



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 3. Конструктивные решения**

**Часть 1. Текстовая часть**

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

**Том 4.3.1**

2024



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600**

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 3. Конструктивные решения**

**Часть 1. Текстовая часть**

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

**Том 4.3.1**

**Руководитель проектов**

(подпись, дата)

**А. А. Махов**

**Главный инженер проекта**

(подпись, дата)


**С. А. Дордий**

2024

Ив. № подл.	00053826
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
НКНХ.5273-ПД-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1-С	Содержание тома 4.3.1	Лист 2
	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	
	Подраздел 3. Конструктивные решения	
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1	Часть 1. Текстовая часть	Лист 3

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Иув. № подл.	00053826					НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1-С			
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.				Подп.
	Разраб.	Синотов				Содержание тома 4.3.1	Стадия	Лист	Листов
							П		1
	Н. контр.								
	ГИП	Дордий							

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения .....	2
2	Природно-климатические, инженерно-геологические и гидрологические условия размещения объекта .....	5
2.1	Природно-климатические условия .....	5
2.2	Инженерно-геологические условия .....	6
2.3	Физико-механические свойства грунтов .....	25
2.4	Гидрогеологические условия .....	25
3	Конструктивные решения зданий и сооружений .....	26
3.1	Блок – бокс БКТМ .....	32
3.2	Кабельные эстакады .....	34
3.3	Ограждения площадок .....	34
3.4	Прожекторные мачты .....	35
3.5	Мачты связи .....	35
4	Проектные решения и мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, теплозащите ограждающих конструкций .....	36
5	Мероприятия по снижению шума и вибрации .....	39
6	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений .....	40
7	Мероприятия по снижению загазованности помещений .....	41
8	Мероприятия по взрывопожаробезопасности .....	42
9	Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии .....	47
10	Защита территории объекта и персонала от опасных природных и техногенных процессов .....	48
10.1	Опасные природные процессы .....	48
11	Характеристики и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок, отделки помещений .....	50
	Принятые сокращения .....	51
	Приложение А Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементов .....	52
	Перечень нормативной документации .....	75
	Таблица регистрации изменений .....	77

Взам. инв. №										
	Подп. и дата									
Инов. № подл.	00053826					НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1				
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.				Подп.	Дата
	Разраб.	Синотов						Стадия	Лист	Листов
								П	1	77
	Н. контр.									
	ГИП	Дордий								

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проектная документация разработана на основании следующих документов:

– Решение п. 4.1 Протокола технического совета по реализации Проекта «Строительство магистрального этиленопровода «Нижнекамск-Казань» от 13.10.2023 г;

– Договор № 0085.2023 на выполнение проектно-изыскательских работ от 10.01.2024;

– Задание № 2 на разработку проектной документации по объекту «Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600».

Заказчиком технической документации является Публичное акционерное общество «Нижнекамскнефтехим» (ПАО «Нижнекамскнефтехим»). Полный юридический адрес Заказчика – 423574, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, ул. Соболековская, зд. 23, офис 129.

В состав объектов нового строительства входят здания и сооружения, приведенные в разделе 3.

В данном разделе представлены основные конструктивные решения по зданиям и сооружениям проектируемого объекта.

При проектировании строительных конструкций использованы результаты инженерных изысканий на площадке строительства, выполненных ООО «ИТПИ» в 2024 г:

– НКНХ.5273-ИИ-ИГИ1 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 0 – КМ 60»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 60 – КМ 110»

– НКНХ.5273-ИИ-ИГИ3 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 110 – КМ 160»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 190 – КМ 260»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГДИ1 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 0 – КМ 60»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГДИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 60 – КМ 110»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГДИ3 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 110 – КМ 160»;

– НКНХ.5273-ИИ-ИГДИ4 «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий. Участок КМ 190 – КМ 260»;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
								2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

- НКНХ.5273-ИИ-ИЭИ1 «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Участок КМ 0 – КМ 60»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИЭИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Участок КМ 60 – КМ 110»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИЭИ3 «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Участок КМ 110 – КМ 160»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИЭИ4 «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Участок КМ 190 – КМ 260»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИГМИ1 «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации. Участок КМ 0 – КМ 60»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИГМИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации. Участок КМ 60 – КМ 110»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИГМИ3 «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации. Участок КМ 110 – КМ 160»;
- НКНХ.5273-ИИ-ИГМИ4 «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации. Участок КМ 190 – КМ 260»;
- НКНХ.5273-ИИ-СМР1 «Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Участок КМ 0 – КМ 60»;
- НКНХ.5273-ИИ-СМР2 «Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Участок КМ 60 – КМ 110»;
- НКНХ.5273-ИИ-СМР3 «Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Участок КМ 110 – КМ 160»;
- НКНХ.5273-ИИ-СМР4 «Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Участок КМ 190 – КМ 260».

Строительство объекта «Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск-Казань» предусмотрено на свободной от застройки территории.

При проектировании выполнялись рекомендации документов:

- обоснование безопасности опасного производственного объекта «Участок магистрального продуктопровода (этилен) «Нижнекамск-Казань» линейно-диспетчерской службы Управления этиленопроводов» ООО «УЭТП-НКНХ».

Запроектированные конструкции по прочности и устойчивости соответствуют требованиям статьи 7 Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист	
										3	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	



## 2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

### 2.1 Природно-климатические условия

Климат района располагается на востоке умеренно-теплой и умеренно-влажной атлантико-континентальной европейской области умеренного климатического пояса. С севера он граничит с умеренно теплой и избыточно влажной атлантико-арктической областью, с юга – с очень теплой и недостаточно влажной областью умеренного климата. Зима длинная, холодная, с устойчивым снежным покровом. Удаленность от Атлантического океана способствует увеличению континентальности климата с запада на восток, что проявляется в уменьшении количества осадков и увеличению годовой амплитуды температур по сравнению с районом Верхней Волги.

Ближайшими метеостанциями к рассматриваемому участку проектируемой трассы на км 0-260 км является Елабуга и Казань, по данным которых составлена климатическая характеристика. Дополнительно использовались нормативные документы СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Абсолютный минимум температуры воздуха по метеостанции Казань – минус 46,8 °С, по наблюдениям за 1922-2022 год.

Абсолютный максимум температуры воздуха по метеостанции Елабуга – 39,2 °С по наблюдениям за 1959-2022 год.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 по метеостанции Елабуга – минус 36 °С.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 по метеостанции Елабуга – минус 40 °С.

Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по метеостанции Елабуга – минус 32 °С.

Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 по метеостанции Елабуга – минус 35 °С.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°С, по метеостанции Казань – 208 дней со средней температурой периода минус 5,2°С.

Скорость ветра, м/с, на уровне 10 м над поверхностью земли для местности типа А, определяемая с 10-минутным интервалом осреднения и с периодом повторяемости 50 лет, по метеостанции Елабуга – 26 м/с.

Нормативное значение ветрового давления, на уровне 10 м над поверхностью земли для местности типа А – 0,3 кПа (ветровой район II по СП 20.13330.2016).

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли – 2,5 кН/м<sup>2</sup> (снеговой район II по СП 20.13330.2016).

Нормативное значение толщины стенки гололеда, превышаемое в среднем один раз в 5 лет, на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенных на

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826							Лист	
										5	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	



высоте 10 м над поверхностью земли – 5мм (гололедный район II по СП 20.13330.2016).

Согласно СП 131.13330.2020 изыскиваемая территория относится к строительному климатическому району II, подрайону IIB.

Сейсмичность участка района принятая в соответствии с картой В ОСР-2015 (СП 14.13330.2018) – 6 баллов.

Применение карты В ОСР-2015 согласовано заказчиком по представлению генерального проектировщика (письмо №11492/НКНХ от 19.09.2024).

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 для суглинков, глин 1,48 м; для супесей, песков мелких и пылеватых 1,80 м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности 1,93 м; для крупнообломочных грунтов – 2,18 м. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта на МС Елабуга составляет 1,9 м (НКНХ.5273-ИИ-ИГМИ2.1.1).

Рельеф Татарстана сформировался в результате длительного геологического развития в континентальных условиях, установившихся на большей части территории в конце пермского периода. Главная роль в формировании рельефа рассматриваемой территории принадлежит тектоническим движениям. Наряду с ними, важными факторами развития рельефа явились смены климатов и колебания главного базиса эрозии Волжского бассейна – уровня Каспийского моря.

В орографическом отношении на территории район работ– характеризуется резко расчлененным рельефом со столовыми формами водоразделов и ступенчатыми террасированными склонами. Абсолютные отметки варьируют от 105,49 до 211,41 м (по устьям выработок).

## 2.2 Инженерно-геологические условия

В геологическом строении поверхности принимают участие верхнепермские и четвертичные отложения.

Междуречные пространства сложены породами нижнего горизонта татарского яруса, преимущественно красно-коричневыми глинами, переслаивающимися с мергелями и алевролитами, а также алевроито-песчаными отложениями и пачками песчаников.

Повсеместно распространены четвертичные отложения. На междуречных пространствах и на склонах водоразделов развиты элювиально-делювиальные.

Инженерно-геологические условия сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды.

Инженерно-геологическое строение до глубины 40,0 м представлено *современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского*

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826							Лист
										6
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

яруса ( $eP_{2t}$ ). С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины 0,1 – 1,0 м.

В результате анализа пространственной изменчивости частных значений, показателей физико-механических свойств грунтов, по литологическим признакам и в соответствии с положениями ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020 в инженерно-геологическом разрезе выделено 14 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 сляя.

#### Участок КМ 0 – КМ 60

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими а/д с поверхности и вскрыты скважинами до глубин от 0,1 до 2,40 м:

– ИГЭ 912. Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек, мощность вскрытых отложений составляет от 0,3 до 15,80 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

– 22400и-1 - Суглинок легкий песчаный мягкопластичный, ненабухающий среднепучинистый;

– 44310-1- Песок мелкий неоднородный, средней плотности, непучинистый;

– 42330-1- Песок крупный неоднородный, средней плотности, непучинистый.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) встречены повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности, мощность вскрытых отложений составляет от 0,3 до 25,50 м:

– 11200к-4 - Глина легкая песчаная, полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый;

– 23300и-4 - Суглинок тяжелый песчаный, тугопластичный, ненабухающий, слабопучинистый;

– 22400и-4 - Суглинок тяжелый песчаный, мягкопластичный, слабонабухающий, слабопучинистый;

– 44220-4 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;

– 45220-4 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;

– 22300и-7 - Суглинок легкий песчаный, ненабухающий, слабопучинистый;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00053826							Лист	
										7	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	

– 44220-7 – Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый.

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах от 0,1 до 100,0м залегают элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов, вскрытая мощность пермских отложений составляет от 0,3 до 24,6 м:

– 12130к-10 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 12230к-10 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 23200к-10 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый;

– 44220-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;

– 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;

– Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый;

– 12130к-11 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 12200к-11 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, слабонабухающая, слабопучинистая;

– 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый.

#### *Участок КМ 60 – КМ 110*

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими а/д с поверхности и до глубины 0,1 – 1,7 м и представлены:

Слой 912. Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня, tQIV. Слой-90 асфальт.

Слой 90 асфальт, tQIV.

Техногенные грунты выделены в слой 90 и Слой-912 встречены с поверхности до глубины 1,0-1,7 м на абс. отметках от 168,42 до 209,03 м. Вскрытая мощность техногенных образований составляет от 1,0 до 1,7 м.

Встречены в районе скв.1/2ДО, скв.2/2ДО, скв.3/2ДО, скв.4/2ДО (ПК642+69,23, ПК 803+69,14, ПК 892+36,01, ПК 1012+17,53 по трассе этиленопровода, ПК643+26,5, ПК804+34,24, ПК893+2,76, ПК 1012+95,96 по ВОЛС) дорожное полотно представляет собой асфальт мощностью до 0,1 м, ниже до 0,2 м залегает щебенистый грунт с суглинком полутвердым, 0,2-0,8 м песок коричневый, средней крупности, средней

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826							Лист
										8
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

плотности, средней степени водонасыщения, 0,8-1,7 м суглинок коричневый тугопластичный, с дресвой и щебнем.

В районе (ПК605+82,47, ПК 1006+73,73 по трассе этиленопровода, ПК606+39,06, ПК 1007+40,91 по ВОЛС) дороги сложены щебенистым грунтом с суглинком твердым. Согласно таблице 4 ГОСТ 25100-2020 подтип техногенных образований – перемещенные, насыпные.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на глубинах 0,1 – 4,0 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 1,7 – 17,0 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

ИГЭ 22400и-1 Суглинок легкий пылеватый, мягкопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного, песка мелкого, с редкими прослоями глины туго-мягкопластичной, ненабухающий, среднепучинистый, aQIV.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dQI-III) встречены повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,5 – 27,0 м. Мощность данных отложений составляет 0,3 – 22,6 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 11200к-4 Глина легкая песчаная, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями песка мелкого, слабонабухающая, слабопучинистая, dQI-III;

– ИГЭ 11300и-4 Глина легкая песчаная, тугопластичная, с прослоями глины полутвердой, мягкопластичной, ненабухающая, слабопучинистая, dQI-III;

– ИГЭ 23200к-4 Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III;

– ИГЭ 23300и-4 Суглинок тяжелый песчаный, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый, dQI-III;

– ИГЭ 44210-4 Песок мелкий неоднородный, плотный, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, dQI-III.

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах 0,1 – 40,0 м залегают элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t). Мощность данных отложений составляет 0,2 – 24,0 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-10 Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня до 15%, слабонабухающая, слабопучинистая, eP2t;

– ИГЭ 12230к-10 Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с прослоями суглинка от твердого до мягкопластичного, с включениями дресвы и щебня до 15%, слабонабухающая, слабопучинистая, eP2t;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	00053826							Лист
										9
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

- ИГЭ 44220-10 Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый, eP2t;
- ИГЭ 44320-10 Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый, eP2t;
- ИГЭ 45220-10 Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый, с редкими прослоями супеси пластичной, eP2t;
- ИГЭ 45320-10 Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, слабопучинистый, с редкими прослоями супеси пластичной, eP2t;
- Ц3111-10 Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, eP2t.

#### Участок КМ 110 – КМ 160

Слой 1 – почвенно-растительный слой (pQIV). Вскрыт с поверхности практически повсеместно, за исключением скважин в местах пересечения с а/д и временными водотоками. Мощность слоя составляет от 0,1 до 1,0 м, средняя – 0,3 м.

