3 Технологические решения

3.1 Введение

В рамках данного проекта предусмотрена реконструкция неотапливаемой части здания Склада МТЦ промбазы Чаяндинского месторождения путем переоборудования под Ремонтно-Эксплуатационный блок (РЭБ).

Технологическими решениями предусматривается установка подземной дренажной емкости объемом 8 м^3 для приема дренажа из здания с участка ремонта насосов (слив технических жидкостей с оборудования при проведении ремонтов).

В административном отношении участок работ расположен в пределах Ленского района республики Саха (Якутия), приблизительно в 152 км северо-западнее г. Ленск и в 203 км юго-западнее г. Мирного. Для данного района характерны следующие природно-климатические условия:

– абсолютная максимальная температура воздуха – минус 61,1˚С;
– абсолютная максимальная температура воздуха – плюс 39,2˚С;
– температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 52˚С.

По карте В ОСР-2015 район характеризуется прогнозной сейсмической интенсивностью менее 6 баллов с периодом повторяемости один раз в 1000 лет (СП 14.13330.2018 п.4.3, п.4.4).

3.2 Исходные данные

Исходными данными для проектирования является:

– Задание на проектирование «Реконструкция склада МТЦ промбазы Чаяндинского месторождения. Ремонтно-эксплуатационной блок. 2 этап».

Проектные технические решения раздела разработаны с учетом положений и требований законодательных актов РФ и основных нормативно-технических документов.

3.3 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Принципиальная технологическая схема приема дренажей со здания РЭБ представлена на чертеже ЧНФ1-МТЦ.РК2-П-ТХ.01.00-ГЧ-003.

При ремонте насосов с участка РЭБ слив технических жидкостей по трубопроводу Ду 80 поступает в подземную дренажную емкость ЕП-1 номинальным объемом 8 м^3. В дренажную емкость предусмотрен прием следующих технических жидкостей – отработанные масла, нефтепродукты, нефтяные растворители. Дренажный трубопровод проложен с уклоном к емкости.

Откачка емкости предусмотрена в передвижную технику.

Для предотвращения застывания и замерзания технических жидкостей емкость оснащается внутренним керамическим электронагревателем (мощностью 12 кВт) во взрывозащищенном исполнении, на трубопроводах предусмотрен обогрев электрическим греющим кабелем. Подземная емкость предусматривается с заводским покрытием на основе вспененного каучука с гидроизоляционным покрытием.

Дренажная емкость оснащается воздушной линией с огнепреградителем для сообщения ее внутреннего пространства с атмосферой.

Объем автоматизации дренажной емкости предусматривает:

– дистанционное измерение уровней в емкости;
– дистанционное измерение температуры;
– контроль и управление работой внутреннего керамического нагревателя емкости.

3.3.1 Трубопроводы

Дренажный трубопровод и трубопроводы обвязки дренажной емкости относятся к I категории группа среды А(б) по ГОСТ 32569-2013.

Прокладка проектируемого дренажного трубопровода предусмотрена подземная с уклоном 0,02.

Проектируемые трубопроводы предусмотрены из хладостойкой низколегированной стали группы 2 по ТТТ-01.02.04-01 с соединительными деталями в соответствии с ГОСТ 17375-2001.

Номинальная толщина стенки трубопроводов определена на основании расчетов на прочность. Толщины стенки трубопроводов рассчитаны на максимально допустимое расчетное давление согласно технологической схемы.

Назначенный срок службы трубопроводов - не менее 20 лет.

План прокладки технологических трубопроводов представлен на чертеже ЧНФ1-МТЦ.РК2-П-ТХ.01.00-ГЧ-002.

3.3.2 Арматура

В качестве проектируемой запорной арматуры предусмотрены:

– шаровый кран с ручным управлением по ТТР-01.02-03, подземной установки, цельносварной. Проектируемая запорная арматура принята на давление PN 1,6 МПа диаметром DN 80. Класс герметичности А по ГОСТ 9544-2015, с заводским АКП, сейсмостойкость С0, вид климатического исполнения ХЛ1;

– шаровые краны с ручным управлением по ТТР-01.02-03, надземной установки, фланцевые с разъёмным корпусом. Проектируемая запорная арматура принята на давление PN 1,6 МПа диаметром DN 50. Класс герметичности А по ГОСТ 9544-2015, с заводским АКП, сейсмостойкость С0, вид климатического исполнения ХЛ1.

3.3.3 Монтаж, сварка, испытания и контроль сварных стыков трубопроводов

По окончании монтажных работ технологические трубопроводы необходимо промыть, продуть воздухом, подвергнуть гидравлическому испытанию на прочность и плотность и проверке на герметичность. После проведения гидроиспытаний выполняется продувка воздухом.

