования на время ремонта и аварийных отключений, периодические сбросы в период наладки
БРГ1	блоком регулирования газа	1		6,01 м <sup>3</sup> /ч	
ШУ1	шкафом управления розжигом	1			
ФВД2	Факел высокого давления DN 1200 мм, Н=60,0 м, Ррасч=0,7 МПа в комплекте с:	1	214285,71+20% н.м <sup>3</sup> /ч	214285,71+20% н.м <sup>3</sup> /ч	
БУГ	блоком управления газом	1		6,01 м <sup>3</sup> /ч	
БУФ	блок системы управления факелом	1			
БПВ1... БПВ3	блок подачи воздуха	3			
ФНД	Факел низкого давления DN 500 мм, Н=20,0 м, Оголовок DN 450 мм, Н=3660 м Ррасч=0,2 МПа в комплекте с:	1	3929 н.м <sup>3</sup> /ч	8806 м <sup>3</sup> /ч	
БРГ2	блоком регулирования газа	1		6,01 м <sup>3</sup> /ч	
ШУ2	шкафом управления розжигом	1			
СФ1	Сепаратор факельный (высокого давления), V=25 м <sup>3</sup> , Ррасч=0,6 МПа, D=1800 мм	1	114523,81 н.м <sup>3</sup> /ч	150000 н.м <sup>3</sup> /ч Расчетная 137429,0 н.м <sup>3</sup> /ч	Улавливания жидкой фазы из газов,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

19

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования	
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата		
1	2	3	4	5	6	
СФ2	Сепаратор факельный (низкого давления), V=25 м³, Pрасч=0,6 МПа, D=1800 мм	1	3929 н.м³/ч	125000 н.м³/ч	сбрасываемых на факельных установках	
СФ4	Сепаратор факельный (высокого давления), V=60 м³, Pрасч=0,6 МПа, D=2400 мм	1	214285,71+20% н.м³/ч	214285,71+20% н.м³/ч		
КР	Камера расширительная (низкого давления)	1	3929 н.м³/ч	(1937,4+20%) н.м³/ч	Отделение капельной жидкости перед подачей на КС	
ЕК1	Емкость сборник жидких углеводородов (высокого давления)	1	V=12,5 м³ P=0,7 МПа	V=12,5 м³ P=0,7 МПа	Сбор уловленной жидкости и откачка ее в технологический процесс	
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕК2	Емкость конденсатосборник (низкого давления)	1	V=12,5 м³ P=0,07 МПа	V=12,5 м³ P=0,07 МПа		
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕК4	Емкость конденсатосборник (низкого давления)	1	V=12,5 м³ P=0,07 МПа	V=12,5 м³ P=0,07 МПа		
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕК5	Емкость конденсатосборник (высокого давления)	1	V=12,5 м³ P=0,7 МПа	V=12,5 м³ P=0,7 МПа		
НЕК5	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕД1	Емкость дренажная	1	V=8 м³ P=0,07 МПа	V=8 м³ P=0,07 МПа		Дренаж с Ф1, Ф2
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕД2,5	Емкость дренажная	2	V=63 м³ P=0,07 МПа	V=63 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с ОГН-П1/1... ОГН-П1/3, ГС1, ГС2	
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м		
ЕД3	Емкость дренажная	1	V=40 м³ P=0,07 МПа	V=40 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с УУР, П1...П8	

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

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

20

Обознач. по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД4	Емкость дренажная	1	V=63 м³ P=0,07 МПа	V=63 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с ОГН-П2/1, ОГН-Н2/2
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД7	Емкость дренажная	1	V=63 м³ P=0,07 МПа	V=63 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с КСУ1, КСУ2
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД8	Емкость дренажная	1	V=12,5 м³ P=0,07 МПа	V=12,5 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с НВОН, НВПН
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД9	Емкость дренажная	1	V=8 м³ P=0,07 МПа	V=8 м³ P=0,07 МПа	Дренаж с УУН
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД10	Емкость дренажная	1	V=40 м³ P=0,07 МПа	V=40 м³ P=0,07 МПа	Сброс пластовой воды с РВС1... РВС6 (вода)
	с насосом ВВД 50/80		Q=50 м³/ч, H=80 м	Q=50 м³/ч, H=80 м	
ЕД11	Емкость дренажная	1	V=25 м³ P=0,07 МПа	V=25 м³ P=0,07 МПа	Дренаж после пропарки ОГН-П, ГС1, ГС2, КСУ
ЕД12	Емкость дренажная	1	V=3 м³ P=0,07 МПа	V=3 м³ P=0,07 МПа	Сбор отработанного масла
ЕД 13	Емкость дренажная	1	V=5 м³ P=0,07 МПа	V=5 м³ P=0,07 МПа	
УДХЗ	Установка дозирования химреагентов (ингибитор коррозии-бактерицид), размер установки (длина x ширина x высота) - 2990x2140x2750 мм, Pрасч=0,8 МПа, V=3 м³	1	0,8-30л/час	-	Дозирование химреагентов (подготовка пластовой воды)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

21



Обознач. по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
РВС-В1, РВС-В2	Резервуар-отстойник пластовой воды, РВС 2000, размер (внутр. диаметр x высота стенки) 15180x11920 мм	2	до 500 м <sup>3</sup> /ч	2000 м <sup>3</sup>	Разделение пластовой воды на нефть, воду и механические примеси
ЕУН	Емкость уловленной нефти	1	V=12,5 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	V=12,5 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	Сбор выделившейся нефти из РВС-В1, РВС-В2
	с насосом НВ-Д 50/80		Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	
ЕШ	Емкость шлама	1	V=40 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	V=40 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	Сбор дождевых стоков с обвалованных и обордюрённых площадок, сбор промывных шламовых вод из резервуаров РВС-В1, РВС-В2 и прием пластовой воды при опорожнении этих резервуаров
	с насосом ВНД 50/80		Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	
СН2	Стояк налива воды	1	8 м <sup>3</sup> /ч	-	Налив очищенной пластовой воды в передвижные средства
ЕР-1 ...ЕР-6	Емкости реагента	6	V=100 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	V=100 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	Хранение реагента

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

22

Обозначение по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			общая расчетная потока	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
УДХ5	Установка дозирования химреагентов (депрессорной и противотурбулентной присадок), размер установки (длина x ширина x высота) - 2990 x 2140 x 2525мм, 2 бака для хранения реагента	1	Противотурбулентная - 10-77 л/ч Депрессорная присадка 25-250 л/ч	V <sub>1</sub> =3 м <sup>3</sup> P <sub>расч</sub> =10 МПа V <sub>2</sub> =1 м <sup>3</sup> P <sub>расч</sub> =0,6 МПа	Дозирование химреагентов
НР	Насосная реагента	1	Q=0,3 м <sup>3</sup> /ч; P=0,8 МПа		Перемешивание химреагентов во избежание их кристаллизации в емкостях реагента
ЕД14, ЕД15	Емкость дренажная	2	V=63 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	V=63 м <sup>3</sup> P=0,07 МПа	Слив химреагента
	с насосом ВНД 50/80		Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	Q=50 м <sup>3</sup> /ч, H=80 м	

### 1.3.2 Описание технологической схемы существующего оборудования ЦПС

Технологическая схема ЦПС представлена на чертежах Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ.

Технологическое оборудование, представленное на схеме ЦПС, предназначено для обеспечения подготовки товарной нефти, обеспечения аварийного запаса сырья и товарной продукции в РВС, а также для учета, нагрева и подачи подготовленной продукции в напорный нефтепровод.

Газожидкостная смесь (ГЖС) с кустов скважин с давлением 0,6 МПа и температурой плюс 25 °С по трубопроводу Н1 поступает на узел дополнительных работ УП, и далее по трубопроводам Н2, Н3 через фильтры Ф1, Ф2 поступает на устройства предварительного отбора газа УПОГ1, УПОГ2, УПОГ3, где происходит сглаживание пульсаций и частичное отделение газа от жидкости, а также

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							23

расслоение жидкости на нефть и воду. Равномерность распределения потоков перед входом на установку заключается в организации распределенного ввода позволяющего обеспечить последующую равномерную загрузку сепараторов, что вкупе с полной автоматизацией технологического процесса позволяет обеспечить равномерную работу каждого сепаратора и качество продукции после них. На узле дополнительных работ предусмотрена отсекающая арматура с ручным управлением на подводящих трубопроводах с кустов скважин и с дистанционным управлением на общем коллекторе Н2 на ЦПС. На площадке фильтров предусмотрена установка пробоотборника автоматического. Для сокращения выбросов опасного вещества в случае возникновения аварии перед площадкой фильтров на трубопроводе Н2 и площадкой предварительного отбора газа на трубопроводе Н3 предусмотрены быстродействующие электроприводные задвижки ЗП2/1б и ЗП3/1б соответственно.

С площадки предварительного отбора газа нефть по трубопроводам Н6 подается на технологические площадки, где расположены отстойники нефтяные горизонтальные ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3. В отстойниках нефтяных горизонтальных ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 при давлении 0,6 МПа и температуре +25 °С происходит основное разгазирование продукции скважин и сброс свободной воды.

Конструкция аппаратов ОГН-П позволяет одновременно производить частичное обезвоживание нефти в динамическом режиме и сепарацию нефти от газа. Контроль процесса сепарации осуществляется в автоматическом режиме. Остаточная обводненность нефти после первой ступени сепарации не превышает 1 %. Технологический уровень нефти и воды в трехфазных сепараторах ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 поддерживаются регуляторами уровня КРУ1, КРУ3, КРУ5 и КРУ2, КРУ4, КРУ6, установленными соответственно на трубопроводах выхода нефти Н8 и воды В11. Давление в аппаратах ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 поддерживается регулятором давления КРД1, установленным на общем трубопроводе выхода газа Г11. Газ выделившийся на УПОГ1, УПОГ2, УПОГ3 по трубопроводам Г10 направляется в верхнюю часть сепараторов ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 и далее вместе с газом выделившимся в ОГН-П1/1, ОГН-П1/2,

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			24

ОГН-П1/3 по трубопроводу Г11 направляется в сепараторы газовые ГС1 и ГС2. Также технологической схемой предусмотрена возможность отвода газа с УПОГ1, УПОГ2, УПОГ3 по байпасу непосредственно в ГС1 и ГС2. Для снижения давления газа первой ступени сепарации до давления газа второй ступени сепарации для объединения потоков и подачи газа на доочистку в сепараторы ГС1 и ГС2 обвязкой предусмотрен клапан регулирующий давление КРД1. Требуемые выходные параметры (давление) обеспечиваются уже в сечении выходного фланца регулирующей арматуры. Для предотвращения износа и выхода из строя элементов трубопровода (отводы, переходы) и арматуры проектной обвязкой обеспечивается соблюдение рекомендуемых длин прямых участков трубопровода для регуляторов.

За пределами технологической площадки на трубопроводе нефти Н8 предусмотрена быстродействующая электроприводная задвижка ЗП4/1б.

В случае ухудшения процесса деэмульсации на ступени предварительного сброса (в аппаратах ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3) предусмотрена возможность увеличения температуры процесса до 30-35 °С за счет подачи теплоносителя (товарная нефть) с температурой до 85 °С в верхний нефтяной слой. В этом случае осуществляется нагрев не всего потока поступающей продукции, а только эмульсионного слоя, что позволяет снизить количество подаваемого теплоносителя. Данный эффект обеспечивается за счет внутренней конструкции аппаратов ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3.

Для улучшения процесса деэмульсации предусмотрена подача реагента насосом-дозатором установленном в блоке УДХ1. Деэмульгатор подается в трубопровод нефти перед УПОГ1, УПОГ2, УПОГ3 из расчета 10 г/т нефти и после подогревателей П1...П8 из расчета 5 г/т нефти.

На технологических площадках после каждой ступени обезвоживания предусмотрены устройства для отбора проб нефти.

Для защиты нефтегазосборных коллекторов и трубопроводов ЦПС от коррозии проектом предусмотрен ввод ингибитора коррозии в нефтегазосборный трубопровод на площадках кустов скважин.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Из отстойников нефтяных горизонтальных ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 частично разгазированная жидкость направляется по трубопроводу Н13 в подогреватели П1...П6, где она нагревается до 45 °С. На трубопроводах входа и выхода нефти из подогревателей, трубопроводах дренажа, трубопроводах топливного газа предусмотрена установка электроприводной арматуры ЗД8/п, КШ8/п.

Нагретая до 45 °С нефть по трубопроводу Н13 поступает на подогреватели П7, П8 где для улучшения процесса обезвоживания осуществляется дальнейший нагрев нефти до 70 °С. На трубопроводах входа и выхода нефти из подогревателей, трубопроводах дренажа, трубопроводах топливного газа и трубопроводах подачи азота установлена электроприводная арматура ЗД351/п, КШ351/п.

Работа всех печей предусмотрена на топливном газе, также для печей П2, П4 и П5 предусмотрен резервный источник топлива – товарная нефть, которая готовится в блоке подготовки жидкого топлива БПЖТ.

Для тушения и исключения возможности возгорания нефти в случае разгерметизации змеевика на подогревателях П7 и П8 предусмотрена подача азота по трубопроводу N2 в змеевики подогревателей через трубопровод нефти Н14.

На ЦПС предусмотрены теплообменники нефти. В данном случае используется тепло газа с УПГ для подогрева сырой нефти на ТО1... ТО3 ЦПС. Технологическая обвязка позволяет осуществлять работу теплообменников ТО, как последовательно с подогревателями нефти П1...П8, так и взамен подогревателей П1...П8. Также будет возможность использования ТО1... ТО3 для подогрева нефти при внутрипарковой перекачке нефти. На трубопроводах входа Г58 и выхода Г59 газа из ТО предусмотрена установка кранов шаровых с электроприводом КШ7/1, КШ7/2, КШ349/1п, КШ349/2п.

После подогревателей П7, П8 при давлении 0,3 МПа нагретая до 70 °С нефть по трубопроводам Н14, Н21 через задвижку электроприводную ЗД9/1 поступает в отстойники ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 для глубокого обезвоживания.

Технологический уровень нефти и воды в отстойниках ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 поддерживаются регуляторами уровня КРУ7, КРУ9 и КРУ8, КРУ10,

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

установленными соответственно на трубопроводах выхода нефти Н34 и воды В13. Газ выделившийся на ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 направляется по трубопроводу Г12 в сепараторы газовые ГС1 и ГС2. В режиме подачи газа на УПГ давление 0,3 МПа в аппаратах ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 поддерживается регулятором давления КРД2, установленным на трубопроводе выхода газа Г22 после сепаратора газа ГС1, а также регулятором давления КРД4, установленным на трубопроводе выхода газа Г22 после сепаратора газа ГС2. В режиме сжигания газа на факеле высокого давления давление газа 0,3 МПа в аппаратах ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 поддерживается регулятором давления КРД27/3 установленным на линии Г76. Давление в ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 поддерживается регуляторами давления КРД2 и КРД4, установленными на трубопроводе выхода газа Г22 с сепараторов газовых ГС1 и ГС2 соответственно.

После обезвоживания нефть с ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 с остаточной обводненностью до 0,1 % поступает по трубопроводу Н34 через электроприводную задвижку ЗД11/7 на концевую ступень сепарации в КСУ1, КСУ2, где при давлении до 0,005 МПа и температуре 70 °С происходит окончательная сепарация газа. Газ выделившийся на КСУ1, КСУ2 направляется по трубопроводам Г14 и далее через кран шаровой с электроприводом КШ11/6, счетчик газа, установленные на трубопроводе выхода газа Г61 с КСУ1, КСУ2, на компрессорную установку низкого давления УПГ. Для очистки от капельной жидкости перед отправкой газа на УПГ предусмотрена установка камеры расширительной КР и емкости сборника жидких углеводородов ЕК4 на трубопроводе Г61. В случае возникновения аварийной ситуации на компрессорной установке низкого давления УПГ технологической схемой предусмотрено автоматическое открытие электроприводного шарового крана КШ11/5 на линии подачи газа на факельную установку низкого давления ФНД для сжигания.

Газ с ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3, ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 направляется через заслонку поворотную с электроприводом ЗП27/16 в сепараторы газа ГС1 и ГС2 для очистки от капельной жидкости. Давление 0,3 МПа в сепараторах газа ГС1 и ГС2 поддерживается регуляторами давления КРД2 (КРД3) и КРД4 установленным на линии выхода газа из ГС1 и ГС2 соответственно. Газ с ГС1 и

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ГС2 по трубопроводу Г22 через кран заслонку поворотную ЗП27/5б направляется на УПГ для подготовки и поставки потребителям. Учет газа подаваемого с ГС1 и ГС2 предусмотрен на УПГ. Уровень углеводородной жидкости в сепараторах газа ГС1 и ГС2 регулируется электроприводными задвижками ЗД27/4 и ЗД350/1 соответственно. Сброс углеводородной жидкости осуществляется в емкости ЕД2, ЕД5 и далее возвращается в процесс.

Попутный нефтяной газ, подготовленный на УПГ, поставляется следующим потребителям ЦПС:

- подогреватели П1...П8;
- дежурные горелки факельных установок высокого и низкого давления;
- продувка факельных коллекторов высокого и низкого давления.

Каждый из перечисленных потребителей имеет счетчик для учета потребляемого газа.