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими а/д с поверхности и представлены:

- Слой 90 – Асфальт темно-серый, черный. Встречен с поверхности насыпных грунтов до глубины 0,1 м;

- Слой 912. Насыпной грунт: суглинок коричневый до черного полутвердый с включениями дресвы и щебня до 50%, с прослоями щебня, песка, с включениями строительного мусора. Встречен с глубины 0,1 до 2,7 м под слоем асфальта, в скважине 294а/3 – под почвенно-растительным слоем. Мощность слоя изменяется от 0,9 до 2,6 м. Средняя мощность насыпных грунтов составляет 1,7 м.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные болотные отложения (bIV) распространены локально, на исследуемом участке представлены слоем торфа сильноразложившегося. Слой вскрыт скважиной 147/3 под глинами мягкопластичными и тугопластичными с примесью органического вещества на глубине 2,0 м. Мощность слоя составляет 1,4 м. Современные болотные отложения представлены следующим ИГЭ:

- Слой 6334-1 Торф темно-коричневый сильноразложившийся водонасыщенный.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на глубинах 0,1-0,8 м, в скважине 157а/3 встречена с поверхности. Подошва слоя залегает на глубинах от 1,5 до 19,2 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 1,3 – 18,8 м, средняя – 7,1 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

- ИГЭ 13300и-1 Глина коричневая, серовато-коричневая, тяжелая, тугопластичная, прослоями до полутвердой, ненабухающая, слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										10
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

включениями гравия и гальки. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,2 до 7,3 м под суглинками мягкопластичными, тугопластичными и полутвердыми, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважине 147/3 – под почвенно-растительным слоем, подошва залегает на глубине 1,3-12,0 м. Мощность глины изменяется от 0,7 до 5,7 м, средняя составляет 2,3 м;

– ИГЭ 11401и-1 Глина коричневая, серовато-коричневая, серовато-голубая, легкая, песчанистая, мягкопластичная, прослоями тугопластичная, среднепучинистая водонепроницаемая, с примесью органического вещества, редкими прослоями с низким содержанием органического вещества, с прослоями песка мелкого водонасыщенного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,1 до 6,0 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенцией, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважине 147/3 – под торфом сильноразложившимся, подошва вскрыта на глубине 1,0-19,2 м. Мощность глины составляет от 0,3 до 18,8 м, средняя – 3,6 м;

– ИГЭ 23200и-1 Суглинок коричневый, серо-коричневый, тяжелый песчанистый полутвердый, прослоями твердый, слабопучинистый ненабухающий водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,1 до 10,5 м под почвенно-растительным слоем, суглинками и глинами мягкопластичными, песком мелким средней степени водонасыщения, подошва залегает на глубине 0,9-12,0 м. Мощность суглинка изменяется в интервале 0,8-2,3 м, средняя составляет 1,3 м;

– ИГЭ 21401и-1 Суглинок темно-коричневый, легкий песчанистый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, с прослоями текучего, среднепучинистый водонепроницаемый, с примесью органического вещества, с тонкими прослоями песка. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,1 до 12,1 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, в скважине 157а/3 кровля вскрыта с поверхности. Подошва слоя залегает на глубине от 1,0 до 14,0 м. Мощность суглинка составляет 0,5-10,7 м, средняя равняется 3,4 м;

– ИГЭ 44221-1 Песок серый, серо-коричневый мелкий, средней степени водонасыщения средней плотности, прослоями до плотного, практически непучинистый, сильноводопроницаемый, неоднородный с примесями органического вещества. Кровля слоя залегает на глубине от 1,0 до 9,5 м под суглинками полутвердыми, тугопластичными и мягкопластичными, глиной мягкопластичной, подошва вскрыта на глубине 3,0-12,1 м. Мощность песка составляет от 0,7 до 4,0 м, средняя – 2,0 м.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) встречены повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,5-19,2 м. Мощность данных отложений составляет 0,3-19,0 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 11200к-4 Глина бежево-коричневая, коричневая, легкая песчанистая полутвердая, прослоями до твердой, непросадочная слабонабухающая слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,0 до 17,8 м под почвенно-растительным слоем, глинами тугопластичными, суглинками полутвердыми,

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826						Лист
			00053826						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1		Лист	

тугопластичными и мягкопластичными, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 32/3АД, 16/3ВЗ глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы залегает на 0,6-19,2 м. Мощность глины составляет 0,4-4,6 м, средняя – 1,4 м;

– ИГЭ 11300и-4 Глина коричневая, рыжевато-коричневая, легкая песчанистая тугопластичная, прослоями до мягкопластичной, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 9,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 87/3, 17/3ВЗ, 103/3, 155/3 глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы вскрыта в интервале 0,6-16,5 м. Мощность глины изменяется от 0,4 до 15,2 м, средняя равна 2,9 м;

– ИГЭ 24200к-4 Суглинок коричневый, светло-коричневый, тяжелый пылеватый полутвердый, прослоями твердый, непросадочный слабонабухающий слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,0 до 16,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 86/3, 18/3ВЗ, 311/3 глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы залегает на 0,4-17,8 м. Мощность суглинка изменяется от 0,2 до 11,8 м, средняя равна 1,5 м;

– ИГЭ 24300и-4 Суглинок коричневый, светло-коричневый, тяжелый, пылеватый, тугопластичный, непросадочный слабонабухающий слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня, с прослоями супеси пластичной. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 8,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 10/3ВЗ-15/3ВЗ, 310/3, 312/3, 48/3 суглинок вскрыт с поверхности, глубина подошвы вскрыта на 0,6-12,2 м. Мощность суглинка составляет от 0,3 до 10,7 м, средняя – 2,3 м;

– ИГЭ 24400и-4 Суглинок коричневый тяжелый пылеватый мягкопластичный среднепучинистый ненабухающий водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,2-11,5 м под почвенно-растительным слоем, глинами от полутвердых до мягкопластичных, суглинками полутвердыми и тугопластичными, глубина подошвы залегает в интервале 0,7-16,9 м. Мощность суглинка изменяется от 0,5 до 12,0 м, средняя составляет 2,6 м;

– ИГЭ 44220-4 Песок коричневый, рыжевато-коричневый, мелкий, средней степени водонасыщения, редкими прослоями малой степени водонасыщения, средней плотности, прослоями рыхлый, практически непучинистый неоднородный сильноводопроницаемый. Кровля слоя залегает на глубине от 0,1 до 8,8 м под почвенно-растительным слоем, глинами от твердых до тугопластичных, суглинками твердыми и полутвердыми, подошва встречена на глубине 0,9-11,0 м. Мощность песка изменяется от 0,4 до 2,7 м, средняя равна 1,4 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										12
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					





в скважине 89/3 глина вскрыта с поверхности, подошва залегает на глубине 0,4-17,8 м. Мощность глины изменяется от 0,2 до 11,8 м, средняя равна 1,5 м;

– ИГЭ 24330и-10 Суглинок красно-коричневый, бурый, тяжелый пылеватый тугопластичный ненабухающий непросадочный среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 25%. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 23,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелкими и пылеватыми средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, в скважине 99/3 суглинок вскрыт с поверхности, подошва вскрыта на глубине 0,7-25,8 м. Мощность суглинка составляет от 0,5 до 12,0 м, средняя – 1,9 м;

– ИГЭ 22430и-10 Суглинок красно-коричневый легкий пылеватый мягкопластичный, с редкими прослоями текучепластичного, ненабухающий, среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 25%. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,1 до 29,2 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелкими средней степени водонасыщения. Подошва слоя залегает на глубине от 0,8 до 30,0 м. Мощность суглинка составляет 0,4-5,9 м, средняя равняется 2,1 м;

– ИГЭ 31230и-10 Супесь красно-коричневая, коричневая, бурая, песчанистая пластичная, с прослоями твердой, практически непучинистая, с включением щебня до 25%, с тонкими прослоями песка мелкого влажного, с тонкими прослоями глины полутвердой. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 28,4 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными суглинками полутвердыми и тугопластичными, элювиальными глинами от твердых до тугопластичных, суглинками от твердых до мягкопластичных, песками мелкими средней степени водонасыщения, в скважинах 2/3АД, 88/3 кровля вскрыта с поверхности, подошва встречена на глубине 0,2-29,0 м. Мощность супеси изменяется от 0,2 до 9,8 м, средняя равна 2,4 м;

– ИГЭ 44220-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, красно-коричневого, средней степени водонасыщения средней плотности сильноводопроницаемого практически непучинистого неоднородного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 41,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песком пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, в скважине 81/3 слой вскрыт с поверхности, подошва встречена на глубине 1,0-42,3 м. Мощность вскрытого слоя изменяется от 0,4 до 12,3 м, средняя равна 2,3 м;

– ИГЭ 44320-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, красно-коричневого, водонасыщенного средней плотности сильноводопроницаемого практически непучинистого неоднородного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 29,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, щебенистым грунтом, песком пылеватым, подошва вскрыта на глубине 1,8-30,0 м. Мощность слоя составляет от 0,5 до 10,8 м, средняя – 2,7 м;

– ИГЭ 45220-10 Песчаник выветрелый до песка пылеватого, красно-коричневого, средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемого слабопучинистого однородного. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,3 до 26,9 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции,

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										14
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

щебенистым грунтом, песком мелким средней степени водонасыщения. Подошва слоя залегает на глубине от 1,2 до 28,7 м. Мощность разрушенного песчаника составляет 0,5-3,1 м, средняя равняется 1,5 м;

– ИГЭ 55233-10 Щебенистый грунт с глинистым заполнителем твердой консистенции до 35%, средней степени водонасыщения, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,2 до 26,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками от твердой до тугопластичной консистенции, песком пылеватым средней степени водонасыщения, известняком низкой и средней прочности, подошва вскрылась на глубине 0,7-30,0 м. Мощность щебенистого грунта изменяется от 0,4 до 10,2 м, средняя равна 2,5 м;

– ИГЭ 55333-10 Щебенистый грунт с глинистым заполнителем тугопластичной консистенции до 33,5%, водонасыщенный, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 28,9 м под почвенно-растительным слоем, аллювиальным суглинком мягкопластичным, делювиальным суглинком полутвердым, элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, щебенистым грунтом средней степени водонасыщения, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком низкой прочности, подошва вскрыта на глубине 2,0-30,0 м. Мощность щебенистого грунта составляет от 0,6 до 17,0 м, средняя – 2,8 м;

– ИГЭ Ц3221-10 Известняк серый, серовато-коричневый глинистый средней прочности, прослоями до малопрочного и прочного, плотный неразмягчаемый сильновыветрелый с редкими прослоями аргиллита и мергеля, RQD=25-50%. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 28,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками твердыми и полутвердыми, известняком пониженной прочности, песком мелким средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, подошва встречена на глубине 1,0-30,0 м. Мощность известняка изменяется от 0,2 до 5,8 м, средняя равна 1,9 м;

– ИГЭ Ц6322-10 Известняк серый, серовато-коричневый глинистый низкой прочности, прослоями до пониженной, средней плотности размягчаемый средневыветрелый, RQD=5-25%. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,2 до 21,0 м под почвенно-растительным слоем, суглинком полутвердым, глиной от твердой до тугопластичной, щебенистым грунтом, супесью пластичной, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком средней прочности. Подошва слоя залегает на глубине от 1,4 до 22,6 м. Мощность известняка составляет 0,4-4,5 м, средняя равняется 1,5 м.

Пермские отложения татарского яруса подстилают элювиальные пермские породы казанского яруса (eP2kz), подошва которых вскрыта на глубине от 15,0 до 60,0 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 0,9 – 15,7 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12100к-11 Глина темно-серая, светло-серая, зеленовато-серая, легкая пылеватая твердая, с прослоями полутвердой, слабонабухающая водонепроницаемая, с прослоями песка мелкого средней степени водонасыщения, с прослоями известняка, песчаника сильновыветрелого сильнотрециноватого от малопрочных до низкой прочности, с редкими включениями щебня известняка, песчаника до 25%. Кровля слоя залегает на глубине от 9,0 до 47,3 м под

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										15
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

элювиальными глинами от твердых до мягкопластичных, песком мелким и пылеватым средней степени водонасыщения, подошва слоя вскрыта на глубине 15,0-60,0 м. Вскрытая мощность глины изменяется от 0,9 до 15,7 м, средняя равна 7,6 м.

#### Участок КМ 190 – КМ 260

Слой 1 – почвенно-растительный слой. Вскрыт с поверхности практически повсеместно, за исключением скважин в местах пересечения с а/д и временными водотоками. Мощность слоя составляет от 0,1 до 0,9 м, средняя – 0,3 м.

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими а/д и на территории Казанской компрессорной станции и вскрыты с поверхности или под почвенно-растительным слоем и представлены:

– Слой 90 – Асфальт, бетон. Асфальт встречен с поверхности до глубины 0,1 м и слагает дорожную одежду автомобильной дороги с. Усады – д. Садилово. Бетон вскрыт на глубине 1,7 м под толщей насыпных грунтов на площадке Казанской компрессорной станции, мощностью 0,1 м;

– Слой 912. Насыпной грунт: суглинок коричневый, преимущественно тугопластичный, местами полутвердый, мягко- и текучепластичный, с частыми прослоями песка и с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-20 %, с включениями строительного мусора. Вскрыт с поверхности и до глубины 0,7-2,4 м. Мощность 0,7-2,4 м;

– Слой 914. Насыпной грунт: песок коричневый, серовато-коричневый, преимущественно мелкий, реже пылеватый, средней плотности, средней степени водонасыщения, прослоями до малой степени, с частыми тонкими прослоями супеси и суглинка, с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-15 %. Вскрыт с поверхности до глубины 4,2 м. Мощность изменяется от 0,5-2,9 м;

– Слой 915. Насыпной грунт: щебенистый грунт известняка желто-серого, средней прочности, средневыветрелого, малой степени водонасыщения, с песчаным заполнителем (до 15 %), с прослоями суглинка. Вскрыт с поверхности до глубины 2,5 м. Мощность 0,1-1,8 м.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на глубинах 0,1-0,7 м. Вскрытая мощность отложений составляет 1,9-15,2 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 22300и-1. Суглинок коричневый, серовато-коричневый, серый, легкий, реже тяжелый, пылеватый до песчанистого, тугопластичный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с редкими прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня. Вскрыт на глубинах 0,1-12,0 м (абс. отм. кровли слоя 61,09-133,43 м, абс. отм. подошвы 57,43-127,83 м), мощность варьирует от 1,0 до 9,0 м;

– ИГЭ 22400и-1. Суглинок коричневый, серовато-коричневый до серого, легкий, реже тяжелый, пылеватый, прослоями до песчанистого, мягкопластичный, с редкими

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826						Лист
			00053826						
			<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

примесями органического вещества, среднепучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня. Вскрыт на глубинах 0,1-3,4 м (абс. отм. кровли слоя 68,76-135,53 м, абс. отм. подошвы 59,90-133,43 м), мощность варьирует от 1,9 до 10,9 м.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (al-III) встречены в долине реки Казанка. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем и под верхнечетвертичными аллювиальными отложениями на глубинах 0,2 – 17,7 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 1,4 – 24,7 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 22300и-7. Суглинок темно-коричневый, коричневый, легкий, редкими прослоями до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, тугопластичный, редкими прослоями до полутвердого, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка, редко с включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-22,0 м (абс. отм. кровли слоя 68,11-92,45 м, абс. отм. подошвы 67,11-91,21 м), мощность изменяется от 1,0 до 19,6 м;

– ИГЭ 22400и-7. Суглинок темно-коричневый до серовато-коричневого, легкий, до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, мягкопластичный, среднепучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с редкими включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-13,8 м (абс. отм. кровли слоя 67,49-80,99 м, абс. отм. подошвы 63,29-79,79 м), мощность изменяется от 1,2 до 7,5 м;

– ИГЭ 44220-7. Песок темно-коричневый и коричневый, мелкий, прослоями пылеватый, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, реже неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с тонкими прослоями суглинка и супеси, с редкими включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-22,9 м (абс. отм. кровли слоя 69,85-90,35 м, абс. отм. подошвы 67,49-89,45 м), мощность изменяется от 0,6 до 12,3 м;

– ИГЭ 44320-7. Песок темно-коричневый и коричневый, мелкий, водонасыщенный, редкими прослоями средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, сильноводопроницаемый, с включениями гравия и гальки. Вскрыт на глубинах 7,7-17,0 м (абс. отм. кровли слоя 68,20-78,81 м, абс. отм. подошвы 60,20-76,31 м), мощность составляет 1,0-8,0 м.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) встречены повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,6-30,0 м. Мощность отложений составляет 0,4 – 29,7 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 11100к-4. Глина коричневая, желтовато-коричневая до темно-коричневой, легкая, песчанистая, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, твердая, непрasadочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песка, с включениями дресвы известняка и песчаника (до 5%). Вскрыта на глубинах 0,2-7,2 м (абс. отм. кровли слоя 95,13-177,50 м, абс. отм. подошвы 90,86-176,80 м), мощность составляет 0,7-6,0 м;

– ИГЭ 11200к-4. Глина коричневая, серая и желтовато-коричневая, легкая, песчанистая, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, полутвердая, непрasadочная,

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										17
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 5 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-16,5 м (абс. отм. кровли слоя 81,03-194,77 м, абс. отм. подошвы 77,05-194,17 м), мощность изменяется от 0,6 до 14,6 м;

– ИГЭ 11300и-4. Глина коричневая до серовато-коричневой, легкая, песчаная, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, тугопластичная, редкими прослоями до мягкопластичной, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %), с прослоями песка мелкого, с единичными прослойками карбонатной муки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-15,6 м (абс. отм. кровли слоя 82,63-198,94 м, абс. отм. подошвы 75,43-196,74 м), мощность изменяется от 0,4 до 10,4 м;

– ИГЭ 24200к-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, рыжевато-коричневый, тяжелый, реже легкий, пылеватый до песчанистого, полутвердый, редкими прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с тонкими прослойками супеси пластичной, песка мелкого, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %). Вскрыт с поверхности до глубины 13,0 м (абс. отм. кровли слоя 87,50-192,10 м, абс. отм. подошвы 81,03-191,50 м), мощность составляет 0,4-10,0 м;

– ИГЭ 24300и-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, тяжелый до легкого, преимущественно пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 0,1-22,7 м (абс. отм. кровли слоя 75,43-194,43 м, абс. отм. подошвы 70,93-191,68 м), мощность составляет 0,4-15,9 м;

– ИГЭ 22400и-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, легкий до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, мягкопластичный, редкими прослоями до текучепластичного, среднепучинистый, водонепроницаемый, с тонкими прослоями супеси, песка мелкого, с включениями дресвы осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 0,1-27,2 м (абс. отм. кровли слоя 70,93-191,68 м, абс. отм. подошвы 67,68-186,58 м), мощность составляет 0,4-13,0 м;

– ИГЭ 44220-4. Песок коричневый, мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями до неоднородного, непучинистый, сильноводопроницаемый, с тонкими прослоями суглинка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-9,8 м (абс. отм. кровли слоя 75,78-162,91 м, абс. отм. подошвы 71,48-160,91 м), мощность изменяется от 0,7 до 9,5 м.