Очистку полости, а также опорожнение трубопровода от опрессовочной воды следует осуществлять по специальной инструкции. Инструкция, разрабатывается лицом, осуществляющим строительство, согласовывается лицом, осуществляющим подготовку проектной документации и техническими службами застройщика (технического Заказчика).

Технологические трубопроводы группы среды А(б) I категории по ГОСТ 32569-2013 подвергаются гидравлическим испытаниям на прочность и плотность, время испытания согласно с п. 13.2.6 ГОСТ 32569-2013, не менее 30 минут. При испытании трубопроводов без

избыточного давления величину испытательного давления на прочность следует принимать равной 0,2 МПа согласно п.13.2.4 ГОСТ 32569-2013.

Технологические трубопроводы группы среды А(б) I категории подвергаются дополнительному пневматическому испытанию на герметичность, давление испытания равняется расчетному и выдерживается не менее 24 часов согласно п. 13.5.4 ГОСТ 32569-2013.

Контроль качества сварных соединений трубопроводов произвести в соответствии с ГОСТ 32569-2013. Монтажные сварные стыки трубопроводов подлежат контролю радиографическим методом либо ультразвуковым методом, объем контроля принять согласно данным таблицы 3.1. Все монтажные стыки трубопроводов подвергаются 100 % ВИК. Давление испытаний и объём контроля сварных соединений проектируемых трубопроводов, а также категория трубопроводов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Классификация и испытания трубопроводов

Наименование трубопровода **Трубы, мм, ГОСТ**	**Характеристики трубопровода**		**Категория трубопровода**	**Давление испытаний, МПа,**			**Проверка качества сварных швов, %**
				Гидравлическое		**Пневматическое на герметичность**	
	Давление расчетное (изб.), МПа	**Температура, ^{0}С**		**на прочность**	**на плотность**		
Дренаж от ремонтно-эксплуатационного блока на вход в дренажную емкость ЕП-1 (ДО-80-0,07-ИО) 89х6 Трубы бесшовные горячедеформированные из низколегированной хладостойкой стали, группы 2, класса прочности К48	0,07	+5…+39,2	группа среды А(б), категория I (по ГОСТ 32569-2013)	0,2	0,2	0,07	20

Наименование трубопровода Трубы, мм, ГОСТ	Характеристики трубопровода		Категория трубопровода	Давление испытаний, МПа,			Проверка качества сварных швов, %
				Гидравлическое		Пневматическое на герметичность	
	Давление расчетное (изб.), МПа	Температура, ^{0}С		на прочность	на плотность		
Дыхательная линия дренажной емкости ЕП-1 (ГА-50-0,07-ИО, ГА-50-0,07-НИ) 57х6 Трубы бесшовные горячедеформированные из низколегированной хладостойкой стали, группы 2, класса прочности К48	0,07	+10…+39,2	группа среды А(б), категория I (по ГОСТ 32569-2013)	0,2	0,2	0,07	20
Откачка в АКН из дренажной емкости ЕП-1 (ДН-50-0,07-НИ) 57х6 Трубы бесшовные горячедеформированные из низколегированной хладостойкой стали, группы 2, класса прочности К48	0,07	+10…+39,2	группа среды А(б), категория I (по ГОСТ 32569-2013)	0,2	0,2	0,07	20

3.3.4 Теплоизоляция

На подземном дренажном трубопроводе и на участке наружного трубопровода дыхательной линии (от патрубка дренажной емкости до огнепреградителя) предусматриваются электрообогрев и теплоизоляция.

В качестве теплоизоляционного слоя надземных трубопроводов и арматуры приняты изделия из минеральной ваты по ГОСТ 21880-2022 и ГОСТ 23208-2022, негорючие материалы «НГ».

В соответствии с ГОСТ 21880-2022 «Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные» и ГОСТ 23208-2022 «Цилиндры и полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем» тепловая изоляция имеет следующие технические характеристики:

– теплопроводность материала составляет при температуре 283 К (10 град) не более 0,04 Вт/(м*К), при температуре 573 К (300 град) - не более 0,12 Вт/(м*К);

– плотность от 90 до 130 кг/м^3.

Для теплоизоляции подземных трубопроводов используется изоляция на основе из вспененного каучука, пенополистирола или пенополиуретана.

В качестве покровного слоя для защиты изоляции трубопроводов и арматуры используются листы из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020.

Толщина теплоизоляционного слоя принимается из расчета по нормативной плотности теплового потока с учетом параметров наружного воздуха района строительства в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Расчет толщины тепловой изоляции выполнен в программе «Изоляция. Расчет и выбор тепловой изоляции оборудования и трубопроводов», разработанной НТП Трубопровод.

