

Общество с ограниченной ответственностью  
«Нижегороднефтегазпроект»

СТРОИТЕЛЬСТВО РЕЗЕРВУАРОВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА  
ОБЪЕМОМ 10 000 М<sup>3</sup> НА ПЛОЩАДКЕ ПЕРЕРАБОТКИ  
НЕФТИ (ОПО № А39-00045-0001) КОМПЛЕКСА УЧАСТКОВ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ (КУПТП)  
В ООО «ЛУКОЙЛ-ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

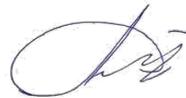
Раздел 4. Конструктивные решения

Часть 1. Текстовая часть

00148599-20-23-КР1

Том 4.1

Начальник управления  
главных инженеров проекта



В. В. Анисимов

Главный инженер проекта



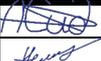
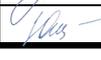
В. М. Ющенко

Инов. № подл.	Взам. инв. №
1750	
Подпись и дата	

2023

### Содержание тома 4.1

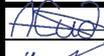
Обозначение	Наименование	Примечание
00148599-20-23-КР1-С	Содержание тома 4.1	
00148599-20-23-СП	Состав проектной документации	
00148599-20-23-КР1.ТЧ	Текстовая часть	
	Всего листов	44

Взам. инв. №		Подпись и дата		<b>00148599-20-23-КР1-С</b>						
Инв. №подл.	1750	Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Сидоренко			1223	П		1
		Нач. отд.		Ткачев			1223	ООО «ННГП»		
		Н. контр.		Сустатова			1223			
		ГИП		Ющенко			1223			



### Состав исполнителей

Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
Начальник отдела	Ткачев Н.Н.	
Заведующий строительной группой	Сидоренко А.И.	
Заведующий строительной группой	Овчаров В.Ю.	
Главный специалист	Ефанов А.Ф.	
Ведущий инженер	Пикалова Н.В.	
Ведущий инженер	Карданов Р.Ю.	
Инженер 1 кат.	Татарец Т.Г.	
Инженер 1 кат.	Гридасов А.П.	
Инженер 2 кат.	Шевченко А.В.	

Взам. инв. №		Подпись и дата		<b>00148599-20-23-КР1.ТЧ</b>									
Инв. № подл.	1750	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ до	Подп.	Дата	<b>Текстовая часть</b>					
		Разраб.		Сидоренко			12.23				Стадия	Лист	Листов
		Нач. отд.		Ткачев			12.23				П	1	42
		Н. контр.		Сустатова			12.23				<b>ООО «ННГП»</b>		
		ГИП		Ющенко			12.23						

## Содержание

Исходные данные .....	4
1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	5
2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	9
3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....	11
4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства .....	14
5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	16
6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства .....	21
7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	25
8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: .....	30
8.1 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	30
8.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибрации .....	30
8.3 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений .....	31
8.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений .....	31

Взам. инв.	
Подпись и дата	
Инв. № 1750	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата		

00148599-20-23-КР1.ТЧ

8.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих удаление избытков тепла ..... 31

8.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений ..... 31

8.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность ..... 33

8.8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов ..... 34

9 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, отделки помещений ..... 35

10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения ..... 36

11 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов ..... 38

12 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений ..... 39

13 Описание и обоснование принятых конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды ..... 40

14 Список литературы ..... 41

15 Лист регистрации изменений ..... 42

Инд. № 1750	Взам. инв.
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Число	Подпись	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

**Исходные данные**

Раздел «Конструктивные решения» настоящего проекта разработан в составе проектной документации «Строительство резервуаров дизельного топлива объемом 10 000 м3 на площадке переработки нефти (ОПО № А39-00045-0001) комплекса участков приготовления товарной продукции (КУПТП) в ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в соответствии с требованиями Постановление 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Основанием для разработки проектной документации является инвестиционная программа ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», инвестиционный проект: «Комплекс мероприятий по размещению дополнительных резервуаров под прием дизельного топлива в КУО и ХТП». Проект выполнен в соответствии с утвержденным и согласованным заданием на проектирование.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Выбор конструктивных и объемно-планировочных решений проектируемых сооружений выполняется в соответствии с конкретными условиями строительной площадки, с учетом производственной среды, техническими требованиями заказчика и действующими нормами и правилами.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата	Изм. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ		Лист
											4

**1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

**В административном отношении** участок работ расположен: Волгоградская область, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 55, территория площадки переработки нефти, ОПО № А39-00045-0001.

**В геоморфологическом отношении** район работ приурочен к Прикаспийской низменности в пределах нижнехвалынской морской равнины, которая служит коренным берегом волжской долины. Участок изысканий геоморфологически расположен в пределах правобережной Волго-Ахтубинской пойменной террасы.

Рельеф ровный, спокойный с уклоном в сторону р. Волга. Прилегающая местность равнинная, покрыта степной растительностью. Абсолютные отметки поверхности земли на участке колеблются в пределах от 13,21 до 14,93 м.

**В геологическом строении** на проектируемой территории до глубины 40,0 м принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.

Отложения четвертичной системы представлены: современными техногенными (tQIV) грунтами, современными делювиальными отложениями (dQIV) образованиями верхнего неоплейстоцена хвалынского горизонта нижнехвалынской маринийной стадии стабилизации моря (QIII) и среднечетвертичными аллювиальными отложениями нижнехазарского подгоризонта (aQII).

Современные техногенные (tQIV) отложения представлены насыпными суглинками от твердой до тугопластичной консистенции. Общая мощность насыпных суглинков от 0,6 м до 4,2 м.

По однородности состава и сложения, насыпные грунты согласно п. 6.6 СП 22.13330.2016 относятся к II типу насыпных грунтов, т.е. отвалы грунтов природного происхождения, образовавшиеся в результате плановой отсыпки этих грунтов.

Характеризуются неоднородным составом и сложением, низкой и неравномерной плотностью и сжимаемостью, а также других характеристик.

Давность отсыпки более 5 лет. Согласно СП 22.13330.2016 п. 6.6.5., таблицы 6.9 продолжительность самоуплотнения для песчаных грунтов 5-10 лет, глинистых 20-30 лет, следовательно грунты не слежавшиеся.

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

Современные делювиальные отложения (dQIV) развиты повсеместно в верхней части геологического разреза и представлены суглинками коричневыми с прослоями и линзами песка. Мощность отложений варьирует от 0,8 до 3,0 м.

Верхнечетвертичные отложения хвалынского горизонта (QIII) представлены глинами от твердой до тугопластичной консистенции, с гнездами и прослоями пылеватого песка малой степени водонасыщения. Вскрыты всеми скважинами. В подошве данных образований залегает как правило прослой суглинка полутвердой – тугопластичной консистенции. Глубина залегания слоя варьируется в пределах от 4,7 м до 14,2 м.

**Гидрогеологические условия** исследуемого участка на период изысканий (август – конец сентября 2023 г.) обусловлены распространением водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений.

Водоносным горизонтом, распространенным в пределах участка работ повсеместно, является аллювиальным водоносный горизонт (aQII). Подземные воды горизонта вскрыты практически всеми скважинами в пределах изучаемой площади.