На западе изыскиваемой трассы с поверхности под почвенно-растительным слоем или под четвертичными отложениями, на глубинах от 0,1 до 45,0 м залегают неогеновые отложения палеогена (N2). Вскрытая мощность отложений составляет 1,5-44,9 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 24300и-8. Суглинок светло-коричневый до серовато-коричневого, тяжелый до легкого, пылеватый до песчанистого, тугопластичный, редкими прослоями до мягкопластичного, полутвердого, твердого, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с частыми прослоями песка мелкого, глины полутвердой. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-49,8 м (абс. отм. кровли слоя

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826							Лист
										18
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

55,30-132,27 м, абс. отм. подошвы 53,40-129,47 м), мощность изменяется от 0,5 до 16,4 м;

– ИГЭ 22400и-8. Суглинок светло-коричневый до серовато-коричневого и серого, легкий до тяжелого, пылеватый, прослоями песчанистый, мягкопластичный, среднепучинистый, водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с частыми прослоями супеси пластичной, песка мелкого. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-30,2 м (абс. отм. кровли слоя 69,88-135,59 м, абс. отм. подошвы 64,08-134,59 м), мощность изменяется от 0,4 до 10,8 м;

– ИГЭ 44210-8. Песок желтовато-коричневый, серовато-коричневый до серого, мелкий, прослоями до пылеватого, средней крупности, плотный, средней степени водонасыщения, однородный, прослоями неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с прослоями суглинка и супеси, с редкими прослоями глины. Вскрыт на глубинах 0,1-45,3 м (абс. отм. кровли слоя 59,80-138,62 м, абс. отм. подошвы 55,30-135,59 м), мощность составляет 0,4-33,6 м;

– ИГЭ 44310-8. Песок серовато-коричневый, светло-коричневый, мелкий, плотный, водонасыщенный, однородный, прослоями неоднородный, слабопучинистый, сильноводопроницаемый, с частыми прослоями супеси, суглинка. Вскрыт на глубинах 1,0-51,7 м (абс. отм. кровли слоя 53,40-130,47 м, абс. отм. подошвы 25,60-128,17 м), мощность составляет 0,6-27,8 м.

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями и неогеновыми образованиями, на глубинах 0,1-58,0 м залегают элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t). Вскрытая мощность отложений составляет 0,6-29,8 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-10. Глина красно-коричневая и пестроцветная, легкая, пылеватая, реже песчанистая, прослоями до тяжелой, твердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы осадочных пород (до 20 %), с прослоями песчаника выветрелого до песка, аргиллита и известняка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-28,0 м (абс. отм. кровли слоя 91,12-196,74 м, абс. отм. подошвы 85,52-194,64 м), мощность изменяется от 0,4 до 21,0 м;

– ИГЭ 12230к-10. Глина красно-коричневая и пестроцветная, легкая, преимущественно пылеватая, редкими прослоями до тяжелой, редкими прослоями до щебенистой, полутвердая, прослоями до твердой и тугопластичной, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25%), с прослоями песчаника выветрелого до песка, суглинка, аргиллита, реже мергеля, с редкими прослойками и линзами карбонатной муки. Вскрыта на глубинах 0,1-50,7 м (абс. отм. кровли слоя 73,40-191,26 м, абс. отм. подошвы 65,90-187,17 м), мощность составляет 0,4-22,6 м;

– ИГЭ 12330и-10. Глина красно-коричневая и серовато-коричневая, легкая, пылеватая, прослоями песчанистая, редко тяжелая, тугопластичная, прослоями мягкопластичная и твердая, непросадочная, ненабухающая, среднепучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 20 %), с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, с прослойками и линзами

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00053826							Лист
										19
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

карбонатной муки. Вскрыта на глубинах 0,1-26,4 м (абс. отм. кровли слоя 99,94-198,55 м, абс. отм. подошвы 95,74-196,55 м), мощность составляет 0,6-10,8 м;

– ИГЭ 24230к-10. Суглинок красно-коричневый, прослоями до светло-коричневого и красного, тяжелый, реже легкий, преимущественно пылеватый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с включением дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %), с прослоями глины, известняка, с редкими прослойками и линзами карбонатной муки. Вскрыт на глубинах 0,1-48,0 м (абс. отм. кровли слоя 70,74-191,50 м, абс. отм. подошвы 60,74-187,93 м), мощность составляет 0,6-10,0 м;

– ИГЭ 24330и-10 Суглинок красно-коричневый, рыжевато-коричневый, тяжелый, прослоями легкий, пылеватый реже песчаный, редкими прослоями до щебенистого, тугопластичный, редкими прослоями мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 15 %), с прослоями песчаника выветрелого до состояния песка, известняка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-13,7 м (абс. отм. кровли слоя 111,80-191,85 м, абс. отм. подошвы 107,2-190,75 м), мощность изменяется от 0,6 до 4,8 м;

– ИГЭ 44220-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, прослоями до пылеватого, красно-коричневый, коричневый и зеленовато-коричневый, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с редкими прослоями глины, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 10 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-43,3 м (абс. отм. кровли слоя 75,44-192,14 м, абс. отм. подошвы 70,74-191,14 м), мощность изменяется от 0,4 до 4,7 м;

– ИГЭ 44320-10. Песчаник выветрелый до песка мелкого, редкими прослоями до пылеватого и средней крупности, красно-коричневый, коричневатого-серый и зеленовато-коричневый, водонасыщенный, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, сильноводопроницаемый, с прослоями глины и редкими включениями дресвы осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 3,8-23,0 м (абс. отм. кровли слоя 93,89-164,77 м, абс. отм. подошвы 92,29-163,67 м), мощность составляет 0,8-5,9 м;

– ИГЭ 55234-10. Щебенистый грунт известняка малопрочный, прослоями средней прочности, средней степени водонасыщения, сильновыветрелый, с преимущественно суглинистым заполнителем, с прослоями глины и песчаника сильновыветрелого до состояния песка. Вскрыт на глубинах 0,2-15,0 м (абс. отм. кровли слоя 129,54-194,64 м, абс. отм. подошвы 127,74-192,14 м), мощность составляет 0,6-7,8 м;

– ИГЭ Ц3221-10. Известняк серый до зеленовато-серого, глинистый, прослоями доломитовый, средней прочности, плотный, прослоями до средней плотности, средневыветрелый, неразмягчаемый, редкими прослоями размягчаемый, с частыми тонкими прослоями глины твердой. Вскрыт на глубинах 0,2-10,5 м (абс. отм. кровли слоя 99,56-190,67 м, абс. отм. подошвы 97,96-189,67 м), мощность составляет 0,2-4,2 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	00053826							Лист
										20
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Пермские отложения татарского яруса подстилают элювиальные пермские породы казанского яруса (eP2kz), которые обнажаются на коренных склонах местной эрозионной сети. Казанские образования вскрываются под почвенно-растительным слоем, делювиальными отложениями четвертичной системы или элювием татарского яруса и залегают на глубинах от 0,2 до 60,0 м. Вскрытая мощность отложений составляет 0,2-49,4 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-11 Глина серая, зеленовато-серая, желтовато-серая и серо-коричневая, легкая, реже тяжелая, преимущественно пылеватая, редкими прослоями щебенистая, твердая, преимущественно слабонабухающая, непросадочная, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песчаника сильновыветрелого до песка, известняка и аргиллита, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-74,3 м (абс. отм. кровли слоя 49,80-147,88 м, абс. отм. подошвы 42,10-144,58 м), мощность изменяется от 0,5 до 18,7 м;

– ИГЭ 12230и-11. Глина серая, серовато-коричневая, зеленовато-коричневая и коричневая, преимущественно легкая, пылеватая, прослоями песчанистая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, суглинка, супеси, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-28,5 м (абс. отм. кровли слоя 84,56-147,32 м, абс. отм. подошвы 81,06-145,92 м), мощность изменяется от 0,9 до 9,7 м;

– ИГЭ 24230к-11. Суглинок серый, коричневатый-серый, желтовато-коричневый, тяжелый, реже легкий, пылеватый, реже песчаный, полутвердый, редкими прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, супеси и глины, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Вскрыт на глубинах 0,2-45,0 м (абс. отм. кровли слоя 69,72-149,46 м, абс. отм. Подошвы 64,72-142,36 м), мощность составляет 0,6-11,7 м;

– ИГЭ 45220-11. Песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, серовато-коричневый, серый и желтовато-серый, средней степени водонасыщения, редкими прослоями до малой, средней плотности, неоднородный, прослоями до однородного, непучинистый, водонепроницаемый, с прослоями глины, суглинка, известняка, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород. Вскрыт на глубинах 1,6-23,2 м (абс. отм. кровли слоя 80,76-129,37 м, абс. отм. Подошвы 74,36-121,87 м), мощность составляет 0,6-9,3 м;

– ИГЭ 45320-11. Песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, светло-серый, коричневатый-, желтовато- и зеленовато-серый, водонасыщенный, средней плотности, неоднородный, реже однородный, водонепроницаемый, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на глубинах 8,0-44,1 м (абс. отм. кровли слоя 62,56-98,60 м, абс. отм. подошвы 59,76-96,01 м), мощность составляет 1,8-7,0 м;

– ИГЭ 55234-11. Щебенистый грунт известняка малопрочный, средней степени водонасыщения, прослоями до маловлажного, сильновыветрелый, с преимущественно глинистым заполнителем, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										21
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					



глубинах 0,2-58,2 м (абс. отм. кровли слоя 57,43-148,92 м, абс. отм. Подошвы 55,33-148,32 м), мощность составляет 0,2-13,9 м;

– ИГЭ 55334-11. Щебенистый грунт известняка малопрочный, водонасыщенный, сильновыветрелый, с преимущественно суглинистым заполнителем, с прослоями известняка. Вскрыт на глубинах 5,5-36,5 м (абс. отм. кровли слоя 55,33-126,78 м, абс. отм. подошвы 52,83-124,28 м), мощность составляет 0,8-10,4 м;

– ИГЭ Ц3221-11. Известняк серый, желтовато-коричневый и серовато-коричневый, глинистый, прослоями доломитистый, средней прочности, прослоями до малопрочного, плотный, средневыветрелый, реже сильновыветрелый, неразмягчаемый, прослоями до размягчаемого, прослоями известняк разрушен до щебня и муки, с частыми тонкими прослоями глины твердой. Вскрыт на глубинах 0,3-79,5 м (абс. отм. кровли слоя 25,60-133,0 м, абс. отм. подошвы 17,10-131,80 м), мощность составляет 0,3-10,4 м;

– ИГЭ Ц5332-11. Известняк серый и желтовато-серый, доломитистый, реже глинистый, пониженной прочности, прослоями до малопрочного, средней плотности, прослоями до плотного, среднепористый, неразмягчаемый, прослоями до размягчаемого. сильновыветрелый, участками до состояния дресвы и щебня, карбонатной муки. Вскрыт на глубинах 0,6-70,3 м (абс. отм. кровли слоя 53,80-132,02 м, абс. отм. подошвы 49,80-129,72 м), мощность составляет 0,7-4,0 м.

## Специфические грунты

### *Техногенные грунты*

Техногенные грунты (tQIV) встречены при рекогносцировочном обследовании местности и колонковом бурении на спланированных участках исследуемой территории.

Техногенные грунты имеют ограниченное распространение, представляют собой асфальт в местах пересечения с автомобильной дорогой и насыпной грунт под ним, состоящий из минералов природного происхождения, первоначальная структура которых изменена в результате разработки и вторичной укладки.

По визуальному описанию насыпные грунты представлены строительным щебнем, суглинком и песком.

Насыпные грунты подвержены процессу самоуплотнения, продолжительность которого зависит от гранулометрического состава и способа отсыпки. Согласно СП 22.13330.2016 таблицы 6.9 грунты относятся к слежавшимся, дальность отсыпки более 1 года.

### *Набухающие грунты*

В пределах трассы изысканий встречены слабонабухающие и ненабухающие грунты.

К слабонабухающим относятся ИГЭ:

– 11200к-4 - Глина легкая песчанистая, полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

										Лист
										22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1				

- 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый;
- 12130к-10 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 12230к-10 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 23200к-10 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый;
- 12200к-11 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 12130к-11 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 13300к-11; - Глина легкая песчанистая тугопластичная, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый.

#### *Элювиальные отложения*

Образование элювиальных отложений или коры выветривания зависит от биоклиматических, геолого-структурных и геоморфологических особенностей, от состава исходных пород, гидрогеологических условий и длительности формирования. Глобальное значение имеет климат. Распределение на поверхности земли ресурсов тепла и влаги обуславливает широтную зональность размещения основных генетических типов коры выветривания, формирование латеритных поясов и провинций.

#### *Грунты коры выветривания коренных пород*

На участке проектируемого строительства грунты коры выветривания коренных пород представлены:

- 12130к-10 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 12230к-10 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 23200к-10 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый;
- 44220-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;
- 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый;
- 45220-10 (Песчаник выветрелый до состояния Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый, с редкими прослоями супеси пластичной, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине 1,2 до 17,0 м под

Взам. инв. №	00053826	Подп. и дата					Лист
Инд. № подл.	00053826						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенции. Подошва грунта залегает на глубине от 3,0 до 20,7 м. Мощность грунта составляет от 0,5 до 8,2 м, средняя равняется 2,2 м);

- Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый;
- 12130к-11 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 12200к-11 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, слабонабухающая, слабопучинистая;
- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый.

**Органические грунты**

Органические грунты на участке изысканий вскрыты скважиной 147/3, и представлены Слой 6314-2 - торфом сильноразложившимся, маловлажным, погребенным. Вид торфа – низинный (п 6.3.3.4 СП 47.13330.2016). Мощность торфа в скважине – 1,4 м. Относительное содержание органического вещества составляет 0,778 д.е. В кровле и подошве слоя торфа залегают глины мягкопластичные (аQ). Источником обводнения грунтовой толщи являются атмосферные осадки.

**Коррозионная активность грунта**

Коррозионная активность грунта к бетону марки по водонепроницаемости W6 на портландцементе отсутствует, за исключением единичных проб в ИГЭ 12230к-10, 24200к-4, 11300и-4, 24300и-4, 11300и-4, 11300и-4 , 24300и-8, 22400и-1 , 24200к-4, 22300и-1, 22300и-1 , 22300и-7, 22400и-1, 24200к-4, 11401и-1, 21401и-1, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 24400и-4, 12330и-10, 22430и-10, 23300и-4, в которых коррозионная активность грунта к бетону W6 на сульфатостойком цементе или на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%,С3А-не более 7%,С3А+С4АF-неболее 22% отсутствует и ИГЭ11200к-4т, в котором коррозионная активность грунта к бетону W10-W14 на сульфатостойком цементе отсутствует

Коррозионная активность грунта на стальную арматуру железобетонных конструкций марки по водонепроницаемости W4 – отсутствует.

Коррозионная агрессивность грунта к металлическим конструкциям (СП28.13330.2017, таблица X.5): ниже уровня подземных вод – слабоагрессивная; выше уровня подземных вод сильноагрессивная.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инов. № подл.	00053826

						НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		24

### 2.3 Физико-механические свойства грунтов

Прочностные и деформационные характеристики (удельное сцепление, угол внутреннего трения, модуль деформации) получены по данным лабораторных испытаний в приборах методом одноплоскостного среза и компрессионного сжатия, трехосного сжатия, а также при испытаниях грунтов методом статического зондирования, штамповых испытаний и испытаний прессиометром.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементам (ИГЭ) приведены в приложении А НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1.