3.4 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Потребность в основных видах ресурсов для проектируемых сооружений площадки дренажной емкости представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в основных видах ресурсов для проектируемых сооружений площадки дренажной емкости

Наименование	Значение
1. Электроэнергия	
1.1. Установленная мощность, кВт	12,58
1.2.Потребляемая мощность, кВт	10,06

Нагрузка проектируемых электроприемников с учетом существующих потребителей приведена в томе 5.1 «Система электроснабжения».

3.4.1 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В рамках данного проекта техническими решениями не предусмотрено использование в производственном процессе приборов учета энергетических ресурсов, поскольку технологические решения включают только установку дренажной емкости для приема дренажа из помещения здания с участка ремонта насосов.

3.5 Описание источников поступления сырья и материалов

При ремонте насосного оборудования слив технических жидкостей в дренажную емкость предусматривается из приямка Ремонтно-эксплуатационного блока.

Параметры и характеристики жидкости, поступающей в дренажную емкость приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Параметры и характеристики жидкости

Показатель	**Значение**
Наименование	Дренаж (смазочные масла, нефтепродукты, промывочные и обезжиривающие жидкости)
Физическое состояние	жидкость
Компонентный состав, %	Состав переменный
Плотность, кг/м^3	670÷1000
Горючесть, воспламеняемость, взрывоопасность. Группа и категория взрывоопасных смесей по ГОСТ 31610.20-1-2020	IIA-T3
Класс опасности	3
Давление технологическое (рабочее), МПа (изб.)	атмосферное
Рабочая температура, °С	5÷39,2

3.6 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

В рамках данного проекта не предусмотрено получение готовой продукции.

3.7 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

3.7.1 Дренажная емкость ЕП-1

Для приема дренажа из помещения здания с участка ремонта насосов предусмотрена подземная дренажная емкость номинальным объемом 8 м^3. Расчетное давление емкости 0,07 МПа.

Для предотвращения застывания и замерзания технических жидкостей емкость оснащается внутренним керамическим электронагревателем (мощностью 12 кВт) во взрывозащищенном исполнении.

Дренажная емкость оснащается воздушной линией с огнепреградителем для сообщения ее внутреннего пространства емкости с атмосферой.

Климатическое исполнение оборудования - УХЛ1, исполнение по сейсмостойкости – С0. Электропотребители предусмотрены во взрывозащищенном исполнении.

Назначенный срок службы оборудования – 25 лет, установлен на основании информации, указанной в паспортах аналогов оборудования.

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

Для ведения подъёмно-транспортных операций при монтаже дренажной емкости существуют подъезды к проектируемой технологической площадке для автомобильных грузоподъемных кранов. Тип и грузоподъемность таких кранов предусматриваются с учетом веса емкости и ее габаритов.

3.9 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах, для объектов производственного назначения

Перечень и категория проектируемых сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Перечень и категория проектируемых сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности

Наименование объекта, здания, установки, сооружения	**Характеристика и наличие обращающегося в производстве вещества**	**Категория помещений зданий и наружных установок по взрывопожароопасности и пожароопасности по СП 12.13130.2009**	**Класс взрывоопасной и пожароопасной зоны по ПУЭ, Федеральному закону 123-ФЗ ст. 18, 19**	**Категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 31610.20-1-2020**
Площадка дренажной емкости	ГЖ+ЛВЖ	Ан	В-1г Зона 2, пространство у дыхательного трубопровода емкости - зона 1	IIA-T3

Протяженность взрывоопасных зон определена в соответствии с СП 423.1325800.2018 и ПУЭ (6-е издание).

Взрывоопасная зона 0 в дренажной емкости занимает весь объем емкости.

На наружной площадке от дыхательного трубопровода емкости определена зона класса 1 - 5,0 м по горизонтали и вертикали.

На наружной площадке от запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов определена зона класса 2 – 5,0 м по горизонтали и вертикали.

Для снижения опасности на проектируемом объекте предусмотрены следующие технологические мероприятия и требования к технологическому оборудованию, технологическим трубопроводам и трубопроводной арматуре:

- обеспечение надежности и герметичности оборудования и трубопроводов;
- применение электрооборудования во взрывозащищенном исполнении;
- применение запорной арматуры соответствующего класса герметичности;
- применение огнепреградителя на дыхательной линии емкости;
- заземление оборудования, трубопроводов, арматуры;

– молниезащита и защита от статического электричества путем присоединения металлических конструкций технологических трубопроводов к заземляющему устройству;

– применение автоматизированной системы управления технологическим процессом, контроль за ведением процесса;

– защита от коррозии внутренней и наружной поверхности подземной емкости;

– применение электрообогрева емкости и трубопроводов, для исключения замерзания и застывания жидкостей.

