

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство и обустройство скважин Кокуйского месторождения
(модуль 150)»

Проектная документация

Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженер-
но-технического обеспечения

Книга 4 Технологические решения.
Система поддержания пластового давления

2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4

Том 4.3.4

Договор №

2019/206/ДС190

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**«Строительство и обустройство скважин Кокуйского месторождения
(модуль 150)»**

Проектная документация

Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-
технического обеспечения

Книга 4 Технологические решения.
Система поддержания пластового давления

2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4

Том 4.3.4

Договор №

2019/206/ДС190

Заместитель директора

В.А. Войтенко

Главный инженер проекта

М.Н. Калугин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.S	Содержание тома 4.3.4	2
2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Текстовая часть	3
2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.GCH	Графическая часть	

Согласовано	

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

						2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.S			
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Субботина			11.23	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 4.3.4	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ботова			11.23		П	1	1
Н.контр.		Ведерникова			11.23		НПИ ОНГМ		
ГИП		Калугин			11.23				

Содержание

1	Основание для разработки проектной документации. Исходные данные и условия для проектирования.....	3
2	Производственная программа и номенклатура продукции.....	6
3	Характеристика принципиальной схемы ППД, характеристика параметров технологического процесса.....	8
4	Характеристика отдельных параметров технологического процесса.....	9
5	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд.....	10
6	Требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции.....	11
7	Источники поступления сырья и материалов.....	11
8	Требования к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	13
9	Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования.....	14
9.1	Обустройство водозаборных скважин.....	19
9.2	Монтаж фонтанной арматуры скважины.....	21
9.3	Монтаж нагнетательной арматуры.....	22
9.4	Установка насосная устьевая для поддержания пластового давления (УНУ ППД).....	24
9.5	Блок подачи реагента.....	27
9.6	Водораспределительный пункт (ВРП).....	28
9.6	Обустройство существующей водозаборной скважины №302 на кусте №16н.....	30
9.7	Водоводы.....	30
9.7.1	Выбор сортамента труб.....	30
9.7.2	Расчет срока службы технологических трубопроводов.....	32
9.7.3	Технические характеристики водоводов.....	33
9.7.4	Сведения о прокладке водоводов.....	33
9.7.5	Мероприятия по защите от коррозии.....	34
9.7.6	Монтаж и испытание водоводов.....	35
9.7.8	Размещение запорной арматуры.....	36
9.7.9	Глубина заложения водоводов.....	37
10	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования.....	37
11	Мероприятия по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасном производственном объекте.....	37

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2019/206/ДС190-PD- ILO.IOS4.TCH

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	ЗДАНИЯ, СТРОЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В ИНФРАСТРУКТУРУ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Субботина				11.23		П	1	50
Пров.	Ботова				11.23	НПИ ОНГМ			
Н. контр.	Ведерникова				11.23				
ГИП	Калугин				11.23				

	4
12 Наличие сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение.....	38
13 Расчетная численность, профессионально-квалификационный состав работников с распределением по группам производственных процессов, число рабочих мест и их оснащенность.....	39
14 Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда при эксплуатации проектируемых сооружений.....	40
15 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе.....	40
16 Количество и состав вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники	41
17 Мероприятия по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	41
18 Вид, состав и планируемые объемы отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	41
19 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....	42
19.1 Основные технические решения, средства и меры по обеспечению безопасности труда и производства, охране окружающей среды.....	42
19.2 Порядок технического расследования причин аварий и инцидентов, происшедших на объекте	43
20 Мероприятия и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов	44
Таблица регистрации изменений.....	49

Изм. № подл.						Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD- ILO.IOS4.TCH	Лист
													2
Взам. инв. №													
Подпись и дата													

1 Основание для разработки проектной документации. Исходные данные и условия для проектирования

Основанием для разработки проектной документации является Среднесрочная инвестиционная программа Группы предприятий ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» на 2023-2025 г.г.

Настоящий подраздел проектной документации разработан в соответствии со следующими документами:

- Задание на проектирование «Строительство и обустройство скважин Кокуйского месторождения (модуль 150)», утвержденное Первым Заместителем Генерального директора - Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Р.П.Пивовар от 11.08.2022 г.

При разработке данного подраздела проектной документации использованы следующие материалы:

- Технический отчет по инженерным изысканиям «Строительство и обустройство скважин Кокуйского месторождения (модуль 150)», выполненный ООО «Уралстройизыскания» в 2023 году.

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями ФЗ №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений;

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;

- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. О промышленной безопасности опасных производственных объектов;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности", утвержденные приказом Ростехнадзора №534 от 15.12.2020;

- «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденное постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008;

- ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

- 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 21.205-2016 «СПДС. Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений»;

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 75.13330.2011 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СП 129.13330.2019 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85*»;
- СП 33.13330.2010 «Расчет на прочность стальных трубопроводов»;
- СТП 07-03.4-15-001-09 «Требования к качеству воды, используемой для заводнения нефтяных месторождений ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»»;
- ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству»;
- СТП 09-001-2013 «Единая система защиты от коррозии и старения. Стандарт предприятия по применению фирменного стиля на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». Книга вторая. Антикоррозийная защита статического оборудования и сооружений на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»».

Данным разделом проекта выполняется:

Куст №399 сущ. Скважина №4301

- строительство водозаборной скважины;
- установка УНУ ППД на скв.№4301;
- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4301 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4301: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №400 сущ. Скважина №4313

- установка УНУ ППД на скв.№4313;
- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4313 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4313: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №806бис. Скважина №4323

- строительство нагнетательного водовода от ВРП-1090 до скважины №4323;
- установка прибора учета закачиваемой воды в ВРП на линии скважины №4323 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			4	

- обустройство нагнетательной скважины №4323: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст 16н сущ. Скважина №4332

- замена насосного оборудования, спущенного в водозаборную скважину №302;

- строительство нагнетательного водовода от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332;

- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4332 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;

- обустройство нагнетательной скважины №4332: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №4345. Скважина №4345

- строительство нагнетательного водовода от ВРП-1085 до скважины №4345;

- строительство ВРП на кусте №4345;

- установка прибора учета закачиваемой воды в ВРП на линии скважины №4345 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;

- обустройство нагнетательной скважины №4345: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №7008. Скважины №№7008,7007

- строительство водозаборной скважины;

- установка приборов учета закачиваемой воды на скважинах №№7008,7007 и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10;

- обустройство нагнетательных скважин №№7008,7007: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой;

Куст №7005, зависимый от куста №7008. Скважины №№7004,7010

- установка приборов учета закачиваемой воды на скважинах №№7004,7010 и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10;

- обустройство нагнетательных скважин №№7004,7010: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Проектные решения приняты согласно заданию на проектирование, техническим условиям подразделений ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», требованиям к

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							5
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

охране окружающей природной среды и действующим нормам и правилам проектирования, согласованы с заказчиком.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности описаны в разделе 7. Помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют. Уровень ответственности – нормальный.

2 Производственная программа и номенклатура продукции

Настоящей проектной документацией выполняется строительство объектов системы ППД Кокуйского месторождения, включающее в себя:

Куст №399сущ.

- строительство водозаборной скважины;
- установка УНУ ППД на скв.№4301;
- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4301 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4301: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №400сущ.

- установка УНУ ППД на скв.№4313;
- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4313 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4313: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №806

- строительство нагнетательного водовода от ВРП-1090 до скважины №4323;
- установка прибора учета закачиваемой воды в ВРП на линии скважины №4323 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4323: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст 16н сущ.

- замена насосного оборудования, спущенного в водозаборную скважину №302;
- строительство нагнетательного водовода от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-сква.№305» до скважины №4332;
- установка прибора учета закачиваемой воды на скважине №4332 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4332: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Куст №4345

- переподключение нагнетательного водовода от ВРП-1085 до скважины №4345;
- установка прибора учета закачиваемой воды в ВРП на линии скважины №4345 и подключение его к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательной скважины №4345: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №7008

- строительство водозаборной скважины №1;
- установка приборов учета закачиваемой воды на скважинах №№7008,7007 и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательных скважин №№7008,7007: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Куст №7005, зависимый от куста №7008

- установка приборов учета закачиваемой воды на скважинах №№7010,7004 и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10;
- обустройство нагнетательных скважин №№7010,7004: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой.

Согласно технических условий Отдела добычи нефти и газа от 07.06.2022 г., приемистость проектируемых нагнетательных скважин составляет:

- скв.№4301 - 30,0 м³/сут.;
- скв.№4313 - 50,0 м³/сут.;
- скв.№4323 - 50,0 м³/сут.;
- скв.№4332 – 21,20 м³/сут.;
- скв.№4345 – 36,90 м³/сут.;
- скв.№7007 – 40,10 м³/сут.;
- скв.№7008 – 40,10 м³/сут.;
- скв.№7004 – 70,10 м³/сут.;
- скв.№7010 – 39,30 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины №1 для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№7008,7007,7004,7010 составляет 189,60 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№4301, 4313 составляет 80,0 м³/сут.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							7
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

3 Характеристика принципиальной схемы ППД, характеристика параметров технологического процесса

Подача пресной технической воды для закачки в нагнетательную скважину №4301 происходит по проектируемому низконапорному водоводу «Водозаборная скважина - скв.№4301 (куст №399)».

Подача пресной технической воды для закачки в нагнетательную скважину №4313 происходит по проектируемому низконапорному водоводу «Т.вр. в низконапорный водовод «Водозаборная скважина - скв.№4301 (куст №399)» - скв.№4313 (куст №400)».

Подача подтоварной воды для закачки в нагнетательную скважину №4323 происходит по проектируемому нагнетательному водоводу от ВРП-1090 до скважины №4323.

Подача пластовой воды для закачки в нагнетательную скважину №4332 происходит по проектируемому нагнетательному водоводу от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-сква.№305» до скважины №4332.

Подача пластовой воды для закачки в нагнетательную скважину №4345 происходит по проектируемому нагнетательному водоводу от ВРП-1085 до скважины №4345.

Подача пресной технической воды для закачки в нагнетательные скважины №№7008,7007 происходит по проектируемому высоконапорному водоводу «Водозаборная скважина №1 - скв.№№7007, 7008 (куст №7008)» (см. том 3.2).

Подача пресной технической воды для закачки в нагнетательные скважины №№7004,7010 происходит по проектируемому высоконапорному водоводу «Т.вр. в высоконапорный водовод «Водозаборная скважина №1 - скв.№№7007, 7008 (куст №7008)» - скв.№№7004, 7010 (куст №7005)» (см. том 3.2).

Давление в водоводе у скважины (до УНУ ППД) принято согласно гидравлическому расчету (Приложение А1, том 3.2) и составляет:

- скважина №4301 – 1,23 МПа;
- скважина №4313 – 1,19 МПа.

Давление нагнетания в скважины №№7008,7007,7004,7010,4301,4313 составляет 20,0 МПа, согласно задания на проектирование и технических условий УРНГМ от 07.06.2022 г.