В случае возникновения аварийной ситуации на УПГ технологической схемой предусмотрено автоматическое открытие электроприводных кранов шаровых КШ27/2 и КШ350/2 на линиях подачи газа потребителям и затворов поворотных ЗП27/2 и ЗП27/3 на линии сброса остаточного газа на факельные установки высокого давления ФВД1 и ФВД2 для сжигания.

Предусмотрена утилизация попутного нефтяного газа, выделившегося в процессе сепарации на первой, второй ступенях и концевой сепарационной установке КСУ, на собственные нужды и подача остаточного газа в газопровод внешнему потребителю. В случае возникновения аварийной ситуации проектом предусмотрена возможность аварийного сжигания газа на факельных установках высокого и низкого давления.

После горячего разгазирования в КСУ1, КСУ2 нефть при температуре +41 °С через электроприводные задвижки ЗД11/1, ЗД11/3 по трубопроводам Н36, Н49 через электроприводную задвижку ЗД22/5 направляется на насосы внешней откачки нефти Н1/1...Н1/4 и далее по трубопроводу Н58 на узел учета нефти УУН. На входе и выходе УУН установлены электроприводные задвижки ЗД23/1, ЗД23/2.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							28

Далее товарная нефть подается по трубопроводам Н68, Н46 на подогреватели нефти, где нефть нагревается до температуры не менее +55 °С и подается по трубопроводам Н47, Н67 в напорный трубопровод через электроприводную задвижку ЗД23/3.

Для защиты напорного нефтепровода от отложения парафинов предусмотрена подача ингибитора парафиноотложений в напорный нефтепровод с помощью УДХ4.

Также предусмотрена подача в напорный трубопровод депрессорной и противотурбулентной присадок с помощью УДХ5.

Подача депрессорной и противотурбулентной присадок на УДХ5 осуществляется из емкостей реагента ЕР-1...ЕР-6. Для избегания кристаллизации химреагентов с помощью насосной реагентов НР в емкостях ЕР происходит перемешивание депрессорной и противотурбулентной присадок.

Технологической схемой предусмотрена возможность подачи продукции с КСУ1, КСУ2 в аварийные резервуары РВС1...6 по трубопроводу Н35 через электроприводные задвижки ЗД11/2, ЗД11/4. Для поддержания уровня в аппаратах КСУ1, КСУ 2 предусматриваются автоматические клапаны регуляторы уровня КРУ11, КРУ12.

Технологической схемой предусмотрены аварийные резервуары для обеспечения суточного запаса товарной нефти и аварийные резервуары для обеспечения суточного запаса сырья, поступающего на ЦПС с кустов скважин. Технологическая обвязка всех резервуаров выполнена однотипно для обеспечения возможности взаимозаменяемости резервуаров.

Трубопроводная обвязка резервуарного парка позволяет выполнение следующих технологических операций:

- взаимозаменяемость резервуаров;
- забор нефти с разных уровней;
- самотечный переток жидкости из резервуара в резервуар;

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист 29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



- перекачку нефти из резервуара в резервуар насосами внутренней перекачки;
- перекачку нефти из резервуара в резервуар насосами внутренней перекачки с возможностью подогрева нефти.

Для исключения возможного застывания нефти в РВС1...РВС6 предусмотрена система подогрева нефти за счет циркуляции нефти с помощью насосной внутренней перекачки и ее нагрева в подогревателе ПЗ. Данную технологию можно использовать в случае образования трудноразрушимых эмульсий в РВС1...РВС6. При этом перед насосами внутренней перекачки Н2/1...Н2/4 предусмотрена подача деэмульгатора с помощью УДХ2.

Внутренняя перекачка нефти осуществляется следующим образом: Нефть из одного из резервуаров нефти РВС1...РВС6 по трубопроводу Н52/Н59 подается на насосы внутренней перекачки нефти Н2/1..Н2/4 и далее по трубопроводам Н53/Н60, Н55 на подогреватель ПЗ либо на теплообменники ТО1...ТО3 для подогрева до температуры +40...+45°C и возвращается по трубопроводам Н45, Н53/Н60 в другой резервуар РВС1...РВС6. Также схемой предусмотрена перекачка нефти из одного из резервуаров нефти РВС1...РВС6 в другой РВС1...РВС6 без подогрева через электроприводные задвижки ЗД12/7, ЗД12/8. Забор нефти из резервуаров по трубопроводам внутренней перекачки предусмотрен с высоты 3 м и 0,6 м (по высоте ППР). Технологической схемой предусмотрена возможность подачи нефти по трубопроводу Н94 DN 50 на котельную от насосной внутренней перекачки в резервуары поз.331.1 и 331.2. Резервное топливо хранится в двух наземных резервуарах объемом 25м<sup>3</sup> каждый. Вместимость резервуаров хранения жидкого топлива принята из условий:

- доставка до резервуаров производится по трубопроводам;
- вместимость хранилища рассчитана из 2-х суточного максимального расхода котельной;
- для хранения резервного топлива предусматривается не менее 2-х резервуаров.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инд. № подл.							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

В резервуарах предусматривается поддержание температуры продукта в районе 30°C водяным подогревателем.

Самотечный переток нефти из резервуара в резервуар предусмотрен по трубопроводу Н44. Забор нефти из резервуаров по трубопроводам самотечным перетоком предусмотрен с высоты 5 м и 0,6 м (по высоте ППР).

Откачка нефти из резервуаров нефти РВС1...РВС6 на насосы внешней откачки Н1/1...Н1/4 осуществляется по трубопроводам Н50, Н49. Забор нефти из резервуаров по трубопроводам внешней откачки предусмотрен с высоты 7 м и 5 м (по высоте ППР), по трубопроводам внутренней перекачки предусмотрен с высоты 3 м (по высоте ППР).

В случае ухудшения процесса деэмульсации технологической схемой предусмотрена возможность подачи теплоносителя (товарной нефти) в аппараты ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3. Нефть насосами внутренней перекачки Н2/1...Н2/4 по трубопроводу Н61 подается на подогреватель П4 и далее с температурой до 85 °С по трубопроводу Н62 направляется в аппараты ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3. Нагрев нефти (теплоносителя) осуществляется в подогревателе П4 полезной мощностью до 2 МВт. Ввод теплоносителя в ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 предусмотрен в верхний нефтяной слой, что позволяет нагревать только эмульсионный слой до температуры 30-35 °С.

Вода пластовая выделившаяся при подготовке нефти из аппаратов ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3 по трубопроводу В11, из аппаратов ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 по трубопроводу В13 направляется на сооружения подготовки пластовой воды в резервуары РВС-В1, РВС-В2 по трубопроводу В37. Содержание растворенного газа в поступающей на подготовку пластовой воде не превышает 30 л/м<sup>3</sup>, что позволяет отказаться от процесса дополнительной сепарации газа. Подготовка пластовой воды до требований норм ОСТ 39-225-88 осуществляется в РВС-В1, РВС-В2, где за счет отстоя нефтепродукты всплывают и собираются в верхней части резервуара и по мере накопления отводятся в емкость уловленной нефти ЕУН, а взвешенные вещества оседают на дно. После подготовки до требуемых показателей пластовая вода проходит учет и направляется на КНС для

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

закачки воды в систему поддержания пластового давления.

Для защиты резервуаров и водоводов от коррозии, а так же предотвращения образования сульфатовосстанавливающих бактерий проектом предусмотрен ввод ингибитора коррозии-бактерицида от установки дозирования реагентов УДХЗ в трубопровод пластовой воды после ОГН-П и после резервуаров РВС-В1, РВС-В2.

Пластовая вода из резервуаров РВС1...РВС6 направляется самотеком в резервуары РВС-В1, РВС-В2 по трубопроводам В38, В39 или по трубопроводам В38,В45 в емкость дренажную ЕД10 и далее насосом емкости дренажной подается на сооружения подготовки пластовой воды в резервуары РВС-В1, РВС-В2 по трубопроводам В77, В49.

Трубопроводной обвязкой предусмотрена подача нефти с РВС1..РВС6 или КСУ1, КСУ2 и подтоварной воды с РВС-В1,РВС-В2 в автоцистерны на технологические нужды (горячие обработки, промывки скважин и т.д.) через автоматизированный стояк налива СН1 для нефти и стояк воды СН2.

Дренаж с фильтров и трубопроводной обвязки осуществляется по трубопроводам Н77 в емкость дренажную подземную ЕД1. Дренаж из аппаратов ОГН-П1/1, ОГН-П1/2, ОГН-П1/3, ГС1, ГС2 и трубопроводной обвязки в случае аварии и ремонта осуществляется по трубопроводам Н77 в емкости дренажные подземные ЕД2,5. Дренаж из аппаратов ОГН-П2/1, ОГН-П2/2 и трубопроводной обвязки в случае аварии и ремонта осуществляется по трубопроводам Н77 в емкость дренажную подземную ЕД4. Дренаж из аппаратов КСУ1, КСУ2 и трубопроводной обвязки в случае аварии и ремонта осуществляется по трубопроводам Н77 в емкость дренажную подземную ЕД7. Дренаж из подогревателей П1...П8 перед ремонтом или в случае аварии осуществляется по трубопроводам Н77 в емкость дренажную подземную ЕД3. Сбор утечек от насосов и трубопроводной обвязки насосных станций и УУН осуществляется в емкости дренажные ЕД8 и ЕД9 соответственно. Вода (промежуточный теплоноситель) из подогревателей П1...П8 в случае аварии или вывода на ремонт подается в емкость дренажно-канализационную подземную (поз. 28 по ГП).

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

										Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						32

Откачка из емкостей подземных ЕД предусмотрена автоматическая по уровню насосным агрегатом ВН-Д 50/80 производительностью 50 м<sup>3</sup>/ч и напором 80 м. Откачка может осуществляться в трубопровод нефти на вход УПОГ1...3, перед подогревателями нефти П1...П8 и теплообменниками ТО1..ТО3, либо в резервуары нефти РВС1...РВС6.

Для сбора жидкости с аппаратов после пропарки предусмотрена емкость дренажная ЕД11. Откачка из емкости ЕД11 предусмотрена передвижными средствами.

#### 1.4 Обоснование показателей и характеристик проектируемых технологических сооружений

В проекте принята герметичная схема подготовки нефти, газа и воды, что обеспечивает взрывобезопасность технологического процесса при рабочих параметрах и минимизирует выбросы вредных веществ в окружающую среду.

В соответствии с принятыми проектными решениями, для обеспечения возможности работы при выводе на ремонт или техническое обслуживание газового сепаратора ГС2, а также для улучшения качества подготовки попутного нефтяного газа выделившегося после аппаратов ОГН-П1/1...ОГН-П1/3 в нормальном режиме работы, производительность проектируемого газового сепаратора ГС1 принята согласно максимальной производительности площадки ЦПС по газу.

С учетом стесненных условий на существующей площадке газового сепаратора ГС1, при размещении проектируемого аппарата ГС1 максимально задействована существующая трубопроводная обвязка и арматура.

Все технологическое оборудование и технические устройства примененные в проекте должны иметь сертификаты или декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (п. 1 ст. 7 ФЗ от 21.07.1997 № 116-ФЗ,

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		33

ст. 23 ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ).

Категории сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности, классы взрывоопасности по ПУЭ, категории и группы взрывоопасных смесей см. Я-013/24-2022-П-ПБ т.9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности». Категории сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности определены на основании ФЗ №123-ФЗ ст. 25, 27, СП 12.13130.2009.

По усмотрению заказчика изготовитель проектируемого оборудования может быть уточнен в пределах определенных проектом параметров.

Проектируемые сооружения и их технологическая обвязка монтируются на открытых площадках с бетонным покрытием и бордюром высотой 0,15 м по периметру площадки, для обеспечения сбора и отвода нефти через дождеприемные колодцы при разливах. Для удобства обслуживания и проведения ремонтных работ предусматриваются площадки обслуживания и переходные мостики.

Расстояние между технологическими сооружениями на площадках приняты из условий соответствия требованиям нормативной документации, удобства монтажа, ремонта оборудования, обслуживания и техники безопасности.

Арматура и оборудование размещаемые на открытых технологических площадках, приняты в климатическом исполнении (согласно ГОСТ 15150-69) не ниже УХЛ.

Для автоматического обнаружения утечек газа наружные технологические установки класса В-1г оборудованы датчиками до взрывоопасной концентрации с подачей сигнала о загазованности воздушной среды в зону утечек и в операторную, в соответствии с требованиями ТУ-газ 86 «Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов».

Для сохранения температуры процесса технологические сооружения (аппараты) и надземные трубопроводы диаметром 159 мм и более теплоизолируются матами минераловатными, надземные трубопроводы диаметром менее 159 мм теплоизолируются цилиндрами из минеральной ваты, покровный слой – лист алюминия. Проектом предусматривается тепловая изоляция из

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ		Лист
									34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

негорючих материалов. Все технологические трубопроводы: трубопроводы периодического действия, газопроводы теплоизолируются матами минераловатными с электрообогревом, покровный слой – лист алюминия. Трубопроводы периодического действия, газопроводы предусмотрены с постоянным электрообогревом.

Заводы-изготовители проектируемого оборудования будут определены Заказчиком на тендерной основе, исходя из этого, проектная документация выполнена без привязки к конкретному заводу-изготовителю оборудования. В технических заданиях для каждого примененного оборудования указаны основные параметры.

#### 1.4.1 Описание технологической схемы

Технологическая схема ЦПС представлена на чертежах Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ.

В связи с тем что в данной проектной документации предусматривается лишь замена газового сепаратора ГС1 с максимальным сохранением существующего положения (расположения арматуры, трубопроводной обвязки) без изменения технологии подготовки нефти и газа на ЦПС и прочих технических решений, описание технологической схемы соответствует указанному в п.1.3.2 данного тома.

#### 1.4.2 Характеристика проектируемого оборудования

Оборудование по конструктивному и материальному исполнению выбрано с учетом заданных условий эксплуатации (расчётного давления, минимальной отрицательной и максимальной расчётной температуры потока), состава и характера среды (взрывоопасность и др.). При выборе оборудования учтено влияние климатических характеристик района строительства. Максимально использовано оборудование в блочно-комплектном исполнении, полной заводской готовности.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

Таблица 1.8 - Основные характеристики проектируемого технологического оборудования ЦПС

Обознач. по схеме	Наименование, характеристика оборудования	Кол. шт.	Производительность		Назначение оборудования
			расчетная потока 1 аппарата	паспортная 1 аппарата	
1	2	3	4	5	6
ГС1	Сепаратор газовый, ГС, V=36 м³, Pрасч=1,6 МПа	1	112004,29 н.м³/ч	325342,47+20 % н.м³/ч	Очистка газа от капельной жидкости

**1.5 Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд**

**1.5.1 Объекты, запроектированные по заказу 1190ПК**

Для обеспечения бесперебойной работы технологического оборудования в нормативном режиме проектом 1190ПК «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Корректировка» предусмотрены необходимые запасы потребных материалов.

Запас химреагентов (деэмульгатор, ингибитор парафиноотложений) принят из расчета 9-ти месячного запаса.

Для разрушения устойчивых эмульсий в качестве реагента проектом принят деэмульгатор СНПХ-4480 с дозировкой 10 г/т нефти перед первой ступенью, и 5 г/т нефти перед второй ступенью сепарации.

Возможно применение следующих деэмульгаторов отечественного и импортного производства: СНПХ-4460, СНПХ-4460У и СНПХ4480 (ОАО «Союзнефтепромхим»), Союз 1000 (ООО «НПФ «СОЮЗ», г. Казань), Интекс 720, Рекод 118 (ЗАО «АТОН» г.Казань) ФЛЭК-Д-005 (ООО «ФЛЭК», г. Пермь), Реапон-4В, СТХ-3, СТХ-1 (ЗАО «Среднетоннажная химия», г. Нижнекамск), ДИН-4 (ЗАО «Протон», г. Казань), Диссольван 4411 («Клариант Консалтинг АО», Швейцария), ДМО 86176 («Бейкер Хьюз»).

Для предотвращения парафиноотложений в качестве реагента проектом принят ингибитор - модификатор парафинообразования ДМН-2005.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							36

Основной объем закачки предусмотрен на кустовых площадках для обеспечения защиты трубопроводов системы нефтесбора и оборудования ЦПС. Для обеспечения защиты напорного нефтепровода на ЦПС предусмотрено восполнение возможных потерь реагента при деэмульсации нефти.

Возможно применение следующих ингибиторов – модификаторов парафинообразования: ДМН-2005 (ООО «Депран») в дозировке 100 – 150 г/т; Flexoil WM 1740 (Champion Tech) в дозировке 50-80 г/т; Flexoil CW 288 (Champion Tech) в дозировке 100-120 г/т; РАО 85641 или РАW85793 (Baker Petrolite) в дозировке 75-100 г/т и ингибиторов-диспергаторов: СНПХ 7920м в дозировке 150 – 200 г/т; СНПХ 7941 в дозировке 150-200 г/т.

Марки и дозировки химреагентов будут уточнены в процессе эксплуатации опытным путем.

Для обеспечения запаса деэмульгатора и ингибитора парафиноотложений на площадке предусмотрен склад для хранения химреагентов.

Запас масла для компрессоров УУЛФ принят из расчета 50% объема масляных систем компрессоров, включая запас 9-ти месячного запаса потребности. Установка бака масла предусмотрена в помещении ССК УУЛФ.

Объем масла для насосов составляет 2200л, время для замены 8400 часов, для приема отработанного масла проектом предусмотрена емкость. Новое масло для замены привозится автотранспортом.

