



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**Обустройство Игнялинского НГКМ.
Куст скважин №8И**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Часть 4. Конструктивные решения

Книга 1. Текстовая часть

ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01

Том 4.4.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	10526-25		04.12.25



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**Обустройство Игнялинского НГКМ.
Куст скважин №8И**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Часть 4. Конструктивные решения

Книга 1. Текстовая часть

ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01

Том 4.4.1

Главный инженер

Н.П. Попов

Главный инженер проекта


Н.В. Володина

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01-С-001	Содержание тома 4.4.1	Изм.1 (Зам.)
ИГНФ1-КП8-П-СП.00.00-СП-001	Состав проектной документации	
ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01-ТЧ-001	Часть 4. Конструктивные решения. Текстовая часть	Изм.1 (Зам.)

Взам. инв. №									
	Подпись и дата								
							ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01-С-001		
1	-	Зам.	10526-25		04.12.25				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Инв. № подл.	Разраб.		Бобров		04.12.25	Содержание тома 4.4.1	Стадия	Лист	Листов
							П		1
	Н.контр.		Володина		04.12.25		 ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела СО

Е.В. Бобров

Нормоконтролер

Н.В. Володина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
1.1 Исходные данные для проектирования.....	4
1.2 Сооружения площадочных объектов.....	4
1.3 Сооружения линейных объектов.....	4
2 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	5
2.1 Обобщенные данные.....	5
2.2 Инженерно-геологические условия.....	5
2.3 Геокриологические условия.....	7
2.4 Гидрогеологические условия.....	10
2.5 Метеорологические и климатические условия участка строительства.....	11
3 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТСЯ ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	13
4 СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	14
5 УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	19
6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СХЕМЫ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	20
6.1 Конструктивные решения наружных площадок.....	20
6.2 Конструктивные решения зданий.....	21
6.3 Конструктивные решения инженерных сетей.....	21
7 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННУЮ НЕИЗМЕНЯЕМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ЦЕЛОМ, А ТАКЖЕ ИХ ОТДЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, УЗЛОВ, ДЕТАЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ПЕРЕВОЗКИ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	23
8 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	24
8.1 Фундаменты зданий и сооружений.....	24
9 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	25
10 ОБОСНОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ, КОМПОНОВКИ И ПЛОЩАДЕЙ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ, СБОРОЧНЫХ, РЕМОНТНЫХ И ИНЫХ ЦЕХОВ, А ТАКЖЕ ЛАБОРАТОРИЙ, СКЛАДСКИХ И АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ИНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО И ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ - ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	27
11 ОБОСНОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ, КОМПОНОВКИ И ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ - ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	27
12 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	28
12.1 Теплозащита.....	28

12.2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений	28
12.3 Снижение шума и вибраций	29
12.4 Гидроизоляция и пароизоляция помещений	29
12.5 Снижение загазованности помещений	29
12.6 Удаление избытков тепла	29
12.7 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений	29
12.8 Соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	29
12.9 Решения по освещенности рабочих мест.....	30
12.10 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность	30
13 ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛОВ, КРОВЛИ, ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ, ПЕРЕГОРОДОК, А ТАКЖЕ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ	31
13.1 Полы.....	31
13.2 Кровли.....	31
13.3 Подвесные потолки	31
13.4 Перегородки.....	31
13.5 Отделка помещений	31
14 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ	31
15 ОПИСАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА (ЖИТЕЛЕЙ) ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	32
16 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ	33
16.1 Стальные конструкции.....	33
16.2 Требования к изготовлению и монтажу стальных конструкций	35
Приложение А Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	А-1

1 Общие сведения

В настоящем разделе представлено описание основных конструктивных решений проекта «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И».

Проектом предусматривается обустройство куста скважин №8И, а также проектирование линейной части трубопроводов.

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

Идентификационные признаки на сооружения объекта строительства приведены в Томе 1 документ ИГНФ1-КП8-П-ПЗ.00.00-ТЧ-001.

Проектирование сооружений осуществляется в условиях Крайнего Севера.

1.1 Исходные данные для проектирования

Конструктивные и объемно-планировочные решения разработаны на основании:

– задания на проектирование объектов обустройства кустовых площадок со всей сопутствующей инфраструктурой «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И», утвержденное техническим директором ООО «Газпромнефть-Заполярье» В.И. Столяровым 05 февраля 2024 г.;

– материалов инженерных изысканий, выполненные ООО «Уралгеопроект» в 2025 году.

– заданий технологических отделов;

– генерального плана;

Проектные технические решения раздела разработаны с учетом положений и требований законодательных актов РФ и основных нормативно-технических документов, представленных в Приложении А.

Проектом предусмотрено проектирование линейных и площадочных объектов куста добывающих нефтегазовых скважин №8И.

Уровень ответственности зданий и сооружений нормальный и повышенный.

1.2 Сооружения площадочных объектов

В состав сооружений куста скважин №8И входят следующие сооружения:

- Устье добывающей скважины – 9 шт.
- Устье нагнетательной скважины (перевод из добывающей) – 4 шт.
- Площадка под передвижные мостки – 9 шт.
- Площадка под ремонтный агрегат – 9 шт.
- Лубрикаторная площадка – 9 шт.
- Место для крепления якорей оттяжек – 36 шт.
- Место для размещения шкафа СУДР – 9 шт.
- Измерительная установка
- Блок дозирования реагента
- Подземная дренажная емкость
- Площадка узла запуска СОД с отключающей арматурой
- Блок напорной гребенки
- Площадка стоянки пожарной техники – 2 шт.
- КТП с площадкой СУ
- Аппаратурный блок замерной установки
- Прожекторная мачта с молниеотводом
- Инженерные сети

1.3 Сооружения линейных объектов

Проектом предусмотрено проектирование следующих объектов линейной части:

- Площадка узла запорной арматуры в т. вр. КП N10И
- Площадка узла подключения ВВД до КП N10И
- Площадка узла запорной арматуры т. вр. КП N11И
- Площадка узла подключения ВВД до КП N11И
- Площадка узла приема СОД DN250.

2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, представленного для размещения объекта капитального строительства

2.1 Обобщенные данные

В административном отношении район работ расположен в Иркутской области Катангском районе, Игнялинский ЛУ.

Объект изысканий расположен в 184,6 км на северо-запад от пгт. Витим, в 75,5 км на юго-восток от с. Преображенка. в 87,7 км на северо-восток от с. Непа.

Доставка сотрудников осуществлялась авиатранспортом до аэропорта «Талакан», автотранспортом по дорогам с твердым покрытием до места проведения работ, непосредственно на участке изысканий передвижения выполнялись на гусеничном транспорте. Аэропорт «Талакан» расположен в 95 км на юго-восток от участка проведения работ.

Согласно физико-географическому районированию участок изысканий расположен в таёжной области Средней Сибири.

2.2 Инженерно-геологические условия

Согласно схеме геоморфологического районирования Иркутской области, участок изысканий относится к подрайону с небольшими трапповыми холмами, району плато в зоне неглубокого опускания Средней подобласти слабо развитых неотектонических форм рельефа Юго-Восточной области Среднесибирского плоскогорья. Для района изысканий характерны слабо расчлененные участки плато, не затронутые свежей эрозией, сохранившие местами аллювий угасших речных систем.

Согласно схеме районирования современных экзогенных процессов рельефообразования участок изысканий относится к Ербогаченскому району криогенных, флювиальных процессов и крипа слабой интенсивности (медленные непрерывные массовые движения рыхлого грунта вниз по склонам), а также к террасированным долинам горных рек.

Густота расчленения рельефа высокая, средние расстояния между соседними понижениями рельефа составляют 0,3-0,4 км. Глубина расчленения рельефа небольшая, преобладающие превышения водоразделов над руслами рек менее 100 м.

Рельеф площадки относительно ровный, абсолютные отметки изменяются от 431,96 до 446,90 м (по устьям инженерно-геологических скважин).

В геологическом строении района работ принимают участие породы объединенных свит верхненеленской и илгинской (См2–3v1+il) и укугутской свиты (J1uk) юрского возраста, перекрытые отложениями четвертичного возраста.

Кембрийская система. Средний-верхний отделы.

Объединенные свиты верхненеленская и илгинская (См2–3v1+il) слагают средние и верхние части водораздельных склонов и замковые части синклиналиных складок в Илимско-Ичёрской и Приленской структурно-формационных зонах. Соотношение верхненеленской и илгинской свит между собой согласное. Состав и строение свит на всей площади распространения неизменны.

Нижняя часть (55–150 м) верхненеленской свиты наиболее узнаваема и выдержана по площади. Основание её сложено бурыми и желтовато-зеленовато-серыми доломитами и

известковистыми доломитами с прослоями зеленых мергелей и красных аргиллитов с редкими тонкими прослоями гипса. Выше залегает монотонная пачка буровато-коричневых аргиллитов и алевролитов с округлыми пятнами зеленовато-голубого цвета. Верхнюю часть (50–260 м) свиты слагают ритмично переслаивающиеся между собой красно- и зеленоцветные мергели, аргиллиты, алевролиты, песчаники, реже известняки.

Илгинская свита в нижней части состоит из песчаников и алевролитов кварцевых и карбонатно-кварцевых, иногда медистых, с глауконитом, желтовато-, зеленовато- и коричневатого-серых, разно- и среднезернистых, с прослоями аргиллитов. В основании свиты – доломиты песчаные желтовато-серые, толстоплитчатые. Верхи свиты сложены красноцветными аргиллитами и алевролитами, переслаивающимися с песчаниками. В кровле разреза отмечаются строматолитовые доломиты пёстрой окраски.

Юрская система. Нижний отдел

Отложения укугутской свиты (J1uk) по литологическим признакам подразделяются на две пачки: нижнюю - песчано-конгломератовую и верхнюю - песчаную. Песчано-конгломератовая пачка сложена слабо сцементированными конгломератами, галечниками, с подчиненными прослоями слабо сцементированных песчаников и песчаных глин, содержащих галечный материал. Конгломераты и галечники характеризуются различным размером гальки (от 1 до 6 см). Галечный материал, как правило, хорошо окатан и представлен кварцем, долеритами, реже - песчаниками с железистым и песчано-глинистым цементом. Песчаники бурые, интенсивно ожелезнены, плотные, массивные, тонкозернистые с базальным железистым, иногда, кварц-слюдистым цементом. Переход от отложений нижней пачки к верхней - постепенный и выражается в уменьшении прослоев грубообломочных пород. Мощность пачки - 40 м.

Песчаная пачка сложена песками серыми, кварц-полевошпатовыми, средне- и мелкозернистыми. Для песков характерны косая слоистость и включения округлых конкреций марказита. В виде прослоев мощностью 0,1-1 м встречаются известковые песчаники и конгломераты. Цвет известковых песчаников серый, темно-серый, реже - темно-бурый. Преобладают мелкозернистые разновидности, но встречаются и среднезернистые.

Четвертичная система. Плейстоцен-голоцен.

Отложения четвертичного возраста распространены повсеместно, образуя маломощный покров рыхлых образований. По генетическим признакам среди них выделяются делювиально –элювиальные отложения.

Четвертичные нерасчлененные отложения включают делювиальные, элювиальные образования, распространены повсеместно и по мощности не превышают, как правило, 2-8 м. Формирование их происходило в течение длительного времени, охватывающего почти весь четвертичный период.

В геологическом строении территории до исследуемой глубины 17,0 м принимают участие породы среднего-верхнего отдела кембрийской системы (См2–3) и укугутской свиты (J1uk) юрского возраста, перекрытые отложениями четвертичного возраста.