Давление нагнетания в скважины принято согласно гидравлическому расчету (Приложение А1, том 3.2) и составляет:

- скважина №4323 – 15,59 МПа;
- скважина №4332 – 17,38 МПа;
- скважина №4345 – 17,05 МПа;
- скважина №7007 – 20,05 МПа;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- скважина №7008 – 20,05 МПа;
- скважина №7004 – 20,08 МПа;
- скважина №7010 – 20,08 МПа.

Нагнетательные скважины №№430,4313 оборудуются нагнетательной арматурой с установкой насоса устьевого для системы ППД (УНУ ППД) с последующей закачкой в нагнетательные скважины №№430,4313.

Нагнетательные скважины №№7008,7007,7004,7010 оборудуются нагнетательной арматурой с последующей закачкой в нагнетательные скважины №№311,7007,7008,7004,7010.

Принципиальные схемы ППД нагнетательных скважин Кокуйского месторождения показаны на рисунках 1-7 тома 3.2.

4 Характеристика отдельных параметров технологического процесса

Согласно технических условий Отдела добычи нефти и газа от 07.06.2022 г., приемистость проектируемых нагнетательных скважин составляет:

- скв.№4301 - 30,0 м³/сут.;
- скв.№4313 - 50,0 м³/сут.;
- скв.№4323 - 50,0 м³/сут.;
- скв.№4332 – 21,20 м³/сут.;
- скв.№4345 – 36,90 м³/сут.;
- скв.№7007 – 40,10 м³/сут.;
- скв.№7008 – 40,10 м³/сут.;
- скв.№7004 – 70,10 м³/сут.;
- скв.№7010 – 39,30 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины №1 для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№7008,7007,7004,7010 составляет 189,60 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№4301,4313 составляет 80,0 м³/сут.

Согласно технических условий УРНГМ от 07.06.2022 г. требуемое давление нагнетания в нагнетательные скважины составляет 20 МПа.

Давление в водоводе у скважины (до УНУ ППД) принято согласно гидравлическому расчету (Приложение А1, том 3.2) и составляет:

- скважина №4301 – 1,23 МПа;
- скважина №4313 – 1,19 МПа.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							9
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Давление нагнетания в скважины №№7008,7007,7004,7010,4301,4313 составляет 20,0 МПа согласно задания на проектирование и технических условий УРНГМ от 07.06.2022 г.

Давление нагнетания в скважины принято согласно гидравлическому расчету (Приложение А1, том 3.1) и составляет:

- скважина №4323 – 20,04 МПа;
- скважина №4332 – 20,38 МПа;
- скважина №4345 – 20,05 МПа;
- скважина №7007 – 20,05 МПа;
- скважина №7008 – 20,05 МПа;
- скважина №7004 – 20,08 МПа;
- скважина №7010 – 20,08 МПа.

Рабочее давление принято согласно гидравлическому расчету НОЦ ГиРНГМ (Приложение А1, том 3,2) и составляет по проектируемому:

- для низконапорного водовода «Водозаборная скважина - скв.№4301 (куст №399)» - 1,23 МПа;
- для низконапорного водовода «Т.вр. в низконапорный водовод «Водозаборная скважина - скв.№4301 (куст №399)» - скв.№4313 (куст №400)» - 1,19 МПа;
- для нагнетательного водовода от ВРП-1090 до скважины №4323 – 20,05 МПа;
- для нагнетательного водовода от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332 – 20,11 МПа;
- для нагнетательного водовода от ВРП-1085 до скважины №4345 – 20,05 МПа;
- для высоконапорного водовода «Водозаборная скважина №1 - скв.№№7007, 7008 (куст №7008)» - 20,05 МПа;
- для высоконапорного водовода «Т.вр. в высоконапорный водовод «Водозаборная скважина №1 - скв.№№7007, 7008 (куст №7008)» - скв.№№7004, 7010 (куст №7005)» - 20,08 МПа.

5 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Для обеспечения закачки пресной технической воды в нагнетательные скважины №№4301,4313,7008,7007,7004,7010 требуется пресная техническая вода в объеме 269,60 м³/сут.

Для обеспечения закачки пластовой воды в нагнетательные скважины №№4332,4345 требуется пластовая вода в объеме 58,10 м³/сут.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Для обеспечения закачки подтоварной воды в нагнетательную скважину №4323 требуется подтоварная вода в объеме 50,0 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины №1 для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№7008,7007,7004,7010 составляет 189,60 м³/сут.

Производительность проектируемой водозаборной скважины для подачи пресной технической воды на проектируемые нагнетательные скважины №№4301,4313 составляет 80,0 м³/сут.

6 Требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Для осуществления технологического процесса должен быть составлен технологический регламент по системе ППД, в котором должны быть указаны требуемые параметры работы оборудования и трубопроводов, порядок технического обслуживания трубопроводов. Обслуживающий персонал должен обеспечить проведение технологического процесса путем управления насосами, потоками жидкостей, обеспечить контроль режима работы оборудования, обслуживание оборудования, арматуры, трубопроводов с соблюдением технологического регламента и требований действующих нормативных документов.

Затраты труда определяются составом и количеством сооружений, особенностями их обслуживания (например, необходимость периодической промывки, продувки или очистки), оснащенностью сооружений средствами телемеханики.

При ведении технологического процесса ориентировочные годовые трудозатраты согласно «Типовым нормативам численности рабочих нефтегазодобывающих управлений нефтяной промышленности», утвержденным Министерством нефтяной промышленности СССР 10.08.1987.

7 Источники поступления сырья и материалов

Добычу нефти на Кокуйском нефтяном месторождении предусмотрено осуществлять с поддержанием пластового давления путем закачки воды в нагнетательные скважины №№4301,4313,4323,4332,4345,7008,7007,7004,7010 Кокуйского месторождения.

В качестве водоисточника для закачки в скважины Кокуйского месторождения будет использоваться:

- для скв.№4323 - сточная подтоварная вода с УППН «Кокуй» (КНС-1008);
- для скв.№№4345,4332 - пластовая вода с существующих водозаборных скважин (КНС-1005Пл).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

- для скв.№№7004,7010,7008,7007 - пресная техническая вода с проектируемой водозаборной скважины №1.

- для скв.№№4301,4313 пресная техническая вода с проектируемой водозаборной скважины. Вода из проектируемой водозаборной скважины оборудованная погружным насосом низкого давления, по низконапорным водам подается к скважинам №№4301,4313 с УНУ ППД и закачивается в пласт.

Согласно результатам испытаний природной воды №1-1564 п-1/23 от 08.11.2023 г., предоставленного ООО «Комплексная тематическая экспедиция» Центральная лаборатория» (Приложение А2) в таблице 2 представлены физико-химические свойства подземных вод Кокуйского месторождения.

Таблица 2 - Физико-химические свойства подземных вод Кокуйского месторождения

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Результат	НД на метод измерения
1	Железо	мг/дм ³	2,27	ОСТ 39-191-85, п.5
2	Кислород растворенный	мг/дм ³	8,68	МАРК-302Э Руководство по эксплуатации ВР29.00.000-01 РЭ ООО "ВЗОР"
3	Сероводород	мг/дм ³	менее 5	ОСТ 39-234-89, п. 6.4
4	Железо (3+)	мг/дм ³	1,00	ОСТ 39-191-85, п.5
5	Железо (2+)	мг/дм ³	1,27	ОСТ 39-191-85, п.5
6	Сульфатовосстанавливающие бактерии	кл/см ³	не обнаружено	РД 03-00147275-067-2001

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Показатели
7	рН (водородный показатель), ед.рН	мг/дм ³	7,20
8	Содержание взвешенных частиц	мг/дм ³	не обнаружено
9	Содержание в воде нефтепродуктов	мг/дм ³	отсутствует

Согласно технических условий ОПД от 06.07.2022 г. в таблице 3 представлены физико-химические свойства подтоварной воды с УППН «Кокуй».

Таблица 3 - Физико-химические свойства подтоварной воды с УППН «Кокуй»

№ п/п	Показатель	Значение
1	Плотность, кг/м ³	1112
2	рН	6,0
3	Минерализация, г/л	176,1
4	Жесткость общая, °Ж	905,0
5	Содержание сероводорода, мг/дм ³	17,9
6	Содержание нефтепродуктов, мг/л	10-40
7	Содержание в воде механических примесей, мг/л	0-30

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH					
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	12		

8	Железо Fe общ., мг/дм ³	3,08
9	Содержание компонентов, мг/дм ³ :	
	HCO ₃	213,6
	CO ₃	<6,0(не обн.)
	Cl	107413
	SO ₄	620,7
	Ca	13927,8
	Mg	2553,6
Na+K	51394,3	

8 Требования к параметрам и качественным характеристикам продукции

Требования к качеству воды системы ППД Кокуйского нефтяного месторождения определяются ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству» и стандартом ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» СТП-07-03.4-15-001-09 «Требования к качеству воды, используемой для ППД и утилизируемой на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (приказ № 131 от 03.03.2009), а именно:

- водородный показатель – 6,0-8,0 (при отсутствии растворенного кислорода допустимо понижение величины рН до 4,5);
- допустимое содержание взвешенных частиц – не более 6,0 мг/л;
- допустимое содержание растворенного кислорода – не более 0,5 мг/л;
- содержание закисного железа – не допускается (при наличии растворенного кислорода и сероводорода);
- содержание сероводорода – не допускается;
- содержание сульфатовосстанавливающих бактерий – не допускается;
- содержание нефтепродуктов – не более 31,3 мг/л;
- содержание ТВЧ – не более 20,1 мг/л.

В соответствии с требованиями ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству» и стандартом ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» СТП-07-03.4-15-001-09 «Требования к качеству воды, используемой для ППД и утилизируемой на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» превышены показатели подтоварной воды и подземных вод:

- содержание сероводорода – менее 5 мг/дм³, 17,9 5 мг/дм³;
- содержание растворенного кислорода – менее 5,0 мг/дм³;
- содержание закисного железа – 1,27 мг/дм³;
- содержание нефтепродуктов – до 40 мг/дм³;
- содержание ТВЧ – до 30 мг/дм³.

По остальным своим показателям используемая вода удовлетворяет требованиям нормативных документов, регламентирующих качество воды для системы ППД.

Для улучшения показателей качества подтоварной воды для соответствия требованиям СТП-07-03.4-15-001-16 «Требования к качеству воды, ис-

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

пользуемой для заводнения нефтяных месторождений ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» при реализации проекта «Строительство и обустройство скважин Кокуйского месторождения (модуль 150)» имеется существующая система водоподготовки. Для удаления нефтепродуктов и ТВЧ используются резервуары водоподготовки методом гравитационного отстоя (V-2000 м³- 3 шт.; V-3000 м³- 1 шт.) на УППН «Кокуй».

