

ТОО «Темирлан Проект»

Заказчик: ТОО «Кумколь Транс Сервис»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочий проект «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090.
Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак»

Том 1 Книга 1

г. Кызылорда, 2023

ТОО «Темирлан Проект»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочий проект «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак»

Директор

Главный инженер проекта



Абилов Н.

Абилов Н.

г. Кызылорда, 2023

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основание для разработки проекта

Настоящий проект «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак» разработано на основании:

- ✓ Договор № 3-23/У-59 от 06.03.2023 с ТОО «КумкольТрансСервис»
- ✓ Задание на проектирование

1.2. Нормативно-технические документы

При разработке рабочего проекта использованы следующие нормативно-технические документы:

<i>Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года №603-ІІ</i>	<i>О техническом регулировании</i>
<i>Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 года №53-ІІ</i>	<i>Об обеспечении единства измерений</i>
<i>Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V</i>	<i>«О гражданской защите»</i>
<i>СН РК 1.02-03-2011</i>	<i>Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство</i>
<i>ВНТП 3-85</i>	<i>Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений</i>
<i>СТ РК 1916-2009</i>	<i>Требования к технологическому проектированию</i>
<i>СП РК 3.05-103-2014</i>	<i>Технологическое оборудование и технологические трубопроводы</i>
<i>СНиП II-89-80*</i>	<i>Генеральные планы промышленных предприятий</i>
<i>СП РК 1.03-103-2013</i>	<i>Геодетические работы в строительстве</i>
<i>СП РК 1.02-101-2014</i>	<i>Инженерно-геодетические изыскания для строительства. Общие правила выполнения работ</i>
<i>СНиП РК 2.02-05-2009*</i>	<i>Пожарная безопасность зданий и сооружений</i>
<i>СНиП РК 2.02-15-2003</i>	<i>Пожарная автоматика зданий и сооружений</i>
<i>СН РК 2.02-02-2019</i>	<i>Строительная климатология</i>
<i>СН РК 1.02-02-2016</i>	<i>«Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Общие положения»</i>
<i>СН РК 2.03-07-2013</i>	<i>Строительство в сейсмических районах</i>
<i>СН РК 2.01-01-2013</i>	<i>Защита строительных конструкций от коррозии</i>
<i>СНиП РК 1.03-05-2011</i>	<i>Охрана труда и техника безопасности в строительстве</i>
<i>СН РК 1.03.02-2014</i>	<i>Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений.</i>
<i>СН 5.01-01-2013</i>	<i>Земляные сооружения, основания и фундаменты</i>
<i>СП 50-101-2014</i>	<i>Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений</i>
<i>СО-153-34.21.122-2003</i>	<i>Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений промышленных коммуникаций</i>
<i>Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077</i>	<i>Правила пожарной безопасности</i>

1.3. Согласования

Все согласования выполнены

1.4. Краткая характеристика объекта строительства

Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на месторождения Сарыбулак Контрактной территории ТОО «КумкольТрансСервис», расположенное в Сырдарьинском районе Кызылординской области.

1.5. Сведения об инженерных изысканиях

Инженерно-геологические работы по объекту: «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак» выполнены согласно техническому заданию заказчика в соответствии с СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Инженерных изысканий, выполненных ТОО «Kaz Geo Group» в апреле 2023 г.

1.6. Местоположение, геоморфология и рельеф.

Рассматриваемый участок расположен в северной части Сырдарьинского района Кызылординской области.

В геоморфологическом отношении участок работ приурочен к I надпойменной террасе р.Сырдарья, представляющей собой аллювиально-пролювиальную равнину.

Рельеф исследуемого участка ровный с колебанием высотных отметок от 70.46 до 70.69, см. топоплан.

1.7. Геолого-литологическое строение.

На площадках проектируемых водяных скважин поверхности земли до глубины 0,4м залегает насыпной грунт, (tQIV), из песка пылеватого, супеси, суглинка, строительных и бытовых отходов, несележавшийся.

Ниже до глубины 1,7 м вскрыт суглинок, (aQIII-IV), серого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с пятнами ожелезнения, подстилаемый до разведанной глубины 6,0м песками мелкими, темно-серыми, (aQIII-IV), влажными до водонасыщенных, средней плотности и рыхлыми, с пятнами ожелезнения, полимиктового состава.

1.8. Физико-механические свойства грунтов

В пределах сжимаемой толщи грунтов выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

первый – слой насыпного грунта, мощностью 0,4 м;

второй - слой суглинка, мощностью 1,3 м;

третий – слой песка мелкого, вскрытой мощностью 4,3 м.

Выделение ИГЭ производилось по литологическим особенностям и физико-механическим свойствам грунтов.

Нормативные и расчетные характеристики грунтов приняты по СП РК 5.01-102-2013.

1.9. Инженерно - геологические процессы и явления.

Пески вблизи и ниже уровня подземных вод обладают плавунными свойствами.

По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты средне - и сильно засоленные. Тип засоления сульфатный и хлоридно-сульфатный. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали – высокая, коррозионная активность грунтов по отношению к свинцу и алюминию – высокая.

Суглинки слабопросадочные, тип просадочности – I.

При динамическом воздействии от землеройной техники суглинки способны к тиксотропии (разжижению), в зимнее время – к пучению. При промерзании грунты слабопучинистые: относительная деформация $\xi_{fh} = 0,01-0,035$.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1. Введение

Раздел проекта "Генеральный план " разработан на основании технического задания на проектирование, выданного заказчиком ТОО «КумкольТрансСервис», технологической схемы и топографо-геодезических изысканий.

Настоящим проектом предусмотрено обустройство водяных скважин и устройство водогрейной установки на территории месторождения Сарыбулак.

2.2. Характеристика площадок

Проектируемые водяные скважины имеют санитарные зоны ограждения в радиусе 30 м от устья скважин в соответствии СанПин Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" Приказа Министра здравоохранения РК от 20.02.2023 года № 26.

Площадка под водогрейную установку имеет форму прямоугольника со сторонами 50х25 в границах ограждения и составляет площадь 1250м² на незастроенном участке.

Проектируемый участок относительно ровный, перепад высот составляет – от 70.46 до 70.69 на незастроенной территории.

2.3. Планировочные решения

Согласно задания на проектирование на устьях водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090 предусматривается размещение следующих:

1. Контейнер из сэндвич панелей размером 2,0х2,0х2,5;
2. Ограждения устьев скважин ;
3. На скважине № 1 площадка налива и ёмкость 30 м³ на эстакаде;
5. Со скважин № 4089 и 4090 прокладка надземных трубопроводов.

На площадке для водогрейной установки размером 50,0 х 25,0 м предусмотрены здания и сооружения:

1. Площадка под емкость V – 100 м³ на металлической эстакаде высотой 4 м;
2. Насосная размером 2,4х6,0 м;
3. Площадка печи;
4. Дренажная емкость V – 2 м³;
5. Операторная 2,4х6,0 м.

За участком водогрейной установки предусмотрено размещение следующей площадки:

1. Площадка налива;
2. ТП /существующая/

Конструкция ограждения принята из сетчатых панелей по металлическим столбам, высотой 2,2 м со сторонами 50х25 м.

2.4. Вертикальная планировка

Работы по организации рельефа и земляным работам проектом не предусмотрены, по причине, что данная проектируемая площадь находится на относительно ровной поверхности.

Показатели генерального плана

№	Наименование	Ед. изм.	Площадь	% к общей площади
1	Площадь участка (в границах ограждения)	м2	1250	100
2	Площадь застройки/за участком	м2	191/58	15,28
3	Площадь покрытий/за участком	м2	129/902	10,32
4	Иные участки	м2	930	74,40
5	Ограждение	пм	144,35	
6	Ворота/Калитка	шт	1/1	

2.5. Благоустройство территорий

На участке и за участком предусмотрена подъездная дорога из гравийно-песчаной смеси.

Так же на территории предусмотрено устройство тротуаров с тротуарными плитами толщиной 0.07 м.

Основным базисом разбивочных работ служат оси I-I и II-II, проведенные через существующие опоры электроснабжения на юго-западной стороне участка. /См.лист.3 Раздел ГП/

Размеры даны по осям в метрах.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Основное назначение производства

Разработка проекта "Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак" даст возможность подготовки горячей воды в объеме 1045 м³/сутки для проведения геолого-технических мероприятий.