Подземные воды приурочены к среднечетвертичным отложениям, водовмещающими породами являются песчаные грунты, пески мелкие и средней крупности. На период изысканий (август – конец сентября 2023г.) уровень подземных вод зафиксирован на глубине 18,1 – 20,4 м, в интервале абсолютных отметок от (-)4,65м Бс до (-)6,24м Бс. Водоносный горизонт распространен повсеместно, является первым от поверхности, безнапорный. Вскрытая мощность водоносного горизонта составляет 3,9-21,0 м. Водоупор скважинами не вскрыт.

Питание водоносного горизонта происходит за счет перетекания через литологические «окна» напорных вод из нижележащих водоносных горизонтов, разгрузка осуществляется в реку Волга и ее притоки, Волго-Ахтубинскую пойму.

Направление потока подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта определяется дренирующим фактором речной сети. В ненарушенных условиях поток подземных вод направлен в сторону долине р. Волги.

При эксплуатации участка (нарушение поверхностного и подземного стока, утечки из водонесущих коммуникаций, ухудшение процесса испарения под сооружениями, барражный эффект) и в период ливневых дождей и активного

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

снеготаяния прогнозируется появление уровня грунтовых вод типа «верховодка» и затопление прилегающей территории. Причиной образования подземных вод типа «верховодка» будет являться наличие локального водоупора верхнелепесточных глин, на границе которых с суглинками возможно образование «верховодки».

#### Климатическая характеристика.

Для составления климатической характеристики исследуемого района изысканий использованы данные многолетних наблюдений метеостанции Волгоград-СХИ. Сведения представлены по данным «Волгоградского ЦГМС» филиала ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» и базы данных ВНИИГМИ-МЦД.

Район изысканий расположен в зоне степного климата, характерной чертой которого является резкая континентальность. Зима в Волгограде, как правило, начинается в декабре и длится 70–90 дней. Весна обычно короткая, наступает в марте–апреле. В мае иногда бывают заморозки, нанося большой ущерб сельскохозяйственным культурам и плодоносящим садам. Лето устанавливается в мае, иногда в июне и продолжается около трех с половиной месяцев. Осень длится с конца сентября до начала декабря. В октябре иногда бывают заморозки. Основные климатические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные климатические характеристики по метеостанции Волгоград

Наименование характеристик	Данные	Источник, примечания
Климатический район строительства	III B	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> «Строительная климатология»
Район по воздействию климата на технические изделия и материалы	II <sub>5</sub>	<a href="#">ГОСТ 16350-80</a> Чертеж 1
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	-22 °С	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> Табл. 1 по г. Волгоград
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98	-24 °С	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> Табл. 1 по г. Волгоград
Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92	-26 °С	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> Табл. 1 по г. Волгоград
Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98	-28 °С	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> Табл. 1 По ближайшему пункту к

Изм. №	1750	Подпись и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.	Лист	Число	Подпись	Дата
------	------	------	-------	---------	------

00148599-20-23-КР1.ТЧ

Лист

7

Наименование характеристик	Данные	Источник, примечания
		г. Нижнекамск - Елабуга
Продолжительность отопительного периода с средней температурой минус 8°С	176 дней	<a href="#">СП 131.13330.2020</a> Табл. 1 по г. Волгоград
Нормативное значение ветрового давления	0,38 кПа (380 кг/м <sup>2</sup> )	III ветровой район <a href="#">СП 20.13330.2016</a> «Нагрузки и воздействия»
Нормативное значение веса снегового покрова	1,0 кПа (100 кг/м <sup>2</sup> )	Приложение К <a href="#">СП 20.13330.2016</a> II район «Нагрузки и воздействия»
Толщина стенки гололеда	10 мм	III гололедный район <a href="#">СП 20.13330.2016</a> «Нагрузки и воздействия»
Сейсмичность	6 балла	Сейсмическое микрорайонирование территории, выполненное Федеральным исследовательским центром «Единая геофизическая служба Российской академии наук»

Температурный режим воздуха. Средняя годовая температура воздуха составляет 8,7°С. Самым холодным месяцем в году является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 6,9°С, самым теплым – июль со среднемесячной температурой воздуха плюс 24,2°С. Минимальная температура воздуха за период наблюдений опускалась до минус 35°С в январе 1935 г. (абсолютный минимум). Абсолютного максимума (плюс 43°С) температура воздуха достигала в августе 1940 г

Инов. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.
-----------------	----------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

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

Исходя из особенностей геологического, геоморфологического строения, гидрогеологических условий по результатам инженерно-геологических изысканий на участке производства работ выявлены следующие инженерно-геологические процессы:

**Морозное пучение**

Морозному пучению подвержены грунты, залегающие выше глубины сезонного промерзания.

В соответствии с СП 22.13330.2016 (по формуле 5.3) нормативная глубина промерзания

- для суглинков и глин  $d_{fn} = 0,23\sqrt{17,8} = 0,97$  м;
- для супесей и песков мелких и пылеватых  $d_{fn} = 0,28\sqrt{17,8} = 1,18$  м.

В зоне сезонного промерзания на территории изысканий залегают насыпной грунт ИГЭ-1 и суглинки ИГЭ-2. По относительной деформации пучения ( $\epsilon_{fn}$ ), согласно выполненным лабораторным испытаниям в соответствии с ГОСТ 25100-2020, табл. Б.27 грунты в зоне сезонного промерзания:

- ИГЭ 1 – ( $\epsilon_{fn} = 0,029$ д.е.) - слабопучинистые;
- ИГЭ 2 - ( $\epsilon_{fn} = 0,024$ д.е.) – слабопучинистые.

**Подтопление**

Площадка изысканий по критериям типизации территорий по подтопляемости (согласно СП 11-105-97, часть II, приложение И) относится к потенциально подтопляемой в результате экстремальных природных ситуаций (в многоводные годы, при катастрофических паводках) (II – A2). Следует учитывать водоупорные свойства верхнеплейстоценовых глин на границе которых с техногенными суглинками возможно образование вод типа «верховодка» в результате чего площадка строительства может быть подтоплена, и несущая способность грунтов ухудшится.

Факторами подтопления, в основном, могут являться:

Инов. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- изменение условий поверхностного стока, засыпка естественных дрен, производство земляных работ (скопление атмосферных осадков в котлованах, траншеях), создание свайного поля при строительстве;

- инфильтрация утечек из водонесущих коммуникаций, уменьшение испарения под зданиями и асфальтовыми покрытиями при эксплуатации.

- климатический (ливневые дожди, активное снеготаяние).

Следует отметить, что подтопление, согласно СП 11-105-97 ч. II, также может, развиваться вследствие формирования нового техногенного водоносного горизонта «верховодка» с подъемом его уровня к дневной поверхности.

При эксплуатации участка (нарушение поверхностного и подземного стока, утечки из водонесущих коммуникаций, ухудшение процесса испарения под сооружениями, барражный эффект) и в период ливневых дождей и активного снеготаяния прогнозируется поднятие уровня грунтовых вод типа «верховодка» и затопление прилегающей территории.

Набухающие грунты.

На площадке вскрыта толща набухающих грунтов ИГЭ№3 Глина песчаная, легкая, полутвердая, средненабухающая.

Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.							00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата		10

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

На основании детального анализа лабораторных данных, с учетом штамповых испытаний, грунты, слагающие площадку изысканий, характеризуются следующими показателями физико-механических свойств:

ИГЭ№1 Насыпной грунт: Суглинок песчанистый тяжелый полутвердый (tQIV );

ИГЭ№2 Суглинок пылеватый, тяжелый, полутвердый, не просадочный (dQIV );

ИГЭ№3 Глина песчанистая, легкая, полутвердая, средненабухающая (aQIII );

ИГЭ№4 Суглинок песчанистый, тяжелый, полутвердый, не просадочный (aQII );

ИГЭ №5 Песок мелкий, средней степени водонасыщения, водонасыщенный, средней плотности ( aQII );

ИГЭ№ 6 Песок мелкий, средней степени водонасыщения, водонасыщенный, плотный (aQII );

ИГЭ№7 Песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (aQII ).

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ, приводятся в таблице 3.1

Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.							00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата		11

Таблица 3.1 Нормативные и расчетные физико-механические свойства грунтов

№№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Нормативные характеристики							Расчетные характеристики						R <sub>0</sub> кПа	
		W, %	ρ, г/см <sup>3</sup>	e, д.е.	I <sub>L</sub> , д.е	с, кПа	φ, град	E, МПа	при α=0,85			при α=0,95				
									ρ, г/см <sup>3</sup>	с, кПа	φ, град	ρ, г/см <sup>3</sup>	с, кПа	φ, град		
1	Насыпной грунт: Суглинок песчанистый тяжелый полутвердый (tQIV)	18,6	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
2	Суглинок пылеватый, тяжелый, полутвердый, не просадочный (dQIV)	19,1	1,950	0,636	0,03	<u>35,0</u> 30,0	<u>21,2</u> 20,8	<u>10,0</u> 9,8	1,914	<u>34,0</u> 29,0	<u>20,6</u> 20,5	1,888	<u>33,0</u> 28,0	<u>20,3</u> 20,3	-	
3	Глина песчанистая, легкая, полутвердая, средненабухающая (aQш)	30,7	1,870	0,928	0,13	<u>46,0</u> 39,0	<u>18,1</u> 17,9	<u>15,3</u> 12,2	1,860	<u>45,0</u> 39,0	<u>17,7</u> 17,6	1,850	<u>43,0</u> 38,0	<u>17,6</u> 17,3	-	
4	Суглинок песчанистый, тяжелый, полутвердый, не просадочный (aQц)	20,1	1,950	0,678	0,06	<u>38,0</u> 29,0	<u>22,1</u> 22,0	<u>12,8</u> 10,8	1,940	<u>35,0</u> 27,0	<u>21,6</u> 21,5	1,930	<u>33,0</u> 26,0	<u>21,2</u> 21,1	-	
5	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, водонасыщенный, средней плотности (aQп)	20,9	1,781	0,718	-	3,0	28,4	23,4	1,752	3,0	28,0	1,733	3,0	27,6	-	
6	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, водонасыщенный, плотный (aQц)	17,7	1,950	0,552	-	4,0	29,8	25,5	1,920	4,0	29,5	1,900	4,0	29,2	-	
7	Песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (aQп)	20,3	2,030	0,570	-	4,0	32,2	27,2	2,020	4,0	31,5	2,020	3,0	31,0	-	

Коррозионная активность грунтов согласно ГОСТ 9.602-2016 к углеродистой и низколегированной стали для каждого отдельного инженерно-геологического элемента приводятся в таблице 3.2

Таблица 3.2 Коррозионная активность грунтов к углеродистой и низколегированной стали

№№ п.п.	№№ ИГЭ	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом	Средняя плотность катодного тока, А/м <sup>2</sup>	Коррозионная агрессивность грунтов согласно ГОСТ 9.602-2016
1	1	21,70	0,16	Средняя
2	3	18,10	0,27	Высокая
3	4	38,0	0,10	Средняя
4	5*	23,3/52,03	0,16/0,03	Средняя / Низкая
5	6*	29,8/52,63	0,18/0,03	Средняя / Низкая

Коррозионная активность грунтов на бетонные и железобетонные конструкции согласно табл. В.1, В.2, СП 28.13330.2017, для каждого отдельного инженерно-геологического элемента приводятся в таблице 3.3/

Изн. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.							Лист 12
			00148599-20-23-КР1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Чедо	Подпис	Дата				

Таблица 3.3 Коррозионная активность грунтов на бетонные и железобетонные конструкции

№№ п.п.	№№ ИГЭ	Cl <sup>-</sup> , мг/кг	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/кг	Коррозионная агрессивность грунтов согласно СП 28.13330.2017 для марок по водонепроницаемости	
				Таблиц. В.1 бетона W-4/W-6	Таблиц. В.2 бетона W-4-W-6
1	2	833,3	1209,8	Слабоагрессивные	Среднеагрессивные
2	3	2039,0	1818,8	Сильноагрессивные	Среднеагрессивные
3	4	1843,9	502,0	Слабоагрессивные	Среднеагрессивные
4	6	691,5	358,0	Неагрессивные	Среднеагрессивные

Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

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

Согласно схеме гидрогеологического районирования, изучаемая площадь расположена в пределах Северо-Каспийского артезианского бассейна.

Гидрогеологические условия исследуемого участка на период изысканий (август – конец сентября 2023 г.) обусловлены распространением водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений.

Водоносным горизонтом, распространенным в пределах участка работ повсеместно, является аллювиальным водоносный горизонт (aQII). Подземные воды горизонта вскрыты практически всеми скважинами в пределах изучаемой площади.

Подземные воды приурочены к среднечетвертичным отложениям, водовмещающими породами являются песчаные грунты. На период изысканий (август – конец сентября 2023 г.) уровень подземных вод зафиксирован на глубине 18,1 – 20,4 м, в интервале абсолютных отметок от (-)4,65м Бс до (-)6,24м Бс. Водоносный горизонт распространен повсеместно, является первым от поверхности, безнапорный. Вскрытая мощность водоносного горизонта составляет 3,9-21,0 м. Водоупор скважинами не вскрыт.

Питание водоносного горизонта происходит за счет перетекания через литологические «окна» напорных вод из нижележащих водоносных горизонтов, разгрузка осуществляется в реку Волга и ее притоки, Волго-Ахтубинскую пойму.

Подземные воды четвертичного аллювиального водоносного горизонта имеют прямую гидравлическую связь с поверхностными водами, а их уровненный режим определяется преимущественно гидрометеорологическими факторами. Сведения о многолетних режимных наблюдениях за колебанием уровня подземных вод на рассматриваемой территории отсутствуют. Амплитуда сезонного колебания уровня предположительно может составлять около 0,5-1,0 м.

Направление потока подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта определяется дренирующим фактором речной сети. В ненарушенных условиях поток подземных вод направлен в сторону долины р. Волги.

При эксплуатации участка (нарушение поверхностного и подземного стока, утечки из водонесущих коммуникаций, ухудшение процесса испарения под

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

сооружениями, барражный эффект) и в период ливневых дождей и активного снеготаяния прогнозируется появление уровня грунтовых вод типа «верховодка» и затопление прилегающей территории. Причиной образования подземных вод типа «верховодка» будет являться наличие локального водоупора верхне-нео-плейстоценовых глин, на границе которых с суглинками возможно образование «верховодки».

При замачивании грунтов возможно снижение их физико-механических характеристик.

Результаты оценки степени агрессивного воздействия грунтовых вод на бетон приводятся в таблице 4.