Сводный геолого-литологический разрез участка изысканий, следующий (сверху - вниз):

Четвертичная система (Q)

Голоценовые почвенно-растительные отложения (solQIV)

1. Почва (мох). Широко развит на участке изысканий. Но момент проведения изысканий находилась в мерзлом состоянии. Мощность слоя 0,1-0,4 м. Почва выделена в слой № 1м.

Делювиально–элювиальные позднеплейстоцен-голоценовые отложения (d,eQIII-IV)

2. Суглинок красновато-коричневый, темно-коричневый, легкий пылеватый твердомерзлый слабодистый тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлый), при оттаивании тугопластичный. Залегает с глубин 0,1-0,4 м. Залегает до глубин 0,4-3,2 м. Мощность слоя 0,2-3,0 м. Слой выделен в ИГЭ – 330-2с.

3. Супесь желтовато-коричневая, коричневая песчанистая твердомерзлая слабольдистая тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлая), при оттаивании пластичная. Залегают с глубин 0,2-2,2 м. Залегают до глубин 0,8-3,0 м. Мощность слоя 0,2-1,8 м. Слой выделен в ИГЭ – 410-2с.

4. Суглинок коричневый легкий пылеватый мягкопластичный. Залегают с глубин 4,4-7,7 м. Залегают до глубин 4,8-8,0 м. Мощность слоя 0,3-1,4 м. Слой выделен в ИГЭ – 340-2.

5. Супесь желтовато-коричневая, коричневая песчанистая твердая. Залегают с глубин 0,6-6,4 м. Залегают до глубин 1,6-10,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,4-6,6 м. Слой выделен в ИГЭ – 411-2.

6. Супесь желтовато-коричневая, коричневая песчанистая твердая щебенистая. Залегают с глубин 0,8-7,4 м. Залегают до глубин 2,6-16,6 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,6-11,6 м. Слой выделен в ИГЭ – 412-2.

7. Супесь желтовато-коричневая, коричневая песчанистая пластичная. Залегают с глубин 0,8-7,2 м. Залегают до глубин 3,0-10,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,6-5,7 м. Слой выделен в ИГЭ – 420-2.

Отложения угутской свиты нижнего отдела юрской системы (J1uk)

8. Песок мелкий желтовато-коричневый плотный влажный. Залегают с глубин 3,0-13,0 м. Залегают до глубин 6,6-15,4 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,3-12,4 м. Слой выделен в ИГЭ – 5421-4.

9. Алевролит голубовато-серый, красновато-коричневый пониженной прочности плотный среднепористый средневыветрелый размягчаемый. Залегают с глубин 2,3-15,4 м. Залегают до глубин 3,8-17,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,8-9,0 м. Слой выделен в ИГЭ – 106-4.

Отложения среднего-верхнего отдела кембрийской системы (См2–3)

10. Алевролит голубовато-серый, красновато-коричневый малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмываемый с прослоями алевролита прочного. Залегают с глубин 6,4-16,6 м. Залегают до глубин 10-17,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,4-10,6 м. Слой выделен в ИГЭ – 105-4.

11. Алевролит голубовато-серый, красновато-коричневый малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмываемый морозный с прослоями алевролита прочного. Залегают с глубин 10,0-13,0 м. Залегают до глубин 10,6-17,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,6-4,0 м. Слой выделен в ИГЭ – 105м-4.

12. Доломит серый, темно-серый малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмываемый с прослоями доломита прочного. Залегают с глубин 0,4-12,0 м. Залегают до глубин 11,2-17,0 м. Мощность и вскрытая мощность слоя 0,6-16,6 м. Слой выделен в ИГЭ – 135-4.

Мощности стратиграфо-генетических комплексов распространение их в плане на участке работ детально охарактеризованы на инженерно-геологических профилях, колонках скважин.

2.3 Геокриологические условия

В геокриологическом отношении участок изысканий расположен в области несплошного распространения ММГ (многолетнемерзлых грунтов) (рисунок Б.9 СП 115.13330.2016). Согласно таблице 4.2 СП 493.1325800.2020 тип распространения ММГ и талых грунтов на участке изысканий – перелетки мерзлых грунтов. Тип залегания ММГ - не сливающийся. Не исключается встреча талых и мерзлых грунтов в межскважинном пространстве.

В процессе изысканий грунты вскрыты в мерзлом (многолетнемерзлые (морозные), сезонно-мерзлые грунты) в талом состоянии (таликовые зоны).

Встреченные морозные и многолетнемерзлые грунты, характеризуются как высокотемпературные со среднегодовой температурой грунтов – от минус 0,2°С до минус

0,3°C. Среднегодовая температура талых грунтов на глубине нулевых годовых амплитуд – 0,2-1,8°C. Глубина нулевых годовых колебаний температуры достигает 10,0 м.

Подземные льды на участке изысканий скважинами не вскрыты.

К особенностям мерзлых грунтов следует относить:

- высокую динамичность физико-механических свойств мёрзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов;
- наличие в составе грунтов специфического минерала – льда, способного к образованию и деградации под влиянием изменений температуры грунтов;
- способность грунтов изменять свой объём и свойства при оттаивании.

Мерзлые грунты на участке изысканий незасолены.

Климатические параметры для расчета нормативных глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания приняты по метеостанции Преображенка. Нормативные глубины сезонного промерзания и оттаивания рассчитаны теплотехническим расчётом по СП 25.13330.2020 при условии сохранения естественных природных условий (растительного покрова, режима грунтовых вод). Значения нормативных глубин сезонного промерзания и оттаивания также приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Значения нормативных глубин сезонного промерзания

№ ИГЭ	Нормативная глубина промерзания, м
340-2	3,45
411-2	4,05
412-2	4,02
420-2	4,09
5421-4	3,95
106-4	4,87
105-4	6,13
135-4	6,26

Таблица 2 – Значения нормативных глубин сезонного оттаивания

№ ИГЭ	Нормативная глубина оттаивания, м
330-2с	2,70
410-2с	2,90
105м-4	5,49

Оттаивание грунтов начинается с первой половины апреля, после схода снежного покрова и установления положительных температур в дневное время, и продолжается до конца октября. Промерзание грунтов начинается с начала октября, с момента устойчивого перехода температуры воздуха через 0оС.

Выбор принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований проектируемых сооружений производится на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом инженерно-геокриологических условий площадки в ходе проектирования.

По субъективному мнению ООО «Уралгеопроект» наиболее предпочтительным при строительном освоении территории является II принцип строительства, предполагающий использование многолетнемерзлых грунтов основания в оттаянном или оттаивающем состоянии. При этом следует предусматривать мероприятия по уменьшению деформаций основания или мероприятия по приспособлению конструкций сооружений к восприятию неравномерных деформаций основания.

В период строительства и эксплуатации возможна деградация многолетней мерзлоты; при оттаивании мерзлых грунтов могут происходить неравномерные осадки грунта, что потребует проведения мероприятий по уменьшению этих осадков и приспособлению конструкций сооружений к повышенным деформациям. При изменении естественных

условий (нарушение снежного покрова, снятие почвенно-растительного слоя и т. д.), возможно изменение залегания кровли многолетнемерзлых пород.

Изменение поверхности рельефа происходит при любом строительстве. При этом инженерное освоение территории происходит в условиях геологической среды, определённой активности природных геологических процессов. Техногенное воздействие на рельеф приводит к активизации процессов и увеличению их интенсивности. Техногенное воздействие, как правило, снижет устойчивость рельефа.

Компонентами геологической среды, которые будут подвержены воздействию и преобразованию, являются грунты, геологические процессы и рельеф. При этом воздействие на них в период строительства будет носить кратковременный характер, а воздействие в период эксплуатации будет иметь место в течение всего времени функционирования технической системы.

Изменение морфологии рельефа, нарушение целостности почвенно-растительного покрова может привести к отрицательным последствиям, в т.ч. и возникновению или активизации и усилению интенсивности опасных геологических процессов и гидрологических явлений.

Возникновение или интенсификация гидрогеологических процессов связаны, как правило, с нарушением режима поверхностного и подземного стока, условий дренируемости, изменением физико-механических свойств грунтов.

На исследуемой территории сложились благоприятные инженерно-геологические условия для развития процессов подтопления и сезонного пучения грунта в зоне промерзания.

Подтопление. Основной причиной возможного подъема уровня грунтовых вод следует считать инфильтрацию интенсивных атмосферных осадков в весенне-осенний период, недостаточно организованный поверхностный сток и техногенные утечки из подземных водонесущих коммуникаций. Также в период прохождения весеннего половодья ожидается подъем уровня паводковых вод рек, ручьев и озер, расположенных вблизи участка изысканий.

В период оттаивания деятельного слоя ожидается повсеместное появление надмерзлотных вод. Максимальный прогнозируемый уровень грунтовых вод до дневной поверхности.

Следует также учитывать, что в связи с техногенным освоением территории (возведение новых зданий и сооружений) при заглублении фундаментов ниже УГВ следует прогнозировать возможную перестройку, сложившегося на данной территории, гидрогеологического режима (подтопление фундаментов, повышение УГВ, перераспределение потока грунтовых вод, и т.п.).

При сезонном таянии снега весной, а также при выпадении ливневых осадков будет происходить увлажнение верхних слоев грунтов, в результате чего образуется так называемая «верховодка». Насыщенные водой грунты даже при незначительных нагрузках превращаются в текучепластичную массу. Лишь на относительно крутых склонах эти воды относительно быстро фильтруют в ложбины стока, где смыкаются с грунтовым водоносным горизонтом и вызывают подъем УГВ.

Верховодка оказывает существенное влияние на процессы, протекающие в деятельном слое, и значительно ухудшают инженерно-геологические условия местности. Она способствует заболачиванию территории. С этими водами связано разжижение грунтов деятельного слоя при воздействии на них динамических нагрузок. При строительстве котлованов, траншей следует ожидать водоприток.

Процесс пучения в естественных условиях, ввиду геологического строения и гидрогеологических условий, на большей части территории развивается закономерным образом. По результатам лабораторных исследований грунты в зоне сезонного промерзания преимущественно непучинистые грунты. Интенсивность процессов пучения будет возрастать в результате поступления грунтовых вод к зоне сезонного промерзания.

Выбранный способ строительства может привести к увеличению интенсивности проявления пучинистых свойств грунтов, так и к полной локализации процесса.

Ввиду отрицательного воздействия процесса пучения на устойчивость сооружений, при принятии проектных решений рекомендуется произвести полную или частичную замену пучинистых грунтов на непучинистые, с высокими дренирующими свойствами, а также предусмотреть понижение уровня грунтовых вод, для снижения интенсивности процесса на участках сооружений наиболее восприимчивых к деформациям.

2.4 Гидрогеологические условия

По схеме гидрогеологического районирования территория относится к юго-западной части Якутского артезианского бассейна. Широким развитием здесь пользуются многолетнемерзлые породы.

В период проведения полевых инженерно-геологических был вскрыт один водоносный горизонт, приуроченный к отложениям угутской свиты нижнего отдела юрской системы.