Все безопасные расстояния между предполагаемым оборудованием соблюдены согласно нормам и требованиям Республики Казахстан.

3.1.2. Состав производства

Проектом предусматривается строительство следующих сооружений по технологической части:

- ✓ Печь подогрева воды ПП-0,63- 1 шт;
- ✓ Циркуляционный насос К-45/30- 2 шт;
- ✓ Ø 89х6 мм надземная трубная обвязка составляет 188 м;
- ✓ Ø 89х6 мм подземный трубопровод от скважины Сарыбулак № 1 до площадки ВГУ воды составляет 875 м;
- ✓ Ø 89х6 мм подземная линия топливного газа составляет 262 м;

- ✓ Обустройство водяной скважины Сарыбулак № 1 с линией водовода Ø 89х6мм протяженностью 12 м, которая включает в себя емкость объемом 30м³ и гусак наполнения автоцистерн;
- ✓ Обустройство водяной скважины 4090 с линией водовода Ø 159х6мм протяженностью 28 м.
- ✓ Обустройство водяной скважины 4089 с линией водовода Ø 159х6мм протяженностью 22 м.

3.2. Обоснование основных технических решений

3.2.1. Обоснование основных технических решений

Разработка проектной документации выполнена на основании следующих документов:

- Задания на проектирование;
- Инженерных изысканий.

Проектируемый объект "Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак" будет размещаться на территории м/р Сарыбулак.

- Нормативные требования СН РК 1.02-03-2011 к объему и составу рабочей документации рабочего проекта;
- Нормативные требования к рабочим чертежам межгосударственного стандарта СПДС РК.

3.2.2. Технологические решения по охране окружающей среды

Оборудование для приема, хранения, перекачки, жидкости и трубопроводы полностью герметизированы. Приборами КИПиА ведется контроль за технологическими параметрами процесса.

Выбросы в атмосферу образуются в следующих случаях:

- сжигание топливного газа в печах для нагрева воды;
- сброс от дренажной емкости,
- а также в случае аварии или ремонте оборудования.

Количество и состав выбросов см. раздел проекта «Охрана окружающей среды».

Проектом предусмотрен следующий объем автоматизации:

- местное измерение температуры в печах;
- местное измерение давления;
- на всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов;
- Расходомер на линии от водяной скважины.

3.3. Характеристика основного технологического оборудования

Аппаратурные решения и принятое технологическое оборудование позволяют осуществлять подогрев воды с последующей отгрузкой потребителям.

Основные технические данные водогрейной установки ВГУ

Печи предназначены для нагрева воды, используемой при промывке нефтяных скважин от парафина.

Температура нагрева - до +80°С без достижения процесса кипения.

Установка работает на попутном газе и устанавливается на открытом пространстве.

Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69

3.4. Мощность и режим производства

Технологические параметры установки приведены в соответствующем разделе.

Фактическая ежедневная потребность в горячей воде не превышает с учетом 3-х скважин 1045

м3/сутки.

3.5. Описание технологической схемы

Технологическая схема приема и отгрузки горячей технической воды

Технологической схемой предусматриваются следующие технологические операции:

- подача воды от существующей водяной скважины №4090 в печи подогрева;
- накопление и дальнейший нагрев технической воды в печи;
- откачка горячей технической воды насосами;
- накопление горячей воды в горизонтальную емкость объемом 100м3;
- налив горячей технической воды на автоцистерны с дальнейшим вывозом для обработки скважин горячей водой (ОГВ)

В качестве источника топлива используется топливный газ от существующей линии ø89 мм газопровода.

Все технологические сбросы во время капитальных и плановых ремонтных работ, а также в аварийных ситуациях сливаются в дренажную емкость объемом 2 м3.

Проектом предусматриваются мероприятия по теплоизоляции, молниезащите, окраске изнутри и снаружи в соответствии с нормативами Республики Казахстан.

На проектируемых скважинах Сарыбулак 1, 4090 и 4089 предусмотрена перекачка воды по водоводам диаметром 159мм до существующих линий.

3.6. Организация контроля

Контроль автоматизации осуществляется в соответствии с требованиями технологического процесса, в соответствии с требованиями норм и правил и обеспечивает безопасность технологического процесса.

Проектом предусматривается контроль температуры, давления с показанием приборов по месту.

Печь подогрева ПП-0,63А	
Номинальная тепловая мощность, МВт (Гкал/ч), не более	0,73 (0,63)
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	6,3 (63)
Перепад давления в змеевике, МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)
Температура, °С:- продукта на входе/выходе - теплоносителя (вода пресная)	+5/+70 +95
Объем теплоносителя (пресная вода), м ³	11,0
Топливо	природный или попутный нефтяной газ, содержание сероводорода, не более 0,002 % мас; Q _{нр} =35–60 МДж/м ³
Расход топлива, нм ³ /ч	100 (Q _{нр} = 35 МДж/м ³)
КПД, %	80
Питание приборов системы контроля, сигнализации, защиты и арматуры с электрическим приводом от сети переменного тока, В/Гц	220 / 50
Габаритные размеры (д х ш х в), м	10,5 х 3,02 х 3,9

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ		
Тип оборудования		К-45/30
Производительность	м3/час	45
Напор	м вод ст	32

Мощность электродвигателя	кВт	6,5
Масса	кг	36
Количество	шт	2 /шт

3.7. Компонувочные решения и механизация трудоемких процессов

3.7.1. Компонувочные решения

Компонуочные решения выполнены с учетом рационального размещения оборудования на площадке, удобства обслуживания, требований СНиП, правил безопасности и санитарных норм, а также с учетом рельефа площадки строительства.

Площадка печи.

На площадке установлена блочно-модульная установка. Выполнена трубная технологическая обвязка. Печь оборудована приборами КИП и А и др.

Площадка насосов налива горячей воды.

На площадке на фундаменте установлены насосы, выполнена трубная технологическая обвязка насосов. На трубопроводах установлена запорная арматура.

На площадке скважин установлен контейнер из сэндвич панелей 2,0х2,0х2,5(н).

3.7.2. Механизация трудоемких процессов

Перекачка жидкостей осуществляется по технологическим трубопроводам. На оборудовании установлены приборы КИПиА для контроля технологического процесса по месту.

Трудоемкие процессы в производстве отсутствуют. Ремонт технологического оборудования, арматуры и трубопроводов производится силами ремонтной службы предприятия с использованием передвижного грузоподъемного оборудования, технологических домкратов и подставок. Подъемно-транспортное оборудование – оборудование, имеющееся на месторождении.

Методы и объемы контроля сварных соединений согласно ВСН 005-88 и СП РК 3.05-103-2014.

3.8. Технологические трубопроводы

Трубная обвязка предусматривается подземная, а также, надземная на низких опорах. Трубная обвязка будет спроектирована и установлена на наземных опорах в соответствии с СНиП и ГОСТ РК. В местах пересечения с автомобильными дорогами трубы прокладываются в футлярах.

Все технологические трубные соединения будут выполнены на сварке.

Трубы будут прокладываться с уклоном в сторону опорожнения.

Надземные трубопроводы теплоизолированы минераловатными матами с покрытием из оцинкованного листа. До теплоизоляции трубы окрашиваются краской БТ – 177 по грунту ГФ 021 за два раза.

Подземные трубы защищены от коррозии.

В соответствии с СН 527-80 трубопроводы в пределах площадок относятся:

Водопроводы – II категория, группа Бв

Дренаж – IV категория, группа Бв

Сварные соединения трубопроводов подвергаются 100% контролю физическими методами, в т.ч радиографическим:

Трубопроводы II категория - не менее 10% стыков

Трубопроводы IV категория – не менее 2% стыков

Сварные стыки в узлах установки арматуры и фланцевых соединений контролируются в объеме 100% радиографическим методом.

По окончании строительства произвести гидравлическое испытание подземного трубопровода: Рисп=1,25х9,5 бар.=12 бар

Гидравлическое испытание надземной части трубопровода произвести: Рисп =1,5х9,5

бар=15бар Арматура и фланцевые соединения изолируются теплоизоляционными кожухами
По трассе трубопровода предусмотрена установка опознавательных знаков согласно ВСН 2.38-85.