Для нейтрализации сероводорода подтоварной воды подается ингибитор коррозии бактерицид ХПБ-002. Ингибитор коррозии подается на прием подпорных насосов подачи сточной воды с резервуаров водоподготовки, установленных на УППН «Кокуй», с последующей подачей для закачки в систему ППД.

Система водоподготовки является существующей и дополнительные мероприятия для водоподготовки проектом не предусматриваются.

Перед подачей пластовой и пресной технической воды на объекты системы ППД Кокуйского месторождения, предусмотрена химическая нейтрализация кислорода с помощью реагента поглотителя кислорода. Реагент поглотителя кислорода «ХПНК-А» ТУ20.59.59-013-69415476-2022 подается в трубопровод после проектируемой водозаборной скважины с помощью проектируемого блока подачи реагента (БПР). Описание БПР приведено в пункте 9.4 данного тома.

Для нейтрализации действия растворенного сероводорода в пресной технической воде в закачиваемой воде на нефтепромысловое оборудование предусмотрено его коррозионно-стойкое исполнение К2, а также применение трубопроводов с внутренним изоляционным покрытием, с увеличенной толщиной стенки.

Для нейтрализации закисного железа в пресной технической воде в закачиваемой воде на нефтепромысловое оборудование предусмотрено....

9 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Проектные решения приняты согласно заданию на проектирование, техническим условиям заказчика, требованиям к охране окружающей природной среды и действующим нормам и правилам проектирования, согласованы с заказчиком.

Добычу нефти на Кокуйском нефтяном месторождении предусмотрено осуществлять с поддержанием пластового давления путем закачки воды в нагнетательные скважины.

Согласно заданию на проектирование в данном проекте предусмотрено:
- строительство нагнетательного водовода от ВРП-1090 до скважины №4323;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- строительство нагнетательного водовода от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332;
- строительство ВРП на кусте №4345;
- переподключение нагнетательного водовода от проектируемого ВРП на кусте №4345 до скважины №4345;
- строительство и обустройство водозаборных скважин: установка фонтанной арматуры, монтаж погружной насосной установки с электродвигателем;
- строительство БПР на проектируемой водозаборной скважине №1 для подачи пресной технической воды на скв.№№7008,7007,7004,7010;
- строительство БПР на проектируемой водозаборной скважине для подачи пластовой воды на скв.№№4301,4313;
- замена насосного оборудования в существующей водозаборной скважине №302 на кусте №16н;
- обустройство нагнетательных скважин №№4301,4313,4323,4332,4345,7008,7007,7004,7010: строительство приустьевой площадки, площадки под ремонтный агрегат, установка нагнетательной арматуры, обвязка нагнетательного водовода с нагнетательной арматурой;
- обустройство нагнетательных скважин №№4301,4313: установка УНУ ППД на скв.№№4301,4313.

Таблица 4 - Характеристика проектируемых скважин

№ площадки скважины	№ скважины	Давление на устье скважины, МПа	Приемистость, м ³ /сутки	Назначение по проекту
399	4301	1,23	30,0	Нагнетательная
400	4313	1,19	50,0	Нагнетательная
806бис	4323	20,0	50,0	Нагнетательная
16н	4332	20,38	21,20	Нагнетательная
4345	4345	20,05	36,90	Нагнетательная
7008	7007	20,05	40,10	Нагнетательная
	7008	20,05	40,10	
7005	7004	20,08	70,10	Нагнетательная
	7010	20,08	39,30	
-	Проектируемая водозаборная скважина №1	21,0	189,60	Водозаборная
-	Проектируемая водозаборная скважина	21,0	80,0	Водозаборная

Таблица 5 – Перечень и состав проектируемых технологических сооружений

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						15
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Характеристика
Этап 1. Обустройство куста №399. Скважина 4301				
1	Обустройство водозаборной скважины:			
1.1	- погружная насосная установка	компл.	1	Насос ЭЦВ 5-4-125, Q=4,0 м ³ /ч, Н=125 м., с эл./двиг., мощность эл. двигателя 4 кВт, U=380В
1.2	- насосная станция над водозаборной скважиной	шт.	1	Блок-бокс проекта 108А-00.000
2	Блок подачи реагента (БПР)	шт	1	БПР
3	Обустройство нагнетательной скважины №4301	шт.	1	Насос ЭЦН5-30-2250 с электродвигателем ВА200М2УХЛ1 УА в комплекте УНУ ППД с разрешенным рабочим давлением до 35 МПа
Этап 2. Обустройство куста №400. Скважина 4313				
4	Обустройство нагнетательной скважины №4313	шт.	1	Насос ЭЦН5-50-2050 с электродвигателем ВА200М2УХЛ1 УА в комплекте УНУ ППД с разрешенным рабочим давлением до 35 МПа
Этап 4. Куст №806бис. Скважина №4323				
5	Нагнетательный водовод от ВРП-1090 до скважины №4323	м	206,84	Трубы стальные бесшовные, горячедеформированных, Ø89х8 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, с наружным трехслойным полимерным защитным покрытием усиленного типа (конструкция №1), таблица 1 по ГОСТ Р 51164-98, футерованные полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002, с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение
6	Обустройство нагнетательной скважины №4323	шт.	1	АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К2-ЕЕ-2-УХЛ
Этап 5. Обустройство расширяемого куста №16н сущ. Скважина №4332				
7	Насосная установка	компл.	1	Замена насосного оборудования ЭЦН 55-80-1900, спущенного в водозаборную скважину №302, на насос ЭЦН5А 320-2000
8	Нагнетательный водовод	м		трубы стальные бесшовные, горя-

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

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Характеристика
	от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332		56,60	чедеформированных, Ø89х8 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, с наружным трехслойным полимерным защитным покрытием усиленного типа (конструкция №1), таблица 1 по ГОСТ Р 51164-98, футерованные полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002, с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение
9	Обустройство нагнетательной скважины №4332	шт.	1	АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К2-ЕЕ-2-УХЛ
Этап 6. Обустройство куста №4345. Скважина №4345				
10	ВРП открытого типа	компл.	1	Размеры 2,65х2,84 м
11	Переподключение нагнетательного водовода «скв.№301- ВРП-1085»	м	101,0	трубы стальные бесшовные, горячедеформированных, Ø89х8 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, с наружным трехслойным полимерным защитным покрытием усиленного типа (конструкция №1), таблица 1 по ГОСТ Р 51164-98, футерованные полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002, с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение
12	Переподключение нагнетательного водовода «ВРП-1085 –скв.№311»	м	122,0	трубы стальные бесшовные, горячедеформированных, Ø89х8 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, с наружным трехслойным полимерным защитным покрытием усиленного типа (конструкция №1), таблица 1 по ГОСТ Р 51164-98, футерованные полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002, с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение
13	Переподключение нагнетательного водовода «ВРП-1085 –скв.№333»	м	41,0	трубы стальные бесшовные, горячедеформированных, Ø89х8 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, с наружным трехслойным полимерным защитным

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH

Лист

17

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Характеристика
				покрытием усиленного типа (конструкция №1), таблица 1 по ГОСТ Р 51164-98, футерованные полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002, с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение
14	Обустройство нагнетательной скважины №4345	шт.	1	АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К2-ЕЕ-2-УХЛ
Этап 7. Обустройство куста №7008. Скважины №№7008,7007				
15	Обустройство водозаборной скважины №1	компл.	1	АФК-3а-65/65-35-Р-180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗМС-КВ-1/3х16-КОР-УХЛ-ЭК146
		шт.	1	Насосный агрегат НЭЦН5-60-4500 с эл. двигателем ВДМ100-2400-3.0-117В5
16	Блок подачи реагента (БПР)	шт	1	БПР
17	Обустройство нагнетательной скважины №7008,7007	шт.	2	АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К1-ВВ-1-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К1-ВВ-1-УХЛ
Этап 8. Обустройство куста №7005. Скважины №№7004,7010				
18	Арматура нагнетательная	шт.	2	АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К1-ВВ-1-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К1-ВВ-1-УХЛ

Шифр устьевой арматуры принят в соответствие с Едиными Техническими Требованиями ПАО «ЛУКОЙЛ».

Все проектируемые участки трубопроводов, ВРП, нагнетательные скважины являются новыми. Водоводы подлежащие выносу, являются действующими, находятся в удовлетворительном состоянии.

Характеристика зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности приведена в таблице 6

Таблица 6 – Характеристика проектируемых сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности

Перечень зданий, сооружений	Наименование	Категория	Класс	Класс	Категория
-----------------------------	--------------	-----------	-------	-------	-----------

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						18
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

и наружных установок	обращающихся веществ и материалов, группа горючести по ГОСТ 12.1.044-89	сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности по № 123-ФЗ	взрывоопасных и пожароопасных зон по № 123-ФЗ	взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ	взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.11 – 2002, группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5 – 2002
Устья нагнетательных и водозаборных скважин	Пресная техническая вода, пластовая вода, подтоварная вода НГ	ДН	-	-	-
Блок подачи реагента (БПР)	Поглотитель кислорода «ХПНК-А»	АН (повышенная взрывопожароопасность)	1	ПА-ТЗ	
Водораспределительный пункт	пластовая вода НГ	ДН (пониженная пожароопасность)	-	-	

9.1 Обустройство водозаборных скважин

В соответствии с принятой схемой водоснабжения системы ППД на Кокуйском месторождении предусматривается строительство:

- водозаборной скважины №1 для подачи пресной технической воды на скв. №№7004,7010,7008,7007;

- водозаборной скважины М150 для подачи пресной технической воды на скв. №№4301,4313.

По данным тома 2021/354/DC129-ПРПВ (Технический отчет по результатам поиска и разведки подземных вод для целей водоснабжения) приведена характеристика проектируемых водозаборных скважин для водоснабжения системы ППД на Кокуйском месторождении:

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Водозаборная скв. №1	Водозаборная скв. М150
1	Абсолютная отметка устья	м	193,18	177,80
2	Глубина скважины	м	1600	41,0
3	Проектный дебит (производительность)	л/сек м ³ /час	0,46 1,67	1,87 6,73
4	Глубина пьезометрического	м	750	6,04

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

										Лист
										19
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/DC190-PD-ILO.IOS4.TCH				

	уровня			
5	Глубина динамического уровня	м	1100	6,44
6	Понижение	м	-	0,4
7	Конструкция скважины:			
	кондуктор Ø 159мм	м	20	от 0,0 до 8,0
	промежуточная колонна Ø127мм	м	300	0,0-41,0
	фильтр щелевой	м	1803	10,0-41,0

Обустройство водозаборных скважин включает в себя:

- Установку блок-бокса над водозаборной скважиной М150;
- Установка фонтанной арматуры на водозаборной скважине №1 (см. п.9.2);
- Монтаж в скважинах насосного агрегата.

Блок-бкс водозаборной скважины М150 - полной заводской готовности, поставляется в комплекте с насосным агрегатом. Насосное оборудование подобрано согласно заданию на проектирование в соответствии с объемом закачки (с учетом 15 % резерва производительности).