Горизонт грунтовых вод, приуроченный к отложениям угутской свиты нижнего отдела юрской системы вскрыт скважинами на глубинах 7,5-15,0 м. Установившейся уровень зафиксирован на глубине 0,2-1,5 м. Водовмещающими являются суглинки, супеси и алевролиты. Питание водоносного горизонта происходит за счёт атмосферных осадков. Разгрузка происходит в местную эрозионную сеть. По химическому составу грунтовые воды весьма пресные (с минерализацией 0,116-0,222 г/л) преимущественно гидрокарбонатная, кальциево-магниева с рН 6,12-6,68, с содержанием агрессивной углекислоты 2,9-3,8 мг/л. Согласно СП 28.13330.2017 (таблица В.3) жидкая среда для бетонов марок W4 является неагрессивной-слабоагрессивной, для бетонов других марок - является неагрессивной. Согласно СП 28.13330.2017 (таблица В.4) жидкая среда неагрессивна на портландцемент и сульфатостойкие цементы. Согласно СП 28.13330.2017 (таблица Г.1) жидкая среда неагрессивна на арматуру железобетонных конструкций. По степени агрессивности на металлические конструкции пресные природные воды согласно СП 28.13330.2017 (таблица Х.3) среднеагрессивные по водородному показателю и по суммарной концентрации сульфатов и хлоридов.

Коэффициент фильтрации по справочным данным (Таблица 11 "Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин") для скальных сильнотрещиноватых грунтов – 70-150 м/сут, для скальных среднетрещиноватых грунтов – 20-60 м/сут, для скальных грунтов с волосистой трещиноватостью – 0,01-0,001 м/сут.

В ходе оттаивания деятельного слоя не исключается возможность образование верховодки.

Максимальный уровень подземных вод, прогнозируемый на неблагоприятный период, следует ожидать на 1,0 м выше замеренного на период изысканий.

В соответствии с таблицей «И» СП 11-105-97 часть II территория находится:

- потенциально подтопляемые в результате экстремальных природных ситуаций (в многоводные годы, при катастрофических паводках), тип участка II-A2.

Следует также отметить, что при строительстве, возможно механическое воздействие на природные объекты, которое связано с комплексом земляных работ и тд. Механическое воздействие имеет комплексный характер, трансформирует испарение, условия дренирования и грунтового стока. Строительные работы ведут к значительным нарушениям естественных природных процессов:

- деформации поверхности и нарушения рельефа;
- подтоплению либо пересушке территории;
- изменению режима снегонакопления;
- возникновению подпора или падение уровня грунтовых вод.

Строительство и эксплуатация объектов не будут оказывать отрицательного воздействия на природную среду при соблюдении необходимых технологических норм и требований.

2.5 Метеорологические и климатические условия участка строительства

Климатическая характеристика территории составлена по данным наблюдений метеостанции Преображенка.

Территория участка производства работ находится в континентальной Восточносибирской области умеренного климатического пояса. Формирование климата происходит под влиянием Азиатского максимума в холодное время года и Азиатской депрессии – в теплое.

Большое влияние оказывают также особенности рельефа. Он играет существенную роль в трансформации циркуляционных процессов, определяет большую изменчивость по территории различных метеорологических параметров, приводит к значительным вариациям составляющих радиационного и теплового баланса.

Климат в холодный период года формируется под влиянием Азиатского антициклона, занимающего центральную часть Евразии. Центр его находится над Тувой и Северной Монголией. Это низкое барическое образование, формирование которого начинается в сентябре, а максимальное развитие достигается в январе. В результате действия Азиатского антициклона повторяемость антициклонов значительно увеличивается, циклоны, наоборот, наблюдаются крайне редко. Погода в этот период формируется под влиянием арктических воздушных масс, континентальных воздушных масс из северных и центральных районов Сибири и с юга Западной Сибири и Казахстана, очень редко сюда может поступать воздух из Европейской части России или с Тихого океана.

В мае усиливается циклоническая деятельность, особенно часто приходят циклоны с юга Западной Сибири, но в первую половину теплого периода (июнь-июль) повторяемость антициклональной погоды по-прежнему значительна за счет барических образований, смещающихся в данные районы в основном с северо-запада Западной Сибири. Во второй половине теплого периода (август-сентябрь) повторяемость циклонов становится больше. В формировании погоды в это время года большое значение имеет трансформация воздушных масс, в результате чего господствуют континентальные воздушные массы различной степени трансформации. Именно процессами трансформации определяется относительно высокая температура воздуха летом.

Участок производства работ находится в зоне резко континентального климата с умеренно теплым летом и суровой, относительно малоснежной зимой. Лето короткое, но относительно теплое за счет повышенной продолжительности светового дня. Суровые климатические условия района определяют повсеместное распространение многолетней мерзлоты мощностью до 80 м с наличием спорадических таликов.

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2025, приложение А, рисунок А.1), участок производства работ расположен в климатическом подрайоне 1Д.

Согласно схематической карте районирования северной строительно-климатической зоны (СП 131.13330.2025, приложение А, рисунок А.1), участок проектных работ расположен в 3-ей зоне, с наиболее суровыми условиями.

Согласно схеме дорожно-климатического районирования (СП 34.13330.2021, приложение Б), участок проектирования расположен в I дорожно-климатической зоне, подзоне 2.

Согласно СП 50.13330.2024 (приложение В) участок размещения объекта строительства относится к 3-ей сухой зоне.

Согласно СП 20.13330.2016, участок производства работ относится к III району по весу снегового покрова (значение нагрузки — 1,5 кПа), к Ia району по давлению ветра (0,17 кПа).

Высота снежного покрова, выбранная из наибольших декадных высот, по постоянной рейке за весь период наблюдений составила от 36 до 78 см.

Климатические параметры холодного и теплого периода года приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Климатические параметры холодного и теплого периода года по метеостанции Преображенка согласно СП 131.13330.2020

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА	
<i>Преображенка</i>	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °С	-56
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	-53
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °С	-53
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-50
Температура воздуха обеспеченностью 0,94, °С	-38
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-59
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	12,2
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 0 , сут.	207
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 , °С	-18,5
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , сут.	259
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С	-14
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 10 , сут.	273
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 , °С	-12,8
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	75
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	74
Количество осадков за ноябрь-март, мм	82
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	2,5
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С, м/с	2,1
КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА	
<i>Преображенка</i>	
Барометрическое давление, гПа	980
Температура воздуха обеспеченностью 0,95, °С	22
Температура воздуха обеспеченностью 0,98, °С	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	24
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	36
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	15
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	69
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	50
Количество осадков за апрель – октябрь, мм	274
Наблюденный максимум осадков, мм	68

Преобладающее направление ветра за июнь – август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0

Условия для образования снежных лавин в районе проектирования отсутствуют. Селевые потоки в районе проектируемого объекта не формируются.

В соответствии с официальными сведениями на территории района работ не наблюдались такие опасные гидрометеорологические процессы и явления как цунами, снежные лавины, снежные заносы, селевые потоки.

3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Из неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений на участке изысканий возможно проявление процессов морозного пучения, подтопления, карста, землетрясения, выветривания. Возможно развитие плоскостной и овражной эрозии.

Процесс морозного пучения связан с большим содержанием пылеватых фракций в грунтах зоны выветривания. Процессы морозного пучения грунтов заключаются в том, что влажные дисперсные грунты при промерзании способны деформироваться, увеличиваясь в объеме. При последующем оттаивании в этих грунтах происходит обратный процесс, сопровождающийся их разуплотнением и снижением несущей способности. По лабораторным исследованиям грунты деятельного слоя в природных условиях характеризуется как непучинистые-среднепучинистые. В местах предполагаемого появления верховодки произойдет увеличение степени пучинистости грунтов вплоть до сильнопучинистых. В случае организации водоотводов и дренажей, как следствие, понижение уровня подземных вод, пучинистость осушаемых грунтов будет уменьшаться.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 процесс морозного пучения относится к опасным процессам.

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод в водообильные периоды года до дневной поверхности. В период проведения полевых работ грунтовые воды вскрыты не были. В ходе оттаивания деятельного слоя не исключается возможность образование верховодки. Максимальный прогнозируемый уровень верховодки – до дневной поверхности.

В соответствии с таблицей «И» СП 11-105-97 часть II территория находится:

- в потенциально подтопленном состоянии в результате длительных климатических изменений, тип участка II-A1.

Следует также отметить, что при строительстве, возможно механическое воздействие на природные объекты, которое связано с комплексом земляных работ и тд. Механическое воздействие имеет комплексный характер, трансформирует испарение, условия дренирования и грунтового стока. Строительные работы ведут к значительным нарушениям естественных природных процессов:

- деформации поверхности и нарушения рельефа;
- подтоплению либо пересушке территории;
- изменению режима снегонакопления;
- возникновению подпора или падение уровня грунтовых вод.

Строительство и эксплуатация объектов не будут оказывать отрицательного воздействия на природную среду при соблюдении необходимых технологических норм и требований.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 процесс подтопления относится к умеренно опасным процессам.

Процесс выветривания имеет повсеместное распространение и играет огромную роль в разрушении коренных пород, образовании зон повышенной трещиноватости и рыхлых отложений на дневной поверхности.

Процессу выветривания на исследуемой территории способствует суровый климат с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха, наличие глубокого промерзания и протаивания. Под действием колебаний температуры горные породы испытывают то расширение, то сжатие, при этом верхние слои сжимаются более интенсивно, чем нижние, что приводит в конечном итоге к возникновению трещин отдельности параллельных поверхности.

Ввиду расположения района в зоне с тектоническими напряжениями вследствие их релаксации возникает процесс разуплотнения, выражающейся в развитие вертикальной трещиноватости. Трещины разуплотнения располагаются вблизи дневной поверхности, они открытые или заполнены рыхлыми отложениями. Согласно литературным данным подобные зоны разуплотнения на изыскиваемой территории могут составлять 30-50 м.

В соответствии с принципиальной схемой инженерно-геологического расчленения коры выветривания по Г.С. Золотареву на изыскиваемой территории выделяется трещинная (раздробленная зона коренных пород) зоны выветривания.

При проектировании и хозяйственном освоении территории следует учитывать, что при техногенном освоении скорость выветривания увеличивается, могут изменяться закономерности формирования коры выветривания, максимальную активность процессов выветривания следует ожидать на участках вскрытия пород открытыми горными выработками (карьеры, выемки, проходке канав, траншей и т.п.).

Овражная эрозия и образование промоин. Оврагообразование и возникновение промоин возможно в весенний период при оттаивании деятельного слоя в условиях отсутствия вертикальной фильтрации талых вод при интенсивном поверхностном стоке. Активизация эрозионных процессов возможна при сведении растительности, механических нарушениях поверхности. Таким образом, при освоении территории для предотвращения деформации инженерных сооружений необходимо разработать противоэрозионные мероприятия. Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 эрозионные процессы относятся к умеренно опасным процессам.

Район работ относится к асейсмической области, т.е. области, где землетрясения не происходят или являются редчайшими исключениями, согласно СП 14.13330.2018 (карта ОСР-2015-В). Интенсивность сейсмического воздействия в районе работ может достигать: по карте В – 5 баллов. Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 землетрясения относятся к умеренно опасным процессам.

Карст. Применительно к оценке карстовой опасности район работ имеет следующие инженерно-геологические условия: при визуальном обследовании отсутствуют проявления карста на поверхности земли; в разрезе отсутствуют карстующиеся породы.

В связи с отсутствием карстующихся отложений в зоне возможного влияния развития процесса на эксплуатацию проектируемых инженерных сооружений и отсутствием проявления карста на земной поверхности, рекомендуемая категория устойчивости обозначенного выше участка размещения проектируемых сооружений, относительно провалообразования (СП 11-105-97 ч.II) - VI (провалообразование исключается), по СП 22.13330.2016 категория карстоопасности - неопасная.

4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

Исходя из геолого-литологического строения и физико-механических свойств грунтов, на участке изысканий выделено 11 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

Четвертичная система (Q)

Делювиально–элювиальные позднеплейстоцен-голоценовые отложения (d,eQIII-IV)
ИГЭ – 330-2с. Суглинок легкий пылеватый твердомерзлый слабльдистый тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлый), при оттаивании тугопластичный.