### 2.4 Гидрогеологические условия

По гидрогеологическому районированию исследуемая территория относится к Камско-Вятскому артезианскому бассейну.

На период изысканий март - июнь 2024 в гидрогеологическом отношении на изучаемой территории до разведанной глубины 40 м выделено четыре водоносных горизонта: горизонт временных вод типа «верховодка», горизонт приуроченный к современным аллювиальным отложениям, ниже-верхнеплейстоценовому комплексу делювиальных отложений и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений:

Временный водоносный горизонт подземных вод типа «верховодка»

Водоносный горизонт распространен локально вскрыт следующими скважинами: 1056/2, 114/2, 124/2, 145а/2, 145б/2, 146/2, 18/2, 33/2, 49/2, 49б/2, 54/2, 83/2, 87/2, 88/2, 96а/2, 96б/2, вскрываются на глубинах 0,2-3,30 (абс. отметки 104,39-202,69 м БС), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам 0,0-3,3 м (абс. отметки 103,99-204,29 м БС). Водоносный горизонт является безнапорным со свободной поверхностью, питание водоносного горизонта - атмосферно-паводковое.

Водовмещающими являются суглинки тугопластичные (ИГЭ-23300и-4). Мощность водовмещающей толщи изменяется от 0,4 до 1,5 м. Относительным водоупором являются грунты ИГЭ-12230к-10 (глина полутвердая) залегающие с глубин от 0,2 до забоя скважин.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-сульфатные магниево-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-натриевые, сульфатно-натриевые, по степени минерализации – слабосолоноватые, по водородному показателю рН – нейтральная и щелочная, по общей жесткости – умеренно жесткая и очень жесткие.

Подземные воды по содержанию сульфатов по отношению к бетонам на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах марок W4, W6, W8, W10-12 – не агрессивны согласно ГОСТ 31384-2017 – таблица В.3, СП 28.13330.2017. Неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций. По отношению к металлическим конструкциям подземные воды при свободном доступе кислорода обладают средней степенью агрессивного воздействия таблица Х.3, СП 28.13330.2017.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

							<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
								25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

### 3 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Для размещения технологического и инженерного оборудования, а также создания нормальных условий по эксплуатации технологических установок и сооружений в составе проектируемого комплекса предусмотрено строительство следующих зданий и сооружений:

- узел запуска СОД 0 км, титул 202;
- охранный крановый узел Нижнекамской КС, титул 203;
- крановый узел 18 км и узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай, титул 204;
- крановый узел 23 км и узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай, титул 205;
- крановый узел 29 км и узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось, титул 206;
- крановый узел 31 км и узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось, титул 207;
- крановый узел 38 км, титул 208;
- крановый узел 40 км и узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама, титул 209;
- крановый узел 42 км и узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама, титул 213;
- крановый узел 45 км, титул 214;
- крановый узел 60 км, титул 215;
- узел приема-запуска СОД 79 км, титул 216;
- крановый узел 99 км, титул 217;
- крановый узел 119 км, титул 219;
- крановый узел 137 км, титул 220;
- крановый узел 156 км, титул 221;
- узел приема-запуска СОД 176 км, титул 222;
- крановый узел 194 км, титул 223;
- крановый узел 213 км, титул 225;
- крановый узел 232 км, титул 226;
- охранный крановый узел Казанской КС, титул 227;
- узел приема СОД 253 км, титул 228.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
							26

### Критерии проектирования

Проектирование строительных конструкций, выбор материала выполнены с учетом требований действующих нормативных документов РФ, технических условий Заказчика.

Учет нагрузок, сочетаний нагрузок, коэффициентов надежности по нагрузкам, коэффициентов надежности по ответственности, коэффициента надежности по устойчивости выполнен в соответствии с действующими российскими нормами.

Идентификационные признаки проектируемых зданий и сооружений определены в техническом задании на разработку проектной документации, приведенном в документе НКНХ.5273-ПД-П32, том 1.2.

Категории зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности определены в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Классификация зданий по степени огнестойкости, а также классификация зданий по конструктивной и функциональной пожарной опасности приняты в соответствии с Федеральным законом №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Здания относятся к IV степени огнестойкости.

Уровень ответственности зданий и сооружений принят в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации (Кодекс РФ от 29.12.2004 №190-ФЗ):

– повышенный уровень ответственности имеют узлы запуска и приема СОД и крановые узлы. В соответствии с ГОСТ 27751-2014 эти сооружения относятся к классу сооружений КС-3. Коэффициент надежности по ответственности при расчетах строительных конструкций принят 1,1;

– нормальный уровень ответственности – для всех зданий и сооружений (кроме приведенных для повышенного уровня ответственности). В соответствии с ГОСТ 27751-2014 эти сооружения относятся к классу сооружений КС-2. Коэффициент надежности по ответственности - 1,0.

Обеспечение механической безопасности сооружения ведется по следующим направлениям.

Рассмотрение сопротивления лавинообразному (прогрессирующему) обрушению включает в себя устранение или уменьшение влияния аварийных воздействий и потенциальной опасности в целом за счет применения превентивных или организационных мероприятий.

К таким мероприятиям для объекта проектирования относятся следующие технические и организационные решения, учтенные и разработанные в смежных частях проекта:

– обеспечение технологической безопасности, не допускающей возникновения аварийной ситуации, достигаемое применением безопасного и надежного оборудования и трубопроводов (НКНХ.5273-ПД-ДПБ1.1, том 10.1.1);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

							<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			27

- обеспечение пожарной безопасности объекта (НКНХ.5273-ПД-ПБ, том 7);
- обеспечение защиты объекта проектирования от проникновения посторонних лиц и антитеррористическая защита (НКНХ.5273-ПД-ПТА, том 10.4);
- мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (НКНХ.5273-ПД-ГОЧС, том 10.2);
- мониторинг состояния несущих конструкций и организация надлежащей эксплуатации сооружения (НКНХ.5273-ПД-ТБЭ, том 8).
- геотехнический мониторинг (НКНХ.5273-ПД-ГТМ, том 10.5)

#### *Материалы конструкций*

Марки стали приняты в соответствии с СП 16.13330.2017, Приложение В. Основные несущие металлоконструкции сооружений предусмотрены из сталей по таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Марки стали

Стали	Группа конструкций	Категория по ударной вязкости	
		ГОСТ 27772-2021	ГОСТ 19281-2014
265-09Г2С	1, 2, 3	-	8
С245	1, 2, 3, 4	5	-

Для стали класса прочности С245 по ГОСТ 27772-2021 показатель ударной вязкости должен быть не менее  $KCV=34$  Дж/см<sup>2</sup> при температуре испытаний на ударный изгиб при минус 20 °С.

Для стали марки 09Г2С, класса прочности в диапазоне от 265 до 355 по ГОСТ 19281-2014 показатель ударной вязкости должен быть не менее  $KCV=34$  Дж/см<sup>2</sup> при температуре испытаний на ударный изгиб при минус 20 °С.

Для сталей, металлических элементов толщиной 4 мм и менее категория по ударной вязкости проектом не предусмотрена.

Химический состав применяемых сталей должен соответствовать требованиям таблицы В.2 СП 16.13330.2017, если они являются более жесткими относительно требований ГОСТ 27772-2021 и ГОСТ 19281-2014.

Заводские соединения элементов конструкций – сварные механизированной сваркой по ГОСТ 14771-76 в среде углекислого газа ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой СВ 08Г2С диаметром 1,6 мм ГОСТ 2246-70.

Монтажные швы выполнены ручной и полуавтоматической сваркой. Материалы для сварки, соответствуют сталям, приняты по Таблице Г.1 Приложению Г СП 16.13330.2017. Для стали С245 сварка выполнена электродами типов Э46, Э46А.

Швы должны отвечать требованиям ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14771-76 и ГОСТ 23118-2019. Высоту шва принимать не более 1,2 минимальной толщины свариваемых элементов. Высоту неоговоренных швов принять по расчету, но не менее указанных в СП 16.13330.2017.

Обслуживающие площадки предусмотрены металлическими, марка стали С245. Ограждения площадок, решетчатый настил, металлический настил, стремянки,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

						<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

заглушки из стали С245 по ГОСТ 27772-2021. Настил площадок принят из решетчатого настила, исключающего скольжение. Ограждение обслуживающих площадок предусмотрено высотой 1,2 м с продольными планками, расположенными на высоте не более 40 см друг от друга, согласно п. 4.3.5 СП 1.13130.2020. По низу ограждения предусмотрен борт высотой 150 мм, зазор между бортом и настилом площадки – 10 мм. Лестницы на площадки обслуживания приняты маршевые или в виде стремянок в зависимости от технологических требований. Ступени лестниц должны иметь уклон внутрь от 2 до 5 градусов.

#### *Железобетонные и бетонные конструкции*

Все несущие монолитные бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, кроме указанных в описании конкретного титула, предусмотрены из бетона класса не ниже В25 по прочности, марок W6 по водонепроницаемости и F1200 по морозостойкости.

Бетонные площадки предусмотрены из бетона класса не ниже В25 по прочности, марок W6 по водонепроницаемости и F1200 по морозостойкости.

Фундаментные болты приняты по ГОСТ 24379.0-2012 из стали марки 09Г2С-6 по ГОСТ 19281-2014, класса прочности не ниже 295, с дополнительными испытаниями на ударную вязкость при  $KCV \geq 34$  Дж/см<sup>2</sup> при температуре испытаний на ударный изгиб при минус 20 °С.

Сваи под прожекторные мачты приняты забивные сборные железобетонные сечением 0,35×0,35 м из бетона класса не ниже В25 по прочности, марок W6 по водонепроницаемости и F1200 по морозостойкости. Для свай бетоны применять на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, и С3А-не более 7%, С3А+С4АF-не более 22% или на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266.

#### *Несущие конструкции - конструктивные решения*

*Металлические конструкции.* Заводские соединения предусмотрены сварными. Монтажные соединения приняты болтовые в основном. Шарнирное болтовое соединение должно иметь не менее двух болтов.

Принципиальные решения стыков приведены на соответствующих чертежах.

С учетом сложных инженерно-геологических условий на строительной площадке: большая глубина промерзания грунтов, а также наличие слабых грунтов, проектом предусмотрено строительство зданий и сооружений на свайных основаниях из сборных железобетонных свай длиной по расчету с металлическими и монолитными железобетонными ростверками. Глубина заложения ростверков принята минимальной для данного типа грунтов. При выборе свайного типа фундаментов учтены также местные условия строительства и имеющийся опыт строительства и эксплуатации сооружений существующего предприятия.

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты из условия обеспечения прочности и устойчивости зданий и сооружений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

Лист  
29



### *Вспомогательные конструкции - конструктивные решения*

Рабочие площадки и площадки обслуживания, расположенные на высоте, имеют настил, выполненный из металлических листов с поверхностью, исключающей возможность скольжения и начиная с высоты 0,75 м — ограждение.

Ограждение обслуживающих площадок предусмотрено высотой 1,2 м с продольными планками, расположенными на высоте не более 40 см друг от друга, согласно п. 4.3.5 СП 1.13130.2020. По низу ограждения предусмотрен борт высотой 150 мм, зазор между бортом и настилом площадки – 10 мм.

Лестницы на площадки обслуживания приняты маршевые или в виде стремянок в зависимости от технологических требований. Ступени лестниц имеют уклон вовнутрь от 2 до 5 градусов.

Подливка толщиной 50 мм под оборудование и металлические строительные конструкции выполняется из мелкозернистого бетона на безусадочном цементе.

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты из условия обеспечения прочности и устойчивости зданий и сооружений, широкого использования легких и эффективных изделий и материалов, ведущего к снижению веса и материалоемкости объектов.

### *Расчет строительных конструкций*

Расчет строительных конструкций выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 20.13330.2016, СП 16.13330.2017, СП24.13330.2021

Определение ветровых, снеговых нагрузок выполнено с учетом рекомендаций СП 20.13330.2016.

Нормативные нагрузки, принятые при расчете строительных конструкций с учетом рекомендаций СП 20.13330.2016 и ГОСТ Р 58760-2019:

- нагрузка от собственного веса конструкций;
- нагрузка от воздействия людей, мебели и оборудования на полы блок-боксов БКТМ – 5,0 кПа;
- временная нагрузка на участки перекрытий только для прохода людей – 2,5 кПа;
- временная нагрузка на лестницы – 3,0 кПа.

Определение расчетных нагрузок, выбор коэффициентов надежности по нагрузке выполнены с учетом рекомендаций СП 20.13330.2016.

Сочетания нагрузок, в том числе коэффициенты сочетаний, при расчете строительных конструкций приняты в соответствии с рекомендациями СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по ответственности -  $K_n=1,1$  - для сооружений повышенного уровня ответственности (учтен для режима эксплуатации) и  $K_n=1,0$  – для сооружений нормального уровня ответственности.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

							<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
								30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Выполнены все требования по обеспечению надежности строительных конструкций, действующие на данный момент в Российской Федерации.

Прогибы и перемещения несущих строительных конструкций зданий и сооружений не превышают предельно допустимые, установленные СП 20.13330.2016.

Несущая способность свай определена расчетным путем по данным инженерно-геологических изысканий.

При строительстве для подтверждения несущей способности свай будут проведены контрольные испытания забивных свай динамической нагрузкой в количестве до 1% от общего количества свай на объекте, но не менее 9 шт, и статической нагрузкой в количестве до 1% от общего количества свай на объекте, но не менее 4 шт. (для винтовых свай), согласно ГОСТ 5686-2020. Количество и места испытаний свай определяется в рабочем проекте в зависимости от сложности грунтовых условий, величины нагрузок, передаваемых на основание и числа типоразмеров свай.

В соответствии с результатами расчетов по предельным состояниям все сооружения, их конструктивные элементы и соединения обладают прочностью и устойчивостью, деформации строительных конструкций, оснований зданий, сооружений меньше предельно допустимых значений.

Расчеты строительных конструкций приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

Ниже приводится краткое описание основных зданий и сооружений.

#### *Узел запуска и приёма СОД*

Основные строительные сооружения:

- фундаменты узла запуска очистного устройства;
- опоры продуктопровода;
- ограждение территории кранового узла;
- прожекторная мачта ПМС-24;
- кабельные эстакады;
- блок-бокс БКТМ.

#### *Крановый узел на основной и резервной нитке*

Основные строительные сооружения:

- фундаменты узла запуска очистного устройства;
- опоры продуктопровода;
- ограждение территории кранового узла;
- прожекторная мачта ПМС-24;
- кабельные эстакады;
- блок-бокс БКТМ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

Лист

31

### 3.1 Блок – бокс БКТМ

Блок-боксы выполнены мобильными (инвентарными) контейнерного типа полной заводской готовности в соответствии, согласно указаний п.п. 5.3.1 и 5.3.3 СП 56.13330.2021, с ГОСТ Р 58760-2024, имеют простую прямоугольную форму в плане, общим габаритным размером 3,20×11,00 м. Высота зданий от уровня земли до конька кровли – 4,85 м. Низ блок-бокса приподнят относительно уровня земли на 1,0 м.

Степень огнестойкости блок-здания – IV.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф5.1.

Выходы из зданий размерами в свету 1150×2200 (h) мм, размеры определены согласно требованиям технологии (габариты, достаточные для проноса оборудования). Принятые габариты не менее требуемого (800×1900 мм) согласно п.п. 4.2.18 и 4.2.19 СП 1.13130.2020.

Для входа в блок-бокс предусмотрены металлические площадки-крыльца с ограждением и металлическими ступенями. Ограждение площадки предусмотрено высотой 1,2 м с продольными планками, расположенными на высоте не более 40 см друг от друга. По низу ограждения предусмотрен борт высотой 150 мм, зазор между бортом и настилом площадки – 10 мм. Марка стали С245 по ГОСТ 27772-2021. Настил площадок принят из металлический, исключающего скольжение. Площадки-крыльца и металлические косоуры лестницы опираются на сборные плиты.

Над крыльцами предусмотрен навес, выполненный из металлических элементов.

В качестве несущих конструкций блок-бокса применен сварной каркас пространственного типа из стального проката с антикоррозийным покрытием. Для доступа персонала блок-здание оснащено дверьми.