Проектной документацией предусматривается 2 насоса (1 раб, 1 рез. на складе). Насосный агрегат комплектуется станцией управления. Прибор управления насосным агрегатом устанавливается для автоматизации работы погружного насосного агрегата и обеспечения приема сигналов от датчиков нижнего уровня воды в скважине. Для замера минимального уровня воды в скважине (защита от «сухого» хода) предусматривается установка погружных электродов, подключенных к приборам управления. Электроды устанавливаются на 2 метра выше насоса.

Приборы управления входят в комплект поставки блока водозаборной скважины. Характеристики блок-бокса приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Характеристики блок-бокса водозаборной скважины

Габаритные размеры, м	3,0 × 3,0 × 3,0
Отопление	Электроконвектор со встроенным термостатом
Вентиляция	Естественная
Освещение	Система рабочего освещения
	Система аварийного освещения
Охранная сигнализация	Контроль несанкционированного доступа
Насосный агрегат	ЭЦВ 5-4-125, подача 4,0 м ³ /час, напор 125 м.вод.ст
Станция управления	- защита электродвигателя от перегрузки (тепловая защита); - защита питающих цепей от токов короткого замыкания; - защита нагрузки от токов утечки (УЗО); - защита насоса от сухого хода

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH					
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	20		

Технические требования к блок-боксу водозаборной скважины приведены в опросном листе 2021/354/ДС129-201-V.OL1. Срок службы блок-бокса водозаборной скважины составляет не менее 20 лет.

Характеристики насосного агрегата приведены в таблице 9

Таблица 9

Обозначение насосной установки	Характеристика	Показатель
ЭЦН 5-4,0-125	Производительность, м ³ /ч	4,0
	Напор, МПа	1,25
	Мощность электродвигателя, кВт	4,0

Основные проектные решения по блок-боксу водозаборной скважины приведены на чертеже 2021/354/ДС190-PD-ILO.IOS4.GCH-3.

В качестве водоподъемного оборудования для водозаборной скважины №1 принят насос НЭЦН5-60-4500 в комплекте с погружным электродвигателем ВДМ100-2400-3.0-117В5.

Характеристики насоса НЭЦН5-60-4500:

- производительность номинальная 60 м³/сут,
- напор номинальный 4500 м.

Технические характеристики двигателя ВДМ100-2400-3.0-117В5:

- номинальная мощность - 80 кВт,
- номинальное напряжение - 3000 В,
- диаметр корпуса – 117 мм.

Насосная установка комплектуется станцией управления с частотным регулированием.

В качестве водоподъемных труб применяются стальные трубы НКТ Ø73x7,0 мм по ГОСТ 633-80.

9.2 Монтаж фонтанной арматуры скважины

Проектируемая водозаборная скважина №1 для подачи пресной технической воды на скв. №№7004,7010,7008,7007 оборудуется погружным центробежным насосом, комплектуется электродвигателем и станцией управления с преобразователем частоты.

На устье водозаборной скважине предусмотрена установка фонтанной арматуры АФК-3а-65/65-21-Р-180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-КВ-1/3x16-КОР-УХЛ-ЭК146.

Арматура оснащена надежными, легкоуправляемыми и высокогерметичными задвижками тип ЗД.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Проектной документацией рекомендуется использование комплекта фонтанной арматуры АФК-3а-65/65-21-Р-180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗМС-КВ-1/3х16-КОР-УХЛ-ЭК146, с соблюдением ниже приведенных требований.

Комплект фонтанной арматуры АФК-3а-65/65-21-Р-180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗМС-КВ-1/3х16-КОР-УХЛ-ЭК146 в составе:

- диаметр условного прохода ствола – 65 мм;
- диаметр условного прохода в боковых отводах – 65 мм;
- рабочее давление – 21 МПа;
- климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 – УХЛ1 (минимальная температура эксплуатации – минус 60°С);
- температура скважинной среды – до +120°С;
- стойкость к воздействию скважинной среды по ГОСТ 13846-89 – К2;
- срок службы – не менее 15 лет;
- способ подвешивания скважинного трубопровода – в переводнике трубной головки НКТ73 ГОСТ 633-80;
- тип соединения в комплекте устьевого оборудования – резьбовое;
- уровень технических требований к комплекту – УТТ1 (PSL1) по ГОСТ Р 51365-99 (общепринятые правила, характерные для широкого спектра производства);
- материал основных деталей комплекта устьевого оборудования и колонной головки – сталь 40Х и 20Х.
- трубная головка с фланцем 280х35 по ГОСТ 28919-91;
- устройство разрядно-спусковое с манометром;
- 5 задвижек дисковых ЗМС65-210;
- обратный клапан типа КОР.

В обвязке водозаборной скважины предусмотрено водомерное устройство, запорная арматура и манометры, для обеспечения работоспособности водозаборной скважины.

Запорная арматура принята соответственно параметрам транспортируемой среды и условиям эксплуатации:

- температура рабочей среды, °С - от + 10 до +40;
- температура окружающей среды, °С - от минус 40 до +40;
- присоединение к трубопроводу – фланцевое;
- давление номинальное, МПа – 21,0;
- герметичность затвора, класс «А» по ГОСТ 9544-2015;
- срок службы при скорости коррозии 0,2 мм/год, лет – 20.
- климатическое исполнение – УХЛ1.

9.3 Монтаж нагнетательной арматуры

Устья нагнетательных скважин №№4323,4332,4345,7007,7008,7004,7010 оборудуются нагнетательной арматурой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Нагнетательная арматура предназначена для герметизации устья скважины, контроля и регулирования режимов эксплуатации скважин, а также для проведения технологических и ремонтных работ.

На устье нагнетательных скважин №№4323,4332,4345 согласно техническим условиям УТ-ДНГ ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», предусмотрена установка нагнетательной арматуры АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К2-ЕЕ-2-УХЛ.

Арматура оснащена надежными, легкоуправляемыми и высокогерметичными задвижками тип ЗД и ЗДШ.

Комплект нагнетательной арматуры АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К2-ЕЕ-2-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ в составе:

- диаметр условного прохода ствола – 65 мм;
- диаметр условного прохода в боковых отводах – 65 мм;
- рабочее давление – 21 МПа;
- климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 – УХЛ1 (минимальная температура эксплуатации – минус 60°С);
- температура скважинной среды – до +120°С;
- стойкость к воздействию скважинной среды по ГОСТ 13846-89 – К2;
- срок службы – не менее 15 лет;
- способ подвешивания скважинного трубопровода – в переводнике трубной головки НКТ73 ГОСТ 633-80;
- тип соединения в комплекте устьевого оборудования – фланцевое по РД 26-16-40-89;
- уровень технических требований к комплекту – УТТ1 (PSL1) по ГОСТ Р 51365-99 (общепринятые правила, характерные для широкого спектра производства);
- материал основных деталей комплекта устьевого оборудования и колонной головки – сталь 40Х и 20Х.
- трубная головка с фланцем 230х35 по ГОСТ 28919-91;
- устройство разрядно-спусковое с манометром;
- 2 задвижки дисковые ЗД65-210фК2;
- 1 задвижка штуцерная ЗДШ65-210фК2;
- обратный клапан типа КО.

На устье нагнетательных скважин №№7007,7004,7008,7010 согласно техническим условиям УТ-ДНГ ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», предусмотрена установка нагнетательной арматуры АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К1-ВВ-1-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ с колонной обвязкой ОКК1-180×35[114ОТТМ]-В-168/ВС-К1-ВВ-1-УХЛ.

Арматура оснащена надежными, легкоуправляемыми и высокогерметичными задвижками тип ЗД и ЗДШ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Комплект нагнетательной арматуры АНК-12-65/65-21-Ф-180/180-Г73-К1-ВВ-1-ЗД-ЗДШ-КОТ-УХЛ в составе:

- диаметр условного прохода ствола – 65 мм;
- диаметр условного прохода в боковых отводах – 65 мм;
- рабочее давление – 21 МПа;
- климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 – УХЛ1 (минимальная температура эксплуатации – минус 60°C);
- температура скважинной среды – до +120°C;
- стойкость к воздействию скважинной среды по ГОСТ 13846-89 – К1;
- срок службы – не менее 15 лет;
- способ подвешивания скважинного трубопровода – в переводнике трубной головки НКТ73 ГОСТ 633-80;
- тип соединения в комплекте устьевого оборудования – фланцевое по РД 26-16-40-89;
- уровень технических требований к комплекту – УТТ1 (PSL1) по ГОСТ Р 51365-99 (общепринятые правила, характерные для широкого спектра производства);
- материал основных деталей комплекта устьевого оборудования и колонной головки – сталь 40Х и 20Х.
- трубная головка с фланцем 230x35 по ГОСТ 28919-91;
- устройство разрядно-спусковое с манометром;
- 2 задвижки дисковые ЗД65-210фК1;
- 1 задвижка штуцерная ЗДШ65-210фК1;
- обратный клапан типа КО.

Основные проектные решения по обустройству нагнетательных скважин приведены на чертеже 2021/354/ДС190-PD-ILO.IOS4.GCH-5.

9.4 Установка насосная устьевая для поддержания пластового давления (УНУ ППД)

УНУ ППД предусматривается для закачки воды в нагнетательные скважины с целью поддержания давления в нефтяных пластах.

Насосная установка размещается непосредственно на устье нагнетательной скважины, в предварительно установленный в скважину кожух, приводом служит наземный асинхронный электродвигатель.

Установка состоит из следующих основных частей:

- Подземного оборудования, установленного в эксплуатационной колонне скважины;
- Наземного оборудования, установленного на устье скважины.

УНУ ППД монтируется на колонную обвязку с крестовиной нагнетательной скважины.

В комплект поставки УНУ ППД входят:

- насос;

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

						2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист 24
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- электродвигатель;
- станция управления;
- устьевая арматура;
- приборы КИП;
- трубная и кабельная продукция;
- ЗИП;
- клапан обратный.

Характеристики основного оборудования УНУ ППД, подобранного в соответствии с требуемыми параметрами (приемистость скважины, давление нагнетания) приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Характеристики основного оборудования УНУ ППД

Показатель	Значение
Скважина №4301	
Приемистость, м ³ /сутки	30
Требуемое давление закачки (на устье), МПа	20,0
Давление на приеме насоса, МПа	0,5-1,00
Диаметр экспл. колонны, мм	146
Насос	ЭЦН5-30-2250
Электродвигатель	ВА200М2УХЛ1, 380 В, 50 Гц, IM3011, IP55, 37 кВт, 3000об/мин, 1Ех db ПВ Т4 Gb
Станция управления	«Электрон-05» ПЧ-ТТПТ-100-380-50-УХЛ1
Манометры	ДМ2005Сг1Ех 0-25 МПа ДМ2005Сг1Ех 0-4 МПа МП-ЗУУ2-25 МПа
Скважина №4313	
Приемистость, м ³ /сутки	50
Требуемое давление закачки (на устье), МПа	20,0
Давление на приеме насоса, МПа	0,5-1,00
Диаметр экспл. колонны, мм	146
Насос	ЭЦН5-50-2050
Электродвигатель	ВА200М2УХЛ1, 380 В, 50 Гц, IM3011, IP55, 45 кВт, 3000об/мин, 1Ех db ПВ Т4 Gb
Станция управления	«Электрон-05» ПЧ-ТТПТ-100-380-50-УХЛ1
Манометры	ДМ2005Сг1Ех 0-25 МПа ДМ2005Сг1Ех 0-4 МПа МП-ЗУУ2-25 МПа

Рабочий диапазон насосной установки выбран с учетом 15% запаса производительности сооружений системы ППД.