ИГЭ – 410-2с Супесь песчанистая твердомерзлая слабльдистая тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлая), при оттаивании пластичная.

ИГЭ – 340-2. Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный.

ИГЭ – 411-2. Супесь песчанистая твердая.

ИГЭ – 412-2. Супесь песчанистая твердая щебенистая.

ИГЭ – 420-2. Супесь песчанистая пластичная.

Отложения угутской свиты нижнего отдела юрской системы (J1uk)

ИГЭ – 5421-4. Песок мелкий плотный влажный.

ИГЭ – 106-4. Алевролит пониженной прочности плотный среднепористый средневыветрелый размягчаемый.

Отложения среднего-верхнего отдела кембрийской системы (Cm2–3)

ИГЭ – 105-4. Алевролит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмьгчаемый с прослоями алевролита прочного.

ИГЭ – 105м-4. Алевролит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмьгчаемый морозный с прослоями алевролита прочного.

ИГЭ – 135-4. Доломит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмьгчаемый с прослоями доломита прочного

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств талых и мерзлых грунтов по каждому ИГЭ приведены в таблицах 4...7.

Таблица 4 - Таблица рекомендуемых нормативных и расчетных показателей свойств талых дисперсных грунтов

№ ИГЭ (слоя)	Геологический индекс	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Статистические показатели	Плотность грунта, ρ , г/см ³	Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Влажность природная, W , д.е.	Коэффициент водонасыщения S_r , д.е.	Коэффициент пористости грунта e , д.е.	Влажность на границе текучести, W_L , д.е.	Влажность на границе раскатывания, W_p , д.е.	Число пластичности I_p , %	Показатель текучести Il , д.е.	Удельное сцепление C , МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Модуль деформации E , Мпа	Расчетные сопротивления по СП 22.13330.2016, R_0 кПа	Группа грунтов по ГЭСН 81-02-01-2022
340-2	d,eQIII-IV	Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный	X_n	1,85	1,45	2,71	0,281	0,87	0,87	0,321	0,219	10,2	0,60	0,016	16	7,3	150	35a
$X_{\alpha=0.85}$			1,84	0,016										16				
$X_{\alpha=0.95}$			1,83	0,015										15				
411-2		Супесь песчанистая твердая	X_n	1,93	1,65	2,69	0,169	0,74	0,63	0,247	0,205	4,2	<0	0,016	27	16,5	275	366
$X_{\alpha=0.85}$			1,93	0,015										27				
$X_{\alpha=0.95}$			1,93	0,015										27				
412-2		Супесь песчанистая твердая щебенистая	X_n	1,93	1,65	2,68	0,171	0,72	0,63	0,250	0,205	4,5	<0	0,016	28	18,0	300	36г
$X_{\alpha=0.85}$			1,92	0,016										27				
$X_{\alpha=0.95}$			1,92	0,016										27				
420-2		Супесь песчанистая пластичная	X_n	1,90	1,58	2,70	0,206	0,78	0,72	0,241	0,192	5,0	0,29	0,012	23	12,4	200	36a
$X_{\alpha=0.85}$			1,90	0,011										22				
$X_{\alpha=0.95}$			1,89	0,011										21				
5421-4	Iluk	Песок мелкий плотный влажный	X_n	1,89	1,67	2,66	0,130	0,58	0,59	-	-	-	-	0,003	34	35,8	300	29б
$X_{\alpha=0.85}$			1,89	0,003										33				
$X_{\alpha=0.95}$			1,88	0,002										32				
Примечание:																		
1.	X_n – нормативное значение характеристики грунта; $X_{\alpha=0.85}$ – расчетное значение характеристики грунта при доверительной вероятности 0,85 ($\alpha=0,85$); $X_{\alpha=0.95}$ – расчетное значение характеристики грунта при доверительной вероятности 0,95 ($\alpha=0,95$);																	

Таблица 5 - Таблица нормативных значений физико-механических свойств талых и морозных скальных (полускальных) грунтов

№ ИГЭ	Геологический индекс	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Статистические показатели	Плотность грунта, ρ , г/см ³	Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Влажность природная, W , д.е.	Влажность мерзлого грунта, расположенного между ледяными прослойками, w_m , д.е.	Льдистость суммарная, I_{tot} , д.е.	Льдистость за счет порового льда, т.е. льда-цемента, I_i , д.е.	Льдистость за счет видимых ледяных включений, д.е.	Коэффициент пористости грунта, e , д.е.	Пористость, n , %	Коэффициент выветрелости, K_{wt} , д.е.	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа		Коэффициент размягчаемости, K_{sof} , д.е.	Показатель качества грунта, RQD %	Группа грунтов по ГЭСН 81-02-01-2022
															в водонасыщенном состоянии	в воздушно-сухом состоянии			
105-4		Алевролит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмягчаемый	Хн	2,39	2,32	2,86	0,033	-	-	-	-	0,236	19,03	0,84	13,3	17,1	0,78	41	1a
			Ха=0.85	2,38											13,1	16,9			
			Ха=0.95	2,37											13,0	16,8			
106-4		Алевролит пониженной прочности плотный среднепористый средневыветрелый размягчаемый	Хн	2,31	2,15	2,84	0,072	-	-	-	-	0,319	24,16	0,81	4,0	6,0	0,66	35	1a
			Ха=0.85	2,29											3,8	5,8			
			Ха=0.95	2,28											3,7	5,7			
135-4		Доломит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмягчаемый	Хн	2,38	2,30	2,83	0,031	-	-	-	-	0,228	18,56	0,83	12,7	16,5	0,77	56	12a
			Ха=0.85	2,37											12,4	16,2			
			Ха=0.95	2,36											12,3	16,0			
105м-4		Алевролит малопрочный плотный среднепористый средневыветрелый неразмягчаемый морозный	Хн	2,38	2,31	2,85	0,032	0,032	0,082	0,082	0,000	0,237	19,17	0,84	13,1	16,8	0,78	40	1a
			Ха=0.85	2,36											12,8	16,4			
			Ха=0.95	2,35											12,6	16,2			

Таблица 6 - Таблица рекомендуемых нормативных и расчетных показателей физических свойств мерзлых грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.	Нормативные значения																			Расчетные значения		Грунта грунтов по ГЭСН 81-02-01-2022
		Влажность суммарная (естественная) W tot, (д.е.)	Влажность мерзлого грунта, расположеного между ледяными прослойкам и Wm, (д.е.)	Плотность			Пористость п (д.е.)	Коэффициент пористости и е (д.е.)	Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта Sr (д.е.)	Влажность			Показатель текучести П (д.е.)	Влажность мерзлого грунта за счет лед. включений, т.е. лиз и прослоек льда Wi, (д.е.)	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда, т.е. льда-цемента Wic, (д.е.)	Влажность мерзлого грунта за счет содержащейся в нем при данной T незамерзшей воды Ww, (д.е.)	Льдистость суммарная I tot, (д.е.)	Льдистость за счет порового льда, т.е. льда-цемента I ic, (д.е.)	Льдистость за счет ледяных включений, т.е. лиз и прослоек I i, (д.е.)	Относительное содержание органического вещества Ig (д.е.)	Плотность мерзлого грунта P (г/см3)		
				частиц грунта Ps (г/см3)	мерзлого грунта P (г/см3)	сухого мерзлого грунта, Pd (г/см3)				на границе текучести WL (д.е.)	на границе раскатывания Wp (д.е.)	Число пластичности Ip (д.е.)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	0,85	0,95	24
330-2с	Суглинок легкий пылеватый твердомерзлый слабльдистый тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлый), при оттаивании тугопластичный	0,265	0,204	2,71	1,88	1,49	0,45	0,82	0,71	0,325	0,210	0,116	0,48	0,061	0,096	0,108	0,260	0,157	0,104	0,011	1,88	1,87	56
410-2с	Супесь песчаная твердомерзлая слабльдистая тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлая), при оттаивании пластичная	0,207	0,173	2,70	1,99	1,65	0,39	0,64	0,77	0,240	0,190	0,050	0,33	0,034	0,106	0,067	0,256	0,193	0,063	0,011	1,98	1,98	56

Таблица 7 - Таблица рекомендуемых нормативных и расчётных показателей физических, механических, теплофизических свойств мерзлых грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Температура начала замерзания грунта, °С по СП 25.13330	Температура начала замерзания грунта, °С по лабораторным данным	Коэффициент теплопроводности грунта λ, Вт/(м·°С) по лабораторным данным		Коэффициент теплопроводности грунта λ, ккал/(м·ч·°С) по лабораторным данным		Объемная теплоемкость грунта С, Вт/(м³·°С) 10-6 по лабораторным данным		Объемная теплоемкость грунта С, Дж/(м³·°С) 10-6 по лабораторным данным		Теплота таяния (замерзания) грунта Lv, Дж/м³ по СП 25.13330	Расчетное давление на мерзлые грунты под нижним концом сваи R, кПа по СП 25.13330 (для глубины погружения сваи в 10 м)			Расчетное сопротивление грунтов сдвигу по поверхности смерзания R _ж , кПа по СП 25.13330			Расчетное сопротивление сдвигу по грунту или грунтовому раствору Rsh, кПа по СП 25.13330			Расчётная удельная касательная сила морозного пучения (кПа) по СП 25.13330	Степень засоленности грунта, %	Концентрация порового раствора, д.е.	Результаты испытаний мерзлых грунтов												
				талый λth	мерзлый λf	талый λth	мерзлый λf	талый Cth	мерзлый Cf	талый Cth	мерзлый Cf		при температуре град. по Цельсию:	при температуре град. по Цельсию:	при температуре град. по Цельсию:	при температуре град. по Цельсию: -0,3	Коефициент сжимаемости мерзлого грунта πf, МПа-1	Коефициент оттаивания Ath	Коефициент сжимаемости m, МПа-1	Относительная осадка оттаивающих грунтов при P 1.5 кгс/см2	Метод одноосного сжатия				Методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания	Методом шарикового штампа	Компрессионное сжатие	Компрессионное сжатие при оттаивании**									
																												Предель прочности на одноосное сжатие Rc, Мпа	Сопротивление срезу по поверхности смерзания R _{ср} , Мпа	Предельно длительное значение эквивалентного сцепления C _{экв} , МПа	Коефициент сжатия при оттаивании	Коефициент сжатия при оттаивании					
				Нормативное значение	Расчетное значения при A=0,85	Расчетное значения при A=0,95	Нормативное значение	Расчетное значения при A=0,85	Расчетное значения при A=0,95	Нормативное значение	Расчетное значения при A=0,85		Расчетное значения при A=0,95	Нормативное значение	Расчетное значения при A=0,85	Расчетное значения при A=0,95	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения				Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения	Нормативные значения							
330-2с	Суглинок легкий пылеватый твердомерзлый слабльдистый тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлый), при оттаивании тугопластичный	-0,2	-0,2	1,50	1,78	1,29	1,53	730	615	3,06	2,58	78367	800	850	950	40	60	100	50	80	120	70	0,044	0,001	0,623	0,620	0,618	0,126	0,126	0,125	0,109	0,107	0,105	0,018	0,130	0,151	0,132
410-2с	Супесь песчаная твердомерзлая слабльдистая тонкошлировой редкослоистой криотекстуры (сезонномерзлая), при оттаивании пластичная	-0,15	-0,15	1,73	1,88	1,49	1,62	675	560	2,83	2,35	77385	950	850	1250	40	60	100	50	80	120	70	0,024	0,001	0,770	0,760	0,753	0,147	0,146	0,146	0,125	0,124	0,122	0,014	0,091	0,110	0,092

Дисперсные грунты на участке изысканий являются непучинистыми - среднепучинистыми (таблица 8).