3.10 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала

Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов представлены в Томе 6.2 «Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности».

3.11 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях

Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов представлены в Томе 6.2 «Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности».

3.11.1 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника представлены в Томе 6.2 «Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности».

3.12 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, - для объектов производственного назначения

Подробные сведения о требованиях, предъявляемых к автоматизированным системам управления, представлены в Томе 6.3 «Автоматизированная система управления технологическими процессами».

3.13 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) - для объектов производственного назначения

Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду от проектируемых сооружений на действующем производстве подразделяются на:

– неорганизованные выбросы;

– организованные выбросы.

В настоящем проекте образуются организованные и неорганизованные выбросы.

К неорганизованным выбросам относятся выбросы от уплотнений и соединений технологического оборудования, трубопроводов.

К организованным источникам выбросов относятся:

– «воздушник» дренажной емкости ЕП-1.

Результаты расчета количества и состава выбросов в атмосферу представлены в томе 8.1 «Мероприятия по охране окружающей среды».

3.14 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Сокращение вредных выбросов в окружающую среду во время эксплуатации проектируемых объектов достигается комплексом мероприятий и технико-технологических решений. К ним относятся:

– изготовление, монтаж и эксплуатация арматуры, трубопроводов осуществляется с учетом химических свойств и технологических параметров транспортируемых продуктов, а также требований действующей нормативно-технической документации;

– повышение надежности трубопроводов и оборудования за счет целого комплекса мер, начиная от подбора труб и деталей, их антикоррозионной защиты и заканчивая различными методами испытаний и контроля за состоянием внутренней поверхности;

– применение запорной арматуры класса герметичности «А» по ГОСТ 9544-2015;

– контроль ведения технологического процесса и применения автоматизированной системы управления технологическим процессом, предупреждающей возникновение аварийных ситуаций и обеспечивающий минимизацию ошибочных действий персонала.

Подробный перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду приведены в томе 8.1 «Мероприятия по охране окружающей среды».

3.15 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием

класса опасности отходов - для объектов производственного назначения

При эксплуатации проектируемых технологических объектов формируются следующий вид отходов – шлам от зачистки дренажной емкости ЕП-1.

Подробные сведения о количестве отходов производства, образующихся от проектируемых объектов, а также принятых решений по сбору, обезвреживанию и размещению приведены в томе 8.1 «Мероприятия по охране окружающей среды».

3.16 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов

В соответствии со статьей 31 Федерального закона №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» по технологическим сооружениям в проекте реализованы следующие мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности, влияющим на энергетическую эффективность:

– управление внутренним электрическим нагревателем подземной дренажной емкости ЕП-1 выполнено автоматическим, с управлением по выставленным температурным уставкам;

– электрообогрев трубопроводов выполнен электрическими греющими кабелями, включение электрообогрева предусмотрено по температуре окружающей среды.

3.17 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Снижение потерь продуктов с утечками через неплотности обеспечивают следующие решения:

– технологические системы выполнены герметичными, способ соединения деталей трубопроводов – сварка, кроме мест присоединения к фланцам оборудования и фланцевой арматуре;

– класс герметичности запорной арматуры А по ГОСТ 9544-2015;

– опорожнение дренажной емкости осуществляется в передвижную технику с последующей утилизацией;

– материал прокладок и монтаж фланцевых соединений обеспечивают необходимую степень герметичности разъемных соединений в течение межремонтного периода эксплуатации технологической системы.

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

В проекте приняты решения, направленные на выполнение требований технических регламентов.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта организована в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается следующими способами:

– применены устройства защиты технологического оборудования от повреждений;

– изоляция обращающихся в технологическом процессе горючих веществ от контакта с воздухом (применены герметичные соединения и герметичное технологическое оборудование);

– непрерывный контроль режимных параметров технологических процессов, автоматизированная система управления технологическим процессом, обеспечивающая поддержание регламентированных значений параметров.

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания достигается следующими способами:

– применение электрооборудования, соответствующих классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;

– устройство молниезащиты сооружений и оборудования.

Соответствие применяемого оборудования требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» подтверждается сертификатами соответствия.

Сведения о сертификате соответствия будут приложены к паспорту оборудования и входят в комплект сопроводительных документов для поставляемого на объект оборудования.

3.18.1 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

В соответствии с п. 5 ст. 1 Федерального закона №16-ФЗ от 09.02.2007 г. «О транспортной безопасности» проектируемые сооружения объекта не относятся к объектам транспортной инфраструктуры.

Проектные решения по реализации требований ст. 8 Федерального закона «О транспортной безопасности» не предусматриваются.