Рекомендуемый производитель насосного оборудования – ООО «ПКТБ «Техпроект» г. Пермь.

Установка работает следующим образом:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						25
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Вода поступает по приемной линии в насос через клапан обратный, переводник, кран шаровой, патрубок в полость корпуса, к которому пристыкован насос. Контроль давления в полости переводника производится через штуцер вентиль манометрический манометром электроконтактным.

Электродвигатель вращает насос через муфту и вал шлицевый уплотнения. Насос создаёт избыточное давление воды, необходимое для закачки воды в пласт. Вода открывает обратный клапан и по колонне НКТ73 поступает в пласт. При остановке насоса клапан закрывается, защищая насос и приемную линию от избыточного пластового давления. Пакер защищает эксплуатационную колонну от воздействия повышенного давления закачиваемой в пласт жидкости.

Электродвигатель подключается к станции управления с частотным преобразователем, обеспечивающей пуск, защиту и регулирование режима работы двигателя.

Давление в приемной линии и в колонне труб НКТ73 контролируется электроконтактными манометрами. При понижении давления жидкости в приемной линии ниже допустимого либо при повышении давления в колонне труб НКТ73 выше допустимого насос автоматически останавливается.

Обвязка колонная принимается ОКР1-230х35[146ВС]-В-245ВС-К2-ЕЕ-2-УХЛ. Шифр обвязки колонной принят в соответствии с Едиными Техническими Требованиями ПАО «ЛУКОЙЛ». Тип оборудования обвязка колонная, способ подвешивания колонн резьбовой, количество секций 1, условный проход верхнего фланца 230 мм, рабочее давление верхнего фланца 35 МПа, диаметр обсадных труб, закрепляемых в ОК 146 мм, тип резьбы обсадных труб, закрепляемых в однорядной ОК – ВС, тип присоединения ОК к колонне обсадных труб, на которую устанавливается – В (с помощью внутренней резьбы на корпусе головки), диаметр колонны обсадных труб, на которую устанавливается ОК - 245 мм, тип резьбы колонны обсадных труб, на которую устанавливается ОК – ВС (тип резьбового упорного соединения с трапецидальной резьбой), исполнение ОК по коррозионной стойкости К2, класс материала ЕЕ, уровень технических требований к изделию УТТ – 2, климатическое исполнение УХЛ.

Арматура оснащена надежными, легкоуправляемыми и высокогерметичными задвижками тип ЗД. Класс герметичности затвора арматуры А по ГОСТ 9544-2015, климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 УХЛ1. Исполнение по коррозионной стойкости К2. Установленный срок службы не менее 15 лет.

Согласно техническим условиям УРНГМ от 07.06.2022 г. давление нагнетания:

- в скважину №4301 - 20,0 МПа,
- в скважины №4313 - 20,0 МПа.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							26	
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			

9.5 Блок подачи реагента

Блок подачи реагента - БПР предназначен для дозированного ввода поглотителя кислорода «ХПНК-А» ТУ 20.59.59-013-69415476-2022 в трубопровод (высоконапорный, низконапорный) после водозаборной скважины для нейтрализации кислорода в артезианских водах закачиваемых в систему ППД.

БПР представляет собой технологическое оборудование полной заводской готовности. В качестве БПР к монтажу принят блок - бокс.

Блок БПР монтируется на плиты без крепления и удерживается за счет своей массы. Принятые проектом плиты и их размеры см. в разделе «КР».

Технические характеристики блока БПР смотри опросный лист.

Запорная арматура принятая соответственно параметрам транспортируемой среды и условиям эксплуатации:

- температура рабочей среды, °С -20 до +25;
- температура окружающей среды, °С - от минус -52 до +36;
- присоединение к трубопроводу – фланцевое;
- давление номинальное, МПа – 1,0;
- герметичность затвора, класс «А» по ГОСТ 9544-2015;
- климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 – УХЛ1 (минимальная температура эксплуатации – минус 60°С);
- срок службы при скорости коррозии 0,2 мм/год, лет – 20.

Блок оборудован пожарной сигнализацией, степень огнестойкости не ниже IV, класс конструктивной пожарной опасности С0.

Монтаж и испытание блока предусматривается выполнять согласно паспорту завода–изготовителя.

Подача реагента из блока БПР в трубопровод (высоконапорный, низконапорный) происходит по трубопроводу реагента представляющему из себя нержавеющую трубку внутренним диаметром 4мм в оплетке из стальной проволоки (поставка в комплекте БПР).

Дренаж от БПР предусмотрен в инвентарную емкость.

Реагент - поглотитель кислорода «ХПНК-А» ТУ 20.59.59-013-69415476-2022. Рекомендуемый завод-изготовитель – Когалымский завод химреагентов.

Необходимое для обработки жидкости количество реагента рассчитывается по формуле:

$$Q_{p-та} = V_x C_0 \times 7 / 1000, \text{ где}$$

$Q_{p-та}$ – расход реагента ХПНК-А в сутки, кг;

V – объем обрабатываемой воды в сутки, составляет:

- для водозаборной скважины №1 – 189,60 м³, с 15% запасом для систем ППД составит 218,04 м³;
- для водозаборной скважины – 80 м³, с 15% запасом для систем ППД составит 92,0 м³.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			27	

C_0 – начальная концентрация кислорода в обрабатываемой пресной воде, составляет 8,68 г/м³,

7 – расходный коэффициент реагента.

Расход поглотителя кислорода на полную производительность водозабора составит:

$218,04 \times 8,68 \times 7 : 1000 = 13,25$ кг/сут – для водозаборной скважины №1;

$92,0 \times 8,68 \times 7 : 1000 = 5,60$ кг/сут – для водозаборной скважины;

Для подбора насосного оборудования часовой расход реагента при плотности 1,3г/см³ = 1,3кг/л составит:

$q_{\text{час}} = 13,25 : 1,3 : 24 = 0,42$ л/час - для водозаборной скважины №1;

$q_{\text{час}} = 5,60 : 1,3 : 24 = 0,18$ л/час - для водозаборной скважины;

Физико-химические характеристики поглотителя кислорода «ХПНК-А»:

- Агрегатное состояние - однородная жидкость;
- Температура застывания не выше – минус 40°С для Урало-Поволжского региона;
- Плотность при 20° С, - 0,90 - 1,30 г/см²;
- Вязкость при 20° С, - 20 мм²/сек;
- Коррозионная агрессивность товарной формы реагента для стали марки СТ3 г/м² не выше - 0,125.

Опросный лист для заказа БПР приведен на чертеже 2021/354/ДС190-129-NV.ОЛ.

Для быстрого привлечения внимания и предупреждения о потенциальной или действительной опасности вредного воздействия объекта на людей, снижения вероятности травматизма и профессиональных заболеваний, предотвращения аварий и облегчения управления производственными процессами, на объекте устанавливаются знаки безопасности. Знаки безопасности устанавливаются в соответствии с требованиями СТП 06-016-005-02 «Оснащение производственных объектов ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» предупредительными знаками безопасности и надписями».

Окраску оборудования выполняется в соответствии стандарту предприятия СТП-09-001-2013 «Стандарт предприятия по применению фирменного стиля на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

9.6 Водораспределительный пункт (ВРП)

Проектом предусматривается строительство (установка) ВРП на кустовой площадке №4345 Кокуйского нефтяного месторождения.

ВРП (блок гребенки) предназначен для распределения потоков воды к нагнетательным скважинам системы поддержания пластового давления, измерения их расхода и давления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

В связи с тем, что рабочим агентом для системы ППД используется подтоварная вода с высокой степенью минерализации, непрерывностью работы и опыта эксплуатации системы ППД Заказчиком в Пермском Крае, в качестве основного оборудования ВРП приняты блоки водораспределительных гребенок БГ заводского изготовления открытого типа климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

На кусте №4345 размещен ВРП типа БГ-3x21.0000-Д-3Д(2)-1,3-65x65(0)-ПЛ.

Строительство ВРП включает в себя установку и монтаж блока гребенки полной заводской готовности и подключение его к проектируемым инженерным коммуникациям.

Рекомендуемый завод-изготовитель блоков ВРП – ООО ПКФ «Техновек», г.Воткинск.

Блок напорной гребенки монтируется на плиты без крепления и удерживается за счет своей массы. Принятые проектом плиты и их размеры см. в том 4.2 «Конструктивные решения».

В состав технологического блока водораспределительной гребенки (ВРП) входят:

- распределительный трубопровод с запорной арматурой;
- нагнетательные водоводы;
- дренажный трубопровод с запорной арматурой.

В нагнетательные водоводы вода поступает из распределительного трубопровода. Для контроля расхода воды по направлениям закачки на каждом нагнетательном водоводе установлены счетчики расхода воды ДРС-25. Данные счетчики позволяют измерять расход жидкости объемом от 24 м³/сут (1,0 м³/ч) до 600 м³/сут (25 м³/ч) при максимальном давлении до 25 МПа и температуре жидкости от 0 до 60 °С.

Для контроля давления на распределительном трубопроводе устанавливается датчик давления АИР-10S Exd.

Оборудование и контрольно-измерительные приборы предусмотрены климатического исполнения УХЛ1 по [ГОСТ 15150-69](#).

Рабочее давление нагнетательных трубопроводов обвязки ВРП соответствует избыточному максимальному давлению на выходе из существующих ВРП, и составляет 20,0 МПа.

В случае остановки работы ВРП проектом предусматривается сброс воды через дренажный трубопровод. Дренажные стоки из сбросных трубопроводов ВРП, образующиеся при ремонтных работах или замене элементов трубопроводов, собираются в дождевую сеть канализации – смотри том 4.3.2 «Система водоотведения» данного проекта.

Основные проектные решения водораспределительного пункта приведены на чертежах 2021/354/ДС190-PD-ILO.IOS4.GCH-8-11.

Основные технические требования к ВРП приведены в унифицированном опросном листе на Водораспределительный пункт (ВРП).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

9.6 Обустройство существующей водозаборной скважины №302 на кусте №16н

В соответствии с принятой схемой водоснабжения системы ППД на Кокуйском месторождении предусматривается обустройство существующей водозаборной скважины №302 на кусте №16н: замена насосного оборудования.

Проектом предусмотрена замена существующего насосного оборудования ЭЦН 55-80-1900, спущенного в водозаборную скважину №302.