Ограждающие конструкции стен и кровли зданий БКТМ приняты из трехслойных сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем на базальтовой основе плотностью 135 кг/м<sup>3</sup> согласно п. 6.4.12 ГОСТ Р 58760-2019, имеющим группу горючести НГ по ГОСТ Р 57270-2016. Минераловатный утеплитель соответствует требованиям п. 6.4.11 ГОСТ Р 58760-2019. Облицовочные слои сэндвич-панелей выполнены из профилированного оцинкованного листа толщиной не менее 0,6 мм (согласно п. 6.4.12 ГОСТ Р 58760-2019) с заводским износостойчивым полимерным покрытием, дополнительной отделки не требуют.

Перекрытие над подпольем – балочная клетка из стальных прокатных профилей, с утеплителем из минеральной ваты группы горючести НГ по ГОСТ Р 57270-2016, снаружи облицованная профилированным оцинкованным листом с заводским износостойчивым полимерным покрытием.

Кровля зданий выполнена бесчердачной, двухскатной, с уклоном не менее 20 % (12 градусов) - в соответствии с указаниями п. 2.3 Таблицы 4.1 СП 17.13330.2017, с герметизацией стыков морозостойким полиуретановым герметиком.

Для зданий БКТМ проектом предусмотрен неорганизованный водоотвод в соответствии с указаниями п. 9.1 СП 17.13330.2017. Здания выполняются без

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										32
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

мероприятий, препятствующих образованию сосулек и наледей, в соответствии с п. 6.1.19 СП 56.13330.2021. Над входными дверями предусмотрен односкатный навес, закрывающий входную площадку и рассчитанный на снеговую нагрузку, соответствующую природно-климатическим условиям района строительства.

Входные наружные двери – металлические по ГОСТ 31173-2016, окрашенные, глухие, утепленные, с доводчиком по ГОСТ Р 56177-2014, с нажимной ручкой «Антипаника» по ГОСТ 31471-2021. По периметру полотен дверей предусмотрены теплоизоляционные прокладки и герметичные уплотнители по ГОСТ 30778-2001. В комплектацию дверей включены ограничители открывания. Двери открываются наружу по направлению эвакуации.

Размеры выходов из зданий определены согласно требованиям технологии (габариты, достаточные для проноса оборудования). Принятые размеры не менее требуемых (800×1900 мм) согласно п.п. 4.2.18 и 4.2.19 СП 1.13130.2020.

У наружных выходов из зданий предусмотрена металлическая площадка с лестницами. Площадка выполнена из горячеоцинкованного решетчатого сварного настила, с противоскользящей поверхностью. Площадка выполнена длиной и шириной не менее 1,5 ширины полотна каждой двери согласно п. 4.2.21 СП 1.13130.2020. Наружные двери в максимально открытом положении не уменьшают принятую ширину площадки в соответствии с п. 4.4.2 СП 1.13130.2020.

Площадка и лестничные марши имеют стальное непрерывное ограждение высотой не менее 1200 мм согласно п. 4.3.5 СП 1.13130.2020.

Ширина металлических наружных лестниц принята не менее 0,9 м в чистоте между поручнями ограждений – что не менее ширины выходов из зданий, уклон лестниц – не более 1:1, в соответствии с п.п. 4.4.1 и 4.4.3 СП 1.13130.2020.

Над входной площадкой предусмотрен односкатный навес, а над наружными лестницами и кабельными вводами предусмотрены двускатные козырьки – конструкции из оцинкованного профлиста (с заводским износостойчивым полимерным покрытием), уложенного по металлическому каркасу.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верха рамы, на которую устанавливается блок-бкс. За отметку чистого пола принята относительная отметка +0,210, которая будет уточняться поставщиком здания на стадии конструкторской рабочей документации.

Объемно-планировочные решения здания приведены на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.АР2, том 4.2.2.

Металлический каркас блок-бокса - рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная металлическая рама с жесткими рамными узлами и жестким соединением колонн с балками пола. Пролетное строение – балка.

Блок-бкс устанавливается на стойки балочной клетки, выполненной из прокатных профилей, которая устанавливается основание из сборных плит.

Перекрытие блока (ригели рам и продольные балки) выполнены из прокатных швеллеров.

Скат кровли 20% (12 градусов) Каркас покрытия выполнен из гнутого швеллера.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

Марка стали несущих элементов С245 ГОСТ 27772-2021.

Устойчивость, общую геометрическую неизменяемость и жесткость здания обеспечивают жесткое соединение элементов каркаса, балки и вертикальные связи в продольном направлении и связи в диске перекрытия.

Блок-бокс опирается на металлическую раму к основанию из сборных плит.

Устойчивость, общую геометрическую неизменяемость и жесткость металлической рамы обеспечивается в вдоль буквенных осей жестким креплением стоек к балочной клетки, вдоль цифровых осей, подкосами.

Конструктивные решения фундаментов приведены на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2, том 4.3.2.

Инженерно-геологический разрез приведен на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2, том 4.3.2.

### 3.2 Кабельные эстакады

Для прокладки кабелей связи, электрических и кабелей контроля и автоматики предусмотрены кабельные эстакады.

Конструкции кабельных эстакад выполнены на металлических стойках, работающих по консольной схеме, с жестким креплением к металлическим оголовникам свай. Высота стоек выполнена от 2,5 м до 4,0 м. Стойки приняты из металлической профильной трубы квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003. По стойкам проложены прогоны, выполненные из металлической профильной трубы квадратного сечения, по ГОСТ 30245-2003.

Стойки опираются на металлическую сваю из круглой трубы диаметром 219х8 по ГОСТ 10704-91, из стали 265-09Г2С (ГОСТ 19281-2014). Длина свай приведена после срезки.

На стойки кроме кабелей крепятся или устанавливаются необходимые средства автоматики.

Конструктивные решения приведены в томе 4.3.2 на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2.

### 3.3 Ограждения площадок

Площадки крановых узлов, узлов запуска и приёма СОД ограждаются по периметру. Ограждение предусмотрено просматриваемым, металлическим, выполнено из несгораемых материалов. Высота ограждения 2,6 м. Полотно просматриваемого ограждения выполнено из унифицированных сварных секций с прутами диаметром не менее 5 мм, оцинкованными, имеющими антикоррозионную полимерную защиту. Расстояние между прутками составляет не более 150 мм по вертикали и не более 50 мм по горизонтали. Основной шаг между стойками ограждения принят 2,5 м. Верхнее дополнительное ограждение – объемная армированная колючая лента (АКЛ) или барьер безопасности спиральный (БСС) типа «Егоза» по ГОСТ Р 57278-2016 с диаметром витков не менее 0,6 м, не менее 6 витков на 1 п. м. Количество проволоки-струн натяжения – 4. Нижнее дополнительное

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										34
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

ограждение не предусматривается. В ограждении имеются калитки шириной 1,0 м и ворота.

Стойки выполнены из металлической профильной трубы квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003. Под стойки, в уровне планировки, предусмотрена контурная балка из профильной трубы квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003, из стали С245 (ГОСТ 27772 2021). Под ограждение предусмотрены металлические сваи из круглых труб диаметром 159×6 по ГОСТ 10704-91, из стали 265-09Г2С (ГОСТ 19281-2014). Длина свай приведена после срезки.

Конструктивные решения приведены в томе 4.3.2 на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2.

### 3.4 Прожекторные мачты

Прожекторная мачта высотой 24м - пространственная конструкция для технологического оборудования. Нижняя часть мачты – четырехгранная призма переменного сечения. В нижнем сечении имеет размеры 2,51×2,51 м. С отметки +11,900 м и до отметки +24,000 м призма постоянного сечения 1,29×1,29 м. В верхней части мачты предусмотрена площадка обслуживания размером 2,2×2,2 м. Для обслуживания мачты предусмотрены вертикальные лестницы с переходными площадками через 3,4 м, ограждение площадок – 1,0 м. Лестницы разнесены в плане.

Несущие элементы мачты в нижней части запроектированы из уголка 80×6, в верхней части из уголка 70×6 по ГОСТ 8509-93

Связи вертикальные приняты сечением из уголка 70×6, 63×5, 56×5, 50×5, 45×4, 40×4 по ГОСТ 8509-93.

Конструкции запроектированы из стали С245 ГОСТ 27772 2021.

Конструктивное решение предоставлено на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2, том 4.3.2.

Расчет выполнен в ПК «ЛИРА САПР» 2021 и приведен в материалах, не высылаемых Заказчику.

Фундаменты под прожекторную мачту предусмотрены свайные, чертеж НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР2, том 4.3.2.

Сваи приняты забивные сборные железобетонные сечением 0,35×0,35 м из бетона класса не ниже В25 по прочности, марок W6 на по водонепроницаемости и F1200 по морозостойкости.

Бетоны применять на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%,С3А-не более 7%,С3А+С4АF-неболее 22% или на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266.

### 3.5 Мачты связи

Описание технических решений по мачтам связи приведено в НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1, том 4.3.3.1.

Конструктивное решение предоставлено на чертежах НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.2, том 4.3.3.2.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										35
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

#### 4 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ, ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Проектируемые здания имеют общую площадь менее 50 м<sup>2</sup>. Требования к энергетической эффективности к зданиям площадью менее 50 м<sup>2</sup> не предъявляются в соответствии с п. 1 СП 50.13330.2012 и ч. 5 ст. 11 № 261-ФЗ.

Проектная документация для строительства выполнена в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Архитектурные и конструктивные решения в проекте учитывают обеспечение установленного для деятельности людей микроклимата в зданиях, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие требования соблюдения энергетической эффективности к конструктивным решениям, позволяющие выйти на требуемый уровень теплозащитных свойств производственных и административно-бытовых зданий:

- рациональные объемно-планировочные решения зданий, обеспечивающие наименьшую площадь ограждающих конструкций;

- организация высокоэффективного утепления стен и покрытия: при проектировании зданий применены изделия полной заводской готовности со стабильными теплоизоляционными свойствами, с эффективными теплоизоляционными материалами (сэндвич-панели);

- применение утепленных ворот и дверей, все притворы наружных дверей и ворот содержат уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины;

- применение оконных блоков из профиля ПВХ с одинарной рамой, с двухкамерным стеклопакетом с низкой теплопроводностью и воздухопроницаемостью, с твердым селективным покрытием. Узлы примыкания оконного блока к стеновому проему выполнены согласно ГОСТ 30971-2012. Заполнение зазоров в местах примыкания окон к конструкциям наружных стен предусмотрено синтетическими вспенивающимися материалами. Все притворы окон содержат атмосферостойкие уплотнительные прокладки (не менее двух);

- стыковые соединения обрамляются фасонными элементами с применением герметиков, обеспечивающих непроницаемость при воздействии атмосферных осадков и ветра и не допускающими проникновения влаги в конструкцию;

- при прохождении трубопроводов и иных коммуникаций через наружные ограждающие конструкции (сэндвич-панели) зона примыкания тщательно заполняется утеплителем и закрывается фасонными элементами из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием (с применением герметизации стыков), для обеспечения отсутствия локального промерзания по контуру примыкания трубопровода к наружной стене.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

Лист  
36

При вводе в эксплуатацию показатели энергетической эффективности должны соответствовать показателям, указанным в Энергетическом паспорте здания.

В процессе эксплуатации для проверки выполнения требований энергетической эффективности два раза в год (весной и осенью) проводятся общие осмотры, при которых производится проверка:

- целостности теплоизоляции;
- исправности оборудования инженерных систем отопления и вентиляции;
- определение мостиков холода при помощи тепловизора;
- состояния кровли с целью исключения замокания и промерзания ограждающих конструкций;
- технического состояния несущих и ограждающих конструкций с целью выявления дефектов, которые могут ухудшить теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания (герметичность стыков, отсутствие локальных промерзаний и т.п.).

По результатам осмотров проводится уточнение объемов работ по текущему ремонту, обеспечивающему соответствие характеристик здания требованиям энергетической эффективности в процессе эксплуатации.

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий приведены ниже.

Сопrotивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций удовлетворяют требованию теплозащитных качеств, необходимых для обеспечения санитарно-гигиенических и комфортных условий обслуживания.

Расчётные характеристики теплопроводности материалов приняты по таблице Т.1 приложения Т «Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий» СП 50.13330.2012.

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций блок-контейнера (БКTM):

- $R_{0\text{пр стен}} = 1,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} < R_{0\text{норм}} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;
- $R_{0\text{пр кровли}} = 2,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} < R_{0\text{норм}} = 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;
- $R_{0\text{пр пола}} = 3,00 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} < R_{0\text{норм}} = 3,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;
- $R_{0\text{пр дверей}} = 0,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} < R_{0\text{норм}} = 0,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

Наружные стены выполнены из стеновых трехслойных металлических сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты класса НГ общей толщиной 120 мм.

Кровля выполнена из кровельных трехслойных металлических сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты класса НГ общей толщиной 150 мм.

Перекрытие над подпольем – балочная клетка из прокатных профилей, с утеплителем из минеральной ваты класса НГ толщиной 200 мм.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист	
										37	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	



Двери выполнены с заполнением жестким утеплителем из минеральной ваты класса НГ толщиной 40 мм.

Климатическое исполнение зданий согласно п. 6.1.2 ГОСТ Р 58760-2024 – О2.

Требуемое сопротивление теплопередаче пола согласно таблице 4 п. 6.1.13 ГОСТ Р 58760-2019 составляет не менее  $3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций проектируемых зданий выше значений, нормируемых СП 50.13330.2012.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	00053826	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	38
											Лист
<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>										Лист	38

## 5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Мероприятия по защите от шума, принятые в проекте, соответствуют указаниям п. 4.3 СП 51.13330.2011, применимым к текущему проекту.

Основным источником шума в производственных зданиях является различное оборудование.

Постоянные рабочие места в проектируемых зданиях не предусмотрены. Присутствие персонала периодическое, для осмотров оборудования.

Мероприятия по защите помещений от шума, вибрации и другого воздействия предусматривают:

- рациональное объемно-планировочное решение зданий;
- применение ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией (сэндвич-панели с приведенным индексом изоляции воздушного шума не менее 33 дБ).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00053826	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	
									39	
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1									Лист	
									39	

**6 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ГИДРОИЗОЛЯЦИЮ И ПАРОИЗОЛЯЦИЮ ПОМЕЩЕНИЙ**

В ограждающих конструкциях зданий применены трехслойные металлические панели. Замки соединений панелей имеют закрытый стык, что позволяет избежать паропроницания, образования мостиков холода, исключает образование конденсата. Защитные полимерные покрытия панелей устойчивы к атмосферным воздействиям.

Все швы при установке окон, дверей и ворот выполняются с применением утеплителя, герметиков и металлических нащельников, исключая попадание влаги в строительные материалы и, соответственно, в помещения.

Изн. № подл. 00053826	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 40
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	
			НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1						

### 7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

В качестве мероприятия против загазованности помещений полы зданий подняты не менее, чем на 0,15 м выше уровня планировочной отметки поверхности земли.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
00053826	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1**

Лист
41

## 8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ

Установки, входящие в объект магистрального продуктопровода, относятся к предприятиям с опасным производством, где возможны взрывы и пожары.

Проектные решения и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны в соответствии с требованиями основных нормативных документов:

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

– СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;

– СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты;

– СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

С целью обеспечения нормативных требований по взрывопожаробезопасности здания и сооружения проектируются:

По уровню ответственности в соответствии с Федеральным законом №384-ФЗ:

– повышенный уровень ответственности (класс сооружений КС-3) имеют конструкции, относящиеся к площадкам крановых узлов;

– нормальный уровень ответственности (класс сооружений КС-2) – для всех зданий и сооружений (кроме приведенных для повышенного уровня ответственности).

По степени огнестойкости по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008: IV степень огнестойкости - все здания.

Класс конструктивной пожарной опасности принят С0 (БКТМ) по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008.

Строительные конструкции зданий и сооружений приняты с необходимыми пределами огнестойкости. Предел огнестойкости строительных конструкций принят в соответствии с требованиями таблицы 21 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.

Классификация зданий и сооружений по степени огнестойкости, конструктивной пожарной опасности и функциональной пожарной опасности проводилась на основании требований ст. 30, 31, 32 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.

Сведения о требуемых и принятых в проекте пределах огнестойкости строительных конструкций, и способах обеспечения требуемого предела огнестойкости строительных конструкций зданий приведены в таблице 8.1.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00053826							Лист
										42
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

В зданиях применены строительные конструкции с классами пожарной опасности, соответствующими классу конструктивной пожарной опасности зданий согласно Таблице 22 №123-ФЗ:

*Здания класса конструктивной пожарной опасности С0 (здание БКТМ):*

- несущие стержневые элементы – К0;
- наружные стены с внешней стороны – К0;
- перегородки, покрытия – К0.