Таблица 4 Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на бетон

№ скважины	Глубина отбора, м	Водовмещающие грунты	Степень агрессивного воздействия воды согласно СП 28.13330.2017, таблица В.3		
			НСО <sub>3</sub> , мг-экв/дм <sup>3</sup>	рН	СО <sub>2</sub> агр., мг/дм <sup>3</sup>
1	19,5	Песок различной крупности	<u>3,60</u> неагрессивная	<u>7,90</u> неагрессивная	<u>11,0</u> слабоагрессив.
4	20,0		<u>5,80</u> неагрессивная	<u>7,19</u> неагрессивная	<u>30,8</u> слабоагрессив.
48	18,9		<u>3,60</u> неагрессивная	<u>7,76</u> неагрессивная	<u>4,40</u> неагрессивная

По данным лабораторных исследований подземные воды водоносного горизонта слабоагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты, по остальным показателям неагрессивная.

Коэффициент фильтрации для ИГЭ № 4 составляет 0,003 м/сут, для ИГЭ № 5 – 2,5 м/сут, для ИГЭ № 6 – 2,06 м/сут.

По критериям типизации территорий по подтопляемости (согласно СП 11-105-97, часть II, приложение И) территория изысканий является потенциально подтопляемой в результате экстремальных природных ситуаций (в многоводные годы, при катастрофических паводках) (II – А2).

Изм.	Кол.уч	Лист	№до	Подпис	Дата	Инва. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
										15

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

Объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемых сооружений приняты в соответствии с их функциональным назначением, технологическими требованиями, габаритами размещаемого технологического оборудования, с учетом требований нормативных документов и номенклатурой строительных конструкций.

Состав объектов проектирования «Парк дизельного топлива (РВСП №№ 40,41, V=2×10000 м³)» титул 380/5:

- Резервуары РВСП №№40,41, V=2x1000 м³;
- Стена ограждения парка;
- Прожекторные мачты;
- Эстакады технологические совмещенные с кабельными.

Категория сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности определена в соответствии с СП 12.13130.2009.

Классификация сооружений по степени огнестойкости, а также классификация по конструктивной и по функциональной пожарной опасности приняты в соответствии с № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В целях обеспечения требуемого предела огнестойкости конструкций сооружений проектируемого объекта, в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. и СП 4.13130.2013, несущие элементы покрываются конструктивной огнезащитной краской из сертифицированных материалов.

На основании задания на проектирование и в соответствии с «Техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. принят следующий уровень ответственности сооружений:

- Резервуары РВСП №№ 40, 41, V=2x1000 м³ (КС-3) повышенный. Класс вертикальных резервуаров в соответствии с ГОСТ 31385-2016 – КС-2а;
- Стена ограждения парка (КС-3) повышенный;
- Прожекторные мачты (КС-2) нормальный;

Инов. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- Эстакады технологические совмещенные с кабельными (КС-3) повышенный.

**Резервуары РВСП №№40,41, V=2x1000 м³**

Графический материал объемно-планировочных и конструктивных решений приведен в графической части.

Уровень ответственности сооружения – КС-3 повышенный;

Класс вертикальных резервуаров в соответствии с ГОСТ 31385-2016 – КС-2а;

Класс конструктивной пожарной опасности сооружения – С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

Категория сооружения по взрывопожароопасности – АН.

Парк РВС расположен на открытой площадке размером в плане 120,6x64,6м; по периметру парка, с целью предотвращения разлива продукта за пределы парка, запроектирована монолитная железобетонная стена ограждения высотой до 2,8 м. Внутри ограждения располагаются два резервуара объемом 10000 м³. Для входа в парк предусмотрено переходных площадки через ограждающую стенку расположенных по периметру парка с противоположных сторон. В ограждающей стенке предусматриваются съемные панели для проезда техники.

Резервуары объемом 10000 м³ являются оборудованием и разработаны в технологической части проекта. Фундаменты резервуаров запроектированы свайного типа с кустовым расположением свай и монолитным железобетонным ростверком (в виде плиты) диаметром 35,2 м.

Расчет фундаментов резервуаров выполнен в программе «Фундамент» и «LIRA SAPR» на основное сочетание нагрузок (постоянная собственный вес конструкций, кратковременные - ветер, снег, внутреннее избыточное давление, вакуум, вес людей и ремонтных материалов в зоне обслуживания, длительная — нагрузки от технологического оборудования и его обвязки) при условии эксплуатации, гидроиспытании и проверки на опрокидывание пустого резервуара.

По результатам расчетов монолитная железобетонная плита фундамента под резервуар принята толщиной 0,95 м из бетона класса В30, W8, F300, с армированием каркасами и отдельными арматурными стержнями ø18 А500С в верхней и ø20 А500С нижней зонах и поперечной арматурой ø16 А500С.

Монолитная железобетонная плита опирается на сборные железобетонные забивные сваи сечением 0,4x0,4 м длиной 19 м из бетона класса В30, W8, F300, с

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

продольным армированием стержнями  $\varnothing 20$  А500С. Соединение плиты со сваями жесткое.

Для обслуживания резервуара предусматривается **шахтная лестница** входящая в комплект поставки. Монолитная железобетонная плита фундамента под шахтную лестницу толщиной 0,95м из бетона класса В25, W8, F300, с армированием каркасами и отдельными арматурными стержнями  $\varnothing 16$  А500С в верхней и нижней зонах Монолитная железобетонная плита опирается на сборные железобетонные забивные сваи сечением 0,4x0,4 м длиной 19 м бетона класса В30, W8, F300, с продольным армированием стержнями  $\varnothing 20$  А500С.

**Стенка ограждения** резервуарного парка запроектирована монолитной железобетонной высотой до 2,8 м, на свайном фундаменте, через каждые 20 м стенка разрезается деформационными швами. Сваи забивные сборные железобетонные сечением 0,4x0,4 м длиной 16 м из бетона класса В30, W8, F300, с продольным армированием стержнями  $\varnothing 20$  А500С, соединение ростверка со сваями жесткое. Ростверк принят толщиной 0,6 м из бетона класса В25, W8, F300, с армированием каркасами и отдельными арматурными стержнями  $\varnothing 16$  А500С в верхней и нижней зонах. Стенка ограждения принята толщиной 0,3 м из бетона класса В25, W8, F300, с армированием каркасами и отдельными арматурными стержнями  $\varnothing 12$  А500С в горизонтальном и  $\varnothing 16$  А500С в вертикальном направлении. Для проезда предусмотрены съемные герметичные секции.

**Прожекторные мачты.**

Графический материал конструктивных решений приведен в графической части.

Уровень ответственности сооружения – (КС-2) нормальный;

Класс конструктивной пожарной опасности сооружения – С0;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Для освещения и молниезащиты проектируемых сооружений предусматриваются прожекторные мачты высотой 35,0 м совмещенные с молниеотводами. Мачты представляют собой пространственную решетчатую четырехгранную в плане конструкцию из металлических профилей переменного сечения, полной заводской готовности. На верхней отметке прожекторной мачты размещена площадка для обслуживания и размещения прожекторов. Также на площадке устанавливается молниеотвод высотой 9,8 м.

Инд. № 1750	Взам. инв.
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

Фундаментами мачт приняты свайными с ростверками из бетона класса В25, W8, F300, на сваях сечением 0,4 x 0,4 м, длиной 13 м из бетона класса В30, W8, F300, с продольным армированием стержнями  $\varnothing 20$  А500С.

**Совмещенные технологические и кабельные эстакады**

Графический материал и конструктивные решения приведены в графической части.

Уровень ответственности сооружения – (КС-3) повышенный;

Класс конструктивной пожарной опасности сооружения – С0;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

Категория сооружения по взрывопожароопасности – АН.