Периодичность замены масла для компрессоров через 8400 часов или по результатам анализа качества. Для приема отработанного масла предусмотрена емкость. Свежее мало привозится автотранспортом.

Для получения азота технического по ГОСТ 9293-74—бесцветный газ, не имеет запаха, мало растворим в воде (2,3 мл/100 г при 0 °С, 1,5 мл/100 г при 20 °С, 1,1 мл/100 г при 40 °С, 0,5 мл/100 г при 80 °С[9]), плотность 1,2506 кг/м³ (при н. у.) предусмотрена установка. Установка вырабатывает азот с точкой росы минус 60гр.С. Установка предусматривает очистку воздуха от механических примесей, нагрева и осушки атмосферного воздуха до точки росы не выше –60 ° С. Воздух

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



КИП используется на приборы от 2-12,5л/мин., а также для продувки оборудования в период ремонтных работ.

Промывка (пропарка) оборудования производится 1 раз в два года при помощи парогенераторной установки ППУА 1600/100, которую необходимо располагать от оборудования на расстоянии не менее 20 м. Давление при пропарке не должно превышать 0,6 МПа, а температура не выше 150°C. Пропаривается оборудование до достижения в них концентрации вредных веществ, не превышающей предельно допустимую согласно санитарным нормам. Для продувки на всём оборудовании предусмотрены индивидуальные продувочные вентили и штуцера.

1.5.2 Проектируемые объекты

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности представлены в Том 5.1.

**1.6 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов**

Все строительно-монтажные работы осуществляются с помощью грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов, зарегистрированных в территориальном органе Ростехнадзора и имеющих допуск к работе.

Потребность в строительных машинах и механизмах определена в целом по строительству на основании физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин, имеющихся в строительно-монтажных организациях генподрядчика и приведена в проектной документации раздел ПОС, том 6, Раздел 6 «Проект организации строительства».

Принятые марки машин не являются строго обязательными и могут быть заменены другими, имеющимися у подрядчика, с аналогичными характеристиками.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

**1.7 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах**

Запроектированные объекты подлежат обязательной регистрации в Государственном реестре ОПО в установленном порядке (п. 2 ст. 2 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ).

Проектируемые объекты объекта реконструкции в соответствии с п. 3 ст 2 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. относятся к опасным производственным объектам, имеющим признак ОПО II класса по следующим идентификационным признакам:

- в технологических процессах проектируемых объектов обращаются, а также транспортируются по трубопроводам опасные вещества (нефть, газ, химреагенты).

Проектируемые объекты согласно подпунктам 11а части 1 статьи 48.1 Градостроительного кодекса РФ от 29.12.2004г. №190-ФЗ относятся к особо опасным и технически сложным.

На проектируемые объекты в соответствии с п.3.1 ст 14 ФЗ от 21.07.97г. №116-ФЗ в ранее выполненной проектной документации разработана Декларация промышленной безопасности. В данной проектной документации, в связи с тем что показатели добычи остаются прежние, разработка декларации промышленной безопасности не предусматривается.

Подробную характеристику опасных веществ, обрацаемых в производстве, смотри Раздел 12 Часть 1 «Декларация промышленной безопасности».

Взрывопожароопасные характеристики запроектированных зданий, сооружений и наружных установок смотри Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			39

Фланцевые соединения размещены в местах, открытых и доступных для визуального наблюдения, обслуживания, разборки, ремонта и монтажа. Не допускается располагать фланцевые соединения трубопроводов с пожаровзрывоопасными веществами над местами, предназначенными для прохода людей, и рабочими площадками.

Материал фланцев, конструкция уплотнения приняты по соответствующим нормам и стандартам с учетом условий эксплуатации.

Разработанный технологический процесс и его аппаратурное обеспечение, а также примененная отсечная трубопроводная арматура и места ее установки (удобные для обслуживания и ремонта, а также визуального контроля за ее состоянием), средства контроля, управления и противоаварийной защиты обеспечивают минимальный уровень взрывоопасности технологических блоков, входящих в технологическую схему.

Проектом предусмотрен необходимый объем мероприятий по технике безопасности и охране труда, а также противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

Технологическая схема и комплектация оборудования гарантируют непрерывность и безопасность производственного процесса за счет оснащения технологического оборудования и запорно-регулирующей арматуры дистанционным управлением и контролем работы, а также системами автоматического регулирования и блокировки.

Все технологическое оборудование и технические устройства примененные в проекте (согласно ст. 7 ФЗ от 21.07.1997г. №116-ФЗ, ст. 20 ФЗ от 27.12.2002г. №184) должны иметь сертификаты или декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (п. 1 ст. 7 ФЗ от 21.07.1997 № 116-ФЗ, ст. 23 ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ).

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

С целью предотвращения разрушения оборудования, трубопроводов, зданий и сооружений от взрыва и пожара при накоплении взрывоопасных концентраций веществ и возникновения искрообразования в элементах оборудования все электрооборудование во взрывоопасных зонах помещений и наружных площадок спроектировано во взрывозащищенном исполнении. Компоновка технологического оборудования и расстановка местных приборов выполнены с учетом безопасного обслуживания, удобства монтажа и ревизий. Для этого предусмотрены специальные площадки с лестницами, переходные мостики, ограждения. Технологическое оборудование выбрано в соответствии с заданными технологическими параметрами, по возможности размещено на открытых площадках, что уменьшает вероятность образования взрывоопасных смесей.

Проектной документацией предусмотрена установка огнепреградителей на продувочных линиях на газопроводах технологических аппаратов (сепараторов).

Для автоматического обнаружения утечек газа наружные технологические установки класса В-1г оборудованы датчиками до взрывоопасной концентрации с подачей сигнала о загазованности воздушной среды в зону утечек и в операторную. Подробное описание смотри Раздел 5 Подраздел 7 Часть 2.

На трубопроводах, подающих вещества группы А в сосуды, работающие под избыточным давлением, предусмотрена установка обратных клапанов в соответствии с требованиями ГОСТ 32569-2013.

Предусмотрено наружное антикоррозионное покрытие оборудования и трубопроводов.

В целях повышения надежности при эксплуатации проектом предусмотрено испытание оборудования и трубопроводов на прочность и плотность после монтажа, покрытие их антикоррозионной изоляцией.

Для предотвращения разрушения трубопроводов и оборудования вследствие температурных деформаций или повышения давления, а также предотвращения создания взрывоопасных концентраций веществ в воздухе рабочей зоны, для защиты технических устройств, оборудования, зданий и сооружений на ЦПС предусмотрено:

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- применение сварных соединений и контроль качества сварных соединений физическими неразрушающими методами;
- применение защиты от превышения давления выше разрешенного в участках запроектированных трубопроводов с жидкими продуктами, отсекаемых запорной арматурой, с помощью предохранительных клапанов типа СППК либо при помощи сброса продукта в дренажные емкости через автоматические электроприводные задвижки во взрывозащищенном исполнении с ручным дублиром.

Емкостное оборудование, трубопроводы и аппаратуру перед остановкой на ремонт необходимо пропаривать до достижения в них концентрации вредных веществ, не превышающей предельно допустимую согласно санитарным нормам. Для продувки на оборудовании предусмотрены индивидуальные продувочные вентили и штуцера.

Вытеснение углеводородных газов перед ремонтом производится в факельный коллектор. При вытеснении на факел сброс газа в факельный коллектор осуществляется через линии предохранительных клапанов посредством ручного подрыва или линии, непосредственно связывающие продуваемую ёмкость с факельным коллектором.

Сосуды, работающие под давлением, в соответствии с «Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» подвергаются техническому освидетельствованию после монтажа, до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию. Объемы, методы и периодичность технических освидетельствований сосудов (за исключением баллонов) определяются изготовителем и указываются в руководстве по эксплуатации. При отсутствии указаний техническое освидетельствование провести в соответствии с требованиями «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			42

объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Все системы сбора и подготовки нефти и газа полностью герметизированы. Вся аппаратура, в которой может возникнуть давление, превышающее расчетное, оснащена предохранительными клапанами, которые выбраны с учетом требований «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»». Для обеспечения минимальной периодичности осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния систем инженерно-технического обеспечения и оборудования администрацией предприятия разрабатываются планы инструкции на основании действующих нормативных документов. Инструкции по безопасным методам ведения работ должны пересматриваться и переутверждаться один раз в три года, а также при введении новых правил и норм, типовых инструкций, изменении техники и технологии.

Применяемое оборудование, арматура и трубопроводы соответствуют климатическим характеристикам района строительства и условиям эксплуатации согласно «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"».

Для предотвращения выбросов опасных веществ и накопления взрывоопасных концентраций веществ в воздухе рабочей зоны для защиты технических устройств, оборудования, зданий и сооружений от взрыва и пожара вся запорная и предохранительная арматура принята по классу «А» герметичности затвора по ГОСТ 9544-2015.

Сброс газа с предохранительных клапанов установок осуществляется через факельный коллектор для сжигания на факельной установке.

Технологическая схема и комплектация основного оборудования гарантирует непрерывность и безопасность технологического процесса, что достигается осуществлением следующих мероприятий:

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- обеспечением насосного оборудования необходимым резервом;
- оснащением технологического оборудования системами автоматического регулирования, блокировки и сигнализации, что исключает обязательное постоянное присутствие обслуживающего персонала;
- предусмотрена арматура с электроприводами обеспечивающая безопасность технологического процесса. Время срабатывания не превышает 120 сек;
- созданием необходимого запаса вспомогательных материалов;
- применение мер, исключающих замерзание коммуникаций (обогрев трубопроводов).

Все проектируемые сооружения и технологические установки размещены с учетом пожарной, взрывной, взрывопожарной опасности при их эксплуатации и отвечают требованиям противопожарной устойчивости систем управления производственным процессом.

Управление проектируемыми объектами будет осуществляться из операторной.

Управление технологическими процессами в случае выхода из строя систем автоматики осуществляется в локальном режиме.

Движущие части механизмов имеют ограждения заводской поставки – насосы и электродвигатели.

Проектируемые объекты и сооружения размещаются на безопасном расстоянии от смежных предприятий и при аварии, или взрыве или пожаре не могут для них представлять серьезной опасности. В целях предотвращения разлива нефти площадки наружных технологических установок имеют бордюрное ограждение, предусмотрена промливневая канализация.

С целью соблюдения требований пожарной безопасности необходимо:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

- Организовать изучение правил пожарной безопасности всеми работниками, занятыми эксплуатацией систем;
- Обеспечить своевременное выполнение всех противопожарных мероприятий, направленных на повышение уровня пожарной безопасности на объектах систем;
- Организовать своевременное проведение инструктажа и занятия по пожарно-техническому минимуму в соответствии с действующими программами.

Пожарная безопасность обеспечивается степенью огнестойкости строительных конструкций, наличием инвентарных средств пожаротушения. Предприятия (объекты) нефтяной промышленности обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно ППБО 116-85 п. 12.1.

Администрация предприятия обязана обеспечить площадку установки первичными средствами пожаротушения и разработать план ликвидации аварий, пожаров и поведения персонала при аварийных ситуациях.

Характеристика среды и объектов по категориям, классам, группам взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности определена согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ, ПУЭ, НПБ 105-03, СП 12.13130.2009, ГОСТ 30852.5-2002.

**1.8 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов**

Соблюдение требований технологических регламентов является условием непрерывной и безаварийной работы объектов нефтяного обустройства.

Разработка, организация и ведение технологических процессов проводятся в соответствии с требованиями норм технологического проектирования, строительных норм и правил, санитарных норм, правил по охране труда и других нормативных актов.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45



Все работы по эксплуатации и обслуживанию объекта должны производиться в строгом соответствии с инструкциями, определяющими основные положения по эксплуатации; инструкциями по охране труда, эксплуатации и ремонту оборудования, составленными с учетом местных условий для всех видов работ, утвержденными соответствующими службами.

В целях обеспечения соблюдения технологических регламентов и условий безопасности обслуживающего персонала и снижения опасности производства на объектах, в проектной документации предусмотрены следующие решения:

- герметизация всех трубопроводов и оборудования технологического процесса;
- размещение технологического оборудования на открытых площадках с обеспечением необходимых (по нормам) проходов, площадок для обслуживания и ремонта;
- материальное исполнение труб - согласно группе и категории трубопровода, коррозионной активности, условного давления и температуры рабочей среды;
- очистка, проведение гидравлического испытания трубопроводов на прочность и герметичность по окончании строительно-монтажных работ;
- защита технологического оборудования от завывшения давления;
- дренаж технологического оборудования в специальные подземные емкости.

Эксплуатация технологического оборудования предусматривается с минимальным количеством обслуживающего персонала.

Контроль за основными технологическими параметрами осуществляется с помощью местных показывающих приборов и с пульта управления оператора.

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, действующими нормативными документами, с требованиями по

Взам. инв. №							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Подп. и дата								46
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих территорий, и с соблюдением технических условий.

**1.9 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности**

Количество рабочих мест определяется исходя из необходимости обеспечения нормального производственного процесса и рассчитывается по категориям работников (рабочие, руководители, специалисты) и назначению рабочих мест.

Численность и состав производственного персонала проектируемого объекта определены, исходя из необходимости решения следующих задач:

- непрерывный технологический режим эксплуатации площадки сепаратора газового;
- постоянный контроль работоспособности эксплуатируемого оборудования;
- эксплуатация и ремонт имеющегося оборудования.

Численность работающих и штатное расписание могут быть уточнены и изменены в соответствии с технологической необходимостью и занятостью работающих.

Увеличение численности эксплуатационного персонала производится руководством ООО «ЯРГЕО» по совокупности объемов работ вводимых в эксплуатацию объектов.

Постоянных рабочих мест проектируемым объектом не предусматривается.

Обслуживание проектируемой площадки сепаратора газового осуществляется существующим персоналом промысла. Увеличение штатной численности не предусмотрено.

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

										Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						47

Численность обслуживающего персонала для проектируемого объекта приведена в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Численность обслуживающего персонала для проектируемого объекта

Наименование работ	Профессия (должность)	Численность явочная (Вахта 1)		Группа производственных процессов
		1 смена	2 смена	
Цех по добыче нефти и газа (ЦДНГ) Участок подготовки нефти (ЦПС)				
Обслуживание ЦПС	Оператор обезвоживающей и обессоливающей установки	1	1	1а
	Слесарь КИПиА	1	1	1в, 2г
	Электромонтер по обслуживанию и ремонту э/оборудования	1	1	1в, 2г
Итого:		3	3	
Всего на 2 вахты:		12		

Проектными решениями предусмотрено современное оборудование с высоким уровнем автоматизации, позволяющим вести дистанционный контроль и управление производственным процессом без постоянного присутствия персонала на технологических объектах, что улучшает условия труда работников.

В соответствии с Единой системой классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации для определения названия профессии персонала использован Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94), принятый Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 № 367.

Основные квалификационные характеристики профессий рабочих проектируемого объекта приведен в таблице 1.10.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Таблица 1.10 – Основные тарифно-квалификационных характеристики профессий рабочих

Код и наименование профессии (в соответствии с ОК 016-94)	Функциональные обязанности
<p>15764 Оператор обезвоживающей и обессоливающей установки</p>	<p>Ведение технологического процесса обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти с отбором широкой фракции легких углеводородов согласно технологическим регламентам установок. Регулирование и контроль за технологическими параметрами: температурой, давлением, расходом, межфазными уровнями в технологических аппаратах. Приготовление растворов деэмульгаторов и щелочи, дозировка пресной воды. Защелачивание нестабильного бензина. Сдача нестабильного бензина потребителю. Ведение учета количества подготовленной нефти, нестабильного бензина и расхода химических реагентов. Обслуживание насосов и технологического оборудования, проверка работы предохранительных устройств, обслуживание печей - подогревателей нефти. Подготовка технологических аппаратов к ремонту, участие в ремонте и приемке аппаратов из ремонта.</p> <p>Должен знать: физико - химические свойства нефти, газов, химических реагентов, бензина; назначение, техническую характеристику и правила эксплуатации обезвоживающей и обессоливающей установки, аппаратуры, оборудования и применяемых контрольно - измерительных приборов; влияние воды и солей на дальнейшую переработку нефти; методы лабораторного контроля; основные методы разрушения эмульсии; правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением; правила ликвидации возможных аварий на установке; слесарное дело в объеме выполняемых работ.</p>

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	49		

Код и наименование профессии (в соответствии с ОК 016-94)	Функциональные обязанности
18494 Слесарь КИПиА	<p>Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача сложных электромагнитных, электродинамических, теплоизмерительных, оптико - механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой деталей и узлов. Настройка и наладка устройства релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики. Определение дефектов ремонтируемых приборов и устранение их. Слесарная обработка деталей и сборка зубчатых и червячных зацеплений. Составление и монтаж сложных схем соединений. Вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов. Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.</p> <p>Должен знать: устройство, принцип работы и способы наладки ремонтируемых и юстируемых сложных приборов, механизмов, аппаратов; назначение и способы наладки контрольно - измерительных и контрольно - юстировочных приборов; способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов и правила снятия характеристик при их испытании; правила расчета сопротивлений; схемы сложных соединений.</p>

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			50

Код и наименование профессии (в соответствии с ОК 016-94)	Функциональные обязанности
<p style="text-align: center;">19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования</p>	<p>Разборка, капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации. Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения. Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности. Пайка мягкими и твердыми припоями. Выполнение работ по чертежам и схемам. Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.</p> <p>Должен знать: основы электроники; устройство различных типов электродвигателей постоянного и переменного тока, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры; наиболее рациональные способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания электродвигателей и электроаппаратуры, способы защиты их от перенапряжений; назначение релейной защиты; принцип действия и схемы максимально-токовой защиты; выбор сечений проводов, плавких вставок и аппаратов защиты в зависимости от токовой нагрузки; устройство и принцип работы полупроводниковых и других выпрямителей.</p>

Конкретное содержание, объем и порядок выполнения работ на каждом рабочем месте с учетом специализации работников, устанавливаются на предприятии рабочими инструкциями.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
					51								

### 1.9.1 Организация и оснащение рабочих мест

Основой организации трудового процесса на производстве является организация рабочих мест по зонам обслуживания, размещение которых соответствует принятому режиму проведения технологического процесса.