Применяемые в зданиях строительные материалы в части группы горючести соответствуют требованиям п. 6.4.12 ГОСТ Р 58760-2024 (применяются НГ или Г1), требования к отделочным материалам и материалам на путях эвакуации приведены в главе 6.

Кабельная эстакада выполнена из негорючих строительных материалов, с пределом огнестойкости, основных несущих конструкций R15, обеспеченным приведенной толщины металла (не менее 4 мм).

Таблица 8.1 – Требуемые и принятые в проекте пределы огнестойкости строительных конструкций

Наименование строительных конструкций	Требуемый предел огнестойкости и нормативный документ, содержащий данное требование	Принятый в проекте предел огнестойкости, не менее	Способ обеспечения требуемого предела огнестойкости
<b>Проектируемые здания – IV степень огнестойкости</b>			
Несущие элементы здания	R 15 ч. 2 ст. 87 ФЗ №123-ФЗ	R 15	Обеспечивается приведённой толщины металла не менее 4,0 мм. СП 2.13130.2020 (пункт 5.4.3). Огнезащита не требуется.
Наружные ненесущие стены (сэндвич-панели с негорючим утеплителем заводского изготовления)	E 15 ч. 2 ст. 87 ФЗ №123-ФЗ	E 15	Обеспечивается результатами испытания, подтвержденными сертификатом пожарной безопасности завода изготовителя.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Наименование строительных конструкций	Требуемый предел огнестойкости и нормативный документ, содержащий данное требование	Принятый в проекте предел огнестойкости, не менее	Способ обеспечения требуемого предела огнестойкости
Внутренние перегородки (сэндвич- панели с негорючим утеплителем заводского изготовления)	EI 15 п. 6.2.10 СП 4.13130.2013	EI 15	Обеспечивается результатами испытания, подтвержденными сертификатом пожарной безопасности завода изготовителя.
Элементы фахверка внутренних перегородок	R 15 п. 5.3.2 СП 2.13130.2020	R 15	Обеспечивается приведённой толщины металла не менее 4,0 мм. СП 2.13130.2020 (пункт 5.4.3). Огнезащита не требуется.
Несущие балки перекрытия помещения	R 15 п. 5.3.2 СП 2.13130.2020	R 15	Обеспечивается приведённой толщины металла не менее 4,0 мм. СП 2.13130.2020 (пункт 5.4.3). Огнезащита не требуется.
Бесчердачное покрытие (сэндвич- панели с негорючим утеплителем заводского изготовления)	RE 15 ч. 2 ст. 87 ФЗ №123-ФЗ	RE 15	Обеспечивается результатами испытания, подтвержденными сертификатом пожарной безопасности завода изготовителя.
Прогоны бесчердачного покрытия	R 15 ч. 2 ст. 87 ФЗ №123-ФЗ	R 15	Обеспечивается приведённой толщины металла не менее 4,0 мм. СП 2.13130.2020 (пункт 5.4.3). Огнезащита не требуется.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Наименование строительных конструкций	Требуемый предел огнестойкости и нормативный документ, содержащий данное требование	Принятый в проекте предел огнестойкости, не менее	Способ обеспечения требуемого предела огнестойкости
Перекрытие чердачное (с негорючим утеплителем)	EI 15 ч. 2 ст. 87 ФЗ №123-ФЗ	REI 15	Обеспечивается результатами испытания, подтвержденными сертификатом пожарной безопасности завода изготовителя

В соответствии с требованием ФЗ № 123-ФЗ (часть 2, статья 87, таблица 22) класс конструктивной пожарной опасности – С0 соответствует класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Исходя из требований ГОСТ Р 53295-2009 подбор способа и типа огнезащитных средств для защиты несущих металлических конструкций производится с учётом:

- требуемых пределов огнестойкости (требования Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (далее 123-ФЗ), СП 2.13130.2020, СП 4.13130.2013 и других нормативных документов);

- типа, расположения защищаемой конструкции и ориентации защищаемых поверхностей конструкции в пространстве;

- приведенной толщины металла (не менее 4 мм);

- эксплуатационных характеристик покрытия в применяемых условиях (возможность механического воздействия, вибрация и пр.);

- температурно-влажностного режима, воздействия агрессивной среды на огнезащитное покрытие в условиях эксплуатации и при производстве работ;

- эстетических требований;

- технико-экономического обоснования.

Огнезащитная эффективность средств огнезащиты для металлических конструкций определяется по ГОСТ Р 53295-2009, в зависимости от наступления предельного состояния.

Согласно СП 2.13130.2020 (пункт 5.4.3) принятые в проекте металлические конструкции с требуемым пределом огнестойкости R15 допускается не защищать огнезащитным составом независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости хотя бы одного из элементов указанных конструкций по результатам испытаний составляет менее R8. В соответствии с «Пособие по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, параметров пожарной опасности материалов. Порядок проектирования

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

							<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
								45
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			



огнезащиты». ОАО «НИЦ «Строительство» (табл. 6) и «Пособие к СНиП II-2-80 по определению пределов огнестойкости конструкций» (пункт 1 табл. 11) пределом огнестойкости менее R8 обладают элементы с ПТМ меньше 4 мм.

Несущие и ограждающие конструкции удовлетворяют требованиям "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008.

Внутренняя отделка помещений блок-контейнеров выполнена из сэндвич-панелей полной заводской готовности с негорючим утеплителем на базальтовой основе, дополнительной отделки не требует. Поверхность сэндвич-панелей из стального оцинкованного профиля с полимерным покрытием.

Подробное обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность, приведено в НКНХ.5273-ПД-ПБ, том 7.

Конструкции кабельных эстакад, отдельно стоящие опоры под трубопроводы и обслуживающие площадки приняты стальные - из негорючих материалов.

Класс пожарной опасности материалов:

– отделки стен и потолков на путях эвакуации принят в общих коридорах и холлах не ниже КМ3;

– отделка полов в общих коридорах и холлах не ниже КМ4.

Протяженность путей эвакуации, ширина путей эвакуации, количество эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 56.13330.2011 "Производственные здания" и СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.	00053826					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						Лист
						46

## 9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Согласно требованиям таблицы Ж.4 СП 28.13330.2017, ширина раскрытия трещин для железобетонных подземных конструкций не превышает 0,30 мм и 0,20 мм для непродолжительного и продолжительного раскрытия соответственно. Грунтовые воды неагрессивны к арматуре, СП 28.13330.2017 не ограничивает ширину раскрытия трещин.

Бетон бетонных и железобетонных подземных конструкций, и конструкций подверженным воздействию атмосферным осадкам принят по водонепроницаемости – марки не менее W6; по морозостойкости F<sub>1200</sub>.

Для свай бетоны применять на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A-не более 7%,C3A+C4AF-неболее 22% или на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266.

В целях предохранения металлических трубчатых свай от разрывов при замерзании воды в их полости и улучшения антикоррозионных условий, внутренние полости свай, после их установки заполняются пескоцементной смесью. Состав смеси: песок по ГОСТ 8736-2014 укрепленный портландцементом марки ЦЕМ-I 22,5 (12 %) по ГОСТ 31108-2020. В качестве антикоррозионного покрытия сваи из стальных труб окрашены системой жидко наносимого защитного покрытия, имеющего родовой тип: Грунтовочный слой – EP (эпоксидный) - 80...160 мкм + промежуточный слой EP (эпоксидный) + покрывной слой EP (эпоксидный) или PUR (полиуретановый) на всю длину. Для забивных стальных свай суммарная толщина сухого слоя защитного покрытия до 700 мкм.

Все открытые поверхности стальных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, окрашиваются системой жидко наносимого защитного покрытия, имеющего родовой тип: Грунтовочный слой – EP (эпоксидный) + промежуточный слой EP (эпоксидный) + покрывной слой EP (эпоксидный) или PUR (полиуретановый) на всю длину. Для забивных стальных свай суммарная толщина сухого слоя защитного покрытия до 700 мкм.

Все надземные металлоконструкции, закладные детали, не требующие огнезащиты, защищаются от коррозии системой покрытий из слоев: двухкомпонентный цинкнаполненный протекторный грунт на эпоксидной основе – 80 мкм, двухкомпонентный быстросохнущий грунт на эпоксидной основе - 60 мкм, двухкомпонентная атмосферостойкая грунт-эмаль на акрил-уретановой основе – 60 мкм, номинальная суммарная толщина сухого покрытия 200 мкм.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00053826						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
							47

## 10 ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА И ПЕРСОНАЛА ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

### 10.1 Опасные природные процессы

На метеостанциях отмечались следующие опасные явления: сильная метель, очень сильный дождь, очень сильный ветер, сильный туман, сильная жара, сильный ливень, крупный град, очень сильный снег.

На площадке распространено морозное пучение.

Есть подтапливаемые и затопливаемые территории, а также территории с карстово-суффозионными процессами.

Основные конструктивные и объемно-планировочные решения зданий и сооружений разработаны с учетом чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а именно: сильных ветров, снегопадов, пожаров, и т.п.

Расчет фундаментов зданий и сооружений выполнен с учетом сил морёного пучения. В некоторых случаях, для исключения воздействия сил морозного пучения грунта на наружные поверхности свай, выполняется замена пучинистого грунта на непучинистый. Замена осуществляется посредством выполнения, под сваи, скважин диаметром 700 мм на глубину промерзания и заполнением их непучинистым грунтом. В местах подтопления, где грунтовые воды близки к дневной поверхности земли мероприятия в виде замены пучинистого грунта на непучинистый не выполнялись в виду риска обледенения такой скважины и в следствии этого появления сил морозного пучения.

Здания БКТМ размещены на основании из насыпи инженерной подготовки, выполненной непучинистым грунтом. Для компенсации возможных неравномерных деформаций морозного пучения предусмотрена общая металлическая рама под все здание.

На площадке нового строительства предусмотрена инженерная подготовка территории путем подсыпки. В местах затопления территории инженерная подготовка выполнена выше прогнозного уровня воды с учетом нагона воды.

Высота кабельных эстакад, расположенных за пределами инженерной подготовки принималась с учетом уровня грунтовых вод и карчеходом.

В зонах ледохода предусмотрена защита кабельной эстакады надолбами из металлической круглой трубы с приваренным ледорезом.

В зонах карчехода кабельные эстакады рассчитаны на воздействие удара карча.

Для титулов 219 и 225 предусмотрены конструктивные мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость зданий и сооружения с учетом расчетных параметров карстовых деформаций/провалов:

– для кабельных эстакад предусмотрены неразрезные фермы, обеспечивающие устойчивость эстакады при исключении одной сваи;

– для ограждения кранового узла, т.к. по его периметру предусмотрена прокладка кабельных лотков, предусмотрена неразрезная обрамляющая балка, обеспечивающая устойчивость ограждения при исключении одной сваи;

Изм. № подл.	00053826	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
				<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>						48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

– для блок-контейнеров (БКТМ) предусмотрены сборные плиты с метрической рамой, обеспечивающие устойчивость БКТМ при удалении грунта по диаметру расчетного карстового провала.

В зонах существующей застройки в соответствии с инженерно-геодезическими изысканиями поверхностных провалов не обнаружено, поэтому геотехнические мероприятия проектом не предусматриваются.

С целью контроля возможной активизации карстово-суффозионных процессов предусматриваются эксплуатационные мероприятия в виде мониторинга, см. раздел НКНХ.5273-ПД-ГТМ, том 10.5.

С целью предотвращения активизации карстово-суффозионных процессов за счет изменения гидрогеологических условий предусматриваются водозащитные мероприятия см. раздел НКНХ.5273-ПД-ППО, том 2.1 и 2.2.

Изм. № подл.	00053826	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										49
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1				

## 11 ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛОВ, КРОВЛИ, ПОТОЛКОВ, ПЕРЕГОРОДОК, ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ

Отделка помещений зданий БКТМ предусматривается в соответствии с их назначением и с учетом санитарно-гигиенических требований, а также требований пожарной безопасности.

В отделке помещений зданий применены износостойкие отделочные материалы, которые легко поддаются очистке и обслуживанию в ходе эксплуатации.

Поверхности наружных стен, перегородок и потолка всех помещений проектируемых зданий выполнены из стального оцинкованного профиля сэндвич-панелей с износостойчивым полимерным покрытием - поверхности полной заводской готовности и дополнительной отделки не требуют.

Полы отвечают требованиям, предъявляемым к ним в зависимости от назначения помещения, в соответствии СП 29.13330.2011 (в части покрытий полов – в соответствии с указаниями п. 5.1).

Покрытием пола тамбура является оцинкованный стальной лист с рифлением и последующей окраской полимерным лакокрасочным материалом по грунтовке. Лакокрасочное покрытие предусмотрено нескользящим, износостойчивым, беспыльным, антикоррозионным.

В помещении технического назначения Щитовая слаботоковых систем предусмотрено покрытие пола в том числе с антистатическими свойствами: полимерное наливное с удельным поверхностным сопротивлением в пределах 1·10<sup>4</sup>-1·10<sup>9</sup> Ом по сетке из токоотводящих медных лент с подключением к контуру заземления согласно п. 5.12 СП 29.13330.2011.

Ввиду отсутствия требований по эстетике и отсутствия воздействия жидкостей в помещениях, в местах примыкания полов к стенам устройство плинтусов не предусмотрено.

Материалы, применяемые в отделке стен, потолков и полов зданий, соответствуют требованиям п.п. 6.4.11 и 6.4.12 (в части горючести – применяются НГ или Г1) ГОСТ Р 58760-2019.

В тамбуре (на пути эвакуации) материалы поверхностей стен, потолков и полов имеют показатели пожарной опасности не более указанных в Таблице 28 №123-ФЗ и подтверждены сертификатами соответствия:

- для стен и потолков – не более Г2, В2, Д3, Т2;
- для покрытия полов – не более В2, Д3, Т3, РП2.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00053826

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
							50

### ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

БКТМ – блок-контейнер телемеханики.

ИГЭ – инженерно-геологический элемент.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
00053826	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
	51

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементами

Таблица 1 - Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементам (ИГЭ). Участок КМ 0 – КМ 60

Номер ИГЭ/слоя	Наименование ИГЭ/слоя	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
912	Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня	природ.	1,93	-	-	1,92	-	-	1	-	1,90						220
		водонасыщ.															
22400и-1	Суглинок легкий песчанистый мягкопластичный, ненабухающий среднепучинистый	природ.	1,90	19	18	1,89	18	17	1	0,62	1,89	17	17	5,9*	-		218
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
44330-1	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, непучинистый	природ.	1,90	35	6	1,90	33	6	1	-	1,90	31	6	29,0			200
		водонасыщ.	1,91	29	5	1,90	29	4	1	-	1,89	28	4	24,1			
42310-1	Песок крупный неоднородный, средней плотности, непучинистый	природ.	1,88	29	7	1,86	27	7	1	-	1,86	26	6	29,5	-		250
		водонасыщ.	1,91	23	4	1,89	22	4	1	-	1,88	21		28,1			
11200к-4	Глина легкая песчанистая, полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,89	19	31	1,88	18	29	1	0,24	1,88	17	24	18,2	-		318
		водонасыщ.	-	18	23		18	28	-	-		17	23	14,6			
23200к-4	Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый	природ.	1,93	30	21	1,93	28	19	1	0,11	1,93	27	19	19,2			290
		водонасыщ.		27	16		26	15				25	14	13,7			
23300и-4	Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, ненабухающий, слабопучинистый	природ.	1,94	21	20	1,94	20	19	1	0,39	1,93	19	18	12,9			225
		водонасыщ.		19	16		18	15				17	15	8,4			
22400и-4	Суглинок тяжелый песчанистый, мягкопластичный, слабонабухающий,	природ.	1,93	16	20	1,93	15	19	1	0,56	1,93	15	18	11,0	-		211

Номер ИГЭ/слоя	Наименование ИГЭ/слоя	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности					
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	слабопучинистый	водонасыщ.	-	15	20	-	15	19	-	-	-	15	18	10,9		
44200-4	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый	природ.	1,90	29	3	1,9,	28	2	1		1,90	28	2	24,3	-	200
		водонасыщ.		8	3		27	2				26	2	18,9		
45200-4.	Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый	природ.	1,92	28	3	1,91	27	2	1		1,91	26	2	19,7		180
		водонасыщ.		25	2		24	2				24	2	17,2		



Номер ИГЭ/слоя	Наименование ИГЭ/слоя	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов									Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
22300и-7	Суглинок легкий песчанистый, ненабухающий, слабопучинистый	природ.	1,94	23	23	1,93	22	22	1	0,42	1,93	21	21	11,9	-	228	
		водонасыщ.	-	21	22	-	20	21	-	-	-	-	19	21			9,8
44220-7	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый	природ.	1,90	34	2	1,89	33	2	1	-	1,88	32	2	24,0	-	200	
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
12130к-10	Глина легкая песчаная твердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,88	20	60	1,88	19	57	1	-0,14	1,88	18	54	23,5	-	286	
		водонасыщ.		19	53		18	50				17	48				
12230к-10	Глина легкая песчаная полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,89	18	52	1,89	18	50	1	0,12	1,88	17	48	19,5	-	257	
		водонасыщ.		15	49		14	46				13	45				
23200к-10	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый	природ.	1,94	23	50	1,94	22	47	1	0,17	1,93	21	45	21,8	-	240	
		водонасыщ.	-	19	46	-	17	43	-	-	-	17	41	18,7			
44220-10	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый	природ.	1,90	33	5	1,92	31	4	1	-	1,90	31	4	21,3	-	352	
		водонасыщ.															
44320-10	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый	природ.	1,92	22	5	1,91	31	5	1	-	1,91	30	4	20,1	-	350	
		водонасыщ.															
Ц3111-10	Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмьгаемый, нерастворимый	природ.	2,47	-	-	2,46	-	-	-	-	2,45	-	-	-	36,94	-	
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12130к-11	Глина легкая песчаная твердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,93	24	68	1,91	22	64	1	-0,17	1,89	21	62	27,1	-	312	
		водонасыщ.		25	65		24	63				23	61	24,5			
12200к-11	Глина легкая песчаная полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,89	19	54	1,88	18	49	1	0,09	1,87	17	45	21,5	-	265	
		водонасыщ.	-	18	60	-	17	56	-	-	-	16	53	20,5			

Номер ИГЭ/слоя	Наименование ИГЭ/слоя	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности					
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13300и-11	Глина легкая песчаная тугопластичная, ненабухающая, слабопучинистая	природ.	1,81	17	55	1,80	15	51	1	0,35	1,79	14	49	19,3	-	245
		водонасыщ.		15	39		13	38					12	37		
24230к-11	Суглинок тяжелый песчаный полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый	природ.	1,95	20	34	1,93	20	31	1	0,24	1,92	19	28	21,8	-	218
		водонасыщ.	-	16	30	-	15	27	-	-	-	14	25	16,0	-	

Примечания:

- Расчетные сопротивления грунтов ИГЭ, 22400и-1, 11200к-4, 23200к-4, 23300и-4, 22400и-4 приведены согласно таблице Б.3, грунтов ИГЭ 42310-1, 44330-1, 44200-4, 44220-7, согласно таблице Б.4, грунтов ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 23200к-10, 12130к-11, 12200к-11, 13300и-11 24230к-11 - согласно таблице Б.8, грунтов ИГЭ 44220-10- согласно таблице Б.7, СП 22.13330.2016.
- Нормативные и расчетные значения с, φ:
  - для грунтов ИГЭ 22400и-1, 11200к-4, 23200к-4, 23300и-4, 22400и-4, 22300и-7, 12130к-10, 12230к-10, 23200к-10, 12130к-11, 12200к-11, 13300и-11, 24230к-11 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом одноплоскостного среза в природном и водонасыщенном состоянии;
  - для грунтов ИГЭ 44330-1, 42310-1, 44200-4, 45200-4, 44220-7, 44220-10 приведены по результатам лабораторных испытаний методом трехосного сжатия в природном и водонасыщенном состоянии.
- Значения модуля деформации (E):
  - в природном состоянии для грунтов 22400и-1 принята по результатам штамповых испытаний, грунтов всех остальных ИГЭ приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом трехосного сжатия,
- Значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов ИГЭ Ц3111-10 приведены по лабораторным данным методом одноосного сжатия.

Таблица 2 - Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементам (ИГЭ). Участок КМ 60 – КМ 110

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности					
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа			
Слой 912	Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня, tQIV	природ.	1.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
		водонасыщ.	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22400и-1	Суглинок легкий пылеватый, мягкопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного, песка мелкого, с редкими прослоями глины туго-мягкопластичной, ненабухающий, среднепучинистый, aQIV	природ.	1.95	15	17	1.94	14	16			1.94	13	15	7.6		220
		водонасыщ.	1,99	-	-	-	-	-	1	0.56	-	-	-	-	-	
11200к-4	Глина легкая песчаная, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями песка мелкого, слабонабухающая, слабопучинистая, dQI-III	природ.	1.89	18	42	1.89	17	39			1.89	17	37	18,0		300
		водонасыщ.	1,96	17	32	-	16	32	1	0.12	-	16	29	15.7	-	
11300и-4	Глина легкая песчаная, тугопластичная, с прослоями глины полутвердой, мягкопластичной, ненабухающая, слабопучинистая, dQI-III	природ.	1.88	15	29	1.88	14	27			1.87	13	27	12.1		250
		водонасыщ.	1,94	-	-	-	-	-	1	0.35	-	-	-	-	-	
23200к-4	Суглинок тяжелый	природ.	1.96	21	33	1.95	20	31	1	0.12	1.95	19	29	18,0	-	250

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям				Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа			
	песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III	водонасыщ.	2,02	16	31	-	15	29			-	15	28	16,0		
23300и-4	Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый, dQI-III	природ.	1.90	15	28	1.90	14	23	1	0.36	1.90	14	20	12,0	-	220
		водонасыщ.	1,93	13	18		13	18					12	17		
44210-4	Песок мелкий неоднородный, плотный, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, dQI-III	природ.	1.94	37	3	1.92	34	3	1	-	1.91	32	3	28.2	-	400
		водонасыщ.	2,07	34	2	-	31	2					-	28		
12130к-10	Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, eP2t	природ.	1.98	19	47	1.87	18	44	1	-0.08	1.87	18	42	19.9	-	300
		водонасыщ.	1,96	18	36		17	34					17	33		
12230к-10	Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с прослоями суглинка от	природ.	1.88	18	40	1.88	18	39	1	0.15	1.88	18	38	17.8	-	300
		водонасыщ.	1,94	17	33	-	17	32					-	17		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности					
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа			
	твердого до мягкопластичного, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, еР2t															
44220-10	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый, еР2t	природ.	1.87	34	4	1.86	31	3	1		1.86	28	3	19.4	-	300
		водонасыщ.	1,99	30	2	-	27	2			-	25	2	19,0		
44320-10	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый, еР2t	природ.	1.91	32	5	1.90	28	4	1	-	1.90	26	4	19,0	-	300
		водонасыщ.	1,97	22	2		20	2				18	2	17.4		
45220-10	Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый, с редкими прослоями супеси пластичной, еР2t	природ.	1.77	27	7	1.76	23	6	1	-	1.76	21	6	20.2	-	450
		водонасыщ.	1,94	23	4		21	3				19	3	18.8		
45320-10	Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, слабопучинистый, с редкими прослоями супеси пластичной, еР2t	природ.	1.92	30	8	1.91	27	8	1	-	1.91	25	7	16.4	-	400
		водонасыщ.	1,98	23	5		21	4				19	4	15.3		
Ц3111-10	Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый,	природ.	2.63	-	-	2.61	-	-	-	-	2.60	-	-	-	35.71	
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов							Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям				Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
	нерастворимый, eP2t															

Примечания:

1 Расчетные сопротивления грунтов ИГЭ 44210-4, 44220-10, 44320-10 приведены согласно таблице Б.2, грунтов ИГЭ 22400и-1, 11200к-4, 11300и-4, 23200к-4, 23300и-4 согласно таблице Б.3, грунтов ИГЭ , 45220-10, 45320-10 согласно таблице Б.7, грунтов ИГЭ 12130к-10, 12230к-10 согласно таблице Б.8, грунтов Слоя 912 согласно таблице Б.9 СП 22.13330.2016.

2 Нормативные и расчетные значения с, φ:

- для грунтов ИГЭ 22400и-1, 11200к-4, 11300и-4, 23200к-4, 23300и-4, 44210-1, 12130к-10, 12230к-10 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом одноплоскостного среза в природном и водонасыщенном состоянии;

- для грунтов ИГЭ 44220-10, 44320-10, 45220-10, 45320-10 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом трехосного сжатия в природном и водонасыщенном состоянии.

3 Значения модуля деформации (E):

- в природном состоянии для всех грунтов выделенных ИГЭ приведены по результатам трехосного сжатия в природном и для ИГЭ 44210-4, 44220-10, 44320-10, 45220-10, 45320-10 в водонасыщенном состоянии

- в водонасыщенном состоянии значение модуля деформации для грунтов всех ИГЭ 11200к-4, 23200к-4, 12130к-10, 1230к-10 приведены по результатам лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии с учетом корректирующего коэффициента, выведенного на основе сопоставления лабораторных и полевых испытаний.

4 Значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов ИГЭ Ц3111-10 приведены по лабораторным данным методом одноосного сжатия.

Таблица 3 - Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементам (ИГЭ). Участок КМ 110 – КМ 160

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, Мпа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности				При доверительной вероятности 0,85	При доверительной вероятности 0,95			
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа						
Слой 912	Техногенный грунт: суглинок полутвердый с включениями дресвы и щебня до 50%, с прослоями щебня, песка	природ.	2,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Слой 6314-2	Торф сильноразложившийся маловлажный погребенный	природ.	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		водонас.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13300и-1	Глина тяжелая тугопластичная прослоями до полутвердой ненабухающая слабопучинистая водонепроницаемая с редкими примесями органического вещества с редкими включениями гравия и гальки (до 15%)	природ.	1,86	17	41	1,85	16	38	1	0,30	1,84	15	35	16,7	-	-	-	-	282
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
11401и-1	Глина легкая песчаная мягкопластичная, прослоями тугопластичная, среднепучинистая водонепроницаемая, с примесью органического вещества, редкими прослоями с низким содержанием органического вещества	природ.	1,81	16	22	1,80	15	21	1	0,60	1,79	14	19	8,6	-	-	-	-	169
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
23200и-1	Суглинок тяжелый песчаный полутвердый, прослоями твердый, слабопучинистый ненабухающий водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества	природ.	2,00	23	33	1,99	21	30	1	0,14	1,99	19	28	19,8	-	-	-	-	296
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
21401и-1	Суглинок легкий песчаный мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, с прослоями текучего, среднепучинистый водонепроницаемый, с примесью	природ.	2,00	17	16	2,00	16	15	1	0,56	1,99	15	14	6,5	-	-	-	-	247
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, МПа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности				При доверительной вероятности 0,85	При доверительной вероятности 0,95			
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа						
	органического вещества																		
44221-1	Песок мелкий, средней степени водонасыщения средней плотности, прослоями до плотного, практически непучинистый сильноводопроницаемый, неоднородный, с примесями органического вещества	природ.	1,88	32	4	1,87	30	4	1	-	1,86	28	3	25,0	-	-	-	200	
		водонасыщ.	2,03	31	2	2,02	29	2			2,01	27	2	24,0					
11200к-4	Глина легкая песчаная полутвердая, прослоями до твердой, непросадочная слабонабухающая слабопучинистая водонепроницаемая с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня (до 15%)	природ.	1,91	19	33	1,90	19	29	1	0,08	1,90	18	27	18,3	-	-	-	422	
		водонасыщ.	1,98	18	31	1,97	17	28			1,97	17	26	-					
11300и-4	Глина легкая песчаная тугопластичная, прослоями до мягкопластичной, непросадочная ненабухающая слабопучинистая водонепроницаемая с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня (до 15%)	природ.	1,90	19	23	1,89	18	22	1	0,38	1,89	17	20	13,5	-	-	-	322	
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					-
24200к-4	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый, прослоями твердый, непросадочный слабонабухающий слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня (до 15%)	природ.	1,98	20	43	1,98	18	40	1	0,14	1,97	17	39	17,3	-	-	-	296	
		водонасыщ.	2,06	18	35	2,05	17	34			2,05	17	33	-					



Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, МПа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности				При доверительной вероятности 0,85	При доверительной вероятности 0,95		
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа					
24300и-4	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный непросадочный слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня (до 15%), с прослоями супеси пластичной	природ.	1,94	19	23	1,93	19	21	1	0,39	1,93	18	20	12,0	-	-	-	251
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-				
24400и-4	Суглинок тяжелый пылеватый мягкопластичный среднепучинистый ненабухающий водонепроницаемый с редкими примесями органического вещества	природ.	1,96	18	21	1,95	17	19	1	0,58	1,95	17	17	7,25	-	-	-	222
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-				
44220-4	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, редкими прослоями малой степени водонасыщения, средней плотности, прослоями рыхлый, практически непучинистый неоднородный сильноводопроницаемый	природ.	1,81	34	3	1,80	35	3	1	-	1,80	35	2	24,6	-	-	-	200
		водонасыщ.	2,00	34	2	1,99	33	2			1,99	33	2	26,1				
12130к-10	Глина легкая пылеватая твердая слабопучинистая непросадочная слабопучинистая водонепроницаемая с редкими примесями органического вещества с включением щебня до 25%	природ.	1,85	22	55	1,85	21	52	1	-0,12	1,85	20	50	22,3	-	-	-	401
		водонасыщ.	1,96	17	48	1,96	17	45			1,95	16	43	21,2				
13130п-10	Глина тяжелая твердая, прослоями полутвердая, слабопросадочная слабопучинистая водонепроницаемая с	природ.	1,77	22	50	1,74	20	44	1	0,00	1,72	18	40	18,3	-	-	-	370 188
		водонасыщ.	1,91	18	47	1,89	16	43			1,88	15	39	16,9				

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов									Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, Мпа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности			При доверительной вероятности 0,85		При доверительной вероятности 0,95			
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа						
	включением щебня до 25%																		
12230к-10	Глина легкая пылеватая полутвердая слабонабухающая непросадочная слабопучинистая водонепроницаемая, с включением щебня до 20%	природ.	1,86	18	47	1,85	17	44	1	0,10	1,85	16	43	18,6	-	-	-	-	359
		водонасыщ.	1,93	17	41	1,93	16	39			1,92	15	37	-					
12330и-10	Глина легкая пылеватая тугопластичная, прослоями мягкопластичная, ненабухающая непросадочная слабопучинистая водонепроницаемая, с включением щебня до 20%	природ.	1,87	18	40	1,86	17	37	1	0,36	1,86	17	34	16,6	-	-	-	-	296
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
24230и-10	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый, прослоями твердый, ненабухающий непросадочный слабопучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 30%	природ.	2,01	23	45	2,00	22	42	1	0,06	2,00	21	41	20,3	-	-	-	-	273
		водонасыщ.	2,08	22	39	2,07	20	36			2,07	19	34	17,3					
24330и-10	Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный, с редкими прослоями текучепластичного, ненабухающий среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 25%	природ.	1,96	19	31	1,96	18	28	1	0,41	1,95	17	26	13,8	-	-	-	-	232
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
22430и-10	Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный, с редкими прослоями текучепластичного, ненабухающий среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 30%	природ.	1,98	20	16	1,96	19	14	1	0,59	1,96	18	13	8,1	-	-	-	-	218
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-					
31230и-10	Супесь песчанистая пластичная, с прослоями твердой,	природ.	2,02	25	40	2,02	-	-	1	0,26	2,02	-	-	25,4	-	-	-	-	283
		водонасыщ.	2,12	24	33	2,12	-	-			2,12	-	-	22,4					

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов									Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, МПа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности			При доверительной вероятности 0,85		При доверительной вероятности 0,95				
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа							
	практически непучинистая, с включением щебня до 25%	сыщ.																		
44320-10	Песок мелкий, редкими прослоями крупный, водонасыщенный средней плотности сильноводопроницаемый	природ.	1,97	32	3	1,97	31	2			1,96	30	2	26,0						
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
44220-10	Песок мелкий, средней степени водонасыщения средней плотности сильноводопроницаемый практически непучинистый неоднородный	природ.	1,82	33	4	1,81	32	4			1,81	31	4	24,0						
		водонасыщ.	1,99	33	3	1,98	30	3	1	-	1,98	29	2	21,7	-	-	-	-	-	200
45220-10	Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый слабопучинистый однородный	природ.	1,82	32	5	1,81	29	5			1,80	28	5	22,3						
		водонасыщ.	1,98	30	3	1,97	27	3	1	-	1,97	25	2	21,0	-	-	-	-	-	394
55233-10	Щебенистый грунт с глинистым заполнителем твердой консистенции до 35%, средней степени водонасыщения, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый	природ.	1,92	22	21	1,91	-	-			1,90	-	-	29,1						
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	1	-0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
55333-10	Щебенистый грунт с глинистым заполнителем тугопластичной консистенции до 33,5%, водонасыщенный, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый	природ.	1,83	21	9	1,81	-	-			1,80	-	-	17,9						
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	1	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
Ц3221-10	Известняк глинистый средней прочности, прослоями до малопрочного и прочного, плотный неразмягаемый RQD=25-50% с редкими прослоями аргиллита и мергеля	природ.	2,52	-	-	2,51	-	-			2,51	-	-	-						
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	29,32	28,60	30,52	-	-	

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов			Расчетные значения характеристик грунтов								Модуль деформации, МПа	Расчетные значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов в водонасыщенном состоянии, Мпа		Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности				При доверительной вероятности 0,85	При доверительной вероятности 0,95			
						Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Показатель текучести	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа						
Ц6322-10	Известняк глинистый низкой прочности, прослоями до пониженной, средней плотности размягчаемый RQD 5-25%	природ.	2,30	-	-	2,28	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	2,57	2,42	2,79	-
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-				
12100к-11	Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями полутвердой, слабонабухающая водонепроницаемая, с прослоями песка мелкого средней степени водонасыщения	природ.	1,86	23	65	1,85	21	61	-	-	1,85	20	57	26,8	-	-	-	-	392
		водонасыщ.	1,95	22	53	1,94	20	49	1	-0,08	1,94	18	46	22,9					

Примечания:

1 Расчетные сопротивления грунтов ИГЭ 44221-1, 44220-4 приведены согласно таблице Б.2, грунтов ИГЭ 13300и-1, 11401и-1, 23200и-1, 21401и-1, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 24400и-4 согласно таблице Б.3, грунтов ИГЭ 13130п-10 согласно таблице Б.4, грунтов ИГЭ 55233-10, 55333-10 согласно таблице Б.6, грунтов ИГЭ 44320-10, 44220-10, 45220-10 согласно таблице Б.7, грунтов ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230и-10, 24330и-10, 22430и-10, 31230и-10, 12100к-11 согласно таблице Б.8, грунтов Сляя 912 согласно таблице Б.9 СП 22.13330.2016.

2 Нормативные и расчетные значения с, φ:

- для грунтов ИГЭ 13300и-1, 11401и-1, 23200и-1, 21401и-1, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 24400и-4, 2130к-10, 13130п-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230и-10, 24330и-10, 22430и-10, 12100к-11 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом одноплоскостного среза в природном и водонасыщенном состоянии;
- для грунтов ИГЭ 44221-1, 44220-4, 31230и-10 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом трехосного сжатия в природном и водонасыщенном состоянии.
- для грунтов ИГЭ 44320-10, 44220-10, 45220-10 приведены по результатам испытаний грунтов методом статического зондирования
- для грунтов ИГЭ 55233-10, 55333-10 приведены по результатам определения прочностных и деформационных свойств по методике ДальНИИС Госстроя СССР

3 Значения модуля деформации (E):

- в природном состоянии для грунтов ИГЭ 12130к-10 приведены по результатам штамповых испытаний; для грунтов ИГЭ 44220-4 по результатам испытаний статическим зондированием
- в водонасыщенном состоянии значение модуля деформации для грунтов всех ИГЭ приведены по результатам лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии с учетом корректирующего коэффициента, выведенного на основе сопоставления лабораторных и полевых испытаний.

- для грунтов ИГЭ 55233-10, 55333-10 приведено по результатам определения прочностных и деформационных свойств по методике ДальНИИС Госстроя СССР

4 Значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов ИГЭ Ц3221-10, Ц6322-10 приведены по лабораторным данным методом одноосного сжатия.

Таблица 4 - Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных инженерно-геологическим элементам (ИГЭ). Участок КМ 190 – КМ 260

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, Д.е.	Коэффициент пористости, Д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
22300и-1	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,98	21	19	11,5	0,41	0,714	1,97	19	17	1	1,96	17	15	11,2	-	218
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
22400и-1	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,96	16	18	12,0	0,63	0,750	1,96	15	17	1	1,96	14	17	6,8	-	218
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11100к-4	Глина легкая, песчанистая, твердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включениями дресвы осадочных пород (до 5%)	природ.	1,93	19	49	24,1	-0,10	0,701	1,92	18	45	1	1,92	17	43	22,4	-	409
		водонасыщ.	2,02	18	43	24,1	-0,10	0,701	2,01	17	39	1	2,01	16	36	20,2		
11200к-4	Глина легкая, песчанистая, полутвердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 5 %)	природ.	1,92	20	39	24,1	0,12	0,768	1,92	19	37	1	1,91	18	35	18,9	-	318
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11300и-4	Глина легкая, песчанистая тугопластичная, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %)	природ.	1,93	17	30	20,8	0,35	0,778	1,92	16	27	1	1,91	16	26	13,3	-	278
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24200к-4	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %)	природ.	1,99	22	39	12,3	0,08	0,607	1,98	21	37	1	1,98	21	35	18,9	-	290
		водонасыщ.	2,07	19	35	12,3	0,08	0,607	2,07	18	33	1	2,06	17	32	18,7		
24300и-4	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, непросадочный,	природ.	1,95	21	25	12,8	0,36	0,701	1,95	20	25	1	1,95	20	24	12,9	-	225

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов					Расчетные значения характеристик грунтов					Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, Д.е.	Коэффициент пористости, Д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности				
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К				Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>
	ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с включениями дресвы и щебня осадочных пород (до 5 %).	водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, Д.е.	Коэффициент пористости, Д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
22400и-4	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый, с включениями дресвы осадочных пород (до 5 %)	природ.	1,96	18	21	11,2	0,59	0,695	1,96	17	20	1	1,95	16	20	9,5	-	211
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
44220-4	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, непучинистый, сильноводопроницаемый	природ.	1,80	32	2	-	-	0,679	1,80	29	2	1	1,80	27	2	21,5	-	200
		водонасыщ.	1,99	31	2	-	-	0,679	1,97	28	2	1	1,96	26	2	24,2		
22300и-7	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,95	22	21	9,9	0,35	0,695	1,95	19	20	1	1,94	17	19	12,1	-	228
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
22400и-7	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,92	17	19	12,1	0,61	0,784	1,91	15	17	1	1,90	14	15	8,3	-	187
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
44220-7	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, непучинистый, сильноводопроницаемый	природ.	1,84	32	3	-	-	0,658	1,82	29	2	1	1,81	27	2	26,7	-	200
		водонасыщ.	2,00	32	2	-	-	0,658	1,99	28	2	1	1,98	26	1	24,7		
44320-7	Песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности, однородный, непучинистый, сильноводопроницаемый	природ.	1,94	29	3	-	-	0,650	1,93	26	3	1	1,92	24	3	24,0	-	200
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24300и-8	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,96	20	21	12,0	0,37	0,658	1,96	19	20	1	1,95	19	19	15,2	-	243
		водонасыщ.	2,04	16	19	12,0	0,37	0,658	2,03	15	18	1	2,03	14	18	13,8		
22400и-8	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый	природ.	1,98	19	20	11,9	0,58	0,666	1,97	18	18	1	1,96	18	17	8,4	-	223
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент пористости, д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
44210-8	Песок мелкий, плотный, средней степени водонасыщения, однородный, непучинистый, сильноводопроницаемый	природ.	1,99	37	4	-	-	0,479	1,98	36	4	1	1,98	35	3	35,3	-	300
		водонасыщ.	2,12	34	3	-	-	0,479	2,12	33	3	1	2,11	32	3	34,9		



Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент пористости, д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
44310-8	Песок мелкий, плотный, водонасыщенный, однородный, слабопучинистый, сильноводопроницаемый	природ.	2,02	34	2	-	-	0,531	1,99	32	2	1	1,98	31	2	33,2	-	300
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12130к-10	Глина легкая, пылеватая, твердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы осадочных пород (до 20 %)	природ.	1,88	20	58	24,9	-0,10	0,782	1,88	19	55	1	1,87	19	54	25,4	-	286
		водонасыщ.	1,98	18	50	24,9	-0,10	0,782	1,97	18	48	1	1,97	17	47	25,0		
12230к-10	Глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25%)	природ.	1,88	18	53	24,1	0,10	0,840	1,87	17	50	1	1,87	16	47	20,6	-	257
		водонасыщ.	1,95	18	47	24,1	0,10	0,840	1,95	17	46	1	1,95	16	45	20,5		
12330и-10	Глина легкая, пылеватая, тугопластичная, непросадочная, ненабухающая, среднепучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 20 %)	природ.	1,85	18	40	23,2	0,31	0,920	1,84	16	38	1	1,84	15	36	14,3	-	224
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24230к-10	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с включением дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %)	природ.	1,99	23	47	13,5	0,06	0,616	1,98	22	43	1	1,97	21	41	20,6	-	240
		водонасыщ.	2,07	22	39	13,5	0,06	0,616	2,06	20	38	1	2,06	19	38	19,7		
24330и-10	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 15 %)	природ.	1,95	21	35	14,0	0,33	0,703	1,94	19	33	1	1,94	18	31	13,6	-	203
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, Д.е.	Коэффициент пористости, Д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
44220-10	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 10 %)	природ.	1,82	33	5	-	-	0,698	1,81	31	5	1	1,80	30	4	22,1	-	352
		водонасыщ.	1,98	33	4	-	-	0,698	1,97	31	3	1	1,97	30	3	25,2		
44320-10	Песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности, однородный, сильноводопроницаемый, с включениями дресвы и щебня осадочных пород (до 5 %)	природ.	1,97	34	3	-	-	0,645	1,95	32	2	1	1,94	30	2	25,7	-	392
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
55234-10	Щебенистый грунт известняка малопрочный, средней степени водонасыщения, сильновыветрелый, с суглинистым заполнителем	природ.	1,88	18	12	14,2	0,23	0,718	1,87	18	12	1	1,87	16	8	23,6	-	500
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ц3221-10	Известняк глинистый, прослоями доломитовый, средней прочности, плотный, средневыветрелый, неразмьгаемый	природ.	2,34	-	-	-	-	0,285	2,28	-	-	-	2,25	-	-	-	19,1	-
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12130к-11	Глина легкая, пылеватая, твердая, слабонабухающая, непросадочная, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %)	природ.	1,92	22	67	25,3	-0,09	0,753	1,92	21	64	1	1,91	20	62	26,9	-	312
		водонасыщ.	1,99	20	55	25,3	-0,09	0,753	1,99	19	52	1	1,98	18	50	23,2		
12230и-11	Глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %)	природ.	1,90	20	55	23,3	0,11	0,795	1,90	19	52	1	1,89	18	49	20,2	-	265
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24230к-11	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до	природ.	1,95	20	36	12,9	0,10	0,700	1,94	18	34	1	1,93	17	32	19,8	-	218
		водонасыщ.	2,01	19	32	12,9	0,10	0,700	2,00	18	30	1	2,00	17	29	18,9		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент пористости, д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
	20 %)																	
45220-11	Песок пылеватый, средней степени водонасыщения, средней плотности, неоднородный, непучинистый, водопроницаемый, с включениями дресвы карбонатных пород (до 10 %)	природ.	1,84	31	6	-	-	0,686	1,82	29	5	1	1,82	28	5	22,7	-	411
		водонасыщ.	1,99	30	4	-	-	0,686	1,98	28	4	1	1,98	27	3	23,4		
45320-11	Песок пылеватый водонасыщенный, средней плотности, неоднородный, водопроницаемый	природ.	1,87	28	5	-	-	0,668	1,92	27	5	1	1,92	26	5	24,3	-	525
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, Д.е.	Коэффициент пористости, Д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности						
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град				Удельное сцепление, кПа
55234-11	Щебенистый грунт известняка малопрочный, средней степени водонасыщения, сильновыветрелый, с глинистым заполнителем	природ.	1,89	19	17	14,4	0,14	0,732	1,88	19	14	1	1,87	16	10	25,4	-	500
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
55334-11	Щебенистый грунт известняка малопрочный, водонасыщенный, сильновыветрелый, с суглинистым заполнителем	природ.	1,93	19	5	13,3	0,53	0,754	1,93	19	5	1	1,93	16	3	17,0	-	500
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ц3221-11	Известняк глинистый, прослоями доломитовый, средней прочности, плотный, средневыветрелый, неразмягчаемый	природ.	2,41	-	-	-	-	0,228	2,40	-	-	-	2,39	-	-	-	33,1	-
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ц5332-11	Известняк глинистый, пониженной прочности, средней плотности, сильновыветрелый, участками до состояния дресвы и щебня, карбонатной муки, размягчаемый	природ.	2,28	-	-	-	-	0,306	2,27	-	-	-	2,26	-	-	-	4,6	-
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

## Примечания:

1. Расчетные сопротивления грунтов ИГЭ 22300и-1, 22400и-1, 11100к-4, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 22300и-7, 24300и-8, 22400и-8 приведены согласно таблице Б.3, грунтов ИГЭ 44220-4, 44220-7, 44230-7, 44210-8, 44310-8 - согласно таблице Б.4, грунтов ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230к-10, 24330и-10, 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11 - согласно таблице Б.8, грунтов ИГЭ 44220-10, 44320-10, 45220-11, 45320-11 - согласно таблце Б.7, грунтов ИГЭ 55234-10, 55234-11, 55334-11 - согласно таблице Б.6 СП 22.13330.2016.

## 2. Нормативные и расчетные значения с, φ:

- для грунтов ИГЭ 22300и-1, 22400и-1, 11100к-4, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 22300и-7, 24300и-8, 22400и-8, 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230к-10, 24330и-10, 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом одноплоскостного среза в природном и водонасыщенном состоянии;

- для грунтов ИГЭ 44220-4, 44220-7, 44230-7, 44210-8, 44310-8, 44220-10, 44320-10, 45220-11, 45320-11 приведены по результатам лабораторных испытаний методом трехосного сжатия в природном и водонасыщенном состоянии.

## 3. Значения модуля деформации (E):

- в природном состоянии для грунтов ИГЭ 22300и-1, 22400и-1, 11100к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 22300и-7, 22400и-7, 24300и-8, 22400и-8, 12230к-10, 12330и-10, 24230к-10, 24330и-10, 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11, 44220-7, 44230-7, 44310-8, 44320-10, 45320-11 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом трехосного сжатия, для грунтов ИГЭ 44220-4, 44220-10, 45220-11 - по результатам полевых испытаний грунтов методом статического зондирования, для грунтов ИГЭ 11200к-4, 22400и-4, 12230к-10, 44210-8 - по результатам полевых испытаний грунтов штампом.

- в водонасыщенном состоянии значение модуля деформации для грунтов всех ИГЭ приведены по результатам лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии с учетом корректирующего коэффициента  $m_{oed}$ .

4. Прочностные и деформационные характеристики грунтов ИГЭ 55234-10, 55234-11 и 55334-11 определены по методике ДальНИИС Госстроя СССР (В.И. Федоров).

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Состояние грунтов	Нормативные значения характеристик грунтов						Расчетные значения характеристик грунтов						Модуль деформации, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Расчетное сопротивление, кПа
			Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент пористости, д.е.	Для расчетов по деформациям			Для расчетов по несущей способности					
									Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град			

5. Значения предела прочности на одноосное сжатие грунтов ИГЭ Ц3221-10, Ц3221-11, Ц5332-11 приведены по лабораторным данным методом одноосного сжатия.

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия».
- ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».
- ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования».
- Р 078-2019 Методические рекомендации "Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов и мест проживания и хранения имущества граждан, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации».
- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*».
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*».
- СП 17.13330.2017 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76».
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85».
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*».
- СП 24.13330.2021 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты».
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85».
- СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88».
- СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85».

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00053826						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1</b>	Лист
							75

- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87\*».
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003».
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*».
- СП 56.13330.2021 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001».
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».
- СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология».
- СП 499.1325800.2021 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от карстово-суффозионных процессов»
- Федеральные нормы. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
00053826							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР1