Конструкции запроектированы в виде одно эстакад под технологические трубопроводы, совмещенных с кабельной эстакадой и без. Эстакады запроектированы по отдельно стоящим стойкам. Для прокладки трубопроводов и кабельных линий запроектированы следующие типы стоек: стойки низкие с опорой трубопроводов непосредственно на обрез фундаментов, стойки с одной металлической колонной, стойки с двумя металлическими колоннами с расстоянием между колонн 2,4, 2,6 и 3,2 м. Шаг стоек принят 3,0 - 8,0 м. В качестве колонн приняты профили по ГОСТ 30245-2003 из стали С255-4., в качестве траверс и балок приняты профили ГОСТ 30245-2003 и ГОСТ 8240-97 из стали С255-4. Фундаментами мачт приняты свайными с ростверками из бетона класса В25, W8, F 300, на сваях сечением 0,4 x 0,4 м, длиной 13 м из бетона класса В30, W8, F300, с продольным армированием стержнями  $\varnothing 20$  А500С.

Устойчивость стоек эстакад в обоих направлениях обеспечивается жестким соединением колонн с фундаментами.

Для обеспечения безопасности проводимых работ, места прохода и доступа к техническим устройствам, на которых требуется подъем рабочего, либо обслуживающего персонала на высоту до 0,75 м, оборудуются ступенями, а на высоту выше 0,75 м – лестницами с перилами. В местах прохода людей над трубопроводами, расположенными на высоте 0,25 м и выше от поверхности земли, площадки или пола, устроены переходные мостики, которые оборудуются перилами, если высота расположения трубопровода более 0,75 м.

Маршевые лестницы имеют уклон не более 60 градусов, ширина лестниц не менее 0,65 м, у лестницы для переноса тяжестей – не менее 1,0 м. Расстояние

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

между ступенями по высоте не более 0,25 м. Ширина ступеней не менее 0,2 м и имеет уклон вовнутрь от 2 до 5 градусов.

С обеих сторон ступени имеют боковые планки высотой 0,15 м, исключая возможность проскальзывания ног человека. Лестницы с двух сторон оборудованы перилами высотой 1,0 м.

Лестницы тоннельного типа металлические шириной не менее 0,6 м и имеют, начиная с высоты 2,0 м, предохранительные дуги радиусом от 0,35 до 0,4 м, скрепленные между собой полосами. Дуги располагаются на расстоянии не более 0,8 м одна от другой. Расстояние от самой удаленной точки дуги до ступеней в пределах от 0,7 до 0,8 м. Лестницы оборудованы промежуточными площадками, установленными на расстоянии не более 6,0 м по вертикали одна от другой. Расстояние между ступенями лестниц тоннельного типа и лестниц-стремянков не более 0,35 м.

Рабочие площадки и площадки обслуживания, расположенные на высоте, имеют решетчатый настил с поверхностью, исключая возможность скольжения.

Рабочие площадки и площадки обслуживания, начиная с высоты 0,75 м имеют перила высотой 1,25 м с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 0,4 м друг от друга и борт высотой не менее 0,15 м, образующий с настилом зазор не более 0,01 м для стока жидкости.

Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.							00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата		20

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

Принятые при проектировании конструкций сооружений технические решения, направленные на обеспечение прочности, устойчивости и пространственной неизменяемости, обоснованы следующими факторами:

- степенью ответственности сооружений;
- условиями эксплуатации;
- климатическим районом строительства;
- инженерно-геологическими условиями участков под строительство, наличием специфических грунтов;
- укрупнением элементов конструкций, применение готовых заводских изделий;
- максимально возможной индустриальности изготовления конструкций;
- условиями перевозки;
- опытом строительства подобных объектов, их технических решений, в данном регионе;
- необходимостью сокращения сроков строительства;
- технологичностью изготовления, удобством монтажа;
- обеспечением проектного срока службы;
- рациональностью решений, унификацией на строительной площадке;
- соблюдением рекомендаций и требований действующих нормативных документов.

Для обеспечения необходимой прочности, устойчивости, пространственной неизменяемости сооружений с учетом вышеперечисленных условий проектной документацией предусмотрены следующие технические мероприятия:

- применение конструктивных и расчетных схем, обеспечивающих прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость всех запроектированных сооружений;

Инд. №	Взам. инв.
1750	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- обеспечение прочности, пространственной неизменяемости конструктивных элементов, узлов конструкций, как на время эксплуатации, так и в процессе транспортировки и монтажа конструкций;
- выполнение необходимых расчетов конструкций, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 27751-2014;
- выбор материалов, обладающих необходимыми прочностными характеристиками;
- антикоррозионная защита, гидроизоляция;
- обеспечение необходимых условий, препятствующих замачиванию набухающих грунтов;
- выполнение строительно-монтажных работ согласно СП 70.13330.2012, при этом отклонения от проектных решений - не более допустимых для данного типа конструкций;
- применение жестких и неразъемных узлов – сварных и болтовых;
- применение в конструкциях узлов решений, препятствующих самоотвинчиванию гаек.

Надежность конструкции сооружений соответствует требованиям СП 20.13330.2016.

Выбор материалов и конструкций произведен в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации сооружений.

Основные решения по строительным материалам и конструкциям сооружений приняты, исходя из климатических условий района строительства, а также опыта проектирования подобных объектов.

Марки сталей и бетонов, ГОСТы и ТУ на стали для металлических и железобетонных конструкций сооружений предусмотрены на основании СП 53-102-2004, СП 52-101-2003, СП 16.13330.2017, СП 63.13330.2018.

Основной материал конструкций – бетон и сталь.

Стали для конструкций и соединений назначены с учетом группы конструкций, расчетной температуры, требований по ударной вязкости и химическому составу согласно приложению В СП 16.13330.2017.

Для строительных конструкций предусмотрены прокатные профили:

- уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93;
- швеллеры стальные горячекатаные по ГОСТ 8240-97;

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-2015;
- профили стальные гнутозамкнутые сварные квадратные по ГОСТ 30245-2003.
- прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой по ГОСТ 103-2006.

Решения по маркам бетонов и классам арматуры для монолитных железобетонных сооружений приняты в соответствии с рекомендациями действующих норм. Бетон предусмотрен класса не ниже В25, марка бетона по морозостойкости и водонепроницаемости не ниже F<sub>1300</sub> и W<sub>8</sub>, армирование – отдельными арматурными стержнями (соединение стержней на сварке или вязанное), арматура класса А500С и А240 по ГОСТ 34028-2016. Защитный слой арматуры принят не менее 40 мм.

Несущие элементы из прокатных профилей приняты с маркой стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, листовой прокат принят с маркой стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, ограждения площадок, металлический настил, стремянки, заглушки приняты с маркой стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.

Для соединения арматурных стержней контактной и дуговой сваркой в соответствии с требованиями ГОСТ 14098-2014 применены электроды типа Э-50 по ГОСТ 9467-75.

Под фундаментными плитами предусматривается устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм из бетона кл. В10.

Для соединения стальных конструкций ручной дуговой сваркой в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80, ГОСТ 11534-75 для сталей С255-4, применены электроды типа Э-50 по ГОСТ 9467-75,

Сварка в заводских условиях механизированным способом предусмотрена в соответствии с указаниями ГОСТ 14771-76, ГОСТ 23518-79, сварочная проволока принята типа Св-08Г2С диаметром от 1,4 до 2,0 мм по ГОСТ 2246-70 в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-85.