Рабочие места персонала обеспечиваются комплексом производственно-бытовых помещений и оснащаются средствами связи, оборудованием, контрольно-измерительными приборами, вычислительной техникой, инструментом, инвентарем, материалами и запчастями.

Важное организационное мероприятие – подготовка рабочих мест (обеспечение рабочих мест всем необходимым для работы).

Правильно организованное рабочее место позволяет при наименьшей затрате сил и средств, благодаря рациональной и культурной организации труда, достигать наивысшей производительности.

При организации рабочих мест должны соблюдаться условия труда:

- санитарно-гигиенические (освещение, размер площадей, уровень шума, температура, влажность);
- психофизиологические условия труда (объемы получаемой информации, скорость ее обработки, цветовое решение);
- социально-бытовое обслуживание (медицинское, общественное питание, организация отдыха).

Организация рабочих мест по эксплуатации и обслуживанию проектируемых объектов соответствует прогрессивным технологическим, организационным и санитарно-гигиеническим нормам (предусмотрены площадки обслуживания, ограждения узлов арматуры и т. д.).

Обслуживающий персонал проектируемого объекта обеспечен:

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								52
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- технически исправным оборудованием, инструментами и приспособлениями, электрооборудованием, отвечающим требованиям инструкции по эксплуатации завода-изготовителя и правилам устройства и безопасной эксплуатации;
- необходимыми приборами и системами контроля;
- необходимыми сертифицированными средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и специальной обувью, смывающими и обезжиривающими средствами, согласно утвержденным нормам выдачи;
- средствами оказания первой медицинской помощи;
- первичными средствами пожаротушения.

Для обеспечения удобства и безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования проектом предусмотрены необходимые проезды и подходы ко всем объектам, площадки для обслуживания.

Для управления производственным процессом проектом предусмотрено современное оборудование с высоким уровнем автоматизации, позволяющим вести дистанционный контроль и управление с автоматизированных рабочих мест (АРМ), что улучшает условия труда работников.

Постоянных рабочих мест проектируемым объектом не предусматривается.

Персоналом проводятся плановые осмотры, обслуживание и визуальный контроль площадки сепараторов, в остальное время весь обслуживающий персонал базируется в операторной ЦПС Ярудейского месторождения.

С целью создания нормальных санитарно-гигиенических условий, соблюдения правил промышленной безопасности, охраны труда и снижения степени риска предприятия предусмотрены следующие мероприятия:

- оснащение объектов первичными средствами пожаротушения;
- социально-бытовое обеспечение работников предприятия;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;

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



- обеспечение работников средствами для проведения текущего и внепланового ремонта;
- все предусмотренные машины, механизмы и оборудование, используемые в строительстве, имеют необходимые сертификаты с гигиеническим заключением.

Действующий персонал обеспечен всеми необходимыми помещениями производственно-бытового и медицинского назначения, расположенными на территории ЦПС Ярудейского месторождения.

Санитарно-бытовое обслуживание персонала (гардеробные, санузлы, душевые, сушилки и т.д.) обеспечивается в соответствии с группой производственных процессов согласно требованиям СП 44.13330.2011.

Для просушивания и стирки загрязнившейся спецодежды вахтового персонала на площадке ВЖК по заказу 1190ПК (заказ «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Корректировка», получивший положительное заключение Государственной экспертизы Омский филиал № 341-15/ОГЭ-4741/02 от 07.09.2015 г.) предусмотрены вагон-дома на шасси: «Вагон – дом для просушивания спецодежды» и «Вагон-дом прачечная».

Для обеспечения комфортного проживания вахт эксплуатационного и обслуживающего персонала предусмотрен вахтовый жилой комплекс.

В состав площадки ВЖК входят:

- два здания общежития по 100 проживающих каждое;
- столовая на 40 посадочных мест;
- административно-бытовой корпус;
- спортзал.

Обеспечение персонала медицинским обслуживанием предусматривается в медпункте в АБК на Ярудейском месторождении, питание организовано в столовой АБК.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			54

Бытовые помещения и санитарно-бытовые приборы в них по заказу 1190ПК запроектированы для полной численности обслуживающего персонала. Таким образом, набор санитарных приборов в санитарно-бытовых помещениях и общее количество санитарно-бытовых помещений является достаточным для проектируемого объекта.

Рабочие места обслуживающего персонала обеспечиваются медицинскими аптечками для оказания первой доврачебной помощи (экстренной).

### 1.9.2 Режим труда и отдыха

Своевременное и качественное выполнение производственных заданий и оптимизация напряженности трудовой деятельности достигается путем разработки режима труда и отдыха персонала.

Рациональное чередование периодов работы и отдыха на протяжении цикла трудовой деятельности формирует режим труда и отдыха. Он отражается в регламентированном графике выходов на работу в течение недели, месяца, года.

Графики утверждаются руководством ООО «ЯРГЕО». Графики должны учитывать установленную законом продолжительность рабочего времени на учетный период (не более 40 часов в неделю при пятидневной рабочей неделе в соответствии с ст. 91, 100 Трудового кодекса РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ) и соответствовать режиму производственного процесса, особенностям производства, планируемому фонду времени работы оборудования.

Разработка режима труда и отдыха персонала выполняется с учётом определения сменности и длительности рабочих смен, перерывов на отдых и обед с учётом специфики организации производства.

Режим труда и отдыха на протяжении рабочего периода определяется установленным количеством рабочих дней и часов на этот период, порядком чередования работы в различные смены в соответствии с «Трудовым кодексом Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ. Он регламентирует время начала, окончания, продолжительности и порядок чередования смен. Графики должны учитывать продолжительность рабочего времени за учетный период, не

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		55

превышающий нормального числа рабочих часов, соответствовать режиму производственного процесса, особенностям производства, планируемому фонду работы оборудования и т.д.

Режим работы запроектированных объектов – круглосуточный, круглогодичный с плановыми остановками для проведения ремонтов и технического обслуживания.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность смены составляет 12 часов, вахта до 30 дней при нормальном режиме работы (ст. 299 Трудового кодекса РФ от 31.12.2001 № 197-ФЗ).

В течение рабочего дня (смены) работникам должен предоставляться перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут (статья 108), который в рабочее время не включается.

На работах, где по условиям производства (работы) предоставление перерыва для отдыха и питания невозможно, работодатель обязан обеспечить работнику возможность отдыха и приема пищи в рабочее время.

Время начала работы каждой смены, начала и окончания обеденного перерыва, окончания работы и другие меры по регламентации труда и отдыха на производстве отражаются в правилах внутреннего трудового распорядка, разработанных на основании типовых правил и введенных в действие в установленном порядке. Длительность и частота труда и отдыха внутри смены устанавливаются в зависимости от характера труда и степени утомляемости рабочих.

По окончании вахтовой работы работникам предоставляется межвахтовый отдых в местах постоянного жительства. Продолжительность межвахтового отдыха определяется суммой часов, переработанных сверх установленного законодательством времени в течение вахты из расчета один день отдыха за каждые 8 часов переработки.

Правилами внутреннего распорядка и графиками сменности устанавливается время начала и окончания работы (ст. 100 ТК РФ № 197-ФЗ), равномерное

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	56

чередование работников по сменам (ст. 103 ТК РФ № 197-ФЗ), а также время и длительность перерывов для отдыха и питания, продолжительность ежедневного отдыха между сменами и еженедельный непрерывный отдых в пределах, предусмотренных законодательством (ст. 108, 110 ТК РФ № 197-ФЗ).

Достижение нормальной продолжительности рабочего времени на проектируемом объекте согласно статьям 91 и 301 «Трудового Кодекса РФ» от 30.12.2001 № 197-ФЗ обеспечивается следующими мероприятиями:

- работа первой смены не должна начинаться раньше 6 часов по местному времени;
- длительность смены не должна превышать 12 часов;
- продолжительность обеденного перерыва от 30 до 60 мин.;
- продолжительность ежедневного отдыха между сменами должна быть не менее двойной продолжительности времени работы, предшествующей отдыху.

Для работающих предусмотрены перерывы для обогрева, в соответствии со ст. 109 Трудового кодекса РФ. Перерывы предоставляются в зимний период от 8 до 10 минут в течение каждого часа или три перерыва в течение смены от 15 до 20 мин., из них два – во второй половине смены.

1.9.3 Охрана и условия труда работников

Организация производственных процессов предусматривается с учётом необходимости обеспечения высокой производительности труда при интенсивности, обеспечивающей соблюдение требований безопасности и сохранение здоровья работающих.

К действующим законодательным документам, регулирующим трудовые отношения и условия труда работников, относятся:

- Конституция Российской Федерации от 12.12.1993;
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

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

								Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				57

- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Правительством Российской Федерации 27.12.2010 принято Постановление № 1160 «Об утверждении Положения о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» которым установлено, что к нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования охраны труда, относятся стандарты безопасности труда, правила и типовые инструкции по охране труда, государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (санитарные правила и нормы, санитарные нормы, санитарные правила и гигиенические нормативы, устанавливающие требования к факторам производственной среды и трудового процесса).

Проекты актов, содержащих требования охраны труда, разрабатываются:

- организациями, учреждениями, ассоциациями, объединениями, государственными внебюджетными фондами;
- федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, с участием представителей отраслевых объединений профсоюзов и отраслевых объединений работодателей.

Таким образом, система охраны труда включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, которые направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			58

работников в процессе трудовой деятельности.

В соответствии со ст.214 Трудового кодекса РФ работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- создание и функционирование системы управления охраной труда;
- соответствие каждого рабочего места государственным нормативным требованиям охраны труда;
- систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценку;
- реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- разработку мер, направленных на обеспечение безопасных условий и охраны труда, оценку уровня профессиональных рисков перед вводом в эксплуатацию производственных объектов, вновь организованных рабочих мест;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;
- приобретение за счет собственных средств и выдачу средств индивидуальной защиты и смывающих средств, прошедших подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- оснащение средствами коллективной защиты;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

- обучение по охране труда, в том числе обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, обучение по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, обучение по использованию (применению) средств индивидуальной защиты, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте (для определенных категорий работников) и проверку знания требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, соблюдением работниками требований охраны труда, а также за правильностью применения ими средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда;
- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организацию проведения за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, других обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров работников в соответствии с медицинскими рекомендациями, химико-токсикологических исследований наличия в организме человека наркотических средств, психотропных веществ и их метаболитов с сохранением за работниками места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований, химико-токсикологических исследований;

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								60
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения в установленном порядке обучения по охране труда, в том числе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, обучения по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, обучения по использованию (применению) средств индивидуальной защиты, инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте (для определенных категорий работников) и проверки знания требований охраны труда, обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний;
- предоставление федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на осуществление федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, органам местного самоуправления, органам профсоюзного контроля, информации и документов в соответствии с законодательством в рамках исполнения ими своих полномочий;
- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, а также по оказанию первой помощи пострадавшим;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, учет и рассмотрение причин и обстоятельств событий, приведших к возникновению микроповреждений (микротравм);

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ



- санитарно - бытовое обслуживание и медицинское обеспечение работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;
- беспрепятственный допуск в установленном порядке должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, других федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, в целях проведения проверок условий и охраны труда, расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний работников, проведения государственной экспертизы условий труда;

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								62
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- выполнение предписаний должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, других федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, и рассмотрение представлений органов профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, в установленные сроки, принятие мер по результатам их рассмотрения;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- информирование работников об условиях и охране труда на их рабочих местах, о существующих профессиональных рисках и их уровнях, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, имеющих на рабочих местах, о предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты, об использовании приборов, устройств, оборудования и (или) комплексов (систем) приборов, устройств, оборудования, обеспечивающих дистанционную видео-, аудио- или иную фиксацию процессов производства работ, в целях контроля за безопасностью производства работ; разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном Трудовым Кодексом;

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №							Лист
			Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			63	

- разработку и утверждение локальных нормативных актов по охране труда с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа;
- ведение реестра (перечня) нормативных правовых актов (в том числе с использованием электронных вычислительных машин и баз данных), содержащих требования охраны труда, в соответствии со спецификой своей деятельности, а также доступ работников к актуальным редакциям таких нормативных правовых актов;
- соблюдение установленных для отдельных категорий работников ограничений на привлечение их к выполнению работ с вредными и (или) опасными условиями труда;
- приостановление при возникновении угрозы жизни и здоровью работников производства работ, а также эксплуатации оборудования, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности, оказания услуг до устранения такой угрозы;
- при приеме на работу инвалида или в случае признания работника инвалидом создание для него условий труда, в том числе производственных и санитарно-бытовых, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации или абилитации инвалида, а также обеспечение охраны труда.

Статья 225 Трудового кодекса РФ регламентирует, что финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда работодателями (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг). Примерный перечень ежегодно реализуемых работодателем за счет указанных средств мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								64
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Управление охраной труда на предприятии включает следующие мероприятия:

- организацию, осуществление обучения работающих безопасности труда и пропаганду вопросов охраны труда;
- обеспечение безопасности производственного оборудования, строительных машин и механизмов, производственных процессов;
- осуществление нормализации санитарно-гигиенических условий труда;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- расследование и учет несчастных случаев и причин травматизма;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- организацию лечебно-профилактического обслуживания работающих;
- обеспечение санитарно-бытового обслуживания работающих.

#### 1.9.4 Факторы производственной среды

Совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда, являются условиями труда работающего.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют:

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								65
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;
- опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Согласно Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов, условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на четыре класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные (рисунок 1).

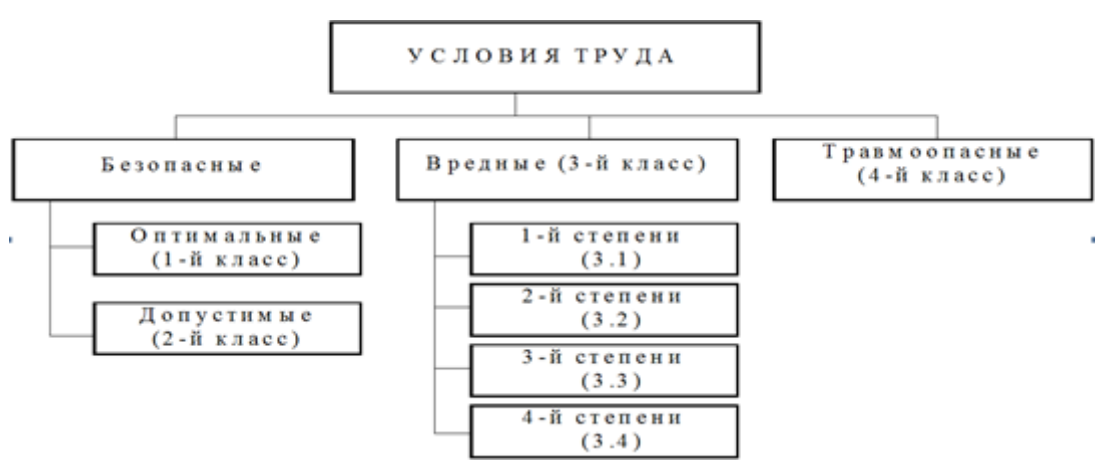


Рисунок 1 – Классы условий труда

Оптимальные условия труда (1 класс) – условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы производственных факторов установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							66

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работающего и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности.

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм.

Каждый работник должен получить полную информацию, касающуюся:

- условий труда и охране труда на рабочем месте;
- применяемых в производстве вредных веществ;
- возможных неблагоприятных последствий для здоровья;
- необходимых средств индивидуальной защиты;
- режимов труда и отдыха;
- медико-профилактических мероприятий;
- мер по сокращению времени контакта с вредным фактором;
- полагающиеся компенсации и гарантии;

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
						67	

- результатов специальной оценки условий труда.

Согласно статьи 3 Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет.

#### 1.9.5 Параметры микроклимата производственных объектов

Метеорологические условия рабочей среды оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профзаболеванию. Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

Высокая относительная влажность при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма; при низкой температуре она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведет к переохлаждению организма. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающих.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		68

Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно проявляется при высоких температурах, но отрицательно – при низких.

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров (температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение) на всех местах пребывания работника в течение смены.

Постоянных рабочих мест проектируемом объектом не предусматривается.

Персоналом проводятся плановые осмотры, обслуживание и визуальный контроль площадки сепаратора, в остальное время весь обслуживающий персонал базируется в операторной ЦПС Ярудейского месторождения с оптимальными параметрами микроклимата.

Согласно заказу 1337П класс условий труда в операторной, АБК на площадке Ярудейского месторождения определен, как 1 (оптимальный).