В качестве водоподъемного оборудования принят насос ЭЦН5А-320-2000 в комплекте с погружным электродвигателем.

Характеристика проектируемого насосного оборудования:

- производительность номинальная 320 м³/сут,
- напор номинальный 2000 м.
- масса – 210 кг.

9.7 Водоводы

9.7.1 Выбор сортамента труб

Толщина стенки технологических трубопроводов определяется в соответствии с [ГОСТ 32388-2013](#) по формуле 7.1

$$s_R = \frac{|P| \cdot D}{2 \cdot \varphi_y \cdot [\sigma] + |P|},$$

где s_R – расчетная толщина стенки, мм;

P – расчетное внутреннее избыточное давление, МПа:

20,11 МПа, 20,05 МПа для нагнетательных водоводов диаметром 89мм;

D – наружный диаметр трубопровода, мм;

$[\sigma]$ – допускаемое напряжение при расчетной температуре, МПа;

φ_y – коэффициент прочности элемента со сварным швом при растяжении. Принят равным 1,0 согласно таблице 5.1 [ГОСТ 32388-2013](#).

Допускаемое напряжение при расчете соединений элементов на статическую прочность принимаем по формуле (5.1) [ГОСТ 32388-2013](#):

$$[\sigma] = \min \left[\frac{\sigma_m}{2.4}, \frac{\sigma_p}{1.5} \right],$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	№док.		Подпись

где σ_p – предел текучести, МПа. Для стали 20 равен 245 МПа;
 σ_m – временное сопротивление разрыву, МПа. Для стали 20 равен 412 МПа.

$$[\sigma] = \frac{245}{1,5} = 163 \text{ МПа};$$

$$[\sigma] = \frac{412}{2,4} = 172 \text{ МПа};$$

Для дальнейшего расчета принимается минимальное значение $[\sigma] = 163 \text{ МПа}$, тогда расчетная толщина стенки:

$$s_R = (20,11 \cdot 89) / (2 \cdot 1,0 \cdot 163 + 20,11) = 5,17 \text{ мм};$$

$$s_R = (20,05 \cdot 89) / (2 \cdot 1,0 \cdot 163 + 20,05) = 5,16 \text{ мм};$$

Номинальную толщину стенки технологических трубопроводов s определяем из условий (5.9) и (5.10) [ГОСТ 32388-2013](#):

$$s \geq s_R + C_1 + C_2,$$

но не менее минимальной толщины стенки при эксплуатации с учетом прибавки на коррозию $s \geq s_{\min} + c_2$,

- C_1 – технологическая прибавка, принимаемая равной минусовому отклонению толщины стенки по стандартам и техническим условиям. Проектом предусматривается трубопровод с внутренним антикоррозионным покрытием, коэффициент $C_1 = 1$ мм.

- C_2 - добавка к толщине стенки на общую коррозию, определяемая экспериментально или расчетом, исходя из расчетной скорости коррозии трубной стали в данной среде, с учетом проектируемых средств защиты (ингибиторы, осушка газа, применение покрытий и др.), их эффективности, проектируемого срока эксплуатации трубопровода.

- s_{\min} – наименьшая отбраковочная толщина стенки труб. Согласно ГОСТ 32388-2013, табл.5.6, s_{\min} для труб $\varnothing 89$ составляет 2,0 мм;

Номинальная толщина стенки технологических трубопроводов должна быть не ниже значений, представленных в таблице 5.6 [ГОСТ 32388-2013](#).

Толщина стенки технологических трубопроводов принимается с учетом всех перечисленных требований, величины прибавки на коррозию и номенклатуры выпускаемых труб.

Исходные данные и результаты расчета толщины стенки водовода приведены в таблице 11.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Таблица 11

Наименование водовода	Рабочее давление в трубопроводе, МПа	Категория трубопровода	Давление испытания, МПа	Диаметр расчетный Ду, мм	Толщина стенки расчетная, мм		Толщина стенки принятая, мм
					СП	ГОСТ 32569-2013	
Нагнетательный водовод от ВРП-1090 до скважины №4323	20,05	I гр.В	28,67	89	-	5,16	8,0
Нагнетательный водовод от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332	20,11	I гр.В	28,76	89	-	5,17	8,0
Переподключение нагнетательного водовода от ВРП-1085 до скважины №4345	20,05	I гр.В	28,67	89	-	5,16	8,0

Толщина стенки технологических трубопроводов принималась с учетом всех перечисленных требований, величины прибавки на коррозию и номенклатуры выпускаемых труб.

Согласно выполненному расчету, толщина стенки трубы принимается 8 мм для нагнетательных трубопроводов.

Для нагнетательного водовода к строительству приняты трубы стальные бесшовные горячедеформированные Ø89х8/В20 по ГОСТ 8732-78, из стали 20 группы В ГОСТ 8731-74, футерованных полиэтиленовыми трубами по ТУ 1394-002-05608841-2002 с заводским наружным трехслойным защитным покрытием усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98 с наконечниками из углеродистой стали, под сварное соединение.

Назначенный ресурс трубопроводов принимается 20 лет в соответствии с требованиями приложения Д3 ГОСТ 32388-2013. По окончании срока назначенного ресурса трубопроводов, эксплуатация трубопровода должна быть прекращена для оценки его остаточной прочности.

9.7.2 Расчет срока службы технологических трубопроводов

Расчет срока службы технологического трубопровода выполнен в соответствии с приложением Д ГОСТ 32388-2013 «Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH					
			Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	

Ввиду наличия коррозионно-активной среды расчет срока службы технологического трубопровода выполнен по формуле Д.8 приложения Д, ГОСТ 32388-2013.

$$T_r = \frac{s - c_1 - s_R}{V_c}$$

где s , s_R - номинальная (принятая) и расчетная толщины стенки элемента;

c_1 - прибавка на утонение стенки;

V_c - скорость коррозии, мм/год, скорость коррозии – 0,012 мм/год, согласно Письму № И-18070/23 от 11.10.2023 (см. Приложение к тому 2021/354/ДС31-PD-PZ).

Результаты расчета ресурса трубопроводов приведены в таблице Таблица 11.

Назначенный ресурс технологических трубопроводов - 20 лет.

По окончании срока назначенного ресурса трубопроводов, эксплуатация трубопровода должна быть прекращена для оценки его остаточной прочности.

9.7.3 Технические характеристики водоводов

Технические характеристики водоводов, их категории в соответствии с ГОСТ 32569-2013 приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование водовода и его участка	Труба	Рабочее давление, МПа	Категория водовода /нормативный документ
Нагнетательный водовод от ВРП-1090 до скважины №4323	Трубы бесшовные по ГОСТ 8732-74 Ø89×8 гр. В из стали 20	20,05	I гр.В/ ГОСТ 32569-2013
Нагнетательный водовод от точки врезки в нагнетательный водовод «водозаборная скв.№302-скв.№305» до скважины №4332	Трубы бесшовные по ГОСТ 8732-74 Ø89×8 гр. В из стали 20	20,11	I гр.В/ ГОСТ 32569-2013
Переподключение нагнетательного водовода от ВРП-1085 до скважины №4345	Трубы бесшовные по ГОСТ 8732-74 Ø89×8 гр. В из стали 20	20,05	I гр.В/ ГОСТ 32569-2013

9.7.4 Сведения о прокладке водоводов

Прокладка водоводов – подземная. Водоводы, прокладываемые в глинах и суглинках, укладываются на естественное основание.

Обратная засыпка траншеи производится местным грунтом.

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

									Лист
									33
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH			

При пересечении водоводов с инженерными коммуникациями расстояние по вертикали (в свету) между водоводом и подземными коммуникациями принять не менее:

- 0,35 м - для трубопроводов;
- 0,50 м - для кабелей.

Для внутривысотных водоводов, при прокладке их в одной траншее, расстояние между ними в свету принимается не менее 0,4 м.

Расстояние между смежными трубопроводами, а также трубопроводами и строительными конструкциями принимается в соответствии с п. 10.1.9 [ГОСТ 32569-2013](#).

Прокладка водовода на площадках нагнетательных скважин – надземная, на подвижных опорах типа КХ по ОСТ 36-146-88. Для обеспечения электроизоляции от опор предусматривается монтаж электроизолирующих паронитовых прокладок по ГОСТ 481-80 между трубопроводом и опорой.

На основании п. 10.1.4 [ГОСТ 32569-2013](#) проектируемый водовод прокладывается с уклоном не менее 0,002 ‰, обеспечивающим его опорожнение при остановке.

9.7.5 Мероприятия по защите от коррозии

Для защиты от почвенной коррозии проектируемые нагнетательные водоводы приняты из стальных труб с заводским наружным трехслойным полимерным покрытием усиленного типа по [ГОСТ Р 51164-98](#) (конструкция № 1, таблица 1), а также предусмотрены средства электрохимзащиты.

Для защиты от коррозии сварных стыков в полевых условиях предусматривается их изоляция лентой антикоррозионной полимерно - асвольной. Рекомендуемый тип антикоррозионной ленты – «ЛИАМ-3» по [ГОСТ 52602-2006](#). Перед нанесением ленты «ЛИАМ-3» на сварные стыки наносится асвольная грунтовка по ТУ 2312-021-16802026-2000. Рекомендуемая методика нанесения изоляции на сварные стыки - инструкция НИЦ «Поиск».

Ввиду наличия блуждающих токов на подземном горизонтальном участке перед подъемом к нагнетательным скважинам предусматриваются безфланцевые неразборные трубопроводные изолирующие соединения ТИС 65-210М.

Для защиты надземных участков трубопроводов от внутренней коррозии проектной документацией предусматривается увеличение толщины стенки относительно расчетной (принятой толщины стенки трубопроводов с внутренним покрытием).

Для защиты от атмосферной коррозии надземных участков стальных трубопроводов и арматуры предусматривается их окраска согласно СТП 09-001-2013 «Единая система защиты от коррозии и старения. Стандарт предприятия по применению фирменного стиля на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». Книга вторая. Антикоррозийная защита статического оборудования и сооружений на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Состав антикоррозийного покрытия – 2 двухупаковочной акрилуретановой грунт-эмали Полурен АК 103УФ (2х40 мкм) по слою двухупаковочной акрилуретановой эмали Полурен АК 101УФ (1х80 мкм).

Для контроля за коррозией и коррозионным растрескиванием технологического оборудования предусмотрено проведение периодических специальных исследований коррозионного износа трубопроводов с привлечением специализированных организаций. Отбор проб производится 1 раз в месяц с последующими лабораторными исследованиями и измерениями скорости коррозии прибором «Монитор».

9.7.6 Монтаж и испытание водоводов

Строительство и монтаж внутриплощадочных нагнетательных водоводов выполнить согласно ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные».

Монтаж и испытание трубопроводов обвязки БПР, ВРП, обвязки нагнетательных скважин производить согласно паспорту завода-изготовителя и в соответствии с СП 75.13330.2011.