Монтаж и испытание трубопроводов производить согласно СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

Очистку полости трубопровода производить согласно ВСН-011-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Очистка полости и испытание».

Монтаж трубопроводов, контроль сварных швов и испытание трубопроводов производить согласно СП РК 3.05-103-2014 и инструкции поставщика труб.

Прокладка подземных трубопроводов производится в траншее на глубине -2,0м.

Предусмотрена тепловая изоляция надземных трубопроводов матами минераловатными толщиной 50 мм, покровный слой – из оцинкованной стали, а также, весьма усиленная изоляция подземных трубопроводов Праймером и изолирующей лентой шириной 6 дюймов, в 3 слоя.

В соответствии с требованиями СН 550-82 и ВСН 003-88 по окончании строительства произвести гидравлическое испытание подземной газовой линий.

Контроль качества сварных стыков подземных трубопроводов выполнить в соответствии с ВСН 003-88.

По трассе предусмотрена установка указательных знаков через каждые 1км, на углах поворота трассы и на пересечениях с автодорогой согласно СП РК 3.05-101-2013.

Сварные стыки в узлах установки арматуры и фланцевых соединений контролируются в объеме 100% радиографическим методом.

Сварные соединения трубопроводов I категории подвергаются 100% контролю физическими методами, в т.ч радиографическим– 100 % .

Сварные соединения трубопроводов III категории подвергаются 100% контролю физическими методами, в т.ч радиографическим–25 % .

Изоляцию трубопровода выполнить:

Надземную часть минераловатой толщиной 50 мм с покрытием из оцинкованной листа.

Арматуру и фланцевые соединения изолировать теплоизоляционными кожухами съемного типа.

Антикоррозионное покрытие надземных трубопроводов - бесцветным лаком БТ – 177 и по грунту ГФ-021.

По окончании строительства произвести гидравлическое испытание подземного трубопровода:

Рисп.=1,15х8,0 бар.=9,2 бар.

Гидравлическое испытание надземной части трубопровода произвести: Рисп.=1,5х8.0 бар=12 бар согласно 3.05.05-84; СП РК 3.05-103-2014 и ASME 31.4 (31.3)

Методы и объемы контроля сварных соединений согласно ВСН 005-88 и СП РК 3.05-103-2014;

По трассе трубопровода предусмотрена установка опознавательных знаков согласно ВСН 2.38-85.

Монтаж и испытание трубопроводов производить согласно СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

Очистку полости трубопровода производить согласно ВСН-011-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Очистка полости и испытание».

4. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.1. Исходные данные

Архитектурно-строительный раздел проекта «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м/р Сарыбулак» разработан на основании:

- Техническое задание на проектирование, выданного ТОО «Кумколь Транс Сервис»
- Инженерно–геодезические, топографические и геологические изыскания, выполненные ТОО «Kaz Geo Group» в апреле 2023 г.

4.2. Строительные решения

Строительные решения всех объектов и сооружений определялись в соответствии со строительными нормами и технологическими процессами. Все сооружения запроектированы с учетом требований по взрыво- и пожаробезопасности, при этом в основу были приняты следующие нормативные документы: СП РК 3.02-127-2013.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию сооружений. Для проектируемых объектов принят II (нормальный) уровень ответственности.

В архитектурно-строительной части проекта запроектированы следующие сооружения:

На устьях водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090 предусматривается размещение следующих:

1. Контейнер из сэндвич панелей размером 2,0х2,0х2,5;
2. Ограждения устьев скважин ;
3. На скважине № 1 площадка налива с гусаксом и ёмкость V – 30 м³ на металлической эстакаде, высотой 4 м;
4. Со скважин № 4089 и 4090 прокладка надземных трубопроводов Ø159 мм к существующим противопожарным трубопроводам Ø159 мм;
5. Опоры под трубопровода.

На площадке для водогрейной установки предусмотрены здания и сооружения:

1. Площадка под емкость V – 100 м³ на металлической эстакаде высотой 4 м – 1 ед.;
2. Насосная размером 2,4х6,0 м для насоса (2 ед.);
3. Площадка печи подогрева;
4. Дренажная емкость V – 2 м³;
5. Операторная 2,4х6,0 м;
6. Ограждения размером 50 х 25,0 м;
7. Трубопровод Ø 89х6 мм подземная линия топливного газа;
8. Подземный трубопровод Ø 89х6 мм от скважины Сарыбулак № 1 до площадки ВГУ воды;
9. Опоры под трубопроводы.

За участком водогрейной установки предусмотрено размещение площадка налива.

Краткая характеристика строительных решений

Операторная

Операторная – мобильное здание из 20 футового морского контейнера.

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости IIIа.

Здание отдельно стоящее, одноэтажное, в плане имеет прямоугольную форму, размеры в осях 2,4х6,0х2,5 (h)м.

Планировочное решение здания предусматривает один вход в здание и одно помещение. Основание под контейнер, выполнено из дорожных плит ГОСТ 25912-2015.

Стены, потолок и пол контейнера утепляются теплоизоляционными плитами "ISOVER" ПЗ7 - 100мм, обернутыми полиэтиленовой пленкой.

Стены и потолок обшиваются с внутренней стороны металлическим сайдингом толщиной 3 мм. Полы линолеум по деревянным лагам.

Наружный дверной блок – металлические.

Оконный блок – металлопластиковые по ГОСТ 30674-99.

Помещение операторной отапливается электрическими конверторами. Другие дополнительные описания и схемы приведены в чертежах (предусмотрены точки питания для кондиционеров).

Насосная

Насосная – мобильное здание из 20 футового морского контейнера.

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости IIIа.

Здание отдельно стоящее, одноэтажное, в плане имеет прямоугольную форму, размеры в осях 2,4х6,0х2,5 (h)м.

Планировочное решение здания предусматривает один вход в здание и одно помещение, для размещения двух насосов. Основание под контейнер, выполнено из дорожных плит ГОСТ 25912-2015.

Стены, потолок утепляются теплоизоляционными плитами "ISOVER" П37 – 100 мм, обернутыми полиэтиленовой пленкой.

Стены и потолок обшиваются с внутренней стороны металлическим сайдингом толщиной 3 мм.

Полы линолеум по деревянным лагам.

Наружный дверной блок – металлические.

Оконный блок – металлопластиковые по ГОСТ 30674-99.

Помещение насосной отапливается электрическими конверторами. Другие дополнительные описания и схемы приведены в чертежах (предусмотрены точки питания для кондиционеров).

Площадка под емкость V – 100 м³ на металлической эстакаде высотой 4 м

Емкость для воды 100 м³ с эстакадой высотой 4,0 м устанавливаются на дорожные плиты ГОСТ 25912-2015. Эстакада предназначена для установки накопительной емкости для воды объемом 100 м³. Размер эстакады предусмотрено 13,4х5,2х4,0 м. Эстакада предусмотрена из прокатных профилей, основные несущие элементы из двутавровых прокатов, раскосы из прокатных швеллеров. Рабочие настилы рамы из прокатных швеллеров усиленные швеллерными поясами настиленные просечкой рабочей площадки. Эстакада сборно-разборная и транспортабельная. Под основание дорожных плит выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

Площадка под печи подогрева выполнена из монолитного сульфатостойкого бетона класса С12/15, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F75 и армируется Ф8 А400 по ГОСТ 34028-2016 с шагом 150 мм в каждом направлении.

Площадка в план прямоугольная, с размерами 11,4х4,6 м. Площадка имеет переменную толщину для создания уклона, бортик высотой 150 мм по периметру площадки и прямоугольник размером 0,5х0,5м.

Под площадку выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

Печи подогрева ПП-063 устанавливаются на монолитные железобетонные фундаменты из монолитного сульфатостойкого бетона класса С12/15, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F75.

Под фундаменты выполнена щебеночная подготовка 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

Дренажная емкость (2 м³) подземной установки укладывается на гравийно-песчаную подушку толщиной 800 мм, заглубленной в землю. Покрытие площадки для дренажной емкости из бетона кл. С12/15 толщиной 150 мм, армированная арматурой Ф8 А400 по ГОСТ 34028-2016 с шагом 150 мм. Габариты площадки – 4,2 м х 3,2 м. По краю площадки выполнен армированный бортик высотой 150 мм и 1 прямоугольник 0,5х0,5 м.