Решений по отоплению и вентиляции помещений проектом не предусмотрено.

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» определен класс условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений (таблица 1.11).

Таблица 1.11 - Классы условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений

Показатель	Класс условий труда						Опасный
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				
			3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2						
Температура воздуха, °С	-	+	-	-	-	-	-
Скорость движения, м/с	-	+	-	-	-	-	-
Влажность воздуха, %	-	+	-	-	-	-	-

Климатическая характеристика района проектируемого объекта принята по метеостанции Ныда, с привлечением отдельных характеристик по метеостанции Салехард.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							69



В административном отношении район работ расположен на Ярудейском месторождении в Надымском районе Ямало-Ненецкого автономного округа.

Среднегодовая температура воздуха минус 7 °С, среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца января, минус 24 °С, а самого жаркого – июля, плюс 14,2 °С. Абсолютный минимум температуры приходится на январь – минус 53,2 °С, абсолютный максимум – на июль – плюс 35,2 °С.

Климат данной территории очень суров. Зима продолжительная, холодная. Лето сравнительно короткое, но теплое, поздние весенние и ранние, осенние заморозки, короткие переходные сезоны весна и осень.

Среднемесячная температура воздуха за три зимних месяца составляет 22 °С.

Класс условий труда по показателю температуры воздуха для открытых территорий в зимний период года применительно к категории Ia- IIб в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» представлен в таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Классы условий труда по показателям микроклимата для открытых территорий

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный			Травмоопасный	
		2	3.1	3.2	3.3	3.4
IIб (IV)	+	-	-	-	-	-

При обслуживании проектируемого объекта общий класс условий труда по показателю микроклимат – 2 (допустимый).

### **Защита работающих в условиях отрицательных температур**

Для работающих на открытом воздухе при отрицательных температурах предусматриваются такие условия, при которых неблагоприятное воздействие сурового климата на организм сводится к минимуму.

Для предупреждения обморожений необходимо производить индивидуальные и массовые профилактические мероприятия.

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

									Лист
									70
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Массовая профилактика осуществляется санитарно-разъяснительной работой, своевременным обеспечением работающих на открытом воздухе теплой одеждой и обувью, устройством помещений для обогрева (в существующих операторных), утеплением транспорта, обеспечением регулярного приема горячей пищи, устройством помещений для сушки одежды и обуви в период отдыха.

Индивидуальная профилактика предусматривает содержание в исправном состоянии одежды и обуви.

Работа на открытых территориях по трассам проектируемых промышленных трубопроводов в зимнее время проводится в специальной зимней одежде с регламентированными перерывами на обогрев (пребывание на открытой местности – не более 2 ч).

### **Защита от солнечной радиации и гнуса**

Ограничение избыточного теплового воздействия инсоляции помещений и территорий в жаркое время года должно обеспечиваться соответствующей планировкой и ориентацией зданий, благоустройством территорий.

В местах отдыха работающих устанавливаются навесы, зонты из ткани светлых тонов снаружи и темных изнутри.

Методы и средства индивидуальной защиты человека от кровососущих насекомых:

- механические;
- одежда, ткани, защитные сетки и другие средства, пропитанные отпугивающими веществами;
- непосредственное нанесение репеллентов на кожу.

Лучший способ механической защиты от гнуса – специальный защитный костюм. Голову, шею и лицо защищают пропитанной репеллентом накидкой, спускающейся на плечи и оставляющей лицо открытым. Пропитанный репеллентами костюм обеспечивает защиту от нападения гнуса в течение двух месяцев.

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							71
Инв. № подл.							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Обработанную одежду между ноской хранят в сложенном виде в плотной упаковке (полиэтиленовые или клеенчатые мешки, пергаментная бумага и т. п.). Это удлинит срок отпугивающего действия.

1.9.6 Производственный шум

Шум – беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры, а также комплекс звуков, вызывающих неприятное ощущение или разрушающих орган слуха, практически любые звуки, выходящие за рамки звукового комфорта. Одна из форм физического (волнового) загрязнения среды жизни.

Физиолого-биохимическая адаптация к шуму невозможна. Особенно тяжело переносятся внезапные резкие звуки высокой частоты. Шум более 90 дБ вызывает постепенное ослабление слуха, ослабление нервно-психического стресса (сильное угнетение нервной системы или, наоборот, её возбуждение), язвенную болезнь, гипертонию, повышает агрессивность и т.д. Очень сильный шум (свыше 110 дБ) ведет к так называемому шумовому опьянению (нередко агрессивному, возбужденному состоянию), а затем к разрушению тканей тела, прежде всего слухового аппарата.

Шум отрицательно влияет на организм человека и, в первую очередь, на его центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Вредное воздействие шума на организм может проявляться как в виде специфического поражения органов слуха, так и в виде нарушений других органов и систем, в первую очередь, центральной нервной системы. Длительное воздействие шума снижает остроту слуха и зрения, повышает кровяное давление, утомляет центральную нервную систему, в результате чего ослабляется внимание, увеличивается количество ошибок в действиях работающего, снижается производительность труда. Воздействие шума приводит к появлению профессиональных заболеваний и может явиться также причиной несчастного случая. Источниками производственного шума являются оборудование и инструмент.

При постоянном воздействии шума с уровнем звукового давления 70 дБ происходят изменения в нервной системе, а также изменения слуха, зрения, состава

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			72

крови.

Шум с уровнем давления более 90 дБ приводит к болезням нервно-психического стресса и ухудшению слуха вплоть до полной глухоты (свыше 110 дБ). Шум с высокой частотой колебания (от 20 Гц до 20 кГц и выше) и случайной величиной амплитуды оказывает вредное влияние на организм человека и может вызвать шумовую болезнь, которая характеризуется тугоухостью, гипертонией (гипотонией), головными болями.

В зонах с октавными уровнями давления выше 135 дБ запрещается даже кратковременное пребывание.

Пребывание обслуживающего персонала на проектируемой площадке сепаратора газового – кратковременное. Персоналом проводятся плановые осмотры, обслуживание и визуальный контроль на территории проектируемой площадки.

Постоянных рабочих мест проектом не предусматривается.

Расчет шума по ранее запроектированным объектам выполнен в проектной документации по заказу 1190ПК «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Корректировка» (положительное заключение Государственной экспертизы Омский филиал №341-15/ОГЭ-4741/02 от 07.09.2015 г.), а также в проектной документации по заказу 1337П «Обустройство Ярудейского месторождения на период пробной эксплуатации. Реконструкция УПГ».

Согласно результатам расчета уровни шума в контрольных точках (операторная, производственный корпус с АБК, химлаборатория, проходная, РММ, общежития, столовая) не превышают предельно-допустимых значений.

Анализ шумовых характеристик на территории проектируемого объекта не выявил превышений, что соответствует п. 35 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							73
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» определен класс условий труда в зависимости от уровня шума (таблица 1.13).

Таблица 1.13 – Класс условий труда в зависимости от уровня шума

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	80	-	-	-	-	-

Класс условий труда в зависимости от уровня шума – 2 (допустимый).

Устанавливаемое технологическое оборудование при его эксплуатации не является источником ультразвукового излучения, поэтому специальные мероприятия по уменьшению воздействия ультразвука на обслуживающий персонал не предусматриваются.

С целью снижения шума работающего технологического оборудования проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- размещение рабочих мест, машин, механизмов осуществляется таким образом, чтобы воздействие шума на персонал было минимальным;
- для уменьшения механического шума предусматривается своевременно проводить ремонт оборудования, шире применять принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей.

Практическими мерами борьбы с шумом являются:

- ликвидация или ослабление шума в источнике его возникновения путем применения звукопоглощающих материалов в конструкциях механизмов, оборудования, а также изменения технологических процессов;
- размещение наиболее шумного оборудования с выносом пультов управления и наблюдения в звукоизолированные помещения.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								74
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

В качестве индивидуальных защитных противошумных приспособлений применяются шлемы, наушники, антифоны, слуховые пробки, заглушки и вкладыши из легкого каучука, эластичных пластмасс, резины, эбонита.

#### 1.9.7 Вибрация

Вибрация – сложный колебательный процесс с широким диапазоном частот, возникающий в результате передачи переменного давления (колебаний энергии) от какого-то механического источника (в том числе при сопротивлении), одна из форм физического загрязнения среды. Принято выделять общую вибрацию – механические колебания, передающиеся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека, и локальную вибрацию – колебания, передающиеся через руки человека. Вибрация оказывает вредное воздействие на организм человека, может вызвать заболевание суставов и мышц, нарушить двигательные рефлексы организма. Постоянная вибрация повышенного плана, кроме того, вызывает у рабочих раздражительность и другие неприятные ощущения.

Длительное воздействие вибрации ведет к развитию профессиональной вибрационной болезни.

Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов, которые начинаются с концевых фаланг пальцев рук и распространяются на всю кисть, предплечье, захватывают сосуды сердца.

Органами здравоохранения систематически устанавливались ограничения на работах, связанных с вибрацией. В настоящее время предельно допустимые величины общей вибрации на рабочих местах регулируются санитарными нормами СанПиН 1.2.3685-21 и ГОСТ 12.1.012-2004.

Постоянных рабочих мест проектируемым объектом не предусматривается.

В местах временного пребывания обслуживающего персонала на проектируемом объекте величины и время воздействия общей вибрации не превышают предельно допустимых показателей.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		75

Допустимые уровни вибрации соблюдены на всех поверхностях, предназначенных для прохода, стояния или сидения при любых условиях.

При эксплуатации оборудования предполагаемые уровни вибрации не будут превышать следующих значений (ГОСТ 12.1012-90; СанПиН 1.2.3685-21), представленных в таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Допустимые уровни вибрации

Вид вибрации	Направление действия	Нормативные эквивалентные скорректированные уровни виброускорения, дБ
Локальная	X, Y, Z	126
Общая	Z	100
	X, Y	97

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» определен класс условий труда в зависимости от уровня вибрации (таблица 1.15).

Таблица 1.15 – Класс условий труда в зависимости от вибрации

Фактор, показатель	Класс условий труда						
	оптимальный 1	допустимый 2	вредный				опасный (экстремальный) 4
			3.1	3.2	3.3	3.4	
Вибрация локальная, дБ	-	+	-	-	-	-	-
Вибрация общая, дБ	-	+	-	-	-	-	-

Класс условий труда в зависимости от уровня вибрации – класс 2 (допустимый).

1.9.8 Освещение

По типу источника света производственное освещение бывает естественное, искусственное и совмещенное.

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							76

Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности.

Излишне яркий свет слепит, снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения. Воздействие чрезмерной яркости может вызвать фотоожоги глаз и кожи, кератиты, катаракты и другие нарушения.

Освещение выполняется существующими прожекторными мачтами.

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 определяется класс условий труда в зависимости от параметров световой среды производственных помещений – класс 2 (допустимый), что представлено в таблице 1.16.

Таблица 1.16 – Класс условий труда в зависимости от параметров световой среды

Фактор, показатель	Класс условий труда				
	Допустимый	Вредный - 3			
		1 ст.	2 ст.	3 ст.	4 ст.
	2	3.1	3.2	3.3	3.4
Естественное освещение:					
Коэффициент естественной освещенности (КЕО, %)	+	-	-	-	-
Искусственное освещение:					
Освещенность рабочей поверхности (Е, лк) для разрядов зрительных работ:	I-IV, VII	+	-	-	-
	V, VI, VIII-XIV	+	-	-	-
Показатель ослепленности (Р, отн. ед.)	+	-	-	-	-
Коэффициент пульсации освещенности (Кп, %)	+	-	-	-	-
Яркость (L, кд/м <sup>2</sup> )	+	-	-	-	-
Неравномерность распределения яркости (С, отн. ед.)	+	-	-	-	-

### 1.9.9 Электромагнитные излучения

Источниками электромагнитного излучения (ЭМИ) промышленной частоты (50 Гц) являются устройства защиты и автоматики, а также высоковольтные установки.

Влияние ЭМИ на человека зависит от факторов:

- частоты излучений;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист 77
------	---------	------	--------	-------	------	---------------------------	------------



- размера облучения поверхности тела;
- индивидуальных особенностей организма;
- комбинированного действия с другими факторами среды.

Влияние ЭМИ на человека бывает двух видов: тепловое и специфическое.

Тепловое действие ЭМИ заключается в том, что магнитное поле наводит в теле человека вихревые токи, которые являются основным механизмом биологического действия магнитного поля. Основным характеризующим параметром, является плотность вихревых токов. Чем больше напряженность поля, тем сильнее нагрев. До некоторого порога избыточная теплота выводится из тканей организма за счет механизма терморегуляции. Тепловой порог составляет 10 мВт/кв.см. Начиная с этой величины, способность организма выводить тепло исчерпывается и начинается нагрев.

Специфическое действие ЭМИ проявляется при интенсивностях поля гораздо меньших теплового порога. Электромагнитные поля изменяют ориентацию белковых молекул, ослабляя их биохимическую активность. В результате наблюдаются изменение структуры клеток крови, изменения в эндокринной системе, в сердечнососудистой системе; при низких дозах есть большая вероятность влияния на иммунитет.

Методами и способами защиты от влияния электромагнитного поля являются:

- защита временем предусматривает ограничение времени нахождения человека в рабочей зоне, если интенсивность превышает нормы, установленные при условии облучения за смену (восемь часов);
- защита расстоянием применяется, когда невозможно ослабить интенсивность другими способами, увеличивается расстояние между источником излучения и человеком;

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								78
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- уменьшение излучения в самом источнике выполняется за счет применения согласованных нагрузок и использования экранов, которые отбивают или поглощают излучения.

Для защиты от влияния ЭМИ предусматривается проведение организационных, инженерно-технических мер, а также применение средств индивидуальной защиты.

К организационным мерам относятся: выбор рациональных режимов работы установок, ограничение времени пребывания персонала в зоне излучения и т. д.

Инженерно-технические меры подразумевают рациональное размещение оборудования, использование мер, ограничивающих приток электромагнитной энергии на рабочие места персонала (поглощающие материалы, экраны).

Эксплуатация всех объектов с электропотребителями предусматривается без присутствия постоянного обслуживающего персонала. Техническое обслуживание и оперативные переключения выполняются оперативно-эксплуатационным специально обученным персоналом.

Электросетевые объекты не представляют опасности с точки зрения влияния электромагнитных излучений на оперативный эксплуатационный персонал при соблюдении им требований «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей».

На основании вышеизложенного, специальных мер защиты от электромагнитных излучений не требуется и проектной документацией не предусматривается.

1.9.10 Качество воздуха

Вредное действие химических веществ на обслуживающий персонал определяется как свойствами самого вещества, так и особенностями организма человека:

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								79
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- общетоксические химические вещества вызывают расстройство нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на кровеносные органы, взаимодействуют с гемоглобином;
- раздражающие вещества воздействуют на слизистые оболочки, верхние и глубокие дыхательные пути;
- сенсибилирующие вещества (аллергены) повышают чувствительность организма к химическим веществам.

К источникам воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации относят точечные, линейные, площадные объекты выброса взвешенных и химических веществ. По функциональному назначению источники воздействия связаны с различными технологическими операциями при эксплуатации проектируемого объекта.

На период эксплуатации источниками выбросов загрязняющих веществ являются:

- сепаратор газовый ГС-1;
- фланцевые соединения трубопроводной обвязки площадки сепаратора газового ГС-1.

При эксплуатации проектируемого объекта в качестве источников неорганизованных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу рассматриваются запорно-регулирующая арматура и сопутствующие фланцевые соединения. Поэтому при нормальной эксплуатации выбросы от ЗРА отсутствуют и не учитываются в проекте. Так как используемая по проекту арматура имеет класс герметичности А. Качественный критерий герметичности класса А – отсутствие видимых утечек. Поэтому на проектируемом объекте как источник выбросов будут учитываться только фланцевые соединения, предназначенные для закрепления запорно-регулирующей арматуры.

В период эксплуатации проектируемого объекта в атмосферный воздух поступают следующие ЗВ: бутан (Метилэтилметан), гексан (н-Гексан; дипропил;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							80

Hexane), пентан, метан, изобутан (1,1-Диметилэтан; триметилметан), этан (Диметил, метилметан).

От источников выбросов ЗВ в атмосферу, выделяется 6 жидких/газообразных загрязняющих вещества, перечень и характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на период эксплуатации представлены в таблице 1.17.

Таблица 1.17 - Перечень и характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на период эксплуатации

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
402	Бутан (Метилэтилметан)	ПДК м/р	200	4	0,000391	0,011834
403	Гексан (н-Гексан; дипропил; Hexane)	ПДК м/р	60	4	0,001370	0,041420
405	Пентан	ПДК м/р	100	4	0,000086	0,002604
410	Метан	ОБУВ	50	-	0,064851	1,961201
412	Изобутан (1,1-Диметилэтан; триметилметан)	ПДК м/р	15	4	0,000430	0,013018
417	Этан (Диметил, метилметан)	ОБУВ	50	-	0,007451	0,225327
Всего веществ : 6					0,074579	2,255404
в том числе твердых : 0					-	-
жидких/газообразных : 6					0,074579	2,255404

Анализируя данные можно сделать вывод, что в период эксплуатации, при безаварийном технологическом режиме функционирования проектируемых объектов, концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не превышают установленных нормативно допустимых уровней влияния на атмосферу и не представляют угрозы для здоровья обслуживающего персонала.