Таблица 8 - Таблица сводная таблица оценки степени пучинистости грунтов.

№ ИГЭ	Степень пучинистости $\varepsilon_{п}$, д.е.	Разновидность грунтов по ГОСТ 25100-2020
340-2	0,043	Среднепучинистый
411-2	0,012	Слабопучинистый
412-2	0,012	Слабопучинистый
420-2	0,014	Слабопучинистый
5421-4	0,007	Непучинистый
330-2с	0,058	Среднепучинистый
410-2с	0,023	Слабопучинистый

В местах предполагаемого появления подземных вод типа «верховодка» выше границы сезонного промерзания произойдет увеличение степени пучинистости грунтов вплоть до сильнопучинистых.

5 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

Согласно ГОСТ 25100-2020 грунты на участке изысканий не являются засоленными.

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 340-2) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – высокая, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 12,5–18,9 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,22-0,29 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 411-2) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – средняя, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 36,5–43,1 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,13-0,17 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 412-2) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – средняя, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 37,5–49,9 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,13-0,15 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 420-2) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – средняя, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 36,6–41,2 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,16-0,17 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 5421--4) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – низкая, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 91,3–104,6 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,02-0,03 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 330-2с) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – высокая, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 13,5–16,5 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,21-0,27 мА/м².

Коррозионная агрессивность грунтов (ИГЭ 410-2с) по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016 – средняя, удельное электрическое сопротивление (УЭС) составляет 41,3–49,0 Омхм, средняя плотность катодного тока – 0,13-0,17 мА/м².

Согласно таблицам В.1, В.2 СП 28.13330.2017 на конструкции из всех марок бетона по водонепроницаемости дисперсные грунты по содержанию хлоридов и сульфатов являются неагрессивными.

Согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017 степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод на металлические конструкции – слабоагрессивная.

Согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017 степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня подземных вод на металлические конструкции – слабоагрессивная.

Грунты неагрессивны к бетонным, железобетонным конструкциям.

6 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Конструктивные решения выполнены при соблюдении мероприятий по технике безопасности, нормативной документации, действующей на территории Российской Федерации, а также с соблюдением правил по разработке проектной документации.

Конструктивные решения для выполнения наружных площадок, зданий, технологических эстакад и оснований под емкости приняты с учетом природно-климатических условий района и удаленности площадки строительства от промышленно развитых регионов страны.

Технологическое оборудование размещается в модульных зданиях и на открытых площадках.

Объемно-планировочные и конструктивные решения разрабатывались на основе действующих нормативных документов.

6.1 Конструктивные решения наружных площадок

Технологические площадки – неканализуемые.

Неканализуемые наземные площадки выполняются без покрытия на уплотненном грунтовом основании, или с твердым покрытием из утрамбованного щебня по уплотненному грунту.

Для обслуживания задвижек проектируются металлические площадки, отдельно стоящие или крепящиеся на металлоконструкции стоек эстакад, и лестницы (стремянки) из профильного проката.

Для перехода через трубопроводы так же проектируются площадки с ограждениями.

Площадки обслуживания, лестницы, стремянки, переходные мостики и ограждения выполняются металлическими, из профильного металла, как типовыми, так и индивидуального изготовления.

Покрытие площадок обслуживания и переходных мостиков запроектировано из просечно-вытяжной стали ТУ 36.26.11-5-89. Высота ограждений обслуживающих площадок составляет 1,2 м, с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40 см друг от друга, и бортом высотой не менее 15 см, образующий с настилом зазор не более 1 см для стока жидкости. Для захода на площадки проектируются маршевые лестницы с уклоном не более 60°, (в основном с уклоном 45⁰), ширина лестниц не менее 90 см. Лестницы проектируются с маршами с уклоном 45⁰, шаг ступеней 250 мм, ступени имеют уклон вовнутрь 2-5°.

6.2 Конструктивные решения зданий

Здания и сооружения запроектированы с учетом природно-климатических условий района строительства для создания требуемого температурно-влажностного режима в помещениях.

Объемно-планировочные и конструктивные решения разрабатывались на основе действующих нормативных документов.

Учитывая труднодоступность и удаленность площадки строительства, все конструктивные решения зданий и сооружений предполагают применение блок-модулей комплектной поставки с применением в ограждающих стеновых и кровельных конструкциях негорючих утеплителей.

Объемно-планировочные решения основаны на принципах максимальной блокировки помещений и технологических процессов, функциональной связи помещений, применения унифицированных пролетов и высот с модульной привязкой и размерами, при соблюдении противопожарных разрывов ограждающих конструкций, мероприятий по технике безопасности, а также с соблюдением правил по разработке проектной документации.

Здания состоят из блок-модулей комплектной поставки, которые включают в себя все необходимое инженерное обеспечение (отопление, вентиляцию, электрическое освещение, связь и сигнализацию, в необходимых случаях, места для подключения внешних электрических приборов, оборудования оповещения, системы водоснабжения и водоотведения), а также входные площадки и лестницы.

Пространственная схема блок-модуля – рамно-связевой каркас, устанавливаемый на силовой раме основания, по свайному основанию из стальных свай-труб.

Несущие конструкции каркаса – трубы прямоугольного сечения. Несущие конструкции основания - стальные прокатные двутавры, швеллеры., уголки.

Ограждающие конструкции изготовлены в виде панелей типа «Сэндвич» со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит. на базальтовой основе. Основание блок-модулей выполнено с утеплением из минераловатных плит на базальтовой основе.

Размеры блок-модуля соответствуют стандартным транспортным габаритам подвижного состава, предназначенного для эксплуатации по железным дорогам РФ колеи 1520 мм (ГОСТ 9238-2022 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»).

Несущие конструкции блок-модулей имеют устройства для строповки при погрузочно-разгрузочных и монтажных работах. Основание блок-модуля имеет устройства для крепления к железнодорожной платформе. Несущие конструкции модуля рассчитаны на транспортные нагрузки.

Покрытие площадок и ступеней из просечно-вытяжной стали. Стремянки и ограждения стремянок. ограждения площадок и лестниц - по серии 1.450.3-7.94.2.

Ограждение высотой 1,2 м.

6.3 Конструктивные решения инженерных сетей

В основу конструктивных решений комплексных эстакад заложены конструкции и материалы, учитывающие природно-климатические и геологические условия района строительства, а также экономическую целесообразность. Инженерные сети, прокладываемые по эстакадам, максимально объединены, для уменьшения их числа и прокладки сетей по минимальным расстояниям до проектируемых сооружений.

Отдельностоящие опоры под технологические трубопроводы проектируются в соответствии с СП 43.13330.2012 Актуализированной редакцией СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий» и «Пособием по проектированию отдельно стоящих опор и эстакад под технологические трубопроводы».

Инженерные коммуникации на площадках строительства прокладываются подземно и надземно. Надземная прокладка инженерных сетей (электрокабели, кабели связи, сигнализации) выполняется по стальным конструкциям эстакад, выполненных в виде опор в металлическом исполнении, с траверсами и прогонами из прокатных профилей (швеллер по ГОСТ 8240-97 и профиль по ГОСТ 30245-2003).

Конструкции отдельностоящих опор и эстакад проектируются несгораемыми. Фундаменты проектируются свайными из труб.

При параллельном следовании проектируются комбинированные эстакады с совместной прокладкой электротехнических кабелей с трубопроводами в соответствии с «Правилами электроустановок» (Седьмое издание 1999-2003г.). Кабели прокладываются на расстоянии не менее 0,5 м по горизонтали от края стенки (с учетом теплоизоляции) технологической трубы. При невозможности совмещения технологических и кабельных эстакад выполняются отдельные технологические или кабельные эстакады.

Кабельные эстакады с открытым расположением кабелей выполняются на высоте от уровня планировки не менее 2,5м, при переходе через коммуникации и дороги также 5,5м. Кабельные опуски, вводы в здания ниже 2,5м выполняются в глухих лотках.

При проектировании кабельных эстакад необходимо устройство температурных швов по длине эстакады, причем расстояния между температурными блоками должно составлять не более 100,0 метров (согласно табл.44 СП16.13330.2017).

Сваи изготовлены из металлических труб по ГОСТ 10704-91/ГОСТ10705-80 с объемной термообработкой и антикоррозионным покрытием, выполненным в заводских условиях. Способ погружения сваи в грунт принимается согласно указаниям раздела 8.1.

Устойчивость эстакады в поперечном направлении обеспечивается заделкой заглубленной части сваи в грунт с учетом напряженно-деформируемого состояния грунта, в продольном направлении – балками пролетного строения и заделкой стоек-свай в грунте.

Конструкции или их элементы должны предусматриваться с габаритными размерами, обеспечивающими их транспортировку автомобильным и железнодорожным транспортом.

Прожекторные мачты с молниеотводами выполнены в виде четырехгранных пространственных решетчатых конструкций. Их прочность, устойчивость и геометрическая неизменяемость определены расчетом.

При проектировании прожекторных мачт предусматривается:

- лестницы тоннельного типа шириной не менее 0,6 м с предохранительными дугами начиная с высоты 2 м, радиусом 35-40 см, скрепленные между собой полосами. Дуги располагаются на расстоянии не более 80 см одна от другой;

- ширина лестниц не менее 600мм;

- лестницы оборудованы промежуточными площадками на расстоянии не более 6 м по вертикали одна от другой;

- промежуточные площадки ограждаются перилами высотой 1,2 м с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40см друг от друга, и борт высотой 15 см, образующий с настилом зазор 1см.

- расстояние между ступенями лестниц тоннельного типа и лестниц-стремянков не более 35см.

Основным элементом инженерно-технических средств защиты, предназначенным для исключения случаев прохода лиц и проезда транспорта на охраняемый объект проектом предусмотрено защитное ограждение технологических площадок на линейной части трассы нефтегазосборных трубопроводов.

Основное ограждение выполнено из секций высотой 2,2 м от уровня планировки. Секция ограждения изготавливается из стального оцинкованного прута диаметром 5 мм с нанесенным полимерным покрытием, размер ячейки 50(Ш) x 150(В) мм.

Для проезда техники и прохода людей на охраняемую территорию, в основном ограждении предусмотрены распашные ворота и калитки. Заполнение полотна ворот

предусмотрено из сварной панели. По верху проектируемого ограждения, ворот и калиток устанавливается дополнительно плоский барьер безопасности (ПББ) диаметром 600мм.

Перед въездом на территорию куста скважин устанавливается шлагбаум механический (типа «Препона R1000») - ширина перекрываемого проезда 4,5 м – полного заводского изготовления.

Места пересечения периметра инженерными коммуникациями защищены инженерными средствами охраны, чтобы исключить возможность проникновения по ним на объект без применения специальных средств.

Фундаменты под секции ограждения – стальная труба (ростверк) на сваях из стальных труб по ГОСТ 10704-91, погруженных с переменным шагом.

7 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Необходимая прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость зданий и сооружений определена расчетом строительных конструкций.

Строительные конструкции зданий и сооружений, опоры под технологические трубопроводы и кабельные коммуникации рассчитаны согласно СП 16.13330.2017 Актуализированная редакция СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» и в соответствии с требованиями СП 131.13330.2025 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» на действие расчетного сочетания нагрузок от собственного веса конструкций, снеговой, ветровой, технологической нагрузки.