Ограждение территории водогрейной установки размером 50,0х25,0 м выполнено из сетчатых панелей по металлическим столбам высотой 2 м. Стойки ограждения из металлических труб по ГОСТ 10704-91. Фундаменты стойки ограждения - монолитные, круглого сечения из бетона кл. С12/15 на основе сульфатостойкого портландцемента, марка бетона по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F75.

Внутри обвалования предусмотрены дренажные прямки с отводом в дренажные колодцы расположенные за пределами обваловки.

Дренажный приемок выполняется из армированного бетона кл. С12/15 на сульфатостойком портландцементе, марка бетона по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F75. Под основание приемка выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

Опоры трубопроводов предусмотрены из стальных труб по ГОСТ 8732-78 и стальных конструкций приваренных к закладным деталям железобетонных монолитных фундаментов из бетона класса С12/15 с армированием арматурой Ø12 А400, Ø6 А400 по ГОСТ 34028-2016 маркой по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F75. Под фундаменты устраивается щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

По периметру проектируемых площадок предусмотрены отмостки шириной 1,5 м из щебня толщиной 100 мм.

Площадка налива расположена за участком водогрейной установки размером 12,0 х 4 м. Площадка налива выполняется из дорожных плит, под основание утрамбованный гравийно – песчаная смесь толщиной 200 мм.

Водяная скважина Сарыбулак № 1. Контейнер из сэндвич панелей размером 2,0х2,0х2,5. Под контейнер выполнить подготовку из утрамбованной гравийной песчаной подготовки толщиной 200 мм.

Ограждения устьев скважин с калиткой имеют санитарные зоны ограждения в радиусе 30 м от устья скважин в соответствии СанПин Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" Приказа Министерства здравоохранения РК от 20.02.2023 года № 26.

На скважине № 1 площадка налива с гусаком и ёмкость V – 30 м³ на металлической эстакаде, высотой 4 м. Эстакада предназначена для установки накопительной емкости для воды объемом 30 м³. Размер эстакады предусмотрено 9,0х2,4х4,0 м. Эстакада предусмотрена из прокатных профилей, основные несущие элементы из двутавровых прокатов, раскосы из прокатных швеллеров. Рабочие настилы рамы из прокатных швеллеров усиленные швеллерными поясами настиленные просечкой рабочей площадки. Эстакада сборно-разборная и транспортабельная. Под основание дорожных плит выполнены щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения.

Площадка налива размером 12,0 х 4 м, выполняется из дорожных плит, под основание утрамбованный гравийно – песчаная смесь толщиной 200 мм.

Водяная скважина Сарыбулак № 4089 и 4090. Контейнер из сэндвич панелей размером 2,0х2,0х2,5. Под контейнер выполнить подготовку из утрамбованной гравийной песчаной подготовки толщиной 200 мм. Водяные скважины расположены на территории УАП.

4.3. Защитные мероприятия

Бетон для бетонных и железобетонных конструкций принят на сульфатостойком портландцементе ввиду сульфатной агрессии грунтов по отношению к бетонам нормальной плотности.

Под подошвой фундаментов выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм, с подливкой горячим битумом до полного насыщения.

Сварку выполнять электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75*.

Металлические конструкции окрасить эмалевой краской ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 в соответствии со СН РК 2.01-01-2013.

Перед нанесением защитного покрытия металлические конструкции очистить от окислов (окалина, ржавчина) степень очистки - I согласно ГОСТ 9.402-2004.

Боковые поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом БН-III за 2 раза по огрунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Сварные арматурные изделия и закладные детали изготавливать в соответствии с ГОСТ 14098-2014, ГОСТ 10922-2012.

4.4. Мероприятия по предохранению грунтов основания от просадочности

Для устранения присадочных свойства грунтов предусмотрены мероприятия: уплотнение грунтов трамбованием тяжелыми трамбовками, предварительное замачивание просадочного грунта, а также водозащитные мероприятия.

Водозащитные мероприятия предусматривают:

- устройство вокруг каждой площадки водонепроницаемой отмостки, шириной 1,5 м;
- во избежание застоя поверхностных вод и проникновения их в грунты во время строительных работ необходимо предусмотреть отвод поверхностных вод за пределы застраиваемой территории, предусматривать устройство дренажной системы или исключить возможность утечки из неисправных инженерных сетей.
- планировка территории обеспечивающий быстрый сток поверхностных вод и атмосферных осадков за пределы участка строительства.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

5.1. Общая часть

Электротехническая часть разработана на основании технического условия № 1 от 17.04.2023 года на электроснабжение выданных главным энергетиком ТОО «КумкольТрансСервис», Задания на проектирование, инженерных изысканий и в соответствии с ПУЭ РК 2015 года и нормативной документацией СН РК.

В настоящем проекте все технические решения по электрооборудованию приняты и разработаны в полном соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК 2015 года);
- Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий (СП РК 4.04-109-2013);
- Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений (ВНТП-3-85);
- Электротехнические устройства (СН РК 4.04-07-2013);
- Молниезащита зданий и сооружений (СП РК 2.04-103-2013);
- Естественное и искусственное освещение (СН РК 2.04-01-2011);
- Охрана труда и техника безопасности в строительстве (СН РК 1.03-05-2011);

Класс напряжения 0,4/0,22 кВ

Установленная суммарная мощность сети 20,77кВт

Категория надежности электроснабжения III

Общая протяженность КЛ-0,4кВ-360м

Общая протяженность наружного освещения-80м

Потребителями электроэнергии являются следующие установки:

- собственные нужды помещения операторской – 1,41кВт;
- собственные нужды помещения насосной – 1,41кВт;
- термообогрев технологических трубопроводов – 3,58кВт;
- циркуляционный насос основной – 6,5кВт;
- циркуляционный насос резервный– 6,5кВт;

-наружное освещение площадки- 1,12кВт;

Все потребители предназначены для работы от сети 380/220В переменного тока частотой 50 Гц.

5.2. Проектные решения

Настоящий проект электроснабжения выполнен на основании: технического задания Заказчика, технических условий, генерального плана, проектных решений.

В настоящем разделе все технические решения по электроснабжению и электрооборудованию приняты и разработаны в полном соответствии с ПУЭ РК, СН РК 2.04-103-20, СН РК 4.04-07-2013. В объем настоящего раздела входит разработка электроснабжение, наружное освещение, молниезащита и защитное заземление.

Все электрооборудования выбраны в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться и классификацией объектов по взрыво-пожаробезопасности (согласно требованиям ПУЭ РК-2015г.).

II категория по надежности электроснабжения обеспечена существующим положением комплектных распределительных устройств и кольцеванием магистральных ВЛ-10кВ на м/р Сарыбулак.

Электрическая распределительная сеть 0,4кВ выполняется кабелями марки ВБбШв-0,66кВ. Решения приведены на листах ЭС.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление и зануление.

Защита от прямых ударов молнии осуществляется молниеприемниками установленными на мачтах освещения.

Для защиты зданий и сооружений от вторичных проявлений молнии должны быть выполнены мероприятия по заземлению оборудования и аппаратов внутри сооружений, предусмотренные указаниями "Устройство молниезащиты зданий и сооружений".

Везде заземлители молниезащиты объединяются с заземляющими устройствами электроустановок и являются в таких случаях одновременно повторными заземлителями нулевого провода. Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, СН РК 4.04.07-2013 и технической документации на поставляемое оборудование.

5.3. Силовое оборудование

Электроснабжение потребителей выполнено на напряжение 0,4 кВ.

Представлены план кабельной трассы, однолинейные схемы электроснабжения.

Силовое электрооборудование на объекте принято на основании электрических нагрузок, технологических и прочих установок.

Все электрооборудование выбрано в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться, и классификацией объектов по взрыво- пожаробезопасности (согласно требованиям ПУЭ РК-2015г.).

Аппаратура защиты всех электроустановок размещается в специально предназначенном для этой цели:

- РУ-0,4кВ КТП 10/0,4кВ;

- в шкафах заводской комплектации.

5.4. Электроосвещение

В качестве групповых распределительных щитов используются настенные пылевлагозащищенные боксы автоматическими выключателями типа ШРН-12.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелями ВВГ с тремя жилами по стенам в ПВХ электротехнических коробах.

Сечение кабелей и проводов выбраны по условию согласования с аппаратами защиты, с последующей проверкой на потерю напряжения.

Групповые линии, питающие штепсельные розетки, снабжены устройством защитного отключения (УЗО) чувствительностью 30 мА.

Проектом предусматривается общее рабочее освещение на напряжение 220 В.

Светильники выбраны с учетом назначения помещений и условий окружающей среды. Нормы освещенности определены согласно требований СН РК 2.04.01-2011.

Управление освещением предусмотрено выключателями по месту и автоматами со щитов освещения.

Групповые осветительные сети выполняются трехжильным (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники) кабелем марки ВВГ прокладываемым по стенам открыто в ПВХ электротехнических коробах.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусматривается зануление всех нормально-неотоковедущих элементов оборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции, путем присоединения их к нулевому защитному проводнику сети в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

В качестве нулевого защитного проводника используется специальная жила групповой и магистральной сети, присоединенной на щитках к шинке РЕ.

Электромонтажные работы выполняются согласно требованиям ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013.

5.5. Пожарная сигнализация и оповещение о пожаре

Автоматическая пожарная сигнализация и оповещение о пожаре предусмотрены на базе приемно-контрольного устройства типа "Гранит-2", установленного на месте постоянного пребывания дежурного персонала. В пожароопасных помещениях объекта на потолке предусмотрены установки дымовых пожарных извещателей типа ИП 212-41М, на путях эвакуации на стене - установка ручного извещателя типа ИПР.

Питание прибора предусмотрено от сети переменного тока напряжением 220В, резервное-от встроенной аккумуляторной батареи на 7 А.ч.

Шлейфы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре выполнены кабелем марки КСПВ 2х0.5, КПСВВ -1х2х0.75, прокладываемым открыто по стенам в кабельных каналах. Состав помещений, оборудуемых системой ПС и типы извещателей приняты в соответствии с требованиями СН РК 2.02-02-2012.

Проколы через стены зданий выполнены в поливинилхлоридных трубах. Оповещение о пожаре предусмотрено установками пьезосирен со стробоскопом.

Остальные решения предусмотрены на разработанных листах марки ПС.

5.6. Кабельные линии и электропроводки

Для распределения электроэнергии на площадке предусмотрены прокладка силовых и распределительных электросетей напряжением 0,4 кВ.

Все проводники выбраны по допустимым длительным токам с учетом необходимого резерва по пропускной способности.

Для всех проводников выполнена проверка плотности тока нагрева и отклонения напряжения в нормальном и после аварийном режимах.

Для нормального режима - падение напряжения не должно превышать 5% от номинального напряжения.

Все кабельные линии защищаются от коротких замыканий автоматическими выключателями в распределительном щите с максимальной токовой защитой и защитой от перегрузок.

Прокладка кабелей на площадке осуществляется подземно в траншее.

5.7. Наружное электроосвещение

Наружное освещение территории выполняется энергосберегающими светодиодными светильниками мощностью 140Вт. Сети наружного освещения выполняются кабелем ВБбШв-3х4 расчетного сечения, в траншеях на глубине 0.7 м от поверхности земли.

Питание и управление наружным освещением осуществляется от ящика управлением освещения типа ЯУО в помещении операторской. Освещение выполняется взрывозащищенными светильниками. Освещенность по территории составляет согласно СН РК 2.04-01-2011 с прожекторных мачт, не менее:

по охранному освещению – до 2лк;

по рабочему освещению до 5 лк.

5.8. Заземление, система уравнивания потенциалов и молниезащита

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено:

- заземление электрооборудования защитной жилой кабеля;
 - заземляющие устройства;
 - главная заземляющая шина (в питающих щитах);
 - основная система уравнивания потенциалов в помещениях;
- Главная заземляющая шина - шины «РЕ» питающих шкафов.
- кабельные конструкции;
 - внутренний контур заземления;
 - швеллеры и металлоконструкции электрооборудования;
 - заземляющие проводники, присоединяемые к наружному контуру заземления;
 - заземляющие проводники, присоединяемые к заземляемым частям электрооборудования.

К главной заземляющей шине присоединить:

- защитные проводники «РЕ» (присоединение открытых электропроводящих частей электрооборудования);
- проводники основной системы уравнивания потенциалов;
- металлоконструкции шкафов.

В качестве проводников основной системы уравнивания потенциалов используется стальная полоса сечением 4х25(мм).

Общее сопротивление заземления для каждого из устройств должно быть не более 30 Ом.

Проектируемые шкафы управления, мачты освещения, задвижки и блочные здания присоединяются к проектируемой системе заземления.

Система заземления в сетях 0,4кВ – TN-C-S.

Болтовые сварные соединения, а также заземляющие проводники (кроме заземляющих проводников, проложенных в земле) должны быть защищены от коррозии покрытием краской или лаком в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85. Места соединений стыков после сварки в помещениях должны быть окрашены в черный цвет, в земле покрыты битумно-резиновой мастикой.

Система уравнивания потенциалов выполняется - полосовой сталью 25х4 мм и 40х4 мм;

заземляющие устройства выполняются – стержневыми электродами из оцинкованного проката Ø 16 соединенными горизонтальными электродами из полосовой стали 40х4 мм.

На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен быть заведен паспорт. Необходимо составить акты освидетельствования скрытых работ по устройству заземляющего устройства: прокладку полосы заземления в траншее, установку вертикальных заземлителей, сварные соединения в земле.

Проектом предусматривается молниезащита от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений.

Молниезащита от прямых ударов молнии и от вторичных проявлений молнии здания и сооружений - обеспечивается заземлением их металлических каркасов, которые присоединяются к контуру наружного заземления по периметру зданий и сооружений;

Защита наружных установок от статического электричества выполняется присоединением металлических частей к заземляющим устройствам.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям и статического электричества осуществляется присоединением их на вводе в здания или сооружения к заземлителям электроустановок или защиты от прямых ударов молнии. На перекрытиях зданий и по металлоконструкциям сооружений для молниезащиты должна быть обеспечена непрерывная электрическая связь в соединениях. Молниезащита выполнена в соответствии с инструкцией (СП РК 2.04-103-2013).

5.9. Промышленная безопасность

Для обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок проектом предусмотрены:

- схемы электроснабжения приемников, обеспечивающих их надежную работу;
- электрооборудование и материалы с учетом условий среды;
- расчетные нагрузки на провода и кабели, не превышающие максимально допустимый ток нагрузки (ПУЭ РК, гл1-3);
- заземление электрооборудования согласно требований ГОСТ
- молниезащита;
- заземляющие устройства;
- основная система уравнивания потенциалов;
- главная заземляющая шина.

В распределительных щитках, установлены шины:

- заземляющая шина РЕ;
- рабочая нулевая шина N.

Броня кабелей присоединяется к системе уравнивания потенциалов (защитному проводнику, шине РЕ) с двух концов и внутри вводного устройства электрооборудования.

Прокладка кабеля по территории выполняется в траншее в соответствии с ПУЭ РК.

Заземление приборов, аппаратов, щитов, брони кабелей и т.п. произвести с учетом требований СН 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства» и ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок».

Все работы по монтажу оборудования необходимо выполнять согласно нормам и требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Все работы должны выполняться в соответствии

- с правилами устройства электроустановок (ПУЭ РК).

Монтаж нового электрооборудования и кабельных сетей следует выполнять согласно действующим нормативным документам для данного класса помещений.

Электроустановки комплектуются индивидуальными средствами защиты от поражения электрическим током в соответствии с требованиями «Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках».

6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

6.1. Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия предусмотрены в соответствии с требованиями СН РК 2.02.-02-2012 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Проектируемое здание оборудовано средствами первичной пожарной защиты (пожарный щит со специнструментом, огнетушителями, ящик с песком) по согласованию с органами пожарного надзора. Для отделки помещений применены негорючие отделочные материалы, двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Противопожарная безопасность принята порошковым пожаротушением срабатываемых датчиков извещения.