В соответствии с Р 2.2.2006-05 определен класс условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ, представленный в таблице 1.18.

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

									Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					81

Таблица 1.18 – Класс условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ

Фактор, показатель	Класс условий труда					
	Допустимый 2	Вредный				Травмоопасный 4
		3.1	3.2	3.3	3.4	
Вредные вещества в воздухе рабочей зоны	+	-	-	-	-	-

### 1.9.11 Тяжесть и напряженность трудового процесса

#### 1.9.11.1 Тяжесть труда

Тяжесть труда – это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Исходным документом для определения критериев тяжести трудового процесса является Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Основные показатели тяжести трудового процесса:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса груза, поднимаемого и перемещаемого вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса;
- перемещения в пространстве.

Класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса представлен в таблице 1.19.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							82
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист

Таблица 1.19 – Тяжесть трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
	1	2	3.1	3.2
Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг м)				
При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса при перемещении груза на расстоянии до 1 м)	-	+	-	-
При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса)	-	+	-	-
Масса груза, принимаемого и перемещаемого вручну, кг	-	+	-	-
Подъем и перемещение (разовое) тяжестей при чередовании с другой работой (до 2 раз в час)	-	+	-	-
Подъем и перемещение (разовое) тяжестей постоянно в течение рабочей смены	-	+	-	-
Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены	-	+	-	-
Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	-	+	-	-
При локальной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	-	+	-	-
Статическая нагрузка, величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложение усилий, кг	-	+	-	-
Рабочая поза				
Наклоны корпуса	-	+	-	-
Перемещение в пространстве	-	+	-	-
Общая оценка тяжести трудового процесса	-	+	-	-

Общая оценка тяжести трудового процесса (на основании числа показателей тяжести) – класс 2 (допустимый).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

83

### 1.9.11.2 Напряженность трудового процесса

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня в течение одной недели. Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную характеристики и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.

Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов, создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения) и производится согласно Р 2.2.2006-05.

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса представлены в таблице 1.20.

Таблица 1.20 – Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудоого процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	1	2	3.1	3.2
<b>Интеллектуальные нагрузки</b>				
Содержание работ	-	+	-	-
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	-	+	-	-
Степень сложности задания	-	+	-	-
Характер выполняемой работы	-	+	-	-
<b>Сенсорные нагрузки</b>				
Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)	-	+	-	-
Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за час работы	-	+	-	-
Число производственных объектов одновременного наблюдения	-	+	-	-
Нагрузка на зрительный анализатор	-	+	-	-

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			84

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	1	2	3.1	3.2
Размер объекта различия (при расстоянии от глаз работающего до объекта различия не более 0,5 м)	-	+	-	-
Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)	-	+	-	-
Наблюдение за экранами видеотерминалов (ч/смену)	-	+	-	-
Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	-	+	-	-
Эмоциональные нагрузки				
Степень ответственности, значимость ошибки	-	+	-	-
Степень риска для собственной жизни	-	+	-	-
Степень риска за безопасность других лиц	-	+	-	-
Монотонность нагрузок				
Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	-	+	-	-
Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций	-	+	-	-
Режим работы				
Фактическая продолжительность рабочего дня	-	-	+	-
Сменность работы	-	+	-	-
Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	-	+	-	-
Общая оценка напряженности трудового процесса	-	+	-	-

Общая оценка напряженности трудового процесса (по наиболее высоким показателям напряженности) – класс 2.

Одной из рекомендаций по улучшению условий труда является оптимизация темпа и ритма труда. Повышенный и пониженный темпы работы ослабляют внимание, снижают точность движений, ритмичность работы, отрицательно

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		85



сказываются на работоспособности.

Эффективным средством поддержания высокой работоспособности человека является переменный темп работы в течение рабочей смены с учетом закономерностей изменения ее динамики на протяжении смены. С физиологической точки зрения полезно менять положение корпуса тела, ног, рук, что улучшает тонус мышц и кровообращение. Необходимо создать условия для замены рабочей позы путем легкой трансформации рабочего места с тем, чтобы при переходе от одной позы к другой, угол зрения по отношению к рабочей поверхности оставался неизменным.

В условиях механизированного и автоматизированного производства увеличивается количество информации, поступающей к исполнителю, что повышает нервно-психическое напряжение.

Одним из средств, обеспечивающих оптимальное нервно-психическое напряжение, является использование научно обоснованных норм обслуживания оборудования. Другим средством снижения нервно-психической напряженности является чередование различных видов нагрузки.

#### 1.9.12 Общая гигиеническая оценка

На основании вышеприведенных оценок условий труда составлена итоговая таблица по оценке условий труда - таблица 1.21.

Таблица 1.21 – Общая гигиеническая оценка условий труда

Фактор	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Травмоопасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Химический	-	+	-	-	-	-	-
Биологический	Отсутствует		-	-	-	-	-
Физические: аэрозоли - Ф	Отсутствует		-	-	-	-	-
Шум	-	+	-	-	-	-	-
Вибрация общая	-	+	-	-	-	-	-
Инфразвук	Отсутствует		-	-	-	-	-

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

86

Фактор	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Травмоопасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Ультразвук	Отсутствует		-	-	-	-	-
Электромагнитные излучения	-	+	-	-	-	-	-
Микроклимат	-	+	-	-	-	-	-
Освещенность		+	-	-	-	-	-
Ионизирующие излучения	Отсутствует		-	-	-	-	-
Тяжесть труда	-	+	-	-	-	-	-
Напряженность труда	-	+	-	-	-	-	-
Общая оценка условий труда	-	+	-	-	-	-	-

Классы условий труда устанавливаются на основании фактически измеренных параметров факторов рабочей среды и трудового процесса. При превышении нормативных уровней работодатель разрабатывает комплекс мер по оздоровлению условий труда, в том числе организационно-технические – для устранения опасного фактора, а при невозможности устранения – для снижения его уровня до безопасных пределов. Если в результате внедрения мер риск нарушения здоровья сохраняется, используют меры по уменьшению времени его воздействия (защита временем). Использование средств индивидуальной защиты в числе мер по улучшению условий труда занимают последнее место.

Общая оценка условий труда по степени вредности и опасности – класс 2.

Оценка условий труда по степени вредности и опасности проводится работодателем при специальной оценке условий труда в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

### 1.9.13 Медицинские осмотры

Работодатель обязуется:

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			87

- ежегодно анализировать условия труда, причины производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и на этой основе разрабатывать и осуществлять профилактические мероприятия, обеспечивающие безопасность труда и снижение заболеваемости;
- организовать и контролировать проведение обязательных медицинских осмотров согласно графику для определения пригодности работников с целью выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний.

Обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, связанную с опасными, вредными неблагоприятными производственными факторами, а также периодические медицинские осмотры работников проводятся в соответствии с порядком, установленным Приказом Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28.01.2021.

Работники могут проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) при наличии соответствующих медицинских рекомендаций.

Для отдельных категорий работников могут устанавливаться обязательные предсменные (предрейсовые), послесменные (послереисовые) медицинские осмотры, медицинские осмотры в течение рабочего дня (смены), а также медицинские осмотры перед выполнением отдельных видов работ. Время прохождения указанных медицинских осмотров включается в рабочее время.

При выполнении работ, связанных с повышенной опасностью (влияние вредных веществ, неблагоприятные производственные факторы) работники проходят обязательное психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в пять лет.

Предварительные медицинские осмотры проводятся для лиц, поступающих на работу на производства, где они могут подвергаться воздействию неблагоприятных факторов, с целью установления состояния их здоровья и выдачи заключения о возможности использования этих лиц по данной профессии.

Целью периодических медицинских осмотров является:

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		88

- динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников, своевременное выявление заболеваний, начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников;
- выявления заболеваний, состояний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов, а также работ, при выполнении которых обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний;
- своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников;
- предупреждение несчастных случаев на производстве.

Частота проведения периодических медицинских осмотров (обследований) определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, воздействующих на работника, или видами выполняемых работ в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28.01.2021.

Внеочередные медицинские осмотры (обследования) проводятся на основании выданного работодателем направления на внеочередной медицинский осмотр при наличии медицинских рекомендаций по итогам медицинских осмотров и/или после нетрудоспособности работника.

Работники, занятые на вредных работах и работах с вредными и (или) опасными производственными факторами в течение пяти и более лет, проходят периодические медицинские осмотры в центрах профпатологии и других медицинских организациях, имеющих лицензии на экспертизу профпригодности и экспертизу связи заболевания с профессией. Данные обследования проводятся

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

один раз в пять лет.

Работники всех производственных подразделений ООО «ЯРГЕО» проходят медицинские осмотры в специализированных медицинских учреждениях. Рабочие места оснащены медицинскими аптечками.

Предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников проводятся медицинскими организациями, имеющими лицензию на указанный вид деятельности.

1.9.14 Правила обеспечения специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты

В соответствии со статьей 221 Трудового Кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ и Приказом Минздравсоцразвития от 01.06.2009 № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» выдаются бесплатно сертифицированные средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Средства индивидуальной защиты включают в себя специальную одежду, специальную обувь, дерматологические средства защиты, средства защиты органов дыхания, рук, головы, лица, органа слуха, глаз, средства защиты от падения с высоты и другие средства индивидуальной защиты, требования к которым определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Согласно Техническому регламенту Таможенного Союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» средства индивидуальной защиты должны быть разработаны и изготовлены таким образом, чтобы при применении их по назначению и выполнении требований к эксплуатации и техническому обслуживанию они обеспечивали:

- необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от вредных и опасных факторов;

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			90

- отсутствие недопустимого риска возникновения ситуаций, которые могут привести к появлению опасностей;
- необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от опасностей, возникающих при применении средств индивидуальной защиты.

В процессе эксплуатации средств индивидуальной защиты безопасность человека обеспечивается при воздействии на него вредных (опасных) факторов, перечисленных ниже:

- механические воздействия и общие производственные загрязнения;
- вредные химические вещества;
- ионизирующие и неионизирующие излучения;
- воздействие повышенной (пониженной) температуры;
- воздействие электрического тока, электрических и электромагнитных полей;
- воздействие биологических факторов (микробактерии, насекомые);
- пониженная видимость.

Нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств работникам устанавливаются работодателем на основании единых Типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств с учетом результатов специальной оценки условий труда, результатов оценки профессиональных рисков, мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников.

Работодатель ООО «ЯРГЕО» за счет своих средств обязан обеспечивать своевременную выдачу средств индивидуальной защиты, их хранение, а также стирку, химическую чистку, сушку, ремонт и замену средств индивидуальной защиты в соответствии со статьей 221 ТК РФ.

Средства защиты работников, обеспечивающие предотвращение или уменьшение воздействия опасных и вредных производственных факторов,

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							91
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

соответствуют требованиям технической эстетики и эргономики.

Выбор конкретного средства защиты работающих осуществляется с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ.

Средства индивидуальной защиты не должны изменять своих свойств при их стирке, химчистке и обеззараживании.

Применимые средства индивидуальной защиты имеют инструкцию с указанием назначения и срока службы изделия, правил его эксплуатации и хранения.

Приобретение средств индивидуальной защиты и обеспечение ими работников в соответствии с требованиями охраны труда производится за счет средств работодателя ООО «ЯРГЕО» (статьи 214, 221 Трудового кодекса Российской Федерации).

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты соответствуют их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемых работ и обеспечивают безопасность труда.

В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по независящим от работников причинам работодатель обязан выдать им другие исправные средства индивидуальной защиты. Работодатель обеспечивает замену или ремонт СИЗ, пришедших в негодность до окончания сроков носки по причинам, не зависящим от работника.

Предусмотренные в «Типовых отраслевых нормах» дежурные СИЗ общего пользования, выдаются работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предназначены, или могут быть закреплены за определенными рабочими местами и передаются от одной смены другой. В этих случаях средства индивидуальной защиты выдаются под ответственность руководителей структурных подразделений, уполномоченных работодателем на проведение данных работ.

СИЗ, предназначенные для использования в особых температурных условиях, обусловленных ежегодными сезонными изменениями температуры,

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			92

выдаются работникам с наступлением соответствующего периода года, а с его окончанием сдаются работодателю для организованного хранения до следующего сезона.

Время пользования указанными видами СИЗ устанавливается работодателем ООО «ЯРГЕО», с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и местных климатических условий.

В сроки носки СИЗ, применяемых в особых температурных условиях, включается время их организованного хранения.

ООО «ЯРГЕО» обязан организовать надлежащий учет и контроль за выдачей работникам средств индивидуальной защиты в установленные сроки.

Работники должны ставить в известность работодателя (или его представителя) о выходе из строя (неисправности) СИЗ.

В соответствии с установленными в национальных стандартах сроками работодатель обеспечивает испытание и проверку исправности СИЗ, а также своевременную замену частей СИЗ с понизившимися защитными свойствами. После проверки исправности на СИЗ ставится отметка (клеймо, штамп) о сроках очередного испытания.

Сроки пользования СИЗ исчисляются со дня фактической выдачи их работникам.

**1.10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства**

Безопасность работников при эксплуатации проектируемого объекта должна осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».

При организации и проведении производственных (технологических) процессов необходимо предусматривать:

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							93
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



- обеспечение надлежащей герметизации технологического оборудования;
- в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» проведение экспертизы безопасности проектной документации, технических устройств, зданий и сооружений;
- совершенствование конструкций сооружений и технологических процессов, повышение уровня механизации, автоматизации и дистанционного управления при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- усовершенствование технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных производственных факторов;
- применение средств коллективной и индивидуальной защиты работников, системы контроля и управления технологическим процессом, обеспечивающей защиту работников и аварийное отключение оборудования;
- применение рациональных режимов труда и отдыха с целью снижения воздействия на работников психофизиологических, опасных и вредных производственных факторов;
- оснащение технологических процессов устройствами, обеспечивающими получение своевременной информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов при отдельных технологических операциях;
- осуществление мер по пожаро- и взрывобезопасности, предупреждению загрязнения окружающей природной среды выбросами (сбросами) вредных веществ;

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

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	94

- обучение и инструктирование работников безопасным приемам и методам работы, использованию средств коллективной и индивидуальной защиты и осуществление контроля за их правильным применением;
- уровень автоматизации, обеспечивающий предупредительную и аварийную сигнализацию об отклонениях технологических параметров от допустимых значений и автоматические технологические операции, направленные на предупреждение аварийных ситуаций, в т.ч. остановки и отключения оборудования.

Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала соответствует требованиям ГОСТ Р 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

В соответствии со статьей 215 «Трудового кодекса РФ» работник обязан проходить в установленном порядке обучение по охране труда, в том числе обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, обучение по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, обучение по использованию (применению) средств индивидуальной защиты, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте (для определенных категорий работников) и проверку знания требований охраны труда.

Безопасность производственных процессов достигается предупреждением опасной аварийной ситуации и обеспечивается:

- применением производственного оборудования, удовлетворяющего требованиям нормативной документации и не являющегося источником травматизма и профессиональных заболеваний;
- применением надежно действующих и регулярно проверяемых подъемных механизмов, контрольно-измерительных приборов, устройств противояварийной защиты и пожарной сигнализации;
- рациональным размещением производственного оборудования и организацией рабочих мест;

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								95

- профессиональным отбором, обучением работников, проверкой их знаний и навыков безопасности труда;
- применением средств защиты персонала;
- соблюдением установленного порядка и организованности на каждом рабочем месте высокой технологической и трудовой дисциплины;
- осуществлением производства работ повышенной опасности в соответствии с инструкцией, устанавливающей требования к организации и безопасному проведению таких работ, а также утвержденным порядком оформления нарядов-допусков.

### **1.11 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду**

С целью предотвращения и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации проектируемых сооружений предусмотрены технические решения, позволяющие свести до минимума вредное воздействие на атмосферный воздух и предотвращение аварийных ситуаций.

Технологические трубопроводы приняты из стальных бесшовных горячедеформированных нефтегазопроводных труб повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости.

Герметичность затворов арматуры соответствует классу точности А по ГОСТ 9544-2015.

### **1.12 Мероприятия, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект производственного назначения**

Состояние защищенности объекта от различных угроз обеспечено созданием условий для его нормального функционирования и строгого соблюдения на нем установленных режимов. Безопасность объекта обеспечивается путем разработки, и реализации системы мер, осуществляемых администрацией объекта.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		
							96	

С целью предотвращения несанкционированного доступа на объект производственного назначения физических лиц, транспортных средств и грузов на УПН существует и действует система обеспечения безопасности эксплуатационного объекта в соответствии с требованиями Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования». Проектируемый объект по величине ущерба в результате реализации террористических угроз приобретет муниципальный или локальный масштаб и классифицируется по 3 классу (низкая значимость).

В зависимости от вида и размеров ущерба, который может быть нанесен объекту, находящимся на объекте людям и имуществу в случае реализации террористических угроз, объект классифицируют по значимости в соответствии с СП 132.13330.2011 п.6.1.

На месторождении функционирует контрольно-пропускная система. Въезд на территорию объекта возможен только через контрольно-пропускные пункты (КПП). Контрольно-пропускной режим - это комплекс организационно-правовых ограничений и правил, устанавливающих порядок пропуска через контрольно-пропускные пункты в отдельные территории, здания (помещения) сотрудников объекта, посетителей, транспорта и материальных средств.