После окончания строительства трубопроводов производят контроль сварных соединений, производят очистку полости трубопроводов и подвергают их гидравлическому испытанию на прочность и герметичность.

Сведения о давлении и объем контроля сварных стыков по водоводам в соответствии с требованиями ГОСТ 32569-2013, СП 75.13330.2011 приведены в таблице 13.

Таблица 13

Назначение трубопровода	Испытание трубопроводов		Контроль сварных стыков, %		
	этап	давление	общее	радиографический	магнитографический или ультразвуковой
1	2	3	4	5	6
Нагнетательные водоводы внутриплощадочные	-	1,43P _{раб}	100	Не менее 25	остальное
Нагнетательные водоводы (обвязка БПР, ВРП, нагнетательных скважин)	-	1,43P _{раб}	100	100	-

Давление в трубопроводе при испытании должно увеличиваться до значения около 50 % от установленного испытательного давления. Затем давление необходимо увеличивать поэтапно приблизительно по 10 % от заданного испытательного давления до его достижения. Трубопроводная система должна поддерживаться при этом испытательном давлении в течение не менее 30 ми-

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

						2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		35

нут. Затем давление необходимо уменьшить до расчетного давления, и все поверхности элементов, сварных соединений и сами сварные соединения должны быть подвергнуты тщательному визуальному осмотру. Во время этого осмотра на трубопроводе должны отсутствовать следы пластической деформации.

Опорожнение (дренаж) трубопроводов после гидравлического испытания или остановки предусматривается через спускники в инвентарную емкость. Продувка трубопровода предусматривается через устройство разрядно-спускное с манометром, расположенное в верхней точке нагнетательной арматуры.

Вода после промывки и испытания трубопроводов перекачивается в спецтотехнику и вывозится на существующие очистные сооружения УППН «Кокуй».

Проектные решения по проведению промывки и испытания трубопроводов приведены в разделе POS данного проекта.

9.7.8 Размещение запорной арматуры

Трубопроводная запорная фланцевая арматура устанавливается на площадках ВРП и нагнетательных скважин в местах, доступных для обслуживания и ремонта, на высоте до 1,6 м. При размещении арматуры на высоте более 1,6 м предусматриваются стационарные площадки с лестницами для подъема.

В качестве запорной арматуры на водоводах используются задвижки дисковые типа ЗД 65х210. Характеристики запорной арматуры приведены в таблице 14.

Таблица 14

Обозначение арматуры	Характеристика	Показатель
ЗД 65х210	Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	21,0 (210)
	Условный проход, мм	65
	Класс герметичности затвора по ГОСТ 9544-2015	А
	Тип привода	ручной
	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	ХЛ1
	Температура рабочей среды	Не более +120°С
	Исполнение по коррозионной стойкости	К2
Тип присоединения	фланцевый	

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Обозначение арматуры	Характеристика	Показатель
	Установленный срок службы	Не менее 15 лет

9.7.9 Глубина заложения водоводов

Глубина заложения внутриплощадочных трубопроводов определяется исходя из условий сохранения прочности трубопровода с учетом всех действующих нагрузок, а также из условий незамерзания.

Минимальная глубина заложения внутриплощадочных нагнетательных водоводов, транспортирующих подтоварную и пресную техническую, принимается в зависимости от плотности воды, почвенных и климатических условий.

При определении глубины укладки водоводов учитывалась возможность уменьшения минерализации подтоварной воды и пересечения с существующими или проектируемыми подземными коммуникациями, проездами, пучинистость грунтов.

Глубина укладки водоводов согласно п.10.1.34 [ГОСТ 32569-2013](#) принята не менее 1,79 м до верха трубы для суглинков и глин и 2,60 м для крупнообломочных грунтов.

10 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования

Смотри том 5 «Проект организации строительства».

11 Мероприятия по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасном производственном объекте

В составе рабочей документации предусматривается разработка опросных листов на оборудование. В опросных листах должны быть указаны показатели оборудования (объем, расчетное давление, производительность и др.), параметры обрабатываемой среды, параметры технологического процесса, требования к конструкции, рекомендуемые материалы (марка стали), требования к изготовлению, оснащенность средствами КИПиА, требования к средствам защиты от коррозии, климатические условия строительства, расчетный срок службы, комплектность поставки.

С учетом требований опросных листов предприятие-изготовитель разрабатывает конструкторскую документацию. Чертежи общего вида оборудования должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией до начала изготовления. Изготовление оборудования должно выполняться предприятием-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

изготовителем с соблюдением требований нормативно-технической документации на конкретные виды оборудования (ТУ, ОСТ, ГП, ГОСТ). В процессе изготовления осуществляется контроль качества соответствующими службами предприятия-изготовителя и с участием представителей заказчика. Поставка оборудования заказчику должна сопровождаться пакетом документации на оборудование, в состав которой должны входить:

- паспорт;
- инструкция (руководство) по эксплуатации и техническому обслуживанию;
- сертификат соответствия;
- разрешение на применение, выданное Ростехнадзором.

Трубопроводная арматура должна иметь паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации, сертификат соответствия, разрешение на применение, выданное Ростехнадзором, декларацию (сертификат) соответствия техническому регламенту таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» ТР ТС 010/2011.

Обязательное условие для применения технических устройств на опасных производственных объектах – наличие документов, подтверждающих их соответствие требованиям технических регламентов, в том числе, требованиям ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013.

Запорная арматура должна быть испытана на предприятии-изготовителе на герметичность перекрытия. Запорная арматура для нефти и газа должна иметь класс герметичности А – отсутствие видимых протечек.

Трубы и другие детали и материалы должны иметь паспорта или сертификаты, подтверждающие качество изготовления и соответствие нормативно-технической документации.

Трубы стальные бесшовные должны быть из катаной или ковальной заготовки по ГОСТ 1050-88 (применение литой заготовки не допускается), с термообработкой, с ударной вязкостью не ниже 29,4 Дж/см² при минус 40°С, с гидроиспытанием каждой трубы по ГОСТ 3845-75, с контролем качества неразрушающим методом каждой трубы, с испытанием на растяжение по ГОСТ 10006-80 и на твердость по ГОСТ 9012-59, с выполнением требований СНиП 2.05.06-85 по предельным отклонениям от номинальных размеров.

12 Наличие сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение

Технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах, подлежат сертификации на соответствие требованиям промышленной безопасности согласно федеральному закону 184-ФЗ «О техническом регулировании». Технические устройства до начала их применения на опасных производственных объектах должны пройти приемочные испытания.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

На основании результатов проведения приемочных испытаний и сертификата соответствия требованиям промышленной безопасности Ростехнадзор выдает разрешение на применение.

В настоящей проектной документации указаны рекомендуемые заводы-изготовители, чья продукция имеет сертификаты соответствия и разрешения на применение.

В составе рабочей документации предусматривается разработка опросных листов на оборудование с указанием рекомендуемых заводов-изготовителей. Завод-изготовитель, выбранный заказчиком по результатам тендера, обязан включить сертификат соответствия и разрешение на применение в пакет сопроводительной документации оборудования.

13 Расчетная численность, профессионально-квалификационный состав работников с распределением по группам производственных процессов, число рабочих мест и их оснащенность

Количество рабочих мест определено согласно «Типовым нормативам численности рабочих нефтегазодобывающих управлений нефтяной промышленности», утвержденным Министерством нефтяной промышленности СССР 10.08.1987. Количество рабочих мест определено, исходя из количества применяемого оборудования, территории обслуживания, с учетом сменности производства, категорий и специализации работающих.

В связи с вводом в эксплуатацию водоводов, нагнетательных скважин и водозаборных скважин нет необходимости в дополнительных рабочих для их обслуживания. Проектируемые сооружения будут обслуживаться бригадами по добыче нефти и газа №№1003,1008 ЦДНГ №10.

Бригада по добыче нефти и газа №1003 базируются в опорном пункте бригады. Бригада по добыче нефти и газа №1008 базируются в опорном пункте бригады на ДНС-1021.

Обслуживание проектируемых сооружений предусматривается периодическим обходом бригадой по добыче нефти и газа. В помещении, где располагается бригада добычи, оборудовано стационарное рабочее место оператора. Обогрев персонала, хранение и сушка спецодежды, первая медицинская помощь, питание персонала предусматриваются в опорных пунктах бригад.

Мелкий ремонт выполняется бригадой добычи нефти, обслуживающей месторождение.

Текущий ремонт оборудования, узлов и агрегатов выполняется выездными бригадами баз промысла и сервисными организациями.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							39
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

14 Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда при эксплуатации проектируемых сооружений

С целью создания нормальных санитарно-гигиенических условий, соблюдения правил по охране труда и промышленной безопасности предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство подъездов ко всем технологическим объектам;
- ремонт оборудования производится только после его отключения и сброса давления;
- автоматизированная система управления технологическим процессом;
- блокировка оборудования и сигнализация при отклонении от технологического режима;
- переносные газоанализаторы, при помощи которых производится контроль рабочей среды во время обслуживания оборудования и при производстве ремонтных работ;
- устройство стационарных лестниц, площадок и переходов для обслуживания оборудования и арматуры.

Для соблюдения правил по охране труда и промышленной безопасности, проектируемые сооружения оснащаются приборами контроля давления, расхода.

15 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Учет воды, поступающей на скважины №№4301,4313,4332,7008,7007,7010,7004 Кокуйского нефтяного месторождения осуществляется установкой прибора учета закачиваемой воды на линии скважин и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10.

Учет воды, поступающей на скважины №№4323,4345 Кокуйского нефтяного месторождения осуществляется установкой прибора учета закачиваемой воды в ВРП на линии скважин и подключение их к системе телемеханики ЦДНГ №10.

Давление в общем коллекторе и на устьях нагнетательных скважин осуществляется манометром по месту.

В обвязке проектируемых водозаборных скважин предусмотрено водомерное устройство.

Описание учета поступающей жидкости приведено в томе 4.3.5.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							40
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

16 Количество и состав вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Выбросы в атмосферу возможны через неплотности фланцевых соединений. Количество и состав выбросов в атмосферу от проектируемых сооружений приведен в разделе 6 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Данным проектом предусматривается сбор и вывоз дождевых и талых сточных вод с обустраиваемых площадок нагнетательных скважин. Сбор дождевых и талых вод с обустраиваемых площадок представлен в томе 4.3.2.

17 Мероприятия по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Для снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду при строительстве и эксплуатации проектируемых сооружений предусматриваются следующие мероприятия:

- герметизированная схема технологического процесса;
- соединение труб между собой на сварке, трубопроводы не имеют фланцевых или других разъемных соединений, кроме мест установки арматуры или присоединения к оборудованию;
- переносные газоанализаторы, при помощи которых производится контроль рабочей среды во время обслуживания оборудования и при производстве ремонтных работ.

18 Вид, состав и планируемые объемы отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

Поскольку система транспорта жидкости полностью герметизирована, отходы при эксплуатации оборудования и трубопроводов не образуются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

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

19.1 Основные технические решения, средства и меры по обеспечению безопасности труда и производства, охране окружающей среды

Настоящей проектной документацией рассмотрены вопросы по обеспечению промышленной безопасности, пожарной безопасности и мероприятия, направленные на снижение степени риска предприятия.

Промышленная безопасность обеспечиваются соблюдением проектных решений, а также требований действующих нормативных документов Российской Федерации, правил по охране труда и пожарной безопасности. Проектная документация выполнена с соблюдением требований нормативных документов.

С целью снижения степени риска предприятия предусматриваются следующие мероприятия:

- герметизированная схема технологического процесса;
- технологическое оборудование принято в полной заводской готовности как наиболее надежное;
- все трубопроводы, оборудование и арматура приняты стальные на давление, превышающее технологическое;
- повышенная толщина стенки трубопроводов относительно расчетной;
- соединение труб между собой на сварке, трубопроводы не имеют фланцевых или других разъемных соединений, кроме мест установки арматуры или присоединения к оборудованию;
- надземные стальные трубопроводы, оборудование и арматура покрываются краской для защиты от атмосферной коррозии в соответствии с СТП 09-001-2013 (книга 1) ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;
- система неразрушающего контроля сварных соединений стальных трубопроводов и несущих конструкций;
- испытание оборудования и трубопроводов после монтажа и ремонта;
- повышенное давление испытания трубопроводов;
- расположение проектируемых сооружений и трубопроводов с учетом требований действующих норм и правил;
- оснащение проектируемых объектов первичными средствами пожаротушения;
- автоматизированная система управления технологическим процессом;
- блокировка оборудования и сигнализация при отклонении от технологического режима;
- заземление оборудования и трубопроводов;
- молниезащита оборудования;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.		Подпись

- переносные газоанализаторы, при помощи которых производится контроль рабочей среды во время обслуживания оборудования и при производстве ремонтных работ;
- применение электрооборудования во взрывозащищенном исполнении;
- фундаменты рассчитаны на нагрузку, обеспечивающую безопасность оборудования и трубопроводов;
- обязательный контроль за качеством выполнения строительного-монтажных работ.

19.2 Порядок технического расследования причин аварий и инцидентов, происшедших на объекте

Согласно федеральному закону №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г., по каждому факту возникновения аварии на опасном производственном объекте проводится техническое расследование ее причин.

Все аварии и инциденты подразделяются на:

- аварии, приведшие к чрезвычайным ситуациям, классификация их определена постановлением Правительства РФ от 21.05.2007 №304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», расследуются как чрезвычайные ситуации;
- аварии, приведшие к разрушению сооружений или технических устройств, неконтролируемому взрыву или (и) выбросу опасных веществ;
- инциденты, повлекшие за собой отказы или повреждения технических устройств, отклонения от режима технологических процессов, но не вызвавших разрушения сооружений и технических устройств.

Техническое расследование аварий направлено на установление обстоятельств и причин аварии, размера причиненного вреда, разработку мер по устранению ее последствий и мероприятий для предупреждения аналогичных аварий.

Регистрация, учет, отчетность, ведение и хранение документов по авариям и инцидентам на объекте возлагается на лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию объекта, которое назначается приказом по предприятию.

При пуске и эксплуатации объектов Кокуйского месторождения могут возникнуть аварийные ситуации, требующие немедленной их остановки.

Действие и распределение обязанностей среди обслуживающего персонала при ликвидации конкретных аварийных ситуаций предусмотрены «Планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (далее – ПМЛА)» (приложение №6 ФНПОПБ «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утв. приказом Ростехнадзора № 534 от 15.12.20).

Аварии на проектируемых объектах являются в первую очередь результатом нарушения технологического режима и правил эксплуатации сооружений, а

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

также правил по охране труда, но могут произойти и по причинам нетехнологического характера.

Аварийная остановка технологического оборудования и трубопроводов является вынужденной операцией и производится в следующих ситуациях:

– выход из строя какого-либо узла, без которого невозможно продолжить технологический процесс;

– порыв трубопровода;

– резкое повышение давления в системе;

– резкое понижение давления в системе;

– при пожаре на площадках;

– при отключении электроэнергии.

В планах должен быть указан порядок оповещения и сбора должностных лиц, организации и производства аварийных работ.

При возникновении аварии оператор должен сообщить мастеру и диспетчеру предприятия и принять меры по ликвидации возникшей аварии в соответствии с ПМЛА.

20 Мероприятия и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Настоящий раздел выполнен в соответствии с постановлением Правительства РФ от 15.02.2011 №73 «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам» и другими нормативными документами.

На проектируемых сооружениях присутствуют взрывопожароопасные вещества, проектируемые сооружения и транспортируемые продукты представляют определенную материальную ценность, периодически на проектируемом объекте присутствует обслуживающий персонал. Результатом вмешательства посторонних лиц могут стать взрыв, пожар, выброс опасных веществ в окружающую среду, разрушение сооружений, травмирование или гибель людей, хищение технических устройств, материалов, нефти.

В соответствии с СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования», проектируемый объект относится к 3 классу объектов по значимости.

Систему контроля управления доступом и средства визуального досмотра предусматривать не требуется. Дополнительные средства защиты не требуются.

На территорию производственных объектов запрещен внос:

а) крупногабаритных предметов (размер более чем 45x20x55 см);

б) холодного, огнестрельного, газового оружия и боеприпасов к ним, средств самообороны и электрошоковых устройств (за исключением работников охранного предприятия);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

в) взрывчатых, радиоактивных, отравляющих, ядовитых, химически активных, легковоспламеняющихся и сильно пахнущих предметов и веществ;

г) радиоэлектронной аппаратуры, технических средств, позволяющих вести видео- и фотосъемку без согласования с Управлением безопасности.

Внос крупногабаритных предметов или багажа разрешен на основании письменной заявки, согласованной с начальником ЦДНГ либо лицом его замещающим.

Сотрудники федеральных органов исполнительной власти, силовых ведомств (МВД, ФСБ, Прокуратуры, Госнаркоконтроля) и Управления специальной связи по Пермскому краю допускаются на территорию объектов ЦДНГ без предварительной заявки и проверки, по своим служебным удостоверениям, в сопровождении сотрудников охраны, в следующих случаях:

а) преследования лиц, подозреваемых в совершении преступлений, либо при наличии данных о том, что совершено или совершается преступление, произошедшего несчастного случая, а также для обеспечения личной безопасности граждан и общественной безопасности при стихийных бедствиях, катастрофах, авариях и массовых беспорядках;

б) совершения процессуальных действий (осмотра места происшествия и т.п.) в рамках уголовного и административного производства на основании письменных постановлений соответствующего федерального органа исполнительной власти, должностного лица или суда;

в) доставки специальной почты (сотрудники фельдъегерской службы и специальной связи).

В остальных случаях сотрудники федеральных органов исполнительной власти и правоохранительных органов допускаются в установленном для посетителей порядке.

Внос (ввоз) имущества и грузов осуществляется на основании одного из следующих документов:

а) товарно-транспортная накладная;

б) требование-накладная;

в) путевой лист;

г) материальный пропуск установленной формы.

Вынос (вывоз) имущества и грузов осуществляется на основании материального пропуска установленного образца, подписанного работниками цеха, имеющими право подписи материальных пропусков.

Выезд транспортных средств и лиц с материальными ценностями с территории объектов по устному распоряжению, запискам и иным документам не установленного образца запрещен.

Транспортное средство имеет право въезда на объекты при выполнении следующих требований:

а) наличия путевого листа с указанием в нем наименования Заказчика и маршрута движения транспортного средства по объектам ЦДНГ;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		45

б) наличия средств пожаротушения (наличие искрогасителей и не менее одного огнетушителя).

При пожаре, аварийных ситуациях и стихийных бедствиях, пожарные и аварийные машины с расчетами, а также санитарные машины с медицинскими работниками допускаются на территорию объектов беспрепятственно с последующим информированием оперативно - производственной службы ЦДНГ.

В остальных случаях доступ указанных транспортных средств осуществляется на общих основаниях. При выезде с территории объектов осмотр транспортных средств производится в установленном порядке.

Сотрудники охраны имеют право:

а) требовать от рабочих, служащих и должностных лиц охраняемых объектов, а также посетителей соблюдения требований пропускного и внутриобъектового режимов;

б) доставлять в служебные помещения охраны или органы внутренних дел подозреваемых в совершении правонарушений, связанных с посягательством на охраняемое имущество;

в) использовать для обнаружения и изъятия незаконно вывозимого (выносимого) имущества технические средства, не причиняющие вреда жизни, здоровью граждан и окружающей среде;

г) применять служебное оружие и специальные средства в случаях и порядке, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Проектной документацией предусматривается распространение на проектируемые объекты действующего «Положение о пропускном и внутриобъектовом режимах в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в действующей редакции.

Поскольку на проектируемых объектах нет массового скопления людей, проектируемые объекты находятся в малонаселенной местности, оборудование на проектируемых объектах является прочным, защищенным, труднодемонтируемым, то проектной документацией не предусматривается строительство контрольно-пропускного пункта (КПП) на проектируемых объектах или поста с функциями КПП и не предусматривается постоянное присутствие сотрудников охраны.

- Привлечение к охране объектов специализированной организации, имеющей технические средства охраны, прошедший специальную подготовку персонал. Охрану проектируемых объектов предусматривается осуществлять в соответствии с договором на услуги охраны с ООО Агентство «ЛУКОМ-А-Пермь» в действующей редакции.

Охрану материальных ценностей и имущества на проектируемых объектах в период строительства, до передачи их в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», предусматривается осуществлять подрядной организацией, выполняющей строительномонтажные работы.

- Мероприятия по охране конфиденциальности информации: проектной, рабочей, исполнительной, эксплуатационной документации, картографических

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
							46

- Применение фирменной символики нефтяной компании при покраске оборудования, указание на знаках наименования организации, эксплуатирующей объект, что подчеркивает хозяйственную принадлежность оборудования, технических устройств, материалов.

- Ограждение площадок скважин земляным валом, обозначающим границу производственного объекта.

- Размещение чувствительных устройств (расходомеров, электротехнических устройств, средств управления) в металлических укрытиях, закрываемых дверями (дверцами) с замком со специальным ключом.

- Передача в цеховую систему телемеханики сигналов об отсутствии подачи скважин, отключении электроэнергии, загазованности.

- Применение стальных труб, деталей и арматуры, прочных и устойчивых к внешнему воздействию посторонними лицами, в т.ч. с применением взрывчатых веществ.

- Соединение труб между собой на сварке, трубопроводы не имеют фланцевых или других разъемных соединений, кроме мест установки арматуры или присоединения к оборудованию.

- Неподвижное закрепление легковесного оборудования и устройств (шкафов и др.) на строительных конструкциях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.		Подпись

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2019/206/ДС190-PD-ILO.IOS4.TCH							49
			Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		