Проектом принята пространственная схема блок-модуля в виде рамно-связевого каркаса, устанавливаемого на силовой стальной раме основания. Несущие конструкции каркаса – трубы прямоугольного сечения. Несущие конструкции основания - стальные прокатные швеллеры. Ограждающие конструкции изготовлены в виде панелей типа «Сэндвич» со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит на базальтовой основе. Основание блок-модулей выполнено с утеплением из минераловатных плит на базальтовой основе.

В целях обеспечения требований Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.09 для сооружений нормального уровня ответственности принят ряд мероприятий по обеспечению безопасности на проектируемых объектах:

– допустимые расстояния между зданиями и сооружениями приняты в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» и ПУЭ;

– расчеты строительных конструкций на основные сочетания нагрузок по первой группе предельных состояний выполнены с учетом коэффициентов надежности по ответственности не менее 1,0 для зданий и сооружений нормального уровня ответственности; для сооружений повышенного уровня ответственности не менее 1,1.

В результате расчета прочность и устойчивость балочных оснований под блочно-модульные здания полного заводского изготовления, и сооружений в целом и отдельных его элементов обеспечена. Деформации не превышают предельных значений.

Несущая способность всех элементов каркаса обеспечена.

8 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

8.1 Фундаменты зданий и сооружений

Фундаменты зданий и сооружений рассчитываются и проектируются с учетом природно-климатических условий площадки строительства, в соответствии с нормативными документами, в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2021, СП 25.13330.2020, СП 45.13330.2017, согласно задания на проектирование, на основании инженерно-геологических изысканий.

Под все здания и сооружения принимаются свайные фундаменты.

Сваи выполняются из электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91. Класс прочности металла труб 345, значение ударной вязкости KCV при температуре испытаний минус 40 градусов не менее 34 Дж/см², для сварного шва не менее требуемых, для основного металла трубы. Электросварные трубы, сваренные высокочастотной сваркой, следует применять только после объемной термической обработки.

Глубина погружения нижнего конца сваи в грунт различная и назначается в соответствии с расчетом и данными инженерно-геологических изысканий.

Диаметр, количество и глубина погружения свай определяются расчетами по несущей способности грунта на вдавливающие и выдергивающие нагрузки, а также касательные силы морозного пучения.

Здания и сооружения в блочно-модульном исполнении приподняты над планировочной отметкой из условий технологии, обеспечения вводов кабелей снизу через основание зданий, и устанавливаются на стальную балочную клетку.

Фундаменты под балочные клетки зданий, под технологические аппараты, постаменты - свайные, из стальных свай-труб. Ростверки стальные из прокатных профилей.

Фундаменты под технологические и электротехнические эстакады – свайные из стальных свай-труб.

Фундаменты под прожекторные мачты свайные, из труб с металлическим ростверком.

Дренажные емкости устанавливаются на металлическое балочное основание на сваях.

Насыпи и обратная засыпка котлованов под фундаменты выполняются непучинистым, непросадочным, ненабухающим грунтом с послойным уплотнением. Коэффициент уплотнения грунта не менее 0,95 (Приложение М СП 45.13330.2017).

Состав мероприятий по уменьшению деформаций основания согласно требований п.6.4.2 СП 25.13330.2020 определяется по результатам инженерно-геологических изысканий в проектной документации в разделе геотехнический мониторинг зданий и сооружений.

Фундаменты, запроектированы по II принципу использования ММГ.

Под здания и сооружения приняты сваи диаметром 325x8, 219x8, 159x6; под лестницы и стремянки – диаметром 159x6.

Для выполнения свайного основания в твердомерзлых грунтах принят буроопускной способ погружения. Сваи приняты с закрытым нижним концом. Погружение свай производить в предварительно пробуренные скважины с заполнением пазух скважины цементно-песчаным раствором М100 до планировочной отметки.

Скважины следует заполнять цементно-песчаным раствором М100 по ГОСТ 28013-98 непосредственно перед погружением сваи. Интервал между бурением скважин и погружением свай не должен превышать 3 часов. Температура приготовленного раствора перед заливкой в скважину при отрицательных температурах наружного воздуха должна быть не менее плюс 20 градусов.

Погружение свай должно осуществляться с соблюдением требований СП 45.13330.2017, должны быть приняты меры, обеспечивающие полное заполнение пазух между стенками скважины и свайей цементно-песчаным раствором (погружение свай методом вытеснения раствора).

Диаметр скважин принят на 100 мм больше диаметра свай.

Для приготовления цементно-песчаного раствора должны применяться: портландцемент по ГОСТ 10178-85 и песок по ГОСТ 8736-2014.

Скважины перед погружением в них свай должны быть зачищены от снега, шлама, воды. При бурении исключить заполнение скважин водой. Нагружение свай производить только полного смерзания свай с раствором, раствора с грунтом. На период смерзания свай обеспечить неизменяемость положения свай.

Для выполнения свайного основания в пластичномерзлых и талых грунтах принят бурозабивной способ погружения. Диаметр лидерных скважин должен быть для свай-труб D325 мм- 300 мм, для свай-труб D219 мм должен быть 200 мм. Лидерные скважины бурить на глубину 3,0 м.

При проектировании соблюдается условие по уменьшению числа свай за счет увеличения их глубины погружения.

Работы по погружению свай следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 12.1 СП 45.13330.2017, согласно разработанному ППР.

Расчет свайных фундаментов зданий и сооружений выполнен в соответствии с требованиями СП 24.13330.2021.

Внутренняя полость свай с закрытым нижним концом, в соответствии с требованиями п. 8.21 СП 24.13330.2021, заполняется сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) на всю длину свай, при условии приварки металлической крышки (оголовка) сверху.

Дополнительно при применении сухой ЦПС:

– в условиях переменного промерзания-оттаивания необходимо обеспечивать герметичность внутренней полости металлических свай;

– соотношение цемента и песка в сухой ЦПС должно определяться проектом с учетом условий строительства, а также размещаемых на фундаменте конструкций, но не менее 1:5;

– для приготовления сухой ЦПС с целью исключения коррозии изнутри следует использовать портландцемент общестроительного назначения без минеральных добавок и непучинистый незасоленный песок;

– при приготовлении сухой ЦПС необходимо обеспечить допустимый уровень ее влажности согласно ГОСТ 31357-2007.

Для зданий и сооружений, перед началом производства работ необходимо произвести статическое испытание свай в соответствии с ГОСТ 5686-2020. Расчетные нагрузки указаны на чертежах в графической части проект.

9 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Здания и сооружения на площадке запроектированы с учетом природно-климатических условий района строительства и функционально-технологических особенностей производства.

Объемно-пространственные решения проекта построены на принципах максимальной блокировки технологических процессов, функциональной связи зданий и сооружений. В проекте применены унифицированные пролеты и высоты с модульной привязкой и размерами.

Объемно-планировочные и конструктивные решения проекта разработаны на основе действующих нормативных документов, утвержденных Госстроем России (СП 56.13330.2021 Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 «Производственные здания»). В принятых решениях учтены мероприятия по технике безопасности и противопожарные требования, предъявляемые к предприятиям, зданиям и сооружениям нефтяной и газовой промышленности (Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08; МДС 31-13.2007).

При разработке проекта были соблюдены требования «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008.

Объемно-планировочные решения, приняты с учетом санитарно-гигиенических требований.

В соответствии с Федеральным законом №384 от 30.12.2009, в проекте учтены требования безопасности зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации:

- механической безопасности;
- пожарной безопасности;
- безопасных для здоровья человека условий пребывания в зданиях и сооружениях;
- безопасности для пользователей зданиями и сооружениями;
- энергетической эффективности зданий и сооружений;
- безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду;
- к обеспечению выполнения санитарно-эпидемиологических требований, качества воздуха, качества воды, используемой в качестве питьевой и для хозяйственно-бытовых нужд, инсоляции и солнцезащиты, освещению, защите от шума, защиты от влаги, защиты от вибрации, от воздействия электромагнитного поля, защиты от ионизирующего излучения;
- к микроклимату.

Здания приняты из легких металлических конструкций блок-модульной комплектной поставки (индивидуальной разработки). Для всех зданий ограждающими конструкциями служат «Сэндвич-панели», характеризующиеся низким коэффициентом теплопроводности. Благодаря этому свойству панелей внутри зданий будет сохраняться тепло зимой и прохлада летом.

«Сэндвич-панели» представляют собой панели со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негоряемых минераловатных плит на основе базальтового волокна.

Толщина утеплителя (минераловатной плиты) в составе «Сэндвич-панели» подобрана согласно СП 50.13330.2024 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Материал утеплителя экологически чистый, негорючий, при воздействии на него открытого пламени не выделяет токсичных веществ и неприятных запахов.

Блок-модули включают в себя все необходимое инженерное обеспечение (отопление, вентиляцию, электрическое освещение, в необходимых случаях, места для подключения внешних электрических приборов, оборудования оповещения) и оборудование здания.

Основным достоинством таких зданий является быстрый по сравнению с обычным капитальным строительством монтаж здания. Эти здания можно собирать в зимних условиях. Это имеет большое значение при быстрых сроках строительства и ввода в эксплуатацию промышленного объекта.

Блочные здания поставляются на площадку строительства полной заводской готовности. На площадку строительства блок поставляется в собранном виде: каркас с утепленным основанием и покрытием, наружные стеновые панели, внутренние перегородки с дверями, с инженерным обеспечением и оборудованием.

Кровля принята с неорганизованным водостоком, с применением на карнизном участке кровли снегозадерживающих устройств.

Внутренние перегородки и потолки выполнены по металлическому каркасу.

Для отделки полов, стен и потолков применены материалы, разрешенные органами ФБУЗ «ФЦГиЭ» Роспотребнадзора.

Выбор типа покрытия пола для производственных зданий определяет эксплуатационный режим.

Полы в блок-боксах КТП выполнены беспыльными.

Конструкция полов в КТП рассчитана на нагрузку от оборудования и частое перемещение выкатных тележек комплектных распределительных устройств. Пол должен иметь внутреннюю обшивку из металлического листа с ромбическим или чечевичным рифлением, окрашен соответствующим антистатическим покрытием (покрытие должно исключать возможность образования искр) и оборудован диэлектрическими ковриками.

Пол должен быть нескользящим.

В блоке БДР и Индивидуальной замерной установки предусмотрена герметичность и искробезопасность покрытия пола в заводских условиях.

Наружные двери – стальные с негорючим утеплителем, уплотнителями и доводчиками самозакрывания. Все двери открываются наружу и имеют самозапирающиеся замки, открываемые без ключа с внутренней стороны.

Объемно-планировочные решения открытых технологических площадок, отдельных опор и эстакад приняты в соответствии с требованиями СП 43.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий».

10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения

Планировочные решения зданий приняты в соответствии с размещением технологического оборудования и действующими нормами.

Номенклатура и площади помещений приняты на основании технологических заданий с учетом требований Федерального закона №384 от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона №123 от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 56.13330.2021 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

11 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непромышленного назначения

На объекте строительства отсутствуют объекты непромышленного назначения. Данный раздел не разрабатывается.

12 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик ограждающих конструкций

12.1 Теплозащита

Энергоэффективные здания, возведённых из каркасных легких металлических конструкций и на базе блок-модулей обеспечивают минимальные теплопотери, потребляют значительно меньше электроэнергии, что в значительной степени позволяет снизить энергозатраты на отопление и эксплуатацию зданий.

Энергоэффективность таких зданий не снижается в течение всего срока эксплуатации. Принятая в проекте конструкция стен из панелей типа «Сэндвич» обладает рядом преимуществ, характеризующихся низким коэффициентом теплопроводности. Благодаря этому свойству конструкции хорошо сохраняют тепло зимой и прохладу летом.