Контрольно-пропускной режим как часть системы безопасности позволяет решить следующие задачи:

- обеспечение санкционированного прохода сотрудников и посетителей, ввоза (вывоза) продукции и материальных ценностей, ритмичной работы предприятия;
- предотвращение бесконтрольного проникновения посторонних лиц и транспортных средств на охраняемые территории и в отдельные здания (помещения);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- своевременное выявление угроз интересам предприятия, а также потенциально опасных условий, способствующих нанесению предприятию материального и морального ущерба;
- создание надежных гарантий поддержания организационной стабильности внешних и внутренних связей предприятия, отработка механизма оперативного реагирования на угрозы и негативные тенденции;
- пресечение посягательств на законные интересы предприятия, использование юридических, экономических, организационных, социально-психологических, технических и иных средств для выявления и ослабления источников угроз безопасности предприятия.

Все виды КПП оборудованы необходимыми видами связи и тревожной сигнализации для вызова резерва охраны или групп быстрого реагирования органов внутренних дел.

Все транспортные средства при проезде через КПП подвергаются досмотру, для этого в состав транспортного КПП входит досмотровая площадка. К применяемым средствам визуального досмотра (СрВД) относятся – досмотровые зеркала, видеоэндоскопы, средства досмотра автотранспорта, инструменты и приспособления для визуального досмотра.

На объектах в целях предотвращения несанкционированного постороннего вмешательства в деятельность объекта и ход технологических процессов действует система контроля и управления доступом (СКУД) для сотрудников и автотранспорта. СКУД — это совокупность программных и технических средств, а также организационно-методических мероприятий, с помощью которых решается задача контроля и управления посещением охраняемого объекта.

Современные СКУД решают три основные задачи:

- Организация контроля перемещения персонала.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

98

- Создание системы учета рабочего времени (на основе анализа времени прихода/ухода сотрудника с территории предприятия или рабочего места).
- Контроль места нахождения сотрудника на объекте с точностью до зоны доступа.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							99

## 2 Внутриплощадочные трубопроводы на территории ЦПС

Надежная работа трубопроводных систем, как показывает практика, в основном определяется степенью их защищенности от наружной и внутренней коррозии. Большое значение имеет также эффективное поддержание первоначальной надежности трубопровода в течение всего периода эксплуатации, что определяется высокими организационными технологическими уровнями проектирования, строительства и обслуживания трубопроводов, постоянным контролем, своевременным проведением профилактических и ремонтных работ.

Строительство внутриплощадочных трубопроводов должно обеспечить длительные сроки безаварийной эксплуатации трубопроводов. Эта задача может быть решена за счет применения новых труб из коррозионнстойких материалов.

Проектирование внутриплощадочных технологических трубопроводов выполнено с учетом требований:

- ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование»;
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ № 101 от 12 марта 2013 г.);
- ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

В состав внутриплощадочных технологических трубопроводов на ЦПС входят трубопроводы газа, реагентов, жидких углеводородов, азота, воздуха, масла, дренажные трубопроводы. Описание технологических процессов и состав сооружений приведены в Томе 5, подразделе 7 Части 1.

Прокладка трубопроводов выполнена согласно технологической схемы (чертеж Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ).

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

										Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					100	

## 2.1 Классификация технологических трубопроводов

Классификация технологических трубопроводов проведена в зависимости от класса опасности транспортируемого вещества (взрыво-, пожароопасность и вредность) и в зависимости от рабочих параметров среды (давление и температура) согласно ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах» Главы 5, п. 5.1 и таблицы 5.1. Необходимые для классификации характеристики транспортируемых веществ по технологическим трубопроводам приведены в Томе 5, подразделе 7 Части 1.

За расчетное давление в трубопроводе в соответствии с ГОСТ 32569-2013 и Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» принято:

- расчетное давление для аппаратов, с которыми соединен трубопровод;
- для напорных трубопроводов (после насосов, компрессоров) - максимальное давление, развиваемое источником давления при закрытой запорной арматуре со стороны нагнетания.

Расчетная температура трубопроводов принята по максимальной температуре транспортируемой среды.

Трубопроводы, которые подвергаются испытанию на прочность и плотность совместно с другим оборудованием, рекомендуется рассчитывать на прочность с учетом давления испытания этого оборудования.

Наименование трубопровода, транспортируемая среда, расчетное давление, расчетная температура, категория трубопровода и давление испытания приведены в таблице 2.1.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		101



Таблица 2.1 - Классификация трубопроводов

Наименование трубопровода	Транспортируемая среда	Рабочие условия трубопровода		Расчетное давление, МПа	Категория трубопровода	Давление испытания, МПа	Испытание
		давление, МПа	температура, °С				
1	2	3	4	5	6	7	8
Г18, Г22	Газ (взрыво- и пожаро-опасное вещество, горючий газ)	0,65	+27	1,6	II Группа Бв	2,288	прочность
						1,6	плотность
						0,65	герметичность
Г16	Газ (взрыво- и пожаро-опасное вещество, горючий газ)	0,1	+27	0,2	II Группа Бв	0,2	прочность
						0,2	плотность
						0,1	герметичность
КГ1 (до задвижки)	Умеренно опасные вещества класса 3	0,65	+5... +27	1,6	II Группа Аб	2,288	прочность
						1,6	плотность
						0,65	герметичность
КГ1 (после задвижки)	Умеренно опасные вещества класса 3	0,005	+5... +27	0,2	II Группа Аб	0,2	прочность
						0,2	плотность
						0,005	герметичность
Н77 (до задвижки)	Умеренно опасные вещества класса 3	0,65	+5... +45	1,6	II Группа Аб	2,288	прочность
						1,6	плотность
						0,65	герметичность
Н77 (после задвижки)	Умеренно опасные вещества класса 3	0,005	+5... +45	0,2	II Группа Аб	0,2	прочность
						0,2	плотность
						0,005	герметичность

## 2.2 Выбор труб, деталей трубопроводов и арматуры, срок службы

Выбор диаметров трубопроводов принят в проекте на основании ранее выполненных гидравлических расчетов.

Учитывая повышенные требования к экологической безопасности, климатические характеристики района строительства, а также с целью повышения надежности и безаварийности работы, проектной документацией для трубопроводов газа, жидких углеводородов, дренажей на ЦПС запроектированы трубы:

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

											Лист
											102
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ					

- Для Ø32 – из стальных холоднодеформированных бесшовных труб из стали группы В 09Г2С по ГОСТ 8734-75. Материал труб и технические требования к ним по ГОСТ 8733-74. Трубы исследовать и аттестовать на загрязненность неметаллическими включениями по методике ОАО «Северсталь» или НИФХИ им. Л.Я. Карпова. Трубы испытать на ударную вязкость на поперечных образцах Шарпи при температуре -60°C с величиной ударной вязкости (КСУ) не менее 30 Дж/см<sup>2</sup>;
- Для Ø57, Ø108, Ø159, Ø219, Ø325 - из стальных бесшовных горячедеформированных нефтегазопроводных труб повышенной стойкости против локальной коррозии и хладостойкости подвергнутые термической или термомеханической обработке по режимам завода-изготовителя по ТУ 14-ЗР-91-2004, сталь 20КТ, класса прочности К52. Трубы испытать на ударную вязкость на поперечных образцах Шарпи при температуре -60°C с величиной ударной вязкости (КСУ) не менее 30 Дж/см<sup>2</sup>;
- Для Ø820 – из стальных прямошовных сварных труб хладостойкого исполнения нефтегазопроводные по ГОСТ 20295-85, из стали 09Г2С, класс прочности К52. Трубы испытать на ударную вязкость на поперечных образцах Шарпи при температуре -60°C с величиной ударной вязкости (КСУ) не менее 30 Дж/см<sup>2</sup>. Трубы исследовать и аттестовать на загрязненность неметаллическими включениями по методике ОАО «Северсталь» или НИФХИ им. Л.Я. Карпова

Толщины стенок трубопроводов определены на основании расчетов на прочность в зависимости от параметров среды, с учетом прибавки на компенсацию коррозионного износа (0,1-0,5 мм /год для среднеагрессивных сред). Расчет выполнен согласно ГОСТ 32388-2013 «Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия».

Согласно расчетам трубопроводов на прочность расчетные толщины стенок внутриплощадочных трубопроводов по отношению к принятым в проекте (смотри

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		103

таблицу 2.2) обеспечивают срок службы трубопроводов более 20 лет. Согласно ГОСТ 32388-2013 приложение Д пункт 3, назначенный ресурс трубопровода принят 20 лет.

Таблица 2.2 – Результаты расчетов отбраковочной толщины стенки труб, соединительных деталей, срок службы

Наименование потока	Диаметр наружный, мм	Расчетное давление, МПа	Min значение временного сопротивления, МПа	Min значение предела текучести, МПа	Расчетная толщина стенки, мм	Технологическая прибавка, мм	Прибавка на коррозию, мм	Расчетная толщина стенки с учетом прибавок, мм	Отбраковочная толщина стенки, мм	Принимаемая толщина стенки, мм	Максимальная скорость коррозии, мм/год	Расчетный срок службы при максимальной скорости коррозии, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Г18, Г22	820	1,6	510	353	3,08	1,25	2	6,33	4,33	10	0,1	56,7
Г16	325	0,2	510	353	0,15	1,25	2	3,4	3,0	10	0,1	70
КГ1 (до задвижки)	159	1,6	510	353	0,6	0,75	2	3,35	2,5	6	0,1	35
КГ1 (после задвижки)	159	0,2	510	353	0,07	0,75	2	2,82	2,5	6	0,1	35
Н77 (до задвижки)	159	1,6	510	353	0,6	0,75	2	3,35	2,5	6	0,1	35
Н77 (после задвижки)	159	0,2	510	353	0,07	0,75	2	2,82	2,5	6	0,1	35

При выборе материала труб и деталей для трубопроводов учитывались рабочие параметры и свойства транспортируемой среды, свойства материалов (прочность, хладостойкость, стойкость против коррозии), а также средняя температура наиболее холодной пятидневки окружающего воздуха с обеспеченностью  $P=0,92$  согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», равная минус  $45,7^{\circ}$ .

Соединительные детали трубопроводов выполняются из стали 09Г2С - отводы по ГОСТ 17375-2001, тройники по ГОСТ 17376-2001, переходы по ГОСТ 17378-2001. Для больших диаметров детали трубопроводов выполняются из стали 09Г2С по ТУ 102-488-05.

Проектом предусмотрена стальная фланцевая трубопроводная арматура с ручным и дистанционным управлением. Материал арматуры выбран в зависимости от условий эксплуатации, параметров и физико-химических свойств транспортируемой среды, а также в соответствии с действующими каталогами

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

																			Лист	
																				104
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата															

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

заводов-изготовителей. Запорная арматура, расположенная на трубопроводах взрывопожароопасных веществ (А, Ба, Бб), должна иметь герметичность затвора класса А по ГОСТ 9544-2015.

Для трубопроводной арматуры, находящейся в контакте с взрывопожароопасными средами, расчетный срок эксплуатации определяется с учетом норм отбраковки по наименьшей допустимой толщине стенки корпуса арматуры (ГОСТ 32569-2013, табл.14.2).

Предельные отбраковочные значения толщин стенок корпуса арматуры приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Предельные отбраковочные значения толщин стенок корпуса арматуры

Условный диаметр арматуры DN, мм	До 80	150
Наименьшая допустимая толщина стенки корпуса арматуры, мм	4,0	6,0

Все оборудование, арматура, детали трубопроводов проектируются исполнения ХЛ (УХЛ).

Срок службы арматуры приводится в паспортах и инструкциях по эксплуатации заводов-изготовителей и составляет 15-20 лет.

В качестве запорной арматуры приняты: для жидких сред - задвижки клиновья с цельным или упругим клином с выдвижным шпинделем с ручным управлением и с электроприводом во взрывозащищенном исполнении на давление PN-1,6 МПа и DN-50...150 мм, для трубопроводов горючих газов - краны шаровые фланцевые с ручным управлением на давление PN-1,6МПа и DN-50.

Диаметр задвижек и шаровых кранов указан на технологической схеме (Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ).

Соединение с трубопроводом – с помощью приварных фланцев по ГОСТ 33259-2015.

Проектируемые арматура и трубы, соединительные детали сертифицированы, соответствуют требованиям промышленной безопасности и

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

разрешены к применению на опасном производственном объекте.

Тип, количество и ТУ на применяемую в проекте арматуру приведены в спецификации Я-013/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ.СО.

### 2.3 Прокладка трубопроводов

При выборе трассы трубопроводов предусматривались:

- возможность самокомпенсации температурных деформаций за счет использования поворотов трасс;
- безопасность и надежность эксплуатации;
- возможность выполнения всех видов работ по контролю и эксплуатации трубопроводов;
- возможность полного опорожнения трубопроводов при их остановке.

Опоры под трубопроводы запроектированы из несгораемого материала. Подвижные опоры выполнены по ТУ 1468-010-73847543-2011. При выборе материалов для опор за расчетную температуру принята средняя температура холодной пятидневки с обеспеченностью  $P=0,92$  (-45,7°C). Нагрузки на опоры приняты с учётом массы трубопровода с транспортируемой средой, изоляции, футеровки, льда, а также нагрузок, возникающих при термическом расширении трубопровода. Нагрузки на опоры газопроводов, подлежащие гидроиспытаниям, приняты с учетом веса воды при испытаниях.

Шаг расстановки опор принят из условия допустимого прогиба трубопровода, обеспечивает допустимый уровень напряжений в элементах трубопровода от несамобалансирующейся нагрузки, а так же устойчивости трубопроводов на скользящих опорах.

Максимальный шаг расстановки подвижных и неподвижных опор приведен в таблице 2.4.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			106

Таблица 2.4 - Максимальный шаг расстановки опор, м

Диаметр трубопровода	Расстояние между подвижными опорами
32x4	2
57x6	4
159x6	8
325x10	12
820x10	24

Опоры должны плотно прилегать к строительным конструкциям. Подвижные опоры должны устанавливаться с учетом теплового удлинения каждого участка, для чего их необходимо смещать по оси опорной поверхности в сторону, противоположную удлинению.

Трубопроводы проложены с уклонами, обеспечивающими их опорожнение. Величина уклона принята не менее 0,002. Дренажные трубопроводы проложены с уклоном в сторону дренажных емкостей. Факельные коллекторы прокладываются с уклоном не менее 0,003 в сторону факельного газосепаратора. Врезка трубопроводов в факельные коллекторы производится сверху в целях исключения заполнения их жидкостью. Уклоны трубопроводов должны проверяться специальными приборами.

Прокладка газопровода предусматривается с уклоном (по ходу среды не менее 0,002; против хода среды не менее 0,003), обеспечивающим сток жидких углеводородов к месту его выпуска.

Продувочные свечи отдельных технологических установок должны выступать не менее чем на 3 м над самой высокой точкой здания или самой высокой обслуживающей площадкой (в радиусе 15 м от выхлопных стояков) согласно СП 231.1311500.2015 п.6.1.15.

Расстояние между осями смежных трубопроводов приняты с учетом возможности сборки, ремонта, осмотра, нанесения изоляции, а также величины смещения трубопровода при температурных деформациях, согласно п. 10.1.9 и приложения Е ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							107

Для слива воды после гидравлического испытания в низших точках трубопроводов устанавливаются спускники. Для удаления воздуха в высших точках трубопроводов устанавливаются воздушники.

Размещение запорной арматуры технологических трубопроводов выполнено в соответствии с технологической схемой (Я-013П/24-2022-П-ИОС7.1-Ц-СХ-ТХ) в местах доступных для удобного и безопасного ее обслуживания и ремонта. Для обслуживания трубопроводной арматуры, расположенной на высоте более 1,6 м, а также для прохода обслуживающего персонала через трубопроводы, предусматриваются стационарные металлические площадки.

#### 2.4 Тепловая изоляция трубопроводов

С целью уменьшения тепловпотерь и предохранения надземных трубопроводов от замерзания проектом предусмотрена прокладка трубопроводов в теплоизоляции без электрообогрева и в теплоизоляции с электрообогревом.

Тепловая изоляция выполнена согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Конструкцию, материал, толщину тепловой изоляции и покровного слоя смотри таблицу 2.5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица 2.5 Конструкция тепловой изоляции надземных трубопроводов

Диаметр трубы в мм	Теплоизоляционный материал	Покровный слой	Крепление покровного слоя	Окраска поверхности трубопровода перед нанесением теплоизоляционного слоя
32, 57 108, 159, 219	Цилиндры навивные ROCKWOOL 100 (не горючие) по ТУ 5762-038-45757203- 13  Толщина 50 мм  толщина 60 мм	Лист алюминиевый АД1.Н ГОСТ 21631-76  толщина 0,5	Бандаж из ленты алюминиевой АД1.М ГОСТ 13726-97 0,8х40 мм*, пряжка бандажная П-А ТУ 36.16.22-64- 92	Композиция органосиликатная ОС-12-03 зеленая ТУ 84-725-78 (два слоя)
325 820	Маты теплоизоляционные ROCKWOOL WIRED MAT 80 (не горючие) по ТУ 5762-026-4575 7203-08 изм. 1 Толщина 70 мм Толщина 80 мм	толщина 0,5 толщина 0,8	Винты самонарезающие 4х8.01.016 ГОСТ 10621-80	

Арматуру, фланцевые соединения, детали трубопроводов теплоизолировать теми же материалами, что и трубопроводы. Толщина изоляции – 0,8 толщины изоляции трубопровода.

## 2.5 Анतिकоррозионная изоляция и окраска трубопроводов

Проектом предусматривается внешняя антикоррозионная защита стальных технологических трубопроводов.

Нетеплоизолируемые трубопроводы надземной прокладки покрыть композицией органосиликатной ОС-12-03 (зелёная) ТУ 84-725-83 (два слоя).

Трубопроводы, прокладываемые в тепловой изоляции без электрообогрева и с электрообогревом перед нанесением теплоизоляционного слоя покрыть композицией органосиликатной ОС-12-03 (зелёная) ТУ 84-725-83 (два слоя).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						Лист
									109
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				



На покровный слой трубопроводов нанести опознавательную окраску эмалью ПФ-115 (2 слоя) ГОСТ 6465-76 по грунтовке ФЛ-03-Ж (1 слой) ГОСТ 9109-81. Маркировку и цвет эмали наносить в соответствии с ГОСТ 14202-69.

Для защиты подземных трубопроводов от коррозии наружную поверхность труб покрыть антикоррозионной изоляцией в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98.

Проектом предусмотрена следующая конструкция пленочного изоляционного покрытия:

- праймер «НК-50» по ТУ 5775-001-01297859-95 при температуре продукта до +60°C, композиция органосиликатная ОС-12-03 зеленая по ТУ 84-725-78 (два слоя) при температуре продукта свыше +60°C пленка «Полилен 40-ЛИ-63» по ТУ 2245-003-01297859-99 в два слоя;
- защитная обертка «Полилен-0Б» по ТУ 2245-004-0127859-99 в один слой.

Номер конструкции защитного покрытия - 16, согласно таблице 1 по ГОСТ Р 51164-98. Общая толщина наружного защитного покрытия составляет 1,8 мм.

Антикоррозионный мониторинг осуществлять в соответствии с РД 102-008-2002 и ГОСТ 24450-80, проводя периодические исследования с помощью магнитомера бесконтактного сканирующего СКИФ МБС-04 или других аналогичных приборов.

### 2.6 Монтаж и испытания трубопроводов

Монтаж и испытания технологических трубопроводов проводить согласно ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

С целью повышения качества строительства и обеспечения эксплуатационной надежности на всех этапах должен выполняться входной, операционный и приемочный контроль.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		110

При входном контроле проверяется соответствие поступающих материалов, деталей трубопроводов и арматуры на соответствие их сертификатам, стандартам, техническим условиям и другой технической документации.

Проверка труб, деталей и узлов трубопровода, запорной и распределительной арматуры производится организацией-получателем или специализированной службой входного контроля в присутствии представителя организации-получателя в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей и других поставщиков по месту разгрузки продукции с транспортных средств или после транспортировки ее от места разгрузки до площадки складирования. Освидетельствование и отбраковку осуществляет специальная комиссия заказчика.

Трубы, фасонные соединительные детали, фланцы, прокладки и крепежные изделия по качеству и техническим характеристикам должны отвечать требованиям нормативных документов, заложенных в проекте.

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, технические условия или ГОСТ, по которому изготовлены трубы, размер труб и их количество в партии, результаты гидравлических и механических испытаний.

Все детали, узлы трубопровода и элементы запорной арматуры должны иметь технические паспорта.

Сварочные материалы должны иметь сертификаты и удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий.

Результаты входного контроля оформляются актом с приложением всех документов, подтверждающих качество изделий.

При монтаже трубопроводов и их элементов допускаются к применению все промышленные методы сварки, обеспечивающие необходимую эксплуатационную надежность сварных соединений. Типы, конструктивные элементы подготовленных кромок должны соответствовать ГОСТ 16037-80.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							111
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Подготовленные под сварку кромки труб и других элементов, а также прилегающие к ним участки по внутренней и наружной поверхностям шириной не менее 20 мм, должны быть очищены от ржавчины и загрязнений до металлического блеска и обезжирены.

Сварку технологических трубопроводов производить с соблюдением требований РД 03-613-03, РД 03-614-03, РД 03-615-03.

Соединение элементов трубопроводов следует производить сваркой со стыковыми без подкладочного кольца сварными соединениями.

К производству работ по сварке технологических трубопроводов допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с требованиями ПБ 03-273-99.

Монтаж трубопроводов производить, руководствуясь главой 11 ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

В процессе производства монтажных работ выполняется пооперационный контроль качества сварки и сборки трубопроводов, внешний осмотр и измерения, контроль сварных соединений неразрушающими методами.

Визуальный и измерительный контроль материала и сварных соединений производить согласно РД 03-606-03.

Согласно, ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах» п. 12.3.5, неразрушающему методу подвергаются наихудшие по результатам внешнего осмотра сварные швы по всему периметру трубы. Число контролируемых сварных швов должно быть не ниже приведенных данных в таблице 2.6.

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
								112
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Таблица 2.6 – Объем контроля сварных соединений ультразвуковым или радиографическим методом в %

Условия изготовления стыков	Категория трубопровода				
	I	II	III	IV	V
При изготовлении и монтаже на предприятии нового трубопровода, а также при ремонте	20	10	2	1	- (Пооперационный контроль)
При сварке разнородных сталей	100	100	100	100	10

Трубопроводы факельного коллектора подвергаются 100% контролю сварных соединений ультразвуковым или радиографическим методом.

Технологические трубопроводы I категории, транспортирующих взрывопожароопасные и токсичные или высокотоксичные вещества, на установках с технологическими блоками I категории взрывоопасности подвергаются 100% контролю сварных соединений ультразвуковым или радиографическим методом.

После окончания монтажных и сварочных работ, контроля качества сварных соединений неразрушающими методами, после установки и закрепления всех опор и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ, трубопроводы подвергаются наружному осмотру, гидравлическому испытанию на прочность и плотность с последующей промывкой водой и продувкой сжатым воздухом или инертным газом полости трубопроводов. Для трубопроводов группы А, Ба, Бб провести дополнительное пневматическое испытание воздухом на герметичность.

Для трубопроводов Г18 (DN 800 мм) и Г22 (DN 800 мм) с учетом п.13.1.12 ГОСТ 32569-2013 гидравлическое испытание заменить на пневматическое с контролем методом акустической эмиссии.

Пневматические испытания согласно п.13.1.12 ГОСТ 32569-2013 следует проводить по инструкции, содержащей мероприятия, исключающие возможность разрушения трубопроводов в случае появления критического АЭ-сигнала. Эта инструкция по проведению испытаний должна быть утверждена руководителем предприятия (техническим директором) и предусматривать необходимые меры безопасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ						Лист
									113
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

При гидравлическом испытании давление испытания в трубопроводе выдерживают в течение 10 минут (испытание на прочность), после этого снижают до расчетного давления и производят тщательный осмотр сварных швов (испытание на плотность). После осмотра давление вновь повышают до испытательного и выдерживают еще 5 минут, затем снижают до расчетного и производят вторичный тщательный осмотр трубопровода.

Для гидравлических испытаний трубопроводов используется речная вода с водозабора для нужд ЦПС.

Объем воды для проведения гидроиспытаний составляет – 1 м<sup>3</sup>.

При гидравлическом испытании должны быть предусмотрены организационно-технологические схемы, обеспечивающие последовательное испытание участков с многократным использованием испытательной среды.

Пневматическое испытание должно проводиться воздухом или инертным газом и только в светлое время суток, а также с учетом прочих требований гл.13.3 ГОСТ 32569-2013.

После очистки полости трубопроводов и проведения гидравлических испытаний вода перекачивается в отстойники пластовой воды ЦПС, после очистки закачивается в систему ППД.

Промывка водой должна осуществляться со скоростью 1...1,5 м/с. Продувка воздухом должна производиться под рабочим давлением трубопровода, но не более 4 МПа. Продувка трубопроводов, работающих под избыточным давлением до 0,1 МПа, должна производиться под давлением не более 0,1 МПа. Продолжительность продувки составляет не менее 10 минут.

Дополнительное пневматическое испытание на герметичность проводится воздухом или инертным газом после проведения испытаний на прочность и плотность. Испытание производится давлением равным рабочему. Продолжительность дополнительных испытаний должна составлять не менее 24 часов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ

Лист

114

Для испытания пневматическим способом применяется передвижное компрессорное оборудование.

Результаты дополнительного пневматического испытания на герметичность признаются удовлетворительными, если скорость падения давления окажется не более 0,1% за час для трубопроводов группы А и 0,2% за час для трубопроводов группы Ба, Бб для трубопроводов диаметром до 250 мм.

При испытании трубопроводов больших диаметров нормы падения давления рассчитываются согласно п. 13.5.5 ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

О проведении испытаний составляются соответствующие акты.

Величина давления испытания определяется согласно перечисленным документам и составляет  $1,25 \times R_{расч} [\sigma]_{20} / [\sigma]_t$ , но не менее 0,2 МПа или  $1,43 \times R_{расч}$  (выбирается большее из двух значений). Давление испытания для технологических трубопроводов смотри таблицу 2.1.

**2.7 Контроль за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов**

Основным методом контроля за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов является периодическая ревизия, которая проводится в установленном порядке согласно требованиям ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах» Главы 14.

Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Продление сроков службы трубопроводов и его элементов проводится в установленном порядке.

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

						Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							115
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Сроки проведения ревизии трубопроводов при давлении до 10 МПа устанавливаются в зависимости от скорости коррозионно-эрозионного износа трубопроводов, условий эксплуатации, результатов предыдущих осмотров и ревизии. Сроки ревизии установлены согласно (приложения К) ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах».

При проведении ревизии внимание следует уделять участкам, работающим в особо сложных условиях, где наиболее вероятен максимальный износ трубопровода вследствие коррозии, эрозии, вибрации и других причин. К таким относятся участки, где изменяется направление потока (колена, тройники, врезки, дренажные устройства, а также участки трубопроводов перед арматурой и после нее) и где возможно скопление влаги, веществ, вызывающих коррозию (тупиковые и временно неработающие участки). После проведения ревизии составляются акты, к которым прикладываются все протоколы и заключения о проведенных проверках. Результаты ревизии заносятся в паспорт трубопровода. Акты и остальные документы прикладываются к паспорту.

После истечения проектного срока службы независимо от технического состояния трубопровод должен быть подвергнут комплексному обследованию (экспертизе промышленной безопасности) с целью установления возможности и сроков дальнейшей эксплуатации.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист		№ док.

### 3 Перечень нормативной документации

123-ФЗ 22.07.2008г	от	Федеральный закон от 22.июля 2008 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
384-ФЗ 30.12.2009	от	Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
87		Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г №87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»
Приказ № 101 12.03.2013 г	от	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ № 101 от 12.03.2013 г.)
Приказ № 96 от 11 марта 2013 г		Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ № 96 от 11 марта 2013 г.)
Приказ № 116 от 25 марта 2014 г	от	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ № 116 от 25 марта 2014 г.)
СП 231.1311500.2015		Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности

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

							Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			117



- ГОСТ 32388-2013 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия
- ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах
- ГОСТ Р 58367-2019 Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование
- ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
- СП 12.13130-2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов  
Актуализированная редакция,  
СП 61.13330.2012
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
- ПУЭ 6, 7 изд Правила устройства электроустановок
- СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям
- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов
- ВНТП 03/170/567-87 Противопожарные нормы проектирования объектов Западно-Сибирского нефтегазового комплекса

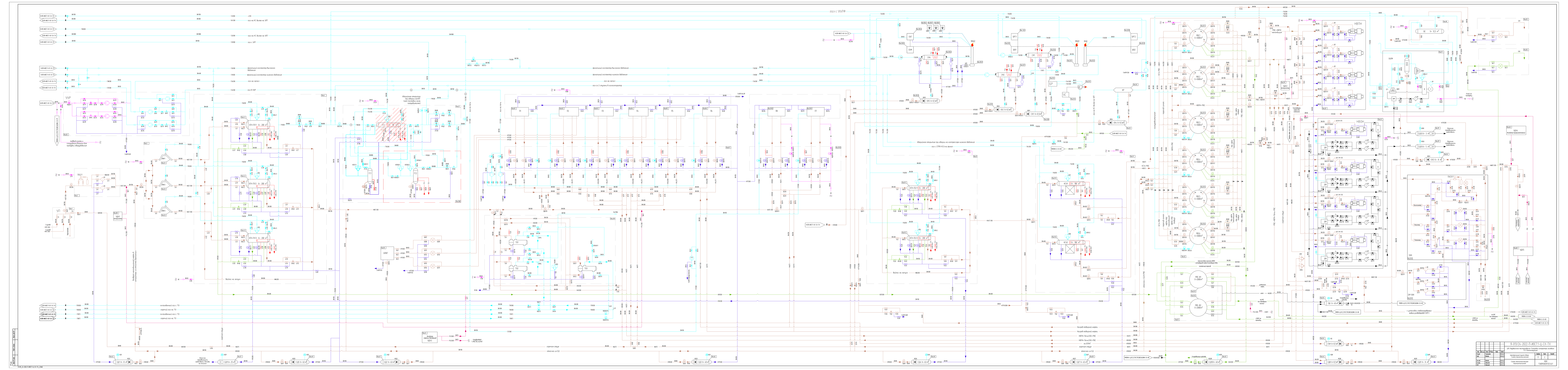
Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							118

- СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования.
- ТУ-газ-86 Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов
- ПБ 03-273-99 Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
- РД 03-613-03 Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
- РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
- РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Я-013/24-2022-П-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.





№	Наименование	Значение	Кол-во	Примечание
1	Резистор	100 Ом	1	
2	Конденсатор	100 нФ	1	
3	Индуктор	1 мГн	1	
4	Диод	1N4007	1	
5	Транзистор	IRF540	1	
6	Транзистор	IRF540	1	
7	Транзистор	IRF540	1	
8	Транзистор	IRF540	1	
9	Транзистор	IRF540	1	
10	Транзистор	IRF540	1	
11	Транзистор	IRF540	1	
12	Транзистор	IRF540	1	
13	Транзистор	IRF540	1	
14	Транзистор	IRF540	1	
15	Транзистор	IRF540	1	
16	Транзистор	IRF540	1	
17	Транзистор	IRF540	1	
18	Транзистор	IRF540	1	
19	Транзистор	IRF540	1	
20	Транзистор	IRF540	1	
21	Транзистор	IRF540	1	
22	Транзистор	IRF540	1	
23	Транзистор	IRF540	1	
24	Транзистор	IRF540	1	
25	Транзистор	IRF540	1	
26	Транзистор	IRF540	1	
27	Транзистор	IRF540	1	
28	Транзистор	IRF540	1	
29	Транзистор	IRF540	1	
30	Транзистор	IRF540	1	
31	Транзистор	IRF540	1	
32	Транзистор	IRF540	1	
33	Транзистор	IRF540	1	
34	Транзистор	IRF540	1	
35	Транзистор	IRF540	1	
36	Транзистор	IRF540	1	
37	Транзистор	IRF540	1	
38	Транзистор	IRF540	1	
39	Транзистор	IRF540	1	
40	Транзистор	IRF540	1	
41	Транзистор	IRF540	1	
42	Транзистор	IRF540	1	
43	Транзистор	IRF540	1	
44	Транзистор	IRF540	1	
45	Транзистор	IRF540	1	
46	Транзистор	IRF540	1	
47	Транзистор	IRF540	1	
48	Транзистор	IRF540	1	
49	Транзистор	IRF540	1	
50	Транзистор	IRF540	1	
51	Транзистор	IRF540	1	
52	Транзистор	IRF540	1	
53	Транзистор	IRF540	1	
54	Транзистор	IRF540	1	
55	Транзистор	IRF540	1	
56	Транзистор	IRF540	1	
57	Транзистор	IRF540	1	
58	Транзистор	IRF540	1	
59	Транзистор	IRF540	1	
60	Транзистор	IRF540	1	
61	Транзистор	IRF540	1	
62	Транзистор	IRF540	1	
63	Транзистор	IRF540	1	
64	Транзистор	IRF540	1	
65	Транзистор	IRF540	1	
66	Транзистор	IRF540	1	
67	Транзистор	IRF540	1	
68	Транзистор	IRF540	1	
69	Транзистор	IRF540	1	
70	Транзистор	IRF540	1	
71	Транзистор	IRF540	1	
72	Транзистор	IRF540	1	
73	Транзистор	IRF540	1	
74	Транзистор	IRF540	1	
75	Транзистор	IRF540	1	
76	Транзистор	IRF540	1	
77	Транзистор	IRF540	1	
78	Транзистор	IRF540	1	
79	Транзистор	IRF540	1	
80	Транзистор	IRF540	1	
81	Транзистор	IRF540	1	
82	Транзистор	IRF540	1	
83	Транзистор	IRF540	1	
84	Транзистор	IRF540	1	
85	Транзистор	IRF540	1	
86	Транзистор	IRF540	1	
87	Транзистор	IRF540	1	
88	Транзистор	IRF540	1	
89	Транзистор	IRF540	1	
90	Транзистор	IRF540	1	
91	Транзистор	IRF540	1	
92	Транзистор	IRF540	1	
93	Транзистор	IRF540	1	
94	Транзистор	IRF540	1	
95	Транзистор	IRF540	1	
96	Транзистор	IRF540	1	
97	Транзистор	IRF540	1	
98	Транзистор	IRF540	1	
99	Транзистор	IRF540	1	
100	Транзистор	IRF540	1	