Все сварочные работы выполняются в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 раздела 10 и СНиП 12-03-2001. Сварочный материал и технология сварки отвечает требованиям пункта 5.5 СП 16.13330.2017.

Для болтовых соединений предусмотрены:

- фундаментные болты по ГОСТ 24379.0-2012 и ГОСТ 24379.1-2012;
- болтокомплекты высокопрочные для жестких узлов по ГОСТ 32484.4-2013;

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- болты общего назначения для шарнирных узлов по ГОСТ Р ИСО 4014-2013;
- болты класса прочности 8.8, 10.9 класса точности В.

**Резервуары РВСП №№ 40 ,41, V=2x1000 м³**

Конструкция резервуара разработана заводом изготовителем, полной заводской готовности и поставки.

Устойчивость и пространственная неизменяемость обеспечивается применением фундамента плитно-свайной конструктивной схемы, с жесткими узлами сопряжения свай с плитой.

**Стенка ограждения**

Устойчивость и пространственная неизменяемость стенки, обеспечивается применением заглубленного свайного фундамента, объединённого ростверком, с жесткими узлами сопряжения свай с плитой.

**Прожекторные мачты**

Мачты представляют собой пространственную решетчатую четырехгранную в плане конструкцию из металлических профилей переменного сечения, полной заводской готовности.

Геометрическая неизменяемость конструкции обеспечивается за счет пространственной системы связей. Устойчивость сооружения достигается за счет жесткого соединения металлоконструкций прожекторной мачты с фундаментами.

**Совмещенные технологические и кабельные эстакады**

Конструкции запроектированы в виде одно эстакад под технологические трубопроводы, совмещенных с кабельной эстакадой и без. Эстакады запроектированы по отдельно стоящим стойкам.

Устойчивость стоек эстакад в обоих направлениях обеспечивается жестким соединением колонн стоек с фундаментами и применением свайных фундаментов

Инд. №	Взам. инв.
1750	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

**7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

Конструктивные и технические решения подземной части запроектированных сооружений приняты с учетом требований СП 22.13330.2016, СП 50-101-2004, СП 70.13330.2012.

Технические решения подземных частей сооружений разработаны на основании и с учетом:

- результатов инженерных изысканий для строительства;
- сведений о сейсмичности района строительства;
- данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия его эксплуатации;
- нагрузок, действующих на фундаменты;
- экологических требований;
- опытом строительства в данном регионе.

Проектом предусматривается планировка подсыпкой, см. комплект ПЗУ.

Фундаменты всех сооружений приняты монолитными железобетонными на свайном основании. Фундаменты под оборудование и отдельно стоящие стойки приняты монолитными железобетонными на свайном.

Сборные железобетонные сваи вблизи существующих сооружений погружаются способом вдавливания в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром равным стороне сваи с заглублением концов не менее 1,0 м ниже забоя скважины, в остальных случаях сборные железобетонные сваи забивным способом в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром равным стороне сваи с заглублением концов не менее 1,0 м ниже забоя скважины.

Выполнение монолитных фундаментов и ростверков предусмотрено из бетона класса не ниже В25, с арматурой класса А500С и А240 по ГОСТ 34028-2016.

Сопряжение свайных ростверков со сваями предусматривается жесткое, что обеспечивается заделкой в ростверки выпусков рабочей арматуры свай на длину их анкеровки. При недостаточной толщине ростверка для прямой анкеровки арматуры предусматривается отгиб стержней под углом 90°.

Исключение негативного влияния сил морозного пучения на подошвы ростверков фундаментов достигается глубиной заложения подошвы ростверков

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

фундаментов ниже глубины промерзания грунта и обратной засыпкой пазух котлована непучинистым грунтом с послойным уплотнением  $K_{com}=0,95$ .

Исключение негативного эффекта набухания грунта достигается применением свайного типа фундамента.

Под ростверками и плитами фундаментов предусмотрена подготовка из бетона класса В10  $h=100$  мм.

Согласно СП табл. 4.1 СП22.13330.2016 площадка строительства относится к 3 геотехнической категории. В следствии этого необходимо разработка мероприятий по геотехническому мониторингу площадки строительства.

Разработку программы и проекта геотехнического мониторинга, а также его проведение должны выполнять специализированные организации по прямым договорам с заказчиком проекта.

Обязательные требования к составу проекта, которые должны быть учтены (раздел 12 СП 22.13330.2016) описываем ниже.

Проект должен содержать мероприятия по мониторингу:

- оснований фундаментов и конструкций сооружений,
- ограждающих конструкций котлованов,
- массива грунта, окружающего подземную часть сооружения, расположенного на застроенной территории.

При разработке программы геотехнического мониторинга должны быть определены состав, объемы, периодичность, сроки и методы работ, которые назначаются применительно к рассматриваемому объекту строительства с учетом его специфики, включающей результаты инженерных изысканий на площадке строительства, особенностей проектируемого сооружения и сооружений окружающей застройки и т.п.

При проведении геотехнического мониторинга должны быть решены следующие задачи:

- систематическая фиксация изменений контролируемых параметров конструкций сооружений и геологической среды;
- своевременное выявление отклонений контролируемых параметров (в т.ч. их изменений, нарушающих ожидаемые тенденции) конструкций строящегося объекта и его основания от заданных проектных значений, параметров грунтового массива и окружающей застройки - от значений, полученных в результате

Изм. №	Взам. инв.
1750	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

геотехнического прогноза в соответствии с требованиями раздела 9 СП 22.13330.2016;

- анализ степени опасности выявленных отклонений контролируемых параметров и установление причин их возникновения;

- разработка мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы или причины, которыми они обусловлены.

Программа работ по геотехническому мониторингу должна отвечать следующим требованиям:

- фиксация контролируемых параметров должна выполняться как для наиболее опасных, так и характерных участков конструкций вновь возводимых сооружений, их оснований и окружающей застройки;

- выбранные методы и точность измерений должны обеспечивать достоверность получаемых результатов и быть согласованы с точностью заданных проектных значений и результатами геотехнического прогноза;

- все проводимые наблюдения и измерения должны быть увязаны между собой во времени и привязаны к этапам выполнения строительных работ;

- периодичность наблюдений следует определять интенсивностью (скоростью) и длительностью протекания процессов деформирования конструкций сооружений и их оснований.

В программе геотехнического мониторинга необходимо указывать:

- особенности вновь возводимого объекта (уровень ответственности, конструктивная схема, проектные решения по устройству основания, фундаментов и подземной части сооружения, особенности возведения, эксплуатации и др.);

- проектные (расчетные) параметры, характеризующие взаимодействие сооружения или его конструкций с основанием, в т.ч. временные, с учетом последовательности возведения (давление на основание, деформации основания фундаментов, напряжения в сваях и конструкциях подземной части сооружения, горизонтальные перемещения ограждающей конструкции котлована и усилия в конструкциях, обеспечивающих его устойчивость и др.);

- инженерно-геологические и гидрогеологические условия, включая характеристики грунтов основания, прогнозируемые изменения уровня подземных вод, прогнозируемые величины перемещений грунтового массива, окружающего сооружение и др.;

Инва. №	Взам. инв.
1750	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- сведения о сооружениях окружающей застройки (уровень ответственности сооружений, прогнозируемые и предельные значения дополнительных деформаций оснований и фундаментов, предполагаемые защитные мероприятия и др.);

- контролируемые параметры (в т.ч. предполагаемое количество и участки фиксации их изменений) конструкций строящегося (реконструируемого) объекта, его основания, в т.ч. окружающего грунтового массива и уровня подземных вод, и окружающей застройки и этапы их первоначальной фиксации;

- методы фиксации изменений контролируемых параметров и требования к точности измерений (в т.ч. класс точности геодезических измерений по ГОСТ 24846-2019 и др.);

- этапы, периодичность и сроки проведения наблюдений за контролируемыми параметрами с учетом последовательности возведения (реконструкции) сооружения;

- требования к структуре, составу и периодичности подготовки отчетной документации.