В качестве наружных ограждающих конструкций стен и покрытий зданий применяются трехслойные бескаркасные панели заводской готовности типа «Сэндвич» с негорючим (группа горючести НГ по ГОСТ 30244-94) утеплителем из негорючих минераловатных плит на основе базальтового волокна, теплопроводностью при температуре 298°К не более 0.049 Вт/(м°К) и наружной обшивкой из стального профлиста.

Материал утеплителя экологически чистый, негорючий, при воздействии на него открытого пламени не выделяет токсичных веществ и неприятных запахов.

Толщина утеплителя ограждающих конструкций зданий подобрана на основании теплотехнического расчета, исходя из условий эксплуатации (зона влажности 3 - сухая), назначения здания, влажностного режима помещений (производственных зданий с сухим и нормальным режимами), требуемой температуры внутри помещения в соответствии с требованиями СП 50.13330.2024.

12.2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

Мероприятия по энергосбережению разработаны с учетом требований СП 50.13330.2024 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

С целью недопущения попадания влаги в утеплитель наружных ограждающих конструкций зданий предусмотрена герметизация стыков панелей. С этой целью на монтаже используются самоклеющиеся уплотнительные ленты, монтажная пена, герметики.

В проекте приняты мероприятия, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов на период строительства:

- максимальное применение конструкций заводского изготовления;
- минимизация веса строительных конструкций для сокращения потребности в грузоподъемных механизмах;
- теплотехнический расчет ограждающих конструкций с учетом требований теплоэнергосбережения в соответствии со СП 50.13330.2024.

В целях сокращения энергопотребления предусмотрено следующее:

- объемно-планировочные решения приняты с учетом обеспечения наименьшей площади наружных ограждающих конструкций и минимально возможным соотношением периметра стен к площади здания;
- расположение зданий на генеральном плане застройки с учетом розы ветров и требований по инсоляции помещений; размещение сооружений на ГП на минимально допустимых расстояниях для обеспечения энергетической эффективности.
- применение конструкций стен с повышенными теплозащитными качествами - применен эффективный утеплитель в ограждающих конструкциях;

– размещение оборудования запроектировано на минимально допустимых расстояниях для создания оптимального габаритов, что обеспечивает энергетическую эффективность сооружений;

К мероприятиям, позволяющим исключить нерациональный расход энергетических ресурсов на период эксплуатации, относится применение стойких (долговременных) антикоррозионных покрытий строительных конструкций, позволяющих уменьшить количество ремонтных работ по их восстановлению.

12.3 Снижение шума и вибраций

В производственных помещениях источником шума и вибраций, превышающим предельно допустимые нормы, является технологическое и вентиляционное оборудование.

Учитывая, что технологический процесс предполагает использование безлюдной технологии, шум внутри производственных помещений может достигать величин превышающих допустимые, оговоренные требованиями СП 51.13330.2011. Однако шум снаружи этих помещений будет значительно меньше, чем внутри за счет наружных ограждающих конструкций с утеплителем из минераловатных плит. Индекс изоляции воздушного шума для таких стен составит около 45 Дб, что соответствует требованиям СП 51.13330.2011.

Для уменьшения шума вентиляционного оборудования применяется оборудование с характеристиками, не превышающими уровень допустимых норм, и вентиляторы устанавливаются на виброопорах.

12.4 Гидроизоляция и пароизоляция помещений

Гидроизоляция и пароизоляция в зданиях обеспечена посредством применения влаго- и паронепроницаемых материалов.

Помещения с мокрыми процессами в проекте отсутствуют.

12.5 Снижение загазованности помещений

В целях снижения загазованности помещений производственные здания оборудованы системами механической приточно-вытяжной вентиляции и естественной вентиляции.

12.6 Удаление избытков тепла

Удаление избытков тепла в производственных помещениях без постоянного пребывания людей предусмотрено за счет применения системы вытяжной вентиляции.

12.7 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений

Источником электромагнитных излучений являются электрические установки, аппаратура, кабельные коммуникации.

Для защиты работающих от электромагнитных излучений проектом предусмотрено размещение электрических устройств в отдельных зданиях и помещениях. Прокладка кабельных коммуникаций предусмотрена на высоте не менее 2,5 м, а над проезжей частью дорог не менее 5,5 м от полотна дороги.

12.8 Соблюдение санитарно-гигиенических условий

Линейные обходчики обеспечиваются необходимым комплексом санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания на территории вахтового жилого комплекса, разрабатываемого отдельным проектом.

12.9 Решения по освещенности рабочих мест

Раздел не разрабатывается, так как в данном проекте отсутствуют здания с постоянным пребыванием людей.

12.10 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

При проектировании учтены требования Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ; СП 1.13130.2020; СП 2.13130.2020; СП 4.13130.2013; СП 12.13130.2009.

На объекте строительства проектируются здания IV степени огнестойкости. Для зданий IV степени огнестойкости (КТП и СУ, блок дозирования химреагента, измерительная установка, блок контроля и управления) пределы огнестойкости конструкций приняты:

- несущих элементов - R15;
- для покрытий – RE15;
- для наружных стен – E15.

При необходимости, повышение пределов огнестойкости стальных конструкций обеспечивается нанесением на их поверхность сертифицированного огнезащитного покрытия.

Класс конструктивной пожарной опасности зданий С0.

В соответствии с требованиями СП 1.13130.2020, СП 4.13130.2013 проектом предусмотреть следующие мероприятия по взрыво-пожаробезопасности зданий и сооружений:

- проемы в местах прохода коммуникаций через строительные конструкции должны заполняться негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости, дымо-газонепроницаемости. Предусмотреть поставку материалов при комплектации здания;
- двери должны открываться по ходу эвакуации и в открытом состоянии не должны перекрывать пути эвакуации;

Наружные ограждающие конструкции – сэндвич-панели со стальными обшивками и негорючим утеплителем.

Двери и ворота имеют устройство для самозакрывания и уплотнения в притворах.

В помещениях (блок замерной установки и установки дозирования химреагента) с категориями «А» по взрывопожароопасности предусмотрена необходимая площадь легкобрасываемых конструкций в соответствии с п. 5.10 СП 56.13330.2021 (не менее 0,05м² на 1м³ объема помещения), а также безыскровые полы.

На случай возникновения пожара проектом обеспечивается возможность безопасной эвакуации находящихся в зданиях людей через эвакуационные выходы.

Все строительные металлоконструкции защищаются лакокрасочным составом на основе цинконаполненных эмалей, которые исключают образование искры при ударе (холодное цинкование).

Эстакады для прокладки технологических трубопроводов и электрических кабелей, конструкции площадок и опор для размещения технологического оборудования выполняются из негорючих материалов, т.е. стальными из прокатных профилей.

В местах прохода людей через технологические трубопроводы и обслуживания задвижек проектируются переходные площадки с лестницами. Покрытие площадок проектируется из просечно-вытяжного настила. Перильные ограждения площадок проектируются высотой 1,2 м. Лестницы проектируются с уклоном не более 60°, высота ступеней не более 250 мм, с двух сторон проектируются ограждения.

Техническая документация на строительные материалы должна содержать информацию о показателях пожарной опасности применяемых материалов в соответствии с

таблицей 27 федерального закона “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” №123-ФЗ.

13 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений

13.1 Полы

Конструкции полов в блочных зданиях приняты в соответствии с требованиями СП 29.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 в зависимости от назначения помещения и нагрузок на полы.

В помещениях, где по условиям технологического процесса используются ЛВЖ и ГЖ, полы предусматриваются негорючими и герметичными. Для предотвращения растекания ЛВЖ и ГЖ за пределы помещений по периметру предусматриваются бортики, а в дверных проемах - пороги высотой не менее 0,15 м с пандусами.

13.2 Кровли

Проектирование кровель зданий выполнено в соответствии с требованиями СП 17.13330.2017.

В блок-модулях конструкция кровли совмещена с конструкциями покрытия и выполнена из сэндвич-панелей по прогонам. Покрытие зданий выполнено с уклоном. Кровли приняты с наружным неорганизованным водостоком. Над входами предусмотрены козырьки.

13.3 Подвесные потолки

Подвесные потолки в проекте не применяются.

13.4 Перегородки

Внутренние перегородки и потолки выполнены по металлическому каркасу.

13.5 Отделка помещений

Характер отделки помещений определен их назначением, видом конструкций, условиями эксплуатации здания.

14 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Антикоррозионная защита стальных конструкций, расположенных на открытом воздухе, выполняется в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 и М-01.07.04.01-01 «Антикоррозионная защита поверхностей металлических конструкций объектов нефтегазодобычи».

Срок службы антикоррозионного покрытия должен соответствовать проектному сроку эксплуатации здания или сооружения.

Лакокрасочные покрытия принимаются с учетом климатических характеристик района строительства и эксплуатационной среды.

В качестве антикоррозионной защиты стальных конструкций рассматривается указанная ниже система или аналогичные системы, соответствующие требованиям СП 28.13330.2017, М-01.07.04.01-01 и обеспечивающие соответствующую долговечность и надежность.

Защиту стальных конструкции на открытом воздухе выполняют одним слоем эпоксидного грунта СБЭ-111 «УНИПОЛ» марка ЭП (ТУ 20.30.12-065-12288779-2017) толщиной 100 мкм, с последующим нанесением в качестве покрывного материала грунт-эмали полиуретановой СБЭ-111 «УНИПОЛ» марка АУ толщиной слоя 60 мкм.

Перед нанесением покрытия на стальную поверхность выполнить сначала общую очистку ее от грязи, пыли, масла, затем обезжиривание и очистку до степени 1-2 (степень очистки поверхности металлических изделий от окалины и ржавчины) по ГОСТ 9.402- 2004. Степень очистки 1 или 2 принимается в зависимости от исходной степени окисленности поверхности конструкций и требований производителя лакокрасочного покрытия.

В качестве антикоррозионной защиты стальных свай и мероприятий, снижающих действие касательных сил морозного пучения, принята защита двумя слоями эпоксидной грунт-эмали СБЭ-111 «УНИПОЛ» марка В-СЭ, соответствующей требованиям ГОСТ 9.602- 2016, общей толщиной 350 мкм.

При использовании грунтов основания по I принципу (сооружения линейной части), до погружения сваи, выполнить антикоррозионную защиту поверхностей, расположенных в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта и на 1,0 м ниже, в соответствии с требованиями СП 25.13330.2020 и ГОСТ 9.602-2016. Покрытие должно наноситься, отступая от верхнего торца сваи на 30 см.

При использовании грунтов основания по II принципу, до погружения сваи, выполнить антикоррозионную защиту ее поверхности по всей длине. Покрытие должно наноситься, отступая от верхнего торца сваи на 30 см.

Возможность применения антикоррозионной защиты должна быть подтверждена лабораторными и полевыми исследованиями.

Антикоррозионную защиту стальных конструкций, расположенных внутри помещений выполнять в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017.

Технология подготовки основания, нанесения и количество слоев принимается согласно документации поставщика системы окраски.

Защиту болтов, гаек и шайб от коррозии осуществлять путем горячего цинкования методом погружения в расплав либо путем гальванического цинкования (кадмирования) с последующем хромированием по ГОСТ 9.301-86. Толщина покрытия должна составлять 60-100 мкм для горячего цинкования и 18-20 мкм для гальванического цинкования (кадмирования). Кроме того, толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков. Указанные покрытия выполняются в заводских условиях.

Антикоррозионную защиту сварных монтажных соединений выполнять аналогично основному антикоррозионному покрытию.