6.2. Антикоррозионная защита конструкций

Антикоррозийная защита конструкций выполнена в соответствии со СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Здание предусмотрено к эксплуатации при относительной влажности воздуха внутри помещений не более 60%.

Все бетонные конструкции подземной части выполнить из бетона на сульфатостойком портландцементе.

Все закладные детали и соединительные элементы окрашиваются лаком ПФ 170 с 15% содержанием алюминиевой пудры, т. 100 мкм.

6.3. Охрана окружающей среды.

Основные технические решения, средства и меры по обеспечению безопасности и охране труда в процессе строительства и эксплуатации.

В целях обеспечения безопасности труда при строительстве и эксплуатации объекта проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- расстояние между сооружениями приняты в соответствии с требованиями действующих норм и правил;
- принята установка электрических светильников для освещения строительной площадки в темное время суток;
- организация строительной площадки, участков работ должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ;
- к работам по строительству, монтажу и эксплуатации оборудования и сооружений допускаются лица, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности.

Строительство, монтаж и эксплуатация оборудования и сооружений, производство строительно-монтажных работ (далее СМР) должны осуществляться с соблюдением требований нормативно-технической документации: «Правил безопасности в строительстве».

При сварке, наплавке и резке металлов соблюдать требования ГОСТ 12.1.013-78, ГОСТ 12.3.003-86.

При производстве погрузочно-разгрузочных работ механизированным способом соблюдать требования ГОСТ 12.3.009-76 и «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

При производстве бетонных и железобетонных работ соблюдать требования СП 5.03.107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»

При производстве электромонтажных работ соблюдать требования следующих документов:

- «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ РК);
- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»,
- «Техника безопасности и охрана труда на предприятиях, строительных организациях».
- При организации и выполнении всех видов антикоррозийных работ следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.040-86.

6.4. Противопожарные мероприятия и меры безопасности

В целях мер безопасности и выполнение требований пожарной безопасности предусмотрены:

1. Выборы проводов, кабелей, аппаратов, светильников в соответствии с требованиями ПУЭ РК.
2. Обеспечение соответствующей категорией надежности электроснабжения объекта..
3. Герметизация вводов в здание и сооружение в соответствии с типовой серией с 2.210-1 вып.4
4. Зануление корпусов электроустановок и других металлических нетоковедущих элементов электроустановок в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

К дополнительным мерам ТБ проекта представлена схема уравнивания потенциалов, которая выполняется на вводе в здание, путем объединения следующих проводящих частей:

- основной (магистральный) защитный проводник;

- основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим;
- стальные трубы коммуникаций зданий ;
- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования.

При этом должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи, образованной стальными и железобетонными каркасами здания и сооружения на всем протяжении их использования в качестве РЕ-проводников.

Токопроводящие части соединяются между собой на вводе в здание как можно ближе к точке ввода в здание.

6.5. Энергосбережение

Для энергосбережения предусмотрены:

- 1) учет и контроль за расходованием потребляемой электроэнергии, его точность и достоверность
- 2) выбор сечения питающих и распределительных сетей 0,4кВ по экономической плотности тока и проверка на допустимую потерю напряжения у электроприемников
- 3.) светильники с энергосберегающей лампой

6.6. Качество электроэнергии

Энергоснабжающая организация должна обеспечивать в точке присоединения к энергосистеме, т.е. на отходящих линиях 0,4 кВ качество отпускаемой электроэнергии в соответствие с требованиями ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1. Общие положения

Для разработки раздела "Организация строительства" использовались следующие нормативные материалы:

- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1»;
- СНиП РК 1.03-05-2005 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и другие.
- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий сооружений»;

Заказчик рабочего проекта «Модернизация водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090. Устройство водогрейной установки на м-р Сарыбулак» ТОО «КумкольТрансСервис».

Поставщиками основного оборудования, строительных конструкций и материалов, а также условия поставки, транспортировки, хранения и монтажа основного оборудования, обеспечение бытовыми, временными производственными зданиями и сооружениями, являются подрядные и субподрядные организации.

Строительно-монтажные организации, дислоцированные в г. Кызылорде, имеют собственные производственные базы с соответствующим набором зданий и сооружений, позволяющим обеспечить выполнение проектных объемов строительно-монтажных работ в нормативные сроки.

Непосредственно на площадках модернизации водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090 и устройство водогрейной установки на м-р Сарыбулак подрядные организации устанавливают временные передвижные вагончики для бытового обеспечения рабочих, размещения линейных ИТР, хранения инструмента и т.д.

Обеспечение строительства конструкциями, изделиями и материалами осуществляется по железной дороге и автомобильным транспортом с предприятий стройиндустрии и промстройматериалов из различных областей Республики Казахстан и стран СНГ. Обеспечение временного энерго-, водо-, газоснабжения организуется от действующих сетей и систем м/р Сарыбулак.

7.2. Краткая характеристика района строительства

Строительство насосной станции выполняется на м/р Сарыбулак в Сырдарьинском районе Кызылординской области.

Грунты на площадке строительства - глина, суглинки, местами супесь.

Уровень грунтовых вод переменный, от поверхности земли находится на глубине 1,5 м.

Сезонная глубина промерзания грунтов - 1,35 м.

Сейсмичность района строительства – 5 баллов (с учетом приложения 2 СНиП РК 2.03-30-2006).

Климат района резко континентальный.

7.3. Краткая характеристика объемно-планировочных и конструктивных решений

Планировочных ограничений в соответствии с заданием на проектирование - нет. В настоящее время на участке не имеются существующие строения, коммуникации. Зеленые насаждения отсутствуют. Компонировка зданий и сооружений по генеральному плану выполнена с учетом технологической схемы и функционального зонирования, с учетом рельефа местности, влияния ветров, примыкания к существующей автомобильной дороге, а также противопожарных, экологических и санитарно-гигиенических требований. Въезд на площадку запроектирован с существующей дороги.

Проектом предусмотрено строительство следующих зданий и сооружений:

На устьях водяных скважин Сарыбулак 1, 4089 и 4090 предусматривается размещение следующих:

- ✓ Контейнер из сэндвич панелей размером 2,0х2,0х2,5;
- ✓ Ограждения устьев скважин с калиткой 5,0х5,0 м;
- ✓ На скважине № 1 площадка налива с гусакom и ёмкость V – 30 м³ на металлической эстакаде, высотой 4 м;
- ✓ Со скважин № 4089 и 4090 прокладка надземных трубопроводов Ø159 мм к существующим противопожарным трубопроводам Ø159 мм;
- ✓ Опоры под трубопровода.
- ✓ На площадке для водогрейной установки предусмотрены здания и сооружения:
- ✓ Площадка под ёмкость V – 100 м³ на металлической эстакаде высотой 4 м – 1 ед.;
- ✓ Насосная размером 2,4х6,0 м для насоса (2 ед.);
- ✓ Площадка печи подогрева;
- ✓ Дренажная ёмкость V – 2 м³;
- ✓ Операторная 2,4х6,0 м;
- ✓ Ограждения размером 50 х 25,0 м;
- ✓ Трубопровод Ø 89х6 мм подземная линия топливного газа;
- ✓ Подземный трубопровод Ø 89х6 мм от скважины Сарыбулак № 1 до площадки ВГУ воды;
- ✓ Опоры под трубопроводы.

За участком водогрейной установки предусмотрено размещение площадка налива.

Отметки планировки увязаны с отметками окружающего рельефа. На выбранной площадке захоронений и археологических памятников и мест культурно-исторического наследия нет. Мероприятия по защите природы, охранных зон и зон особого регулирования предусмотрены в разделе «Охрана окружающей среды».

7.4. Материалы, применяемые в конструкциях.

Для прокладки трубопроводов применяются следующие материалы:

- Труба стальная бесшовная горячедеформированная ГОСТ 8732-78*;

- Металл для металлоконструкций принимается в соответствии с требованиями СНиП II-23-81* и сортаментом металлопроката;

Предусматривается широкое использование эффективных профилей металлопроката и высокоэффективных марок сталей. Для армирования железобетонных конструкций применяется арматура класса AI, AIII. Бетон для монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций принят по прочности на сжатие класса B15. Марки бетона по морозостойкости приняты в соответствии со СНиП 2.03.01-84, F100, в зависимости от условий работы строительной конструкции.

7.5. Геодезические работы

Геодезические работы являются составной частью технологического процесса строительного производства и обеспечивают точное соответствие проекту геометрических параметров, координат, высотных отметок зданий и сооружений в строительстве.

Геодезические работы производятся в объеме требований СНиП РК 1.03-26-2004 «Геодезические работы в строительстве». Методы и требования в точности геодезических измерений деформаций оснований зданий (сооружений) приняты по ГОСТ 24846-84. Создание геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зданий (сооружений) в процессе эксплуатации является обязанностью заказчика. Производство геодезических работ в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений) и исполнительной съемки входят в обязанности подрядчика. Заказчик обязан передать подрядчику геодезическую разбивочную основу с соответствующей технической документацией за 10 дней до начала строительно-монтажных работ.

Приемка геодезической разбивочной основы для строительства оформляется актом согласно СНиП РК 1.03-26-2004. Точность разбивочных работ в процессе строительства следует принимать согласно требованиям СНиП РК 1.03-26-2004. Разбивочные работы для монтажа технологического оборудования и строительных конструкций необходимо выполнять с точностью, обеспечивающей соблюдение допусков, предусмотренных соответствующими нормами и правилами, ГОСТ и ТУ, а также проектной документацией.

Все изменения, внесенные в проектную документацию в установленном порядке, и допущенные отклонения от нее в размещении зданий (сооружений) и инженерных сетей следует фиксировать на исполнительном генплане.

7.6. Квалификационные требования.

Способы производства работ и квалификация специалистов, не зависимо от того, указано это здесь или нет, должны соответствовать высоким стандартам качества. Во всех отношениях необходимо придерживаться общепринятых требований и практики высококвалифицированного проведения работ указанного типа.

Заказчик должен быть удовлетворен качеством проведения всех работ и должен это подтвердить, но такое подтверждение не освобождает Подрядчика от ответственности или обязательств. Все работы должны выполняться в соответствии с правилами по технике безопасности, выпущенными соответствующими органами или Работодателем.

Подрядчик должен принять все необходимые меры предосторожности для избежания нанесения ущерба окружающей среде или нарушения природного равновесия при проведении строительных работ. Данные меры должны приниматься в отношении всех строительных площадок, дорог и прилегающих местностей с живущим там населением, которые могут пострадать в результате деятельности Подрядчика.

7.7. Расчет продолжительности строительства.

Продолжительность строительства определяем по СП РК 1.03-101-2013 часть I, Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений, по проекту составляет 2 месяца, в том числе 1 месяц подготовительный период.

7.8. Мероприятия по охране труда работающих.

Безопасность труда при прокладке трубопроводов обеспечивается, прежде всего, правильным выбором и технологическим обоснованием размеров рабочих мест. Поэтому, все рабочие и ИТР должны быть своевременно ознакомлены с ППР и, иметь соответствующие удостоверения на право производства работ. В залах работы строительных машин не должны находиться посторонние лица. Не разрешается переносить груз над людьми, поднимать краном примерзшие материалы. Во избежание обрушения стенок траншей и нарушения устойчивости машин и механизмов при их работе и передвижении необходимо выдерживать установленные расстояния от них до бровки траншеи. В целом по организации для предотвращения травматизма и аварийности разрабатываются стандарты предприятия по безопасности труда.

Руководство предприятия обязано обеспечить соответствие санитарно-бытовых помещений и их оснащенность условиям работы и количеству персонала объектов во время строительства объекта.

Организация работ, трудовой распорядок персонала должен соответствовать трудовому законодательству и санитарно-гигиеническим правилам и нормам Республики Казахстан.

Применяемые инструмент и приспособления должны отвечать условиям технической эксплуатации и требованиям технической и пожарной безопасности.

Работник до начала работы обязан проверить состояние своего рабочего места, а также исправность, соответствие предназначенного для предстоящей работы оборудования, инструментов, материалов, средств индивидуальной защиты и в случае обнаружения неисправностей принять меры к их устранению.

Проектом предусматривается максимальная механизация трудоемких работ, имеющих место в процессе строительства объектов.

Механизация труда предусматривает:

- применение передвижных подъемно-транспортных средств – пневмоколесных и автомобильных кранов, автопогрузчиков, трайлеров и других подъемно-транспортных механизмов;
- механизацию монтажных и демонтажных работ по всему комплексу оборудования объектов;
- компоновочные решения, позволяющие использование передвижных подъемно-транспортных средств.
- С целью охраны труда, обеспечения промышленной санитарии и безопасной эксплуатации насосной станции в проекте предусматривается:
- стальные трубы соединять ручной электродуговой сваркой;
- все сварные стыки контролировать физическими методами.

Важнейшими условиями безопасной работы являются следующие мероприятия, выполнение которых в процессе эксплуатации обязательно:

1. Соблюдение технологических параметров режима работы.
2. Соблюдение правил, норм, положений, руководящих материалов по безопасному ведению работ.
3. Действительный контроль за утечкой газа, принятие мер по их немедленному устранению.
4. Разработка планов ликвидации возможных аварий, графиков оповещения ответственных лиц в свободное время, систематические тренировки обслуживающего персонала.
5. Знание обслуживающим персоналом технологической схемы, чтобы при необходимости (аварии, пожаре) быстро и безошибочно произвести требуемые действия.
6. Своевременное оснащение участников газоопасных работ соответствующей газозащитной аппаратурой, спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями.

Строительно-монтажными организациями должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке рабочие инструкции по технике безопасности, по видам работ и профессиям применительно к местным условиям.

Весь персонал, занятый на строительстве, должен быть предварительно обучен безопасным методам производства работ, ознакомлен с инструкциями и правилами по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

При работе с радиоактивными изотопами, применяемыми для контроля сварных стыков трубопроводов, необходимо руководствоваться:

- СН РК 2.04-11-2001 «Положение о радиационном контроле на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии и стройматериалов»;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 03.02. 2012 № 201;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 03 февраля 2012 года № 202;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 11.03 2012 г. № 308;
- Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения»;
- Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений. – М.: Минздрав СССР, 1975 г;
- Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ, 1974;
- Инструкцией по безопасному проведению работ по радиоизотопной дефектоскопии в организациях и на предприятиях Миннефтегазстрой. – М.: Миннефтегазстрой, 1978.

При строительстве переходов через коммуникации и сооружения все строительно-монтажные работы должны производиться на основании письменного разрешения организации, эксплуатирующей коммуникацию или сооружение, в присутствии ответственного представителя этой организации. При этом должны соблюдаться меры по обеспечению безопасной эксплуатации пересекаемых коммуникаций и сооружений в месте их пересечения.

Руководство работ по охране труда и соблюдению инструкций и правил техники безопасности, а также ответственность за ее состояние в строительно-монтажных организациях возлагается на управляющих, начальников и главных инженеров.

7.9. Санитарно-эпидемиологические мероприятия

Проектом предусматривается комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение гигиенических нормативных уровней физических, химических и других вредных факторов на рабочих местах:

- Эксплуатацию и техническое обслуживание водогрейной установки осуществляется ТОО «КумкольТрансСервис»;
- Снижение вредного влияния непосредственного контакта персонала с окружающей средой будет достигнуто за счет использования средств индивидуальной защиты, спецодежды, перчаток, средств первой медицинской помощи.
- В соответствии "Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства" утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №177 бытовое и медицинское обслуживание предусматривается в вахтовом поселке месторождения.
- Персонал, привлекаемый Заказчиком на период строительства объекта, обеспечивается всеми необходимыми помещениями, оборудованием и средствами соблюдения личной гигиены, обеспечение данных требований является обязанностью Подрядчика.
- пройдет инструктаж по технике безопасности и пожарной опасности;
- пройдет обучение по необходимой программе на данное рабочее место;

- пройдет аттестацию на рабочее место и при положительной аттестации получит допуск на рабочее место.

Для того, чтобы обеспечить требования по защите персонала, каждый получит спецодежду, индивидуальные средства защиты, защитную обувь и шлемы, рукавицы и другие средства индивидуальной защиты и первой медицинской помощи.

8. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Комплекс мероприятий, рассчитанный на сохранение и защиту строительных конструкции от обрушения при пожаре, сводится в основном, к повышению предела огнестойкости несущих и ограждающих конструкции, к организации необходимых проходов и надежных путей эвакуации для обслуживающего персонала.

Пожаротушение осуществляется первичными средствами близлежащего пожарного депо. Пополнение водой противопожарной техники будет осуществляться от водозаборной скважины 4089 на месторождении Сарыбулак расположенный на территории ТОО «КумкольТрансСервис». Расход воды на пожаротушение составляет 15 л/сек.

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Основными направлениями энергосбережения, принятым в технологической части рабочего проекта, является поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу.

В период эксплуатации насосной станции экономия энергетических ресурсов достигается путем контролирования целостности трубопроводов (отсутствие разрывов, свищей, разъединение фланцев), а также герметичности арматуры, технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Мероприятия по обеспечению энергетической эффективности включают в себя:

- снижение потерь в распределительной сети (выбор оптимального сечения питающих кабелей для снижения активных потерь в пределах допустимых);
- использование энергосберегающих источников света в системах освещения;
- автоматическое управление наружным освещением по величине естественной освещенности;
- учет потребляемой электроэнергии и использованием многофункциональных электронных счетчиков;
- использование современного оборудования с высоким КПД;
- тепловая изоляция трубопроводов, арматуры и оборудования обеспечивающая тепловые потери не более нормируемых величин в соответствии с нормируемыми величинами тепловых потоков от трубопроводов в окружающую среду;
- применение в качестве теплоносителя-тоСОла исключает появление накипи на трубах теплосети, что позволяет добиться снижения эксплуатационных затрат на энергоресурсы при эксплуатации;
- автоматизация систем отопления и вентиляции, кондиционирования;

В рабочем проекте предусмотрен контроль основных параметров СУВГ (давление, температура, расход) и поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу.

10. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Чрезвычайные (аварийные) ситуации техногенного характера могут возникнуть в ряде случаев, например, таких как нарушение механической целостности отдельных агрегатов, механизмов, установок; сосудов, работающих под давлением, трубопроводов; возгораниях и взрывах утечек горючих газов.

Разработаны планы действия служб гражданской обороны предприятия на мирное и на военное время. Утверждены планы проведения в готовность инженерной и спасательных

команд, звена связи, санитарной дружины, команды пожаротушения, разработаны мероприятия обеспечения автотранспортом перевозки эвакуируемого производственного персонала, населения и грузов.

На предприятии разработаны по цехам и участкам планы-мероприятия по ликвидации возможных аварий. По ним в плановом порядке ведутся учебно-тренировочные занятия. Команды оснащены необходимым инвентарем и оборудованием. Обслуживание вводимых объектов будет осуществляться действующими на предприятии службами гражданской обороны.

Для повышения надежности работы и предотвращения чрезвычайных (аварийных) ситуации проектирование, строительство и эксплуатация оборудования котельной должны осуществляться в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами и Инструкциями.

При проектировании насосной станции предусматриваются следующие инженерно-технические мероприятия, относящиеся как непосредственно к области предупреждения чрезвычайных ситуации, так и к режиму безопасности труда персонала:

- устанавливается новое основное и вспомогательное оборудование, выпускаемое предприятиями, которые положительно зарекомендовали себя в мировой практике.
- Оборудование отличается надежностью, высокими технико-экономическими и экологическими показателями;
- управление технологическим оборудованием предусматривается со щитов управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования;
- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей при его обслуживании, ремонте или эвакуации. Расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта.
- для заполнения, опорожнения трубопроводы снабжаются в требуемом количестве воздушниками и дренажами.

Проектом выполнены нормативные требования, которые учитывают все возможные чрезвычайные обстоятельства при эксплуатации объекта. Не учитываемыми чрезвычайными дополнительными ситуациями в нормативных требованиях могут быть ситуации связанные с техногенными и природными ситуациями, сверхкритических параметров, не предусмотренных нормативными документами, а также с действиями террористического или военного характера.

Такие ситуации предусматриваются при разработке внутренних общих планов предприятия мероприятий по ликвидации последствий таких ситуаций.

В соответствии с Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года № 732 «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны» по вопросам предупреждения ликвидации чрезвычайных ситуаций предприятие разрабатывает план предусматривающий совокупность снижение материального ущерба в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, а также от опасностей, возникающих после них: документ, информирующий о характере и масштабах возможных чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте и объявляющий о принятых собственником мерах по их предупреждению и ликвидации на этапах ввода в эксплуатацию, его функционирования и вывода из эксплуатации.

При разработке вышеуказанных планов, для системы поддержания пластового давления предусмотреть:

- Предусмотреть подземную прокладку водоводов из трубы углеродистой стали, что резко снизит вероятность повреждения системы против внешних воздействий (от действия ударной волны, землетрясения и т.п.);
- В процессе строительства заказчиком должен осуществляться контроль за качеством строительства;

- В соответствии с Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»
- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» в процессе эксплуатации объектов должна быть разработана необходимая нормативно-техническая документация по следующим направлениям:
- Защита рабочих и служащих от оружия массового поражения, эвакуация в загородную зону, обеспечение индивидуальными средствами защиты;
- Разработка планов ГО на мирное время и особый период;
- Организация и подготовка руководящего состава, органов управления, сил ГО и ЧС к активным действиям угрозы и возникновения ЧС;
- Подготовка и участие в командно-штабных учениях и тренировках, проводимыми органами ЧС;
- Взаимодействие с другими службами по локализации и ликвидации ЧС природного и техногенного характера;
- В плановом порядке должны будут проводиться учебно-тренировочные занятия. Команды оснастить необходимым инвентарем и оборудованием.
- организация временных источников сетей водо-тепло и электроснабжения, устройство телефонной и радиосвязи, организацию диспетчерской службы.
- последовательную перебазировку в район строительства производственных подразделений.
- В первую очередь перебазироваться производственные подразделения, которые занимаются обустройством пунктов приема грузов, жилых городков, производственных баз, освоением района строительства, инженерно-технической подготовкой и др., первоочередными работами, затем перебазироваться основные подразделения, входящие в производственные потоки, бригады и участки.

11. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

Месторождение Сарыбулак расположенный в Сырдарьинском районе Кызылординской области, по которому административно будет строится насосная станция не относится к регионам повышенной опасности конфликтов классового, межэтнического и межконфессионального характера, а также сепаратизма.

Акты проявления терроризма, связанные с организованными преступными формированиями в результате борьбы за сферы влияния, на аналогичных объектах отсутствуют.

Таким образом, учитывая социально-политическую обстановку и удаленность проектируемого объекта от крупных населенных пунктов, наиболее вероятным может быть проявление терроризма, связанного с целенаправленным причинением максимального ущерба объекту, заключающемся:

- в несанкционированном вмешательстве в деятельность объектов строительства;
- в проведении строительно-монтажных, земляных, сварочных и других работ с применением огня без получения соответствующих санкций и несоблюдения правил безопасности.

Террористические угрозы могут проявиться в актах техногенного террора, таких как поджоги, подрывы, нарушения технологического процесса – (изменение режима ведения процесса, механическое воздействие на оборудование) и, как следствие, изменение параметров технологического процесса, приводящее к взрывам, пожарам, утечкам газа, или к усугубляющим их последствиям.

В качестве критериев уязвимости промышленного объекта рассматриваются следующие факторы:

- возможность доступа на объект;

- возможность доступа к технологическому оборудованию или к системам его управления;
- возможность вмешательства в управление технологическим процессом или повреждения этой системы и оборудования, приводящее к аварии.

Устойчивость проектируемого объекта и в т.ч. его защита от терактов обеспечивается за счет проведения следующих мероприятий:

- Создания системы физической и технологической защиты;
- Осуществление технической укреплённости объекта строительства;
- Наличие ручного дублирования автоматических систем управления на случай постороннего вмешательства в деятельность объекта;
- Разработка порядка действий эксплуатационного персонала при угрозе постороннего вмешательства, ее предотвращении, обнаружении реализации угроз (аварии) и ликвидации последствий их реализации.