На основе программы при геотехническом мониторинге сооружений геотехнической категории 3 в проекте геотехнического мониторинга, помимо сведений, содержащихся в программе мониторинга, должны быть представлены:

- схемы установки наблюдательных марок, скважин, маяков, датчиков и др.;
- конструкции и характеристика оборудования для проведения наблюдений;
- методика измерений, оценка точности измерений и др.;
- требования к визуально-инструментальному обследованию сооружений окружающей застройки.

Объем, сроки, периодичность и методы работ при выполнении геотехнического мониторинга вновь возводимых сооружений нормального и повышенного уровня ответственности и сооружений окружающей застройки назначаются в соответствии с требованиями таблицы 12.1 СП 22.13330.2016.

Результаты геотехнического мониторинга должны отражаться в отчетной документации, для которой рекомендуется следующий состав:

- начальный отчет, включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположения

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

участков измерений контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения, состояния и др.;

- промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений в привязке к составу и технологии выполнения строительных работ и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях (при выявлении отклонений контролируемых параметров от ожидаемых величин) и др.;

- итоговый (заключительный) отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с ожидаемыми величинами, последствия влияния на окружающую застройку, рекомендации по необходимым ремонтно-восстановительным мероприятиям и др.

В процессе геотехнического мониторинга необходимо обеспечить своевременность информирования заинтересованных сторон о выявленных отклонениях контролируемых параметров (в т.ч. тенденции их изменений, превышающие ожидаемые) от проектных значений и результатов геотехнического прогноза.

Изм.	Кол.уч	Лист	№до	Подпис	Дата	Изм. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
										29

**8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:**

**8.1 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты с ограждающими конструкциями.

**8.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибрации**

Источниками шума является технологическое оборудование. Всё оборудование, являющееся источником шума, размещено на открытом воздухе.

Для снижения вредного воздействия шума и вибраций от работающего инженерного оборудования на работников и конструкции предусмотрены следующие технологические и строительно-акустические мероприятия:

- допуск к эксплуатации оборудования и других механизмов с наименьшими характеристиками шума;
- рациональные, с акустической точки зрения, архитектурно-планировочные решения;
- установка насосов и трубопроводов к ним на виброизолирующих компенсирующих опорах и упругих прокладках;
- размещение рабочих мест, машин и механизмов таким образом, чтобы воздействие шума на персонал было минимальным.

Для уменьшения механического шума в процессе работы установки необходимо обеспечение своевременного проведения ремонта оборудования, применение принудительного смазывания трущихся поверхностей, применение балансировки вращающихся частей.

Основным способом обеспечения вибробезопасности является создание и применение вибробезопасных машин, что обеспечивается применением методов, снижающих вибрацию в источнике возбуждения, то есть создание и применение сбалансированного насосно-компрессорного оборудования. С целью снижения вибрации от работающего технологического оборудования проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- применение машин с наименьшей вибрацией;

Инд. №	Взам. инв.
1750	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.ч	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

- виброгашение путем установки насосного оборудования на самостоятельные фундаменты, изолированные от соседних примыкающих конструкций виброизолирующими швами.

Для снижения вибрации в источнике возникновения необходимо выполнение точной балансировки вращающихся частей и изменение резонансной частоты, а также применение систем мониторинга, для осуществления контроля за уровнем вибрации, автоматического вывода из работы агрегатов, превышающих заданные значения вибрации и автоматическое включение резерва (АВР). Дополнительных проектных архитектурных и конструктивных мероприятий, предусматриваемых в строительной части, не требуется.

**8.3 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

**8.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

**8.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих удаление избытков тепла**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

**8.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений**

Для обеспечения радиационной безопасности строительные материалы, конструкции и изделия перед их применением проходят радиационный контроль. В соответствии с требованиями Технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009 ст. 28 для обеспечения требований санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации материалы и изделия, используемые в процессе строительства, должны отвечать требованиям СанПиН 2.6.1.2523-09 п. 5.3.4, а также ГОСТ 30108-97. Эффективная

Инов. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч	Лист	Число	Подпись	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

удельная активность (Аэфф) природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях не должна превышать для производственных сооружений  $\leq 740$  Бк/кг.

Для соблюдения санитарно-гигиенических условий необходимо использовать только сертифицированные безопасные для здоровья строительные конструкции и материалы.

Для обеспечения безопасности проводимых работ, места прохода и доступа к техническим устройствам, на которых требуется подъем рабочего, либо обслуживающего персонала на высоту до 0,75 м, оборудуются ступенями, а на высоту выше 0,75 м – лестницами с перилами. В местах прохода людей над трубопроводами, расположенными на высоте 0,25 м и выше от поверхности земли, площадки или пола, устроены переходные мостики, которые оборудуются перилами, если высота расположения трубопровода более 0,75 м.

Маршевые лестницы имеют уклон не более 60 градусов, ширина лестниц не менее 0,65 м, у лестницы для переноса тяжестей – не менее 1,0 м. Расстояние между ступенями по высоте не более 0,25 м. Ширина ступеней не менее 0,2 м и имеет уклон вовнутрь от 2 до 5 градусов.

С обеих сторон ступени имеют боковые планки высотой 0,15 м, исключаящую возможность проскальзывания ног человека. Лестницы с двух сторон оборудованы перилами высотой 1,0 м.

Лестницы тоннельного типа металлические шириной не менее 0,6 м и имеют, начиная с высоты 2,0 м, предохранительные дуги радиусом от 0,35 до 0,4 м, скрепленные между собой полосами. Дуги располагаются на расстоянии не более 0,8 м одна от другой. Расстояние от самой удаленной точки дуги до ступеней в пределах от 0,7 до 0,8 м. Лестницы оборудованы промежуточными площадками, установленными на расстоянии не более 6,0 м по вертикали одна от другой. Расстояние между ступенями лестниц тоннельного типа и лестниц-стремянков не более 0,35 м.

Рабочие площадки и площадки обслуживания, расположенные на высоте, имеют решетчатый настил с поверхностью, исключаящей возможность скольжения.

Рабочие площадки и площадки обслуживания, начиная с высоты 0,75 м имеют перила высотой 1,25 м с продольными планками, расположенными на

Инд. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

расстоянии не более 0,4 м друг от друга и борт высотой не менее 0,15 м, образующий с настилом зазор не более 0,01 м для стока жидкости.

**8.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность**

Пожарная безопасность сооружений обеспечивается системой мероприятий, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара, обеспечения противопожарной защиты в случае возникновения пожара. Целью создания системы противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействий опасных факторов пожара и ограничения его последствий.

В проектируемых сооружениях предусмотрены объёмно-планировочные и конструктивные решения, в случае пожара обеспечивающие:

- ограничение распространения пожара за пределы очага и его локализацию;
- своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, их защиту на путях эвакуации от воздействия опасных факторов;
- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;
- доступ личного состава пожарных подразделений к очагу пожара.

С целью приведения пределов огнестойкости стальных строительных конструкций до нормативных, применены сертифицированные огнезащитные составы. Нанесение огнезащитных покрытий должна осуществлять специализированная организация по проекту производства работ, согласованному с производителем огнезащитного состава. Тип грунтовочного и защитного покрытий, необходимость их нанесения должны быть согласованы с производителем огнезащитного покрытия. Железобетонные конструкции имеют необходимую толщину защитного слоя для обеспечения нужной степени огнестойкости. Противопожарные преграды (противопожарные стены и перегородки, типы заполнения проемов в них, перекрытий, конструктивное исполнение мест сопряжения противопожарных преград с другими конструкциями зданий) запроектированы в соответствии с требованиями № 123-ФЗ, ст. 88. Эвакуационные пути соответствуют требованиям №123-ФЗ, ст. 89.

В соответствии с требованиями СП 2.13130.2020 обеспечение требуемого предела огнестойкости несущих металлических конструкций достигается применением вспучивающейся или конструктивной огнезащиты, за исключением

Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата	Взам. инв.	Подпись и дата	Инов. № 1750	00148599-20-23-КР1.ТЧ						Лист
															33

конструкций с приведенной толщиной менее 5,8 мм, для которых применяется только конструктивная огнезащита.

Стойки эстакад окрашены сертифицированными огнезащитными составами и имеют предел огнестойкости R60

**8.8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата	Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
										34

**9 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, отделки помещений**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

Инв. № 1750	Подпись и дата					Взам. инв.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата	00148599-20-23-КР1.ТЧ
						Лист
						35

## 10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Все подземные бетонные и железобетонные конструкции приняты из бетонов класса прочности не ниже В25, с маркой по водонепроницаемости не ниже W8, марки по морозостойкости F<sub>1300</sub>. Толщина защитного слоя бетона принята не менее 40 мм. Окраска ж/б конструкций соприкасающихся с грунтов производится битумно полимерными составами в 2 слоя.

Антикоррозионная защита металлоконструкций без огнезащиты на открытом воздухе осуществляется окраской эмалью «АКРУС-полиур», толщина слоя 80 мкм, по грунту «АКРУС-Эпокс С», толщина слоя 140 мкм. ТУ 2312-001-93475776-2006 и ТУ 2312-002-93475776-2006.

Степень очистки поверхности несущих стальных конструкций от прокатной окалины, ржавчины, шлаковых включений перед нанесением защитных покрытий не выше 3.

Решетчатый настил и ступени лестниц оцинкованы методом горячего цинкования в соответствии с ГОСТ 9.307-2021.

Обратная засыпка пазух котлованов производится непучинистым, непросадочным, ненабухающим и не агрессивным грунтом по отношению к бетонам и арматуре железобетонных конструкций с послойным уплотнением (слоями толщиной 20-30 см) при оптимальной влажности. Коэффициент уплотнения принят  $K_{com} = 0,95$ .

Исключение негативного влияния сил морозного пучения на подошвы ростверков фундаментов достигается глубиной заложения подошвы ростверков фундаментов ниже глубины промерзания грунта и обратной засыпкой пазух котлована непучинистым грунтом с послойным уплотнением  $K_{com} = 0,95$ .

Исключение негативного эффекта набухания грунта достигается применением свайного типа фундамента.

По итогам проведенного обследования строительных конструкций существующих эстакад определено работоспособное техническое состояние данных конструкций. Выявлены следующие дефекты: отслоение и разрушение антикоррозионного и огнезащитного покрытия несущих элементов эстакад, отсутствие антикоррозионного и огнезащитного покрытия сварных швов, поверхностная коррозия стальных конструкций.

Изм. №	1750
Подпись и дата	
Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата

00148599-20-23-КР1.ТЧ

Для устранения выявленных дефектов предусмотрены следующие мероприятия: очистка поверхности металла с нарушенным защитным покрытием, а также от продуктов коррозии, окраска очищенной поверхности для нанесения и восстановления защитного покрытия принятыми в проекте составами.

Конструктивные решения см. графическую часть

Инв. № 1750	Подпись и дата					Взам. инв.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата	00148599-20-23-КР1.ТЧ

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

Проектируемая площадка относится к опасным производствам, в процессе эксплуатации проектируемого объекта возможны техногенные аварии: транспортные аварии, пожары, взрыва на ОПО, аварии с выбросом ХОВ, обрушение зданий и сооружений, аварии на электроэнергетических системах.

Решения, обеспечивающие защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства техногенных процессов:

- соответствие пределов огнестойкости строительных конструкций принятым степеням огнестойкости зданий и сооружений;
- соблюдение норм пожарной безопасности согласно СП 1.13130.2020, СП 4.13130.2013, № 123-ФЗ, № 384-ФЗ.

На территории объекта присутствуют следующие опасные природные процессы:

- процессы подтопления. Мероприятия по защите площадки от подтопления: вертикальная планировка, гидроизоляция и антикоррозионные мероприятия для защиты подземных конструкций, мероприятия, ограничивающие подъем уровня подземных вод и исключают утечки из водонесущих коммуникаций и т. п.;
- морозное пучение. Мероприятия по защите конструкций от морозного пучения – заглубление фундаментов ниже глубины промерзания, обратная засыпка фундаментов непучинистым грунтом.
- наличие толщ набухающих грунтов. Мероприятия по защите конструкций от негативного влияния набухания – применение свайных типов фундаментов.

Инд. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.							00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№до	Подпис	Дата		38

**12 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

Инд. № 1750	Подпись и дата					Взам. инв.	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Чедо	Подпис	Дата	00148599-20-23-КР1.ТЧ	Лист
							39

**13 Описание и обоснование принятых конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды**

Данный раздел не разрабатывается, так как проектом не предусматриваются объекты, в составе которых есть помещения.

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедо	Подпис	Дата	Индв. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ		Лист
											40

**14 Список литературы**

1. [Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"](#);
2. [Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»](#);
3. [Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»](#);
4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утверждено [постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87](#);
5. [СП 4.13130.2013](#) «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»
6. [СП 12.13130.2009](#) «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
7. [СП 14.13330.2018](#) "Строительство в сейсмических районах";
8. [СП 16.13330.2017](#) «Стальные конструкции»;
9. [СП 20.13330.2016](#) «Нагрузки и воздействия»;
10. [СП 22.13330.2016](#) «Основания зданий и сооружений»;
11. [СП 24.13330.2021](#) «Свайные фундаменты»;
12. [СП 28.13330.2017](#) «Защита строительных конструкций от коррозии»;
13. [СП 29.13330.2011](#) «Полы»;
14. [СП 43.13330.2012](#) «Сооружения промышленных предприятий»;
15. [СП 50.13330.2012](#) «Тепловая защита зданий»;
16. [СП 56.13330.2021](#) «Производственные здания»;
17. [СП 63.13330.2018](#) «Бетонные и железобетонные конструкции»;
18. [СП 131.13330.2020](#) «Строительная климатология»;
19. [ГОСТ 31384-2017](#) «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии».

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недо	Подпис	Дата	Изм. № 1750	Подпись и дата	Взам. инв.	00148599-20-23-КР1.ТЧ		Лист
											41