Стальные элементы, расположенные ниже поверхности грунта (кроме свай), а также балочные основания, защищаются битумно-резиновой мастикой марки МБР-90 по ГОСТ 15836-79 толщиной слоя 3 мм по битумной грунтовке. Битумно-резиновая мастика изготавливается в заводских условиях по ГОСТ 15836-79.

Допускается применение аналогичных покрытий, соответствующих требованиям СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.602-2016 и обеспечивающих соответствующую долговечность и надежность. Покрытие необходимо согласовать с Заказчиком и Генпроектировщиком.

15 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов

Техногенные условия рассматриваемой территории обусловлены хозяйственной освоенностью данной территории.

В процессе строительства проектируемых объектов для исключения нарушения природных геолого-литологических, гидрогеологических условий, в целях экологической безопасности рекомендуем провести следующие мероприятия:

- для защиты участка проектирования от дождевых и талых вод, притекающих по рельефу со смежных участков, проектом предусмотреть устройство открытых водоотводных канав и нагорного валика с верхней стороны;
- для защиты существующего мохорастительного почвенно-растительного слоя в период возведения насыпи предусматривается устройство защитного слоя толщиной 40 см из щебня фракции 40-70
- предусмотреть антикоррозионные мероприятия;
- предусмотреть мероприятия, направленные на снижение сил морозного пучения и деформации конструктивных элементов проектируемых объектов;
- по окончании строительства провести рекультивацию почвы для исключения загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод, нарушения гидрогеологических условий;
- предусмотреть утилизацию строительного мусора в специально отведенные места;
- при строительстве избегать разлива бензина и нефтепродуктов в почву, грунты, поверхностные и подземные воды.

Строительство и эксплуатация объектов не будут оказывать отрицательного воздействия на природную среду при соблюдении необходимых технологических норм и требований.

При строительстве дорог и линейных сооружений с нарушением растительного покрова возникают тепловые просадки поверхности, на месте которых появляются водоемы блюдцеобразной формы или протяженные канавы вдоль насыпи, глубиной 0,1-1,0 м. Перекрытие направления естественного поверхностного стока насыпным полотном автодорог или площадок, приведет к образованию техногенных водоемов, эрозии склонов отсыпок, повышению влажности грунтов.

При выборе любого варианта использования грунтов в качестве оснований под инженерные сооружения, необходимо предусмотреть организацию сети геотехнического мониторинга. Заложение сети (термометрические скважины, деформационные марки и метки на опорах фундаментов, эстакад и дорожных плитах) и реперные замеры осуществляются на стадии строительства. В дальнейшем необходимо предусмотреть проведение периодического инструментального контроля (мониторинг) за состоянием геологической среды и инженерных сооружений в период их эксплуатации.

При проектировании и строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по инженерной защите от возможных вышеуказанных процессов согласно СП 116.13330.2012 и СП 104.13330.2016.

16 Строительные материалы и конструкции

16.1 Стальные конструкции

Материалы стальных конструкций должны соответствовать требованиям ст. 34 Федерального закона № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Конструкции рассчитываются на экстремальные температуры района строительства при транспортировке, монтаже и вводе в эксплуатацию.

При назначении стали для конструкций следует учитывать группу конструкций, расчетную температуру, требования по ударной вязкости и химическому составу, в соответствии с разделами 5, 13, Приложением В СП 16.13330.2017.

Для несущих и вспомогательных стальных конструкций принимается марка стали (по классу прочности, для несущих конструкций 345) по ГОСТ 27772-2021, согласно таблице В.1 СП 16.13330.2017.

Несущие стальные конструкции из проката для 2 и 3 групп конструкций принимаются (для сооружений с нормальным уровнем ответственности)

- по ГОСТ 19281-2014 из стали 345-8-09Г2С;
- по ГОСТ 27772-2021 из стали С345-5.

- (для сооружений с повышенным уровнем ответственности)
- по ГОСТ 19281-2014 из стали 345-9-09Г2С;
- по ГОСТ 27772-2021 из стали С345-6.

Нормы устанавливаются на основании испытаний на ударный изгиб KCV проката с толщиной не менее 5 мм и труб с толщиной стенки не менее 5 мм. В случае толщины элемента менее 5 мм, проведение испытаний не требуется.

При назначении стали для конструкций зданий и сооружений повышенного уровня ответственности номер группы конструкций следует уменьшать на единицу (для групп 2-4).

Несущие стальные конструкции из проката для 2 и 3 групп конструкций принимаются (для сооружений с нормальным уровнем ответственности)

- по ГОСТ 19281-2014 из стали 345-8-09Г2С;
- по ГОСТ 27772-2021 из стали С345-5.

(для сооружений с повышенным уровнем ответственности)

- по ГОСТ 19281-2014 из стали 345-9-09Г2С;
- по ГОСТ 27772-2021 из стали С345-6.

Для сооружений с нормальным и повышенным уровнем ответственности вспомогательные конструкции принимаются из стали С245-4. Вспомогательные конструкции, не выпускаемые из стали С245-4, (лист-ромб, рулон ромб, лист ПВ) - из стали СтЗсп7 по ГОСТ 380-2005.

В соответствии с разделом 5.2, 5.3, таблицей В.2 СП 16.13330.2017 при назначении марки стали необходимо выполнять требования к ее химическому составу.

В соответствии с приложением В, при назначении стали для конструкций, учитываются группы конструкций:

Группа 1. Сварные конструкции или их элементы, работающие в особо тяжелых условиях, а также конструкции группы 2 сооружений повышенного уровня ответственности;

Группа 2. Сварные конструкции либо их элементы, работающие при статической нагрузке при наличии растягивающих напряжений (фермы; ригели рам; балки покрытий; косоуры лестниц; опоры ВЛ; прожекторные мачты; балки подвесных путей из двутавров по ГОСТ 19425 при наличии сварных монтажных соединений).

Группа 3. Сварные конструкции либо их элементы, работающие при статической нагрузке, преимущественно на сжатие (колонны; стойки; опорные плиты; элементы настила перекрытий; конструкции, поддерживающие технологическое оборудование; вертикальные связи по колоннам с напряжениями в расчетных сечениях связей свыше $0,4R_y$; прогоны покрытий, а также конструкции и их элементы группы 2 при отсутствии сварных соединений).

Группа 4. Вспомогательные конструкции зданий и сооружений (связи, кроме указанных в группе 3; элементы фахверка; лестницы; трапы; площадки; ограждения; вспомогательные элементы сооружений), а также конструкции и их элементы группы 3 при отсутствии сварных соединений.

Стальные конструкции принимаются из стального профильного проката, труб или прямоугольного замкнутого профиля.

Стальные конструкции с элементами из труб или из замкнутого прямоугольного профиля выполняются со сплошными швами и с заваркой торцов. При этом защиту от коррозии внутренних поверхностей допускается не производить.

В проекте применены прямошовные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, для свай – с объемной термообработкой.

Материал труб для свай – труба стальная электросварная прямошовная по ГОСТ 10704-91. Класс прочности металла 345, значение ударной вязкости KCV при температуре минус 40 градусов не менее 34 Дж/см² (сталь 345-9-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 в соответствии с разделом 13 СП 16.13330.2017).

Сварные соединения стальных конструкций разрабатываются в соответствии с указаниями СП 16.13330.2017. Материалы для сварных соединений стальных конструкций приняты в соответствии с таблицей Г.1. приложения Г СП 16.13330.2017.

Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, раздел 10, а также СНиП 12-03-2001, часть 1.

Для болтовых соединений применяются стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ ISO 8992-2015, ГОСТ ISO 898-1-2014, ГОСТ ISO 898-2-2015, ГОСТ ISO 4759-3-2015. Выбор болтов производить по таблице Г.3 СП 16.13330.2017 с учетом условий их применения (климатического района, характера действующих нагрузок, условий работы в соединениях).

Все применяемые материалы должны быть сертифицированы. Применение не сертифицированных материалов не допускается.

16.2 Требования к изготовлению и монтажу стальных конструкций

Металлоконструкции изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2019 по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем.

Конструкции должны удовлетворять установленным при проектировании требованиям по несущей способности (прочности и жесткости).

Металлоконструкции должны быть защищены от коррозии согласно разделу антикоррозийная защита строительных конструкций пояснительной записки.

Технология производства конструкций должна регламентироваться технологической документацией, утвержденной в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

Маркировка стальных элементов должна быть четкой и несмываемой. Все элементы должны соответствовать прилагаемому упаковочному листу.

Болты, гайки, шайбы должны упаковываться отдельно в герметичные пластиковые пакеты.

Изготовитель должен представить все сертификаты соответствия на применяемые материалы и изделия.

Строительно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 и СНиП 12-03-2001.

Работы по возведению зданий и сооружений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР), в котором наряду с общими требованиями СП 48.13330.2019 должны быть предусмотрены: мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки конструкций; пространственную неизменяемость и устойчивость конструкций в процессе их монтажа; меры по обеспечению безопасности работ.

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в таблице 4.10 СП 70.13330.2012.

Качество изготовленных строительных конструкций должно соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 23118-2019.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ следует осуществлять в соответствии с СП 48.13330.2019.

Разрешение		Обозначение	ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.04.01		
10526-25		Наименование объекта строительства	Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
1	ИЛО.0 4.01 -С ИЛО.0 4.01 л. 11- 12, 24- 25	Заменен Заменен. П. 2.5 и 8.1 изменены.		3	Замечания Заказчика 02/2932- ГПЭ от 14.11.2025

Согласовано	Н.контр	04.12.25
	Н.контр	Володина

Изм.внес	Бобров		04.12.25	АО «Гипровостокнефть» Строительный отдел (СО)	Лист	Листов
Составил	Бобров		04.12.25			
Утв.	Володина		04.12.25			1

Приложение А

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

- 1 ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия
- 2 ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
- 3 ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия
- 4 ГОСТ 23166-2024 Блоки оконные и балконные. Общие технические условия
- 5 ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия
- 6 ГОСТ 24045-2016 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия
- 7 ГОСТ 24379.0-2012 Болты фундаментные. Общие технические условия
- 8 ГОСТ 24379.1-2012 Болты фундаментные. Конструкция и размеры
- 9 ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
- 10 ГОСТ 25772-2021 Ограждения металлические лестниц, балконов, крыш, лестничных маршей и площадок. Общие технические условия
- 11 ГОСТ 27772-2021 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия
- 12 ГОСТ 28622-2012 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости
- 13 ГОСТ 30733-2014 Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия
- 14 ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные. Технические условия
- 15 ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования
- 16 ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия
- 17 ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
- 18 ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия
- 19 ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
- 20 ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия
- 21 ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия
- 22 ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
- 23 ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
- 24 ГОСТ ISO 4759-3-2015 Изделия крепежные. Допуски. Часть 3. Шайбы плоские для болтов, винтов и гаек. Классы точности А и С.
- 25 ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы
- 26 ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы
- 27 ГОСТ ISO 8992-2015 Изделия крепежные. Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек

- 28 ГОСТ Р 56926-2016 Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия
- 29 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
- 30 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов
- 31 СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий
- 32 СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения
- 33 СП 131.13330.2025 Строительная климатология
- 34 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах
- 35 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*
- 36 СП 17.13330.2017 Кровли
- 37 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- 38 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
- 39 СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах
- 40 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии
- 41 СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
- 42 СП 48.13330.2019 Организация строительства
- 43 СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий
- 44 СП 51.13330.2011 Защита от шума
- 45 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение
- 46 СП 52-105-2009 Железобетонные конструкции в холодном климате и на вечномерзлых грунтах
- 47 СП 56.13330.2021 Производственные здания
- 48 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
- 49 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции
- 50 Федеральный закон 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
- 51 Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008 Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
- 52 Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности