



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – ПАО «Нижнекамскнефтехим»

**Строительство магистрального этиленопровода
«Нижнекамск - Казань» и модернизация объектов для
транспортировки этилена
(с учетом дополнительных объемов от ЭП-600)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Конструктивные решения

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Книга 1. Текстовая часть

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – ПАО «Нижнекамскнефтехим»

**Строительство магистрального этиленопровода
«Нижнекамск - Казань» и модернизация объектов для
транспортировки этилена
(с учетом дополнительных объемов от ЭП-600)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Конструктивные решения

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Книга 1. Текстовая часть

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.С. Махов

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

С.А. Дордий

Инд. № подл.	00000904
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

2024



vira realtime
АВТОМАТИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

ООО «НПА ВИРА РЕАЛТАЙМ», 107589, МОСКВА, УЛ. КРАСНОЯРСКАЯ, ДОМ 1, КОРП. 1, ТЕЛ.: +7 (495) 723 75 59, ФАКС: +7 (495) 662 56 92,
HTTP://WWW.RLT.RU, E-MAIL: RLT@RLT.RU, ОКПО 52786027, ОГРН 1037739551904, ИНН/КПП 7719202425/771801001

Заказчик – ПАО «Нижнекамскнефтехим»

**Строительство магистрального этиленопровода
«Нижнекамск - Казань» и модернизация объектов для
транспортировки этилена
(с учетом дополнительных объемов от ЭП-600)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Конструктивные решения

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Книга 1. Текстовая часть

Руководитель проектов

(подпись, дата)

Н.Ю. Бордунов

Главный инженер проекта

(подпись, дата)


А.В. Бабков

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000904

2024

СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТА

Обозначение	Наименование	Примечание
НКНХ.5273-ПД-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным документом
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1-С	Содержание документа	Лист 2
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Текстовая часть. Конструктивные решения	Лист 3

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1-С			
Инва. № подл. 00000904	Разраб.		Сысоев			Содержание документа	Стадия	Лист	Листов
	Рук. гр.		Бордунов						32
	Гл. спец.		Османов				 vira realtime автоматизация и связь		
	Н. контр.		Халтурин						
	ГИП		Бабков						

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие сведения.....	2
2	Исходные данные.....	3
2.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального ремонта.....	3
3	Описание и обоснование конструктивных решений сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	18
4	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость сооружений объекта капитального ремонта в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального ремонта.....	24
5	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального ремонта	27
6	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....	28
7	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта, отдельных сооружений объекта капитального ремонта, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов.....	31
	Перечень нормативной документации.....	35
	Список исполнителей	38
	Таблица регистрации изменений	39

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Инва. № подл. 00000904	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1		
	Разраб.	Сысоев							
	Рук. гр.	Бордунов							27
	Гл. спец.	Османов					 vira realtime автоматизация и связь		
	Н. контр.	Халтурин							
ГИП	Бабков								

1 Общие сведения

В настоящем томе разработаны конструктивные решения по строительству антенно-мачтовых сооружений (далее по тексту – башня) на основании следующих исходных данных:

- задания на проектирование «Строительство магистрального этиленопровода «Нижнекамск - Казань» и модернизация объектов для транспортировки этилена (с учетом дополнительных объемов от ЭП-600);
- технических отчетов по результатам инженерных изысканий, выполненных ООО «НИПИГАЗ».

В проектной документации принят повышенный уровень ответственности башни в соответствии со ст. 4 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Состав проектной документации соответствует требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87.

Решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.	00000000				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1					Лист
					2

Средняя месячная и годовая температура воздуха

Республика, край, пункт	Среднемесячная температура, °С												Среднегодовая температура, °С
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
Елабуга	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	13,0	16,9	18,7	16,8	11,1	5,2	-1,1	-5,6	5,4

Вес снегового покрова S_g на 1 м² горизонтальной поверхности земли для площадок, расположенных на высоте не более 1500 м над уровнем моря (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия») принимается по снеговому району V – 2,5 кПа.

Средняя скорость ветра за зимний период (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия») 4 м/с.

Нормативное значение ветрового давления W_0 принимается по ветровому району II и составляет 0,3 кПа.

Температура воздуха.

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.

Начало весны определяется устойчивым переходом температуры воздуха через 0°С. Переход температуры через 0°, в среднем, отмечается в конце марта – начале апреля, а через 5° – во второй – третьей декаде апреля.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Лист

4

Продолжительность наиболее теплой части года со средней суточной температурой выше 15°C в среднем составляет около 145 дней.

Устойчивый переход средней суточной температуры через 5°C в сторону низких температур в среднем отмечается во второй декаде октября; переход через 0°C происходит в конце октября – начале ноября. Устойчивые морозы в среднем наступают в третьей декаде декабря.

Средняя многолетняя сумма осадков составляет 550 – 650 мм.

В течение года осадки распределяются неравномерно. Большая часть осадков (около 60 %) выпадает в теплый период года (с апреля по октябрь), в холодный период года (с ноября по март) – соответственно около 40 %. Максимум осадков наблюдается в июле. Наименьшее количество осадков приходится на февраль – апрель. В отдельные годы, как минимум, так и максимум осадков, могут быть сдвинуты на другие месяцы.

Промерзание почвы.

Глубина промерзания почвы зависит от высоты и плотности снежного покрова, степени увлажнения, механического состава и типа почвы, а также ее сельскохозяйственной обработки, микрорельефа, температуры воздуха и вследствие этого изменяется как по территории, так и по годам.

Промерзание почвы в лесу значительно меньше, чем в поле. Песчаные почвы промерзают глубже, чем супесчаные и, тем более, суглинистые.

Нормативная глубина сезонного промерзания связных грунтов составляет 1,70 м. По особенностям рельефа район изысканий относится к Бугульминско-Белебеевскому возвышенному плато с глубоким эрозионным расчленением.

Геологическое строение

Территория расположена в центральной части Волго-Уральской антеклизы Восточно-Европейской платформы и приходится на центральную часть Северо-Татарского свода, ограниченного с южной стороны Прикамским и с восточной – Дигитлинско-Можгинским разломами.

В тектоническом строении выделяются два структурных этажа: нижний – кристаллический фундамент и верхний – осадочный чехол.

В геологическом строении поверхности принимают участие верхнепермские, плиоценовые и четвертичные отложения. Выходы пород уфимского яруса

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000000

							НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
								5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

наблюдаются на правом коренном берегу реки Вятка при впадении ее в Каму – это красноокрашенные песчаники и глины.

Нижнеказанские отложения обнажаются на правом берегу Камы у село Берсут и деревня Вандовка, также на правом берегу Вятки южнее города Мамадыш, представлены песчано-глинистыми породами с прослоями известняков. Верхнеказанские отложения слагают около трети территории, выходят по долинам малых рек, в коренных берегах долин Камы и Вятки. Они представлены красноокрашенными песчано-глинистыми и мергелистыми породами, достигают мощности на Граханском поднятии на юге района до 100 м.

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. Плиоценовые отложения представлены пресноводными аллювиальными песчано-галечниковыми, песчано-глинистыми, озерно-болотными алевроито-глинистыми образованиями.

Повсеместно распространены четвертичные отложения. На междуречных пространствах и на склонах водоразделов развиты элювиально-делювиальные и покровные пролювиальные (отложения временных водотоков) образования.

Инженерно-геологические условия территории изысканий 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.

Подробное описание грунтов представлено в инженерно-геологических колонках скважин (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2.1.2.1-Г-0002).

Инженерно-геологическое строение до глубины 100,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов. С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины 0,1 – 1,3 м.

Всего, по результатам камеральной обработки полевых работ, было выделено 33 ИГЭ и 1 слой (прс).

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000000

							НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
								6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- 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. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

- 21400и-1 - Суглинок легкий песчанистый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, ненабухающий среднепучинистый

- 44330-1 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

- 42310-1 - Песок крупный неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dI-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:

- 11200к-4 - Глина легкая песчанистая, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями суглинка, слабонабухающая, слабопучинистая

- 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

- 23300и-4 - Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый

- 22400и-4 - Суглинок тяжелый песчанистый, мягкопластичный, с прослоями суглинка мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый

- 44200-4 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

- 45200-4 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

- 22300и-7 - Суглинок легкий, редкими прослоями до тяжелого, пылеватый, тугопластичный, редкими прослоями до мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый

- 23300и-7 –

- 44220-7 –

- 44320-7 -

- 44220-7 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах 0,1 – 40,0м залегают элювиальные пермские отложения татарского (eP_{2t}) и казанского (eP_{2kz}) ярусов:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00000000

Лист

7

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

- 12130к-10 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 12230к-10 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая

- 23200к-10 - Суглинок тяжелый, пылеватый, прослоями песчанистый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

- 23200к-10 -

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

- 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый

- 45320-10 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый

- 45300-10

- Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, слабопористый

- 12200к-11 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 12130к-11 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая..

- 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 13330к-11

- 21300и-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого и мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый

- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

- 41320-11 - Песок гравелистый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный

- 45320-11 -

Глубины вскрытия выделенных ИГЭ, а также абсолютные отметки кровли и подошвы выделенных ИГЭ представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Распространение выделенных ИГЭ

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00000000						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
							8

Номер ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Абс. отметка кровли, м		Абс. отметка подошвы, м		Вскрытая мощность, м	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
Слой 1	0.00	0.00	0.08	1.30	0.00	198.72	-0.50	198.62	0.08	1.30
912	0.00	0.10	0.10	2.40	56.74	191.92	54.92	190.82	0.10	2.40
21400и-1	0.00	15.50	0.50	18.00	37.75	182.39	33.55	181.39	0.40	10.50
44330-1	0.00	11.50	0.20	21.80	32.83	181.39	30.43	178.69	0.20	17.30
42310-1	0.00	21.80	0.40	30.00	32.45	56.79	24.25	48.32	0.40	23.60
44220-7	0.00	28.00	1.00	30.00	30.85	178.64	28.67	176.34	0.80	15.01
11200к-4	0.08	21.80	0.60	30.00	50.85	192.37	49.85	191.77	0.40	8.20
10300-4	0.00	17.00	1.00	18.40	50.64	180.33	48.54	179.53	0.50	6.10
23200к-4	0.10	14.80	0.60	18.00	52.85	198.62	50.85	197.62	0.40	7.80
23300и-4	0.00	13.90	0.50	22.00	-4.00	196.56	-10.00	194.36	0.40	18.50
22400и-4	0.00	16.00	0.60	19.60	-0.50	195.73	-4.00	194.24	0.30	17.80
22300и-7	0.00	24.00	1.50	30.00	33.27	174.91	24.82	171.91	0.50	16.10
44200-4	0.00	18.60	0.50	22.00	46.94	197.62	37.73	195.12	0.01	15.80
45200-4	0.00	16.50	1.90	18.60	51.15	118.75	49.25	115.25	0.70	4.50
12130к-10	0.10	46.00	0.90	52.00	7.64	190.00	3.69	189.50	0.30	15.90
23200к-10	0.10	30.10	1.40	32.50	10.39	195.12	7.99	193.92	0.50	12.80
44220-10	1.50	27.00	3.60	30.00	22.37	193.92	19.57	192.12	0.50	16.00
44320-10	2.10	49.80	5.10	50.00	-10.00	183.92	-15.00	180.72	0.20	12.80
12230к-10	0.10	48.50	1.60	50.00	2.14	194.24	-6.82	192.00	0.50	25.00
Ц3111-10	0.00	49.50	1.10	50.00	2.99	190.20	2.14	189.60	0.40	11.50
21300и-11	3.00	27.80	5.00	30.00	28.58	153.07	26.38	150.57	1.20	15.00
45320-11	6.00	91.40	8.50	93.30	27.45	121.52	24.92	119.02	1.00	8.50
41320-11	7.50	70.00	12.50	71.50	-11.00	104.79	-15.00	102.29	1.00	14.50
13300и-11	3.40	51.80	5.20	57.80	19.57	152.43	6.57	149.53	1.50	13.00
24230к-11	6.50	31.00	8.00	34.30	33.37	142.77	32.07	140.57	1.30	5.30
12200к-11	4.00	93.30	6.00	95.30	6.57	150.57	3.55	145.87	0.60	24.60
12130к-11	9.50	95.30	13.50	100.00	31.25	145.87	2.86	142.77	0.70	29.00
45320-10	8.30	14.10	11.00	15.90	24.45	182.42	22.65	179.72	1.80	2.70
13330к-11	21.00	21.00	30.20	30.20	17.55	17.55	8.35	8.35	9.20	9.20
13300к-11	55.00	55.00	60.50	60.50	77.58	77.58	72.08	72.08	5.50	5.50
45300-10	10.70	23.70	12.20	24.50	116.25	151.63	115.45	150.13	0.80	1.50
23300и-7	11.70	11.70	13.90	13.90	103.79	103.79	101.59	101.59	2.20	2.20
44320-7	13.90	13.90	17.20	17.20	101.59	101.59	98.29	98.29	3.30	3.30
44200-7	1.30	1.30	3.00	3.00	170.53	170.53	168.83	168.83	1.70	1.70

Распространение и порядок залегания выделенных ИГЭ приведены на инженерно-геологических разрезах и на инженерно-геологических колонках.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00000000

Лист

9

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

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 33 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 1 слой.

За ИГЭ принят объем грунта одного происхождения, одной разновидности (в соответствии с ГОСТ 25100-2020).

Нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ по данным статистической обработки лабораторных и полевых исследований приводятся в приложениях Н, П (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ1.2.1.5).

Нормативные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ приведены в таблице 7.1

Рекомендуемые для принятия проектных решений нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, выделенных ИГЭ, принятые на основании результатов лабораторных и полевых исследований, приведены в приложении П (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2.1.1.5)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000000

						НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Таблица 7.1 - Нормативные значения физико-механических свойств грунтов

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 ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К, зависящий от метода определения расчетных характеристик грунта	Показатель текучести для выбора коэффициентов условий работы	Плотность грунта, г/см ³	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	11,1	-	218	
		водонасыщ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4		
42310-1	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			
44330-1	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	22,0	-	318	
		водонасыщ.	-	18	23		18	28	-	-		17	23	14,6			
23200к-4	Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, 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, слабопучинистый	природ.	1,93	16	20	1,93	15	19	1	0,56	1,93	15	18	11,0	-	211	
		водонасыщ.	-	15	20	-	15	19	-	-	-	15	18	10,9			
44220-4	Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый	природ.	1,90	29	3	1,9,	28	2	1		1,90	28	2	20,4	-	200	
		водонасыщ.		8	3		27	2				26	2	18,9			
45220-4.	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			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00000000

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Лист

11

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 ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент К, зависящий от метода определения расчетных характеристик грунта	Показатель текучести для выбора коэффициентов условий работы	Плотность грунта, г/см ³	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	25,6	-	286	
		водонасыщ.		19	53		18	50				17	48	25,1			
12230к-10	Глина легкая песчаная полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,89	18	52	1,89	18	50	1	0,12	1,88	17	48	21,0	-	257	
		водонасыщ.		15	49		14	46				13	45	20,5			
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, водонасыщенный, непучинистый	природ.	1,90	33	5	1,92	32	5	1	-	1,90	31	4	20,8	-	352	
		водонасыщ.															
Ц3111-10	Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, 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			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00000000

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Лист

12

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 ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Для расчетов по деформациям					Для расчетов по несущей способности						
						Плотность грунта, г/см ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа	Коэффициент K, зависящий от метода определения расчетных характеристик грунта	Показатель текучести для выбора коэффициентов условий работы	Плотность грунта, г/см ³	Угол внутреннего трения, град	Удельное сцепление, кПа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
13300к-11	Глина легкая песчаная тугопластичная, слабонабухающая, слабопучинистая	природ.	1,81	17	55	1,80	15	51	1	0,35	1,79	14	49		-	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:

1. 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, 44220-4, 44220-7, согласно таблице Б.4, грунтов ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 23230к-10, 12130к-11, 12230к-11, 13300к-11 24230к-11 - согласно таблице Б.8, грунтов ИГЭ 44220-10- согласно таблце Б.7, СП 22.13330.2016.

2. Нормативные и расчетные значения с, φ:

- для грунтов ИГЭ 21400и-1, 11200к-4, 23200к-4, 23300и-4, 22400и-4, 22300и-7, 12130к-10, 12230к-10, 23200к-10, 12130к-11, 12200к-11, 13300к-11, 24230к-11 приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом одноплоскостного среза в природном и водонасыщенном состоянии;

- для грунтов ИГЭ 44330-1, 42310-1, 44220-4, 45220-4, 44220-7, 44220-10 приведены по результатам лабораторных испытаний методом трехосного сжатия в природном и водонасыщенном состоянии.

3. Значения модуля деформации (E):

- в природном состоянии для грунтов всех ИГЭ приведены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом трехосного сжатия,

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

Инд. № подл.	00000000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Лист
13

К грунтам, обладающим специфическими свойствами, в соответствии с СП 446.13250800.2019, приложение А, на участке изысканий встречены грунты: техногенные, набухающие и коры выветривания.

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 (ИГЭ 912) представлены: суглинком полутвердым, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня.

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.

Изучение насыпных грунтов было выполнено с целью установления их мощности и распространения (СП 11-105-97, ч. III, п. 9.2.1).

Насыпные грунты не рекомендуются в качестве основания сооружений в связи с высокой анизотропией и изменчивостью прочностных, деформационных и фильтрационных свойств.

Набухающие грунты

В пределах трассы изысканий встречены слабонабухающие и ненабухающие грунты.

К слабонабухающим относятся ИГЭ:

- 11200к-4 - Глина легкая песчаная, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями суглинка, слабонабухающая, слабопучинистая

- 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

- 12130к-10 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 12230к-10 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая

- 23200к-10 - Суглинок тяжелый, пылеватый, прослоями песчаный, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000904

- 23200к-10 –

- 12200к-11 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 12130к-11 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая..

- 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 13330к-11

- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

Величина давления набухания превышает величину бытового давления, в связи с этим грунты не проявляют набухающие свойства в условиях естественного залегания. Проявление набухающих свойств возможно при вскрытии котлованов и устройстве выемок.

Результаты относительной деформации набухания ε_{sw} грунтов представлены в приложение Щ НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2.1.1.8.

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.

На участке проектируемого строительства грунты коры выветривания коренных пород представлены:

- 12130к-10 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

- 12230к-10 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая

- 23200к-10 - Суглинок тяжелый, пылеватый, прослоями песчанистый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

- 23200к-10 -

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

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00000904							Лист
						НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
						Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

- 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый
- 45320-10 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый
- 45300-10
- Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, слабопористый

- 12200к-11 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.
- 12130к-11 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая..
- 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.
- 13330к-11
- 21300и-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого и мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый
- 41320-11 - Песок гравелистый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный

Основные характеристики физико-механических свойств специфических грунтов приведены в текстовом приложении Н, П (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2.1.1.5).

Геоморфология и рельеф Нижнекамский, Тукаевский и Мамадышский районы Республики Татарстан представляют собой результат сложного и многогранного взаимодействия природных процессов, происходивших на протяжении геологической истории региона.

В орографическом отношении на территории район работ– характеризуется резко расчлененным рельефом со столовыми формами водоразделов и ступенчатыми террасированными склонами. Абсолютные отметки варьируют от 27,18 до 198,72 м (по устьям выработок)..

В геологическом строении поверхности принимают участие верхнепермские и четвертичные отложения.

Инженерно-геологическое строение до глубины 100,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов. С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины 0,1 – 1,3 м.

На основании анализа пространственной изменчивости физико-механических свойств грунтов, их возраста, происхождения, текстурно-структурных особенностей и

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
										16
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

номенклатурного вида на участке изысканий выделено 33 инженерно- геологических элементов и 1 слой.

Гидрогеологические условия трассы проектируемого этиленпровода до разведанной глубины 100 м характеризуются наличием трех водоносных горизонтов:

- Водоносный аллювиальный комплекс (aIV)
- Водоносный ниже-верхнечетвертичный делювиальный комплекс (dl-III)
- Водоносный пермский элювиальный комплекс татарского яруса (eP2t)

Согласно общему сейсмическому районированию Российской Федерации ОСП-2015, территория изысканий находится в сейсмическом районе с фоновой сейсмической интенсивностью в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий в соответствии с картами:

- карта ОСП-2015-А (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 10 %) – 6 баллов;
- карта ОСП-2015-В (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 5 %) – 6 баллов;
- карта ОСП-2015-С (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 1 %) – 7 баллов.

Расчетная сейсмичность участка изысканий принята по карте ОСП-2015-В и составляет 6 баллов.

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 1,92 м; для крупнообломочных грунтов – 2,18 м.

В соответствии с п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 ввиду геологических, гидрогеологических и топографических причин (высокие гипсометрические отметки, близкое залегание уровня подземных вод, безнапорный характер водоносного комплекса), а также индивидуальное заглубление фундаментов сооружений, территорию проектируемого строительства следует считать потенциально подтопляемой, но есть и локальные участки естественно подтопленные (глубина залегания УГВ менее 3,0 м).

В соответствии с приложением Г СП 47.13330.2016 и согласно п. 8.1.11 части II СП 11-105-97 для застроенных, застраиваемых и намечаемых к застройке территорий в районах развития подтопления независимо от сложности геоморфологических, геологических, гидрогеологических, гидродинамических условий и интенсивности техногенных воздействий принимается III (сложная) категория сложности инженерно-геологических и гидрогеологических условий, так как подтопление, набухающие грунты могут оказывать решающее влияние на выбор проектных решений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000904

							НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
								17
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

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

Конструктивные решения обеспечивают прочность и устойчивость сооружения, а также безопасную эксплуатацию объекта в течение расчетного срока эксплуатации и соответствуют требованиям Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Материалы для строительных конструкций выбраны с учётом требований экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации, материально-технической базы организации-застройщика и технико-экономической целесообразности в конкретных условиях производства работ.

Выбор материалов и конструкций башни производится заводом-изготовителем в соответствии с опросными листами Заказчика, с учетом требований по проектированию и эксплуатации сооружений. Материалы, подлежащие обязательной сертификации, должны быть сертифицированы. Применение не сертифицированных материалов не допускается.

Стальные конструкции запроектированы из стального профильного проката и труб.

Пояса секций выполнены из круглых труб по ГОСТ 10704-91, марка стали 09Г2С по ГОСТ 19281-89. Раскосы и распорки из квадратных труб по ГОСТ 8639-82, марка стали 09Г2С по ГОСТ 19281-89. Фланцы и фасонные детали выполнены из листовой стали по ГОСТ 19903-74, марка стали 09Г2С-12 по ГОСТ 19281-89 с гарантированными механическими свойствами в направлении толщины проката.

Соединения поясов - фланцевые, на болтах. Крепление раскосов к поясам - болтовое. Против самоотвинчивания на каждое болтовое соединение ставится контргайка.

Соединения элементов выполнены на болтах класса 8.8 по ГОСТ 7798-70 с двумя гайками класса 8 по ГОСТ 5915-70. Под головку болта и под гайку ставить шайбы круглые по ГОСТ 11371-78. Все болты, гайки и шайбы оцинкованные. Для хомутов (U-болтов) используется нержавеющая сталь X18H10.

Марки сталей, национальные стандарты и технические условия на стали для металлических конструкций приняты на основании требований СП 16.13330.2017 в зависимости от группы конструкций, уровня ответственности сооружения и расчетной температуры:

- для несущих конструкций, отнесенных к 1 группе конструкций, принята сталь С355-6 по ГОСТ 27772-2015 с нормируемым показателем по ударной вязкости (по ГОСТ 9454-78) KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см², для труб – сталь 09Г2С-9 по ГОСТ 19281-2014 с нормируемым показателем по ударной вязкости KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см²;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000904

						НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		18

- для изготовления фланцевых соединений на высокопрочных болтах принята листовая сталь С355-6 по ГОСТ 27772-2015 с относительным сужением $\psi \geq 35$ %, с гарантированными механическими свойствами в направлении толщины проката, с дополнительными требованиями по ударной вязкости (по ГОСТ 9454-78) KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см²;

- для несущих конструкций, отнесенных ко 2 и 3 группе конструкций, принята сталь С355-6 по ГОСТ 27772-2015 с нормируемым показателем по ударной вязкости (по ГОСТ 9454-78) KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см², для труб – сталь 09Г2С-9 по ГОСТ 19281-2014 с нормируемым показателем по ударной вязкости KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см².

Металлические сваи выполняются из стальных электросварных труб диаметром **530x14** по сортаменту ГОСТ ГОСТ 10704-91.

Возможно применение марок стали с характеристиками не ниже требуемых при предъявлении паспортов и протоколов испытаний на ударную вязкость согласно СП 16.13330.2017 и ГОСТ 27772-2015.

Металлоконструкции изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 23118 2012 и СП 53-101-98.

Сварные соединения стальных конструкций выполняются в соответствии с указаниями СП 16.13330.2017.

Для стали С345, С355, 09Г2С при ручной дуговой сварке применяются электроды типа Э50А по ГОСТ 9467-75.

При автоматической сварке применяется сварочная проволока марки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70. Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, а также СП 49.13330.2010.

Фланцы после их приварки к соединяемым элементам следует подвергать ультразвуковой дефектоскопии в растянутой зоне.

Сварные соединения оголовков со сваями и ростверков с оголовками выполняются в условиях строительной площадки ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80. Длина сварных швов - по длине сопряжения свариваемых элементов.

Высота сварных швов принята по наименьшей толщине свариваемых элементов и в соответствии с требованиями таблицы 38 СП 16.13330.2017.

Для болтовых соединений применяются стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759.0-87, ГОСТ ISO 898-1-2014 и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 18123-82. Выбор болтов выполнен по таблице Г.3 приложения Г СП 16.13330.2017 с учетом условий их применения (температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, характера действующих нагрузок, условий работы в соединениях).

Во фланцевых соединениях применены высокопрочные болты по ГОСТ 32484.3-2013 из стали 40Х. Гайки во фланцевых соединениях приняты по

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
										19
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

ГОСТ 32484.3-2013 из стали 40Х. Шайбы приняты по ГОСТ 32484.5-2013. Высокопрочные болты, гайки и шайбы соответствуют требованиям ГОСТ 32484.1-2013.

Фундаментные болты выполнены по ГОСТ 24379.1-2012 из стали С355-6 с дополнительными требованиями по ударной вязкости проката ГОСТ 24379.0-2012 для климатического района I2 по ГОСТ 16350-80. Выбор фундаментных болтов выполнен по таблице Г.4 приложения Г СП 16.13330.2017 с учетом условий их применения.

Описание конструктивных решений башни приведено ниже.

Уровень ответственности сооружения – повышенный, класс сооружения - КС-2 в соответствии со ст. 4, 7 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ст. 2 Федерального закона от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи», п. 10.1 ГОСТ 27751-2014.

В качестве расчетной схемы башни принята пространственная стержневая статически неопределимая система.

Габариты и высота сооружения приняты исходя из требований к размещению на нем оборудования с учетом его функционального назначения, возможности ремонта и обслуживания, а также устойчивости и пространственной неизменяемости сооружения.

Сооружение полной заводской готовности представляет собой стальную секционную свободностоящую башню с молниеотводом высотой в соответствии с расчетной по месту установки.

Конструктивная форма опоры - свободностоящая.

Башня состоит из унифицированных секций длиной 10,000 м. Верхняя секция SC-1 - треугольная в плане со стороной равностороннего треугольника равного 1,5 м длиной 10,0 м. Все остальные секции - усеченная пирамида треугольного сечения, с уклоном поясов 3°. Внутри башни ниже отметки 55,0 м расположен решетчатый ствол трехгранного сечения со стороной грани 400 мм. К стволу крепится лестница для подъема людей и элементы крепления питающих фидеров. К несущим конструкциям башни внутренний ствол крепится распорками (квадр. труба 70*70*4).

Пояса основных секций изготавливаются из круглых труб, решетка башни из квадратных труб. Соединения поясов - фланцевые, на болтах. Крепление раскосов к поясам - болтовое.

Конструктивная форма башни обеспечивает пространственную неизменяемость построенного в целом сооружения, способствует снижению уровня угловых перемещений башни при изгибе и закручивании от ветрового воздействия.

Во избежание подъема на башню посторонних лиц, предусмотрена защита от проникновения ZST и защитный люк ZKP-2 с петлями под навесной замок.

Дневная маркировка башни выполнена в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации», п.3.3. «Дневная маркировка и светоограждение препятствий» (РЭГ А РФ-94).

Башню рекомендуется монтировать методом укрупненной посекционной сборки на земле и последующим монтажом при помощи крана.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904				Лист
			00000904				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	

Технические решения установки башни в проектное положение рассматриваются в разделе ППР (ППРк) организации подрядчика.

Металлоконструкции башни устанавливаются на металлические фундаменты. Закладные детали и анкерные группы входят в комплект поставки антенной опоры.

Для отдельных (под каждую опору) фундаментов относительная разность горизонтальных перемещений оголовков (по диагонали) не должна превышать 1/7000 при одновременном действии нагрузок (прижим, отрыв, сдвиг).

Деформации общего (сплошного) фундамента не должны превышать значений, указанных в СНиП 2.02.01-83, таблица 4.

Допуски на расположение фундаментных болтов, анкерных групп, закладных деталей в плане и по высоте (при закладке используются шаблоны (кондукторы)):

- в плане: +/- 1.0 мм;
- по высоте: +/- 1.0 мм.

Относительная отметка 0,000 соответствует уровню земли.

Ширина основания нижней секции по осям поясов в зависимости от типоразмера башни составляет: Тип1(50м)=6,5м, Тип2(60м)=7,5м, Тип3(70м)=8,5м, Тип4(80м)=9,5м, Тип5(40м)=5,5м. Уклон поясов пирамидальной части башни постоянен по ее высоте. Закрепления элементов решетки к поясам предусмотрены болтовые, соединения поясов секций между собой – фланцевые на болтах. Все соединения выполняются на болтах класса точности В, класса прочности 8.8 с двумя гайками класса 8. Под головку болта и под гайку ставятся круглые шайбы. Все болты, гайки и шайбы должны быть оцинкованными и иметь клейма. Марка стали элементов из уголков и листовой стали - С345-6 по ГОСТ 27772-2015, элементов из труб - 09Г2С-9 по ГОСТ 19281-2014.

Секции башни собираются методом укрупненной сборки на земле, затем производится посекционный монтаж с помощью крана.

Для возможности обслуживания оборудования, установленного на башне, проектом предусматриваются площадки обслуживания и площадки для отдыха, выполняемые из горячекатаных прокатных профилей с настилом из просечно-вытяжной стали, оборудованные закрывающимися люками с запирающими устройствами. Лестницы запроектированы с дугowymi ограждениями и комплектуются тросами безопасности. Лестницы, площадки ограждения выполняются в соответствии с требованиями ОСТ 45.091.350-91 "Металлические мачты и башни радиопредприятий. Общие требования безопасности".

В графической части НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.2 представлены паспорта башен связи в соответствии с типоразмером в соответствии с опросными листами раздела НКНХ.5273-ПД-ИЛО.ИОС5.3 Сети связи. Система УКВ радиосвязи.

Фундаментами башни служат металлические ростверки, установленные на сваях из забивных стальных свай. Отметка верха свай +0,500, отметка верха ростверков +1,600.

Опорные части башни крепятся к закладным конструкциям ростверка посредством фундаментных болтов по ГОСТ 24379.1-2012. Соединения ростверков со сваями – сварное.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00000904							Лист
										21
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Все металлоконструкции оцинкованы горячим способом.

Средняя толщина цинкового слоя:

Толщина изделия: ≥ 6 мм - 100 μ м;

Толщина изделия: ≥ 3 мм - < 6 мм - 80 μ м;

Толщина изделия: $\geq 1,5$ мм - < 3 мм - 80 μ м;

Стальные конструкции башни относятся к материалам группы НГ (не горючие).

Более подробно конструктивные решения приведены в графической части тома.

Цветовые решения надземной части фундаментов приняты согласно фирменного стиля, цвет - RAL 7004 (серый).

Для обеспечения безопасности полетов воздушных судов вблизи высотных объектов, башня окрашивается в заводских условиях в сигнальные цвета согласно схеме маркировки в соответствии с Федеральными авиационными правилами "Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов".

В составе конструктивных решений предусматривается установка 15 башен связи. Башни АМС (антенно-мачтовые сооружения) устанавливаются на следующие площадки вдоль продуктопровода:

- ОКУ Нижнекамской КС;
- КУ 18 км;
- КУ 31;
- КУ 45 км;
- КУ 60 км;
- УПЗ СОД 79;
- КУ 99 км;
- КУ 119 км;
- КУ 137 км;
- КУ 156 км;
- УПЗ СОД 176 км;
- КУ 194 км;
- КУ 213 км;
- КУ 232 км;
- ОКУ Казанской КС.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
										22
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Размещение антенно-фидерных устройств предусматривается на проектируемых АМС.

Исходные данные по размещению башен приведены в таблице:

Обозначение станции	Площадка установки АМС	Географические координаты, град., мин., сек.	Высота подвеса антенны, м	Высота башни, м	Тип АМС
БС-1	ОКУ Нижнекамской КС	55°34'26"с.ш. 51°57'57"в.д.	50	60	Тип 2
БС-2	КУ 18 км	55°33'11"с.ш. 51°43'59"в.д.	50	60	Тип 2
БС-3	КУ 31 км	55°30'51"с.ш. 51°34'17"в.д.	40	50	Тип 1
БС-4	КУ 45 км	55°34'32"с.ш. 51°27'47"в.д.	50	60	Тип 2
БС-5	КУ 60 км	55°38'59"с.ш. 51°15'48"в.д.	50	60	Тип 2
БС-6	УПЗ СОД 79 км	55°46'14"с.ш. 51°04'39"в.д.	50	60	Тип 2
БС-7	КУ 99 км	55°50'45"с.ш. 50°50'48"в.д.	50	60	Тип 2
БС-8	КУ 119 км	55°54'24"с.ш. 50°35'51"в.д.	50	60	Тип 2
БС-9	КУ 137 км	55°57'19"с.ш. 50°20'23"в.д.	50	60	Тип 2
БС-10	КУ 156 км	55°55'16"с.ш. 50°04'49"в.д.	50	60	Тип 2
БС-11	УПЗ СОД 176 км	55°55'55"с.ш. 49°47'41"в.д.	50	60	Тип 2
БС-12	КУ 194 км	55°57'27"с.ш. 49°32'30"в.д.	50	60	Тип 2
БС-13	КУ 213 км	56°0'43"с.ш. 49°17'21"в.д.	60	70	Тип 3
БС-14	КУ 232 км	56°0'30"с.ш. 49°1'37"в.д.	70	80	Тип 4
БС-15	ОКУ Казанской КС	55°53'30"с.ш. 49°0'11"в.д.	30	40	Тип 5

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00000904

Лист

23

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

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

Принятые в проектной документации технические решения, направленные на обеспечение прочности, устойчивости и пространственной неизменяемости сооружения, обусловлены следующими факторами:

- уровнем ответственности сооружения;
- условиями эксплуатации;
- климатическим районом строительства;
- инженерно-геологическими условиями площадки;
- укрупнением элементов конструкций, применением готовых изделий;
- условиями перевозки;
- опытом проектирования подобных объектов, их технических решений в данном регионе;
- необходимостью сокращения сроков производства работ;
- технологичностью изготовления, удобством монтажа;
- обеспечением проектного срока службы;
- соблюдением рекомендаций и требований действующих нормативных документов.

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

- применение конструктивных и расчетных схем, обеспечивающих прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость сооружения;
- обеспечение прочности, пространственной неизменяемости конструктивных элементов, узлов конструкций, как на время эксплуатации, так и в процессе транспортировки и монтажа конструкций;
- выбор материалов, обладающих необходимыми прочностными характеристиками;
- применение антикоррозионной защиты несущих конструкций.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00000904							Лист
												24
						НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

В проектной документации принят нормальный уровень ответственности башни в соответствии со ст. 4 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Расчетные значения усилий в элементах строительных конструкций определены с учетом коэффициента надежности по ответственности, значение которого для повышенного уровня ответственности $\gamma_n=1,1$ в соответствии с ГОСТ 27751-2014.

В качестве эксплуатационных нагрузок учтен вес стационарного оборудования, температурные и климатические воздействия (ветровая, гололедная нагрузка) и т. д.

Расчет конструкций башни выполняется на сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 по двум группам предельных состояний с учетом соответствующих коэффициентов надежности по уровню ответственности, нагрузкам, условиям работы и др.

Согласно п. 17.7, 17.9 СП 16.13330.2017, относительное отклонение сооружения к его высоте не должно превышать значения 1/100 при ветровой или гололедной нагрузке, прогибы распорок диафрагм и элементов технологических площадок в вертикальной и горизонтальной плоскостях не превышают 1/250 пролета.

Определение несущей способности свай произведено согласно инженерно-геологическим условиям. Расчеты свайных фундаментов выполнены с использованием программного комплекса «Фундамент»-«Стройэкспертиза», в соответствии с требованиями СП 24.13330.2021, СП 22.13330.2016 с учетом коэффициента надежности по уровню ответственности сооружения.

Значения расчетных и допускаемых нагрузок на фундаменты приведены в графической части тома.

Необходимая прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость сооружения обеспечивается по результатам расчетов строительных конструкций. Прочность отдельных конструктивных элементов и деталей в процессе изготовления и перевозки соблюдается путем выполнения соответствующих требований нормативных документов и завода-изготовителя. Устойчивость и пространственная неизменяемость сооружения на период монтажа обеспечивается, в том числе с помощью дополнительных временных монтажных приспособлений согласно проекту производства работ, разрабатываемому организацией-исполнителем работ.

Изготовление металлических конструкций должно выполняться в соответствии с СП 16.13330.2017, ГОСТ 23118-2019 и сводом правил СП 53-101-98. Для обеспечения работоспособности сооружения (стальных конструкций), его надежности и долговечности при эксплуатации, качественного изготовления и монтажа металлоконструкций необходимо, чтобы изготовление стальных конструкций выполнялось на специализированном заводе, имеющем опыт изготовления подобных конструкций.

Сварочные работы производить в соответствии с требованиями раздела 10 СП 70.13330.2012, а также СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве". Часть 1.

Контроль качества сварных соединений стальных конструкций производить в следующих объемах:

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00000904							Лист
	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						25				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- внешний осмотр и измерения с проверкой геометрических размеров и формы швов и наличия наружных дефектов - все типы швов в объеме 100 %;

- неразрушающий ультразвуковой контроль - все типы швов конструкций в объеме не менее 0,5 % длины швов.

Контрольные операции должны производиться, пока доступ к изделию не затруднен и отсутствует антикоррозионная защита.

Для контроля за состоянием сооружения в процессе производства работ и эксплуатации проектом предусматриваются мероприятия по геотехническому мониторингу.

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.	00000904				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1					Лист
					26

5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального ремонта

Исходя из конструктивных особенностей сооружения, сосредоточения значительных вертикальных и горизонтальных усилий и учитывая грунтовые условия, принят свайный тип фундаментов.

Применение свайных фундаментов позволяет исключить мокрые процессы при производстве работ в зимний период времени и значительно сократить срок ввода объекта в эксплуатацию.

Определение несущей способности свай произведено согласно инженерно-геологическим условиям. Расчеты свайных фундаментов выполнены с использованием программного комплекса «Фундамент» ООО Проектно-Строительное Предприятие «Стройэкспертиза», в соответствии с требованиями СП 24.13330.2021, СП 22.13330.2016 с учетом коэффициента надежности по уровню ответственности сооружения.

Фундаментами башни служат железобетонные ростверки, установленные на сваях из забивных железобетонных свай. Отметка верха свай +0,500, отметка верха ростверков +1,600.

Опорные части башни крепятся к закладным конструкциям ростверка посредством фундаментных болтов по ГОСТ 24379.1-2012. Соединения ростверков со сваями – монолитное

Способ погружения свай принят забивным при обязательной проверке конструкций существующих сооружений, расположенных на расстоянии менее 25 м от погружаемых свай, на безопасность по условиям динамических воздействий, а также проверке на безопасность по условию смещения грунта вокруг погружаемых свай в соответствии с п. 7.6.5, 7.6.6 СП 24.13330.2021.

В соответствии с п. 7.6.7 СП 24.13330.2021, в случае, если применение забивных свай вблизи существующих сооружений окажется невозможным по условию динамических воздействий, сваи следует погружать вдавливанием.

Проектом предусмотрены контрольные статические испытания одной из свай в составе фундамента на вдавливающие и выдергивающие нагрузки в соответствии с требованиями ГОСТ 5686-2012.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл. 00000904					Лист 27				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1		

6 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Проектной документацией предусмотрен ряд специальных мероприятий, направленных на защиту строительных конструкций и фундаментов от разрушения и на увеличение срока службы строительных конструкций.

Проектом предусмотрено максимальное применение строительных конструкций с антикоррозионной защитой, выполненной в заводских условиях.

При проектировании защиты строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 учтены:

- сведения о климатических условиях района работ;
- результаты изысканий, выполняемых на территории площадки (состав, уровень стояния и направление потока подземных вод, возможность повышения уровня подземных вод, наличие в грунте и подземной воде веществ, агрессивных к материалам строительных конструкций, наличие токов утечки и др.);
- характеристики газовой агрессивной среды (газы, аэрозоли): вид и концентрация агрессивного вещества, температура и влажность среды с учетом преобладающего направления ветра, а также с учетом возможного изменения характеристик среды в период эксплуатации строительных конструкций;
- механические, термические и биологические воздействия на строительные конструкции.

В соответствии с требованиями п. 4.1 СП 28.13330.2017, для конструкций сооружений повышенного уровня ответственности, оценка степени агрессивности повышена на один уровень.

В соответствии с требованиями п. 9.2.2 СП 28.13330.2017, стальные конструкции с элементами из труб и замкнутого прямоугольного профиля выполняются со сплошными швами и с заваркой торцов. При этом защиту от коррозии внутренних поверхностей допускается не производить.

В соответствии с требованиями п. 9.2.3 СП 28.13330.2017, конструкции сооружений в целом, элементы и узлы соединения конструкций имеют свободный доступ для осмотров и возобновления защитных покрытий. При отсутствии возможности обеспечения этих требований конструкции первоначально защищаются от коррозии на весь период эксплуатации.

В соответствии с требованиями п. 6.5 ГОСТ 9.602-2016, независимо от коррозионной агрессивности грунта, для всех подземных сооружений проектом предусмотрено применение защитных покрытий в качестве основного метода защиты от коррозии.

В соответствии с требованиями п. 6.12 ГОСТ 9.602-2016, проектом предусмотрена защита от коррозии для свай, опор сооружений, элементов и узлов соединения несущих конструкций. При отсутствии свободного доступа к ним для

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00000904							Лист
										28
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

осмотров и возобновления защитных покрытий конструкции первоначально защищены от коррозии на весь период эксплуатации.

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017. Подготовка поверхностей металлоконструкций перед окрашиванием включает в себя притупление острых кромок, удаление заусенцев, сварочных брызг, очистку от окислов и жировых загрязнений. В монтажных стыках и узлах, а также в местах, где окраска повреждена, металлоконструкции после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, с последующим восстановлением антикоррозийного покрытия. Перед нанесением лакокрасочного покрытия поверхности металлоконструкций должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.402-2004 "ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию":

- 2 степень очистки от окалины и ржавчины;
- 1 степень обезжиривания.

Качество лакокрасочного покрытия должно быть IV класса в соответствии с ГОСТ 9.032-74 "ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения".

Защита конструкций башни от коррозии производится в заводских условиях с последующей окраской в сигнальные цвета согласно схеме маркировки в соответствии с Федеральными авиационными правилами "Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов".

Надземные поверхности прочих металлоконструкций, сварные швы, находящиеся на открытом воздухе, покрываются системой защитного покрытия

- 1 слой - полиуретановая грунтовка толщиной 100 мкм;
- 2 слой - полиуретановая эмаль толщиной 60 мкм.

Общая толщина покрытия составляет 160 мкм.

Поверхности металлических поверхностей, соприкасающихся с грунтом, покрываются системой защитного покрытия:

- 1 слой - Грунтовочный слой – EP (эпоксидный) - 80...160 мкм;
- 2 слой – Промежуточный слой EP (эпоксидный);
- 3 слой - Покрывной слой EP (эпоксидный) на всю длину сваи.

Общая толщина покрытия для забивных стальных свай - суммарная толщина сухого слоя защитного покрытия до 700 мкм..

Защита болтов, гаек и шайб от коррозии осуществляется на заводе-изготовителе путем горячего цинкования методом погружения в расплав по ГОСТ 9.303-84, либо путем термодиффузионного цинкования по ГОСТ 9.316-2006. Толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00000904

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1

Лист
29

Конструкции заводского изготовления защищаются от коррозии в заводских условиях. Участки антикоррозионной защиты, поврежденные во время монтажа, восстанавливаются нанесением соответствующих систем покрытий, указанных выше.

В целях исключения попадания воды во внутреннее пространство свай-труб и предотвращения возможных разрывов труб при замерзании воды в их полости, а также для снижения коррозионных воздействий, нижние концы свай выполняются путем роспуска концов металлических труб и загиба с последующей сваркой, внутренние полости после погружения заполняются сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) на всю длину свай, в соответствии с п. 8.21 СП 24.13330.2021.

Для предотвращения разрушения конструкций при монтаже и эксплуатации необходимо выполнять контроль качества сварных швов металлоконструкций.

Контроль качества сварных швов выполнять по рекомендациям раздела 4 СТО 02494680-0046-2005 ЦНИИПСК им. Мельникова.

Согласно СП 48.13330.2019, в процессе производства работ должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ. Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с требованиями нормативной документации оформляются следующими актами освидетельствования скрытых работ:

- акт сдачи-приемки геодезической разбивочной основы;
- акт освидетельствования грунтов основания;
- акт осмотра свай до погружения;
- акт на бурение лидерных скважин и качество их зачистки;
- акт на погружение свай;
- акт освидетельствования и приемки свайных полей;
- акт на монтаж металлоконструкций;
- акт контроля швов сварных соединений;
- акт на устройство антикоррозионного покрытия конструкций.

Указанный перечень не исключает составления других актов освидетельствования скрытых работ, не включенных в перечень.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

В случае обнаружения не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или обозначающих их знаков, работы приостанавливаются, на место работы вызываются представители заказчика, проектировщика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и принимаются меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
										30
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

7 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта, отдельных сооружений объекта капитального ремонта, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов

Грунты, согласно табл. 4.1 СП 14.13330.2018, по сейсмическим свойствам относятся ко II категории, расчетная сейсмичность на данной территории составляет менее 6,4 баллов, в связи с чем антисейсмических мероприятий не предусматривается.

При проектировании учтены такие факторы, как изменение физико-механических свойств грунтов при возможном подтоплении и коррозионная агрессивность грунтовых вод.

Отвод атмосферных осадков осуществляется за счет существующей организации рельефа площадки. Спланированная поверхность земли имеет уклон в сторону от фундаментов сооружения.

Способ погружения свай принят забивным.

В период производства работ по капитальному ремонту башни должно быть предусмотрено выполнение геотехнического мониторинга существующих зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность. Геотехнический мониторинг производится в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011.

В процессе выполнения мониторинга производится измерение деформаций, определяются величины вертикальных смещений (осадок, просадок, подъёмов), горизонтальных смещений и кренов существующих конструкций.

В этих целях должны быть организованы геодезические наблюдения за вертикальными смещениями с помощью деформационных (осадочных) марок, по которым проводится высокоточное геометрическое нивелирование. Разностные значения высотных отметок осадочных марок, получаемые при каждом последующем цикле измерений, дают возможность анализировать абсолютные величины деформаций и скорости их изменений.

По результатам наблюдений за деформациями составляется техническое заключение о состоянии и прогнозе развития выявленных деформаций, в случае необходимости вырабатываются рекомендации по проведению соответствующих мероприятий, предупреждающих негативные последствия критических деформаций.

В процессе эксплуатации сооружения должны находиться под систематическим наблюдением инженерно-технических работников, ответственных за сохранность этих объектов. Согласно ст. 15, п. 9 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» необходимо проводить мониторинг компонентов окружающей среды, состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации сооружений. Каждую конструкцию необходимо детально осматривать не

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00000904							Лист
	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						31				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

реже двух раз в год и каждый раз после экстремальных природных или техногенных воздействий.

В соответствии с требованиями п. 6.1.19 СП 45.13330.2017, разработка котлованов, траншей, выемок, устройство насыпей и вскрытие подземных коммуникаций в пределах охранных зон допускаются при наличии письменного разрешения эксплуатирующих организаций и заключения специализированной организации по оценке влияния строительных работ на техническое состояние коммуникаций.

В случае обнаружения не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или обозначающих их знаков земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители заказчика, проектировщика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и приняты меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения.

Кроме систематического наблюдения за эксплуатацией сооружений специально на то уполномоченными лицами, все сооружения подвергаются периодическим техническим осмотрам. Осмотры могут быть общими и частными.

При общем осмотре обследуется все сооружение в целом, включая конструкции и инженерное оборудование.

При частном осмотре обследованию подвергаются отдельные конструкции или виды оборудования сооружения.

Как правило, очередные общие технические осмотры сооружений проводятся два раза в год - весной и осенью.

Весенний технический осмотр производится после таяния снега. Этот осмотр должен иметь своей целью освидетельствование состояния сооружения после окончания холодного периода года.

При данном осмотре уточняются объемы работы по текущему ремонту сооружений, выполняемому в летний период, и выявляются объемы работ по капитальному ремонту для включения их в план следующего года.

При весеннем техническом осмотре необходимо:

- а) тщательно проверить состояние несущих и ограждающих конструкций и выявить возможные повреждения их в результате атмосферных и других воздействий;
- б) установить дефектные места, требующие длительного наблюдения;
- в) проверить механизмы и открывающиеся элементы устройств;
- г) проверить состояние и привести в порядок покрытия площадок и т. п.

Осенний технический осмотр проводится с целью проверки готовности сооружений к зимнему периоду. К этому времени должны быть закончены все летние работы по текущему ремонту.

При осеннем техническом осмотре необходимо:

- а) тщательно проверить несущие и ограждающие конструкции сооружений;
- б) принять меры по устранению всякого рода зазоров;

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00000904	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						Лист
												32
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Результаты всех видов осмотров оформляются актами, в которых отмечаются обнаруженные дефекты, а также необходимые меры для их устранения с указанием сроков выполнения работ.

При наблюдении за сохранностью сооружений необходимо:

а) ежегодно проводить с помощью геодезических инструментов проверку положения основных конструкций сооружений;

б) поддерживать в надлежащем состоянии планировочный уровень поверхности у сооружения для отвода атмосферных осадков;

в) не допускать складирования материалов, отходов производства и мусора, а также наличия растительности непосредственно у сооружений;

г) своевременно удалять снег и наледь возле сооружений;

е) не допускать выброса отработанных воды и пара возле сооружений;

ж) следить за исправным состоянием инженерных сетей, оборудования и приборов;

и) следить за отклонениями несущих конструкций от проектного положения;

к) постоянно следить за состоянием швов и соединений металлических конструкций;

л) уделять особое внимание наблюдению за конструкциями, которые подвержены динамическим нагрузкам;

м) не допускать перегрузок строительных конструкций.

Для предотвращения перегрузок строительных конструкций не допускать установку, подвеску и крепление технологического оборудования и устройств, не предусмотренных проектом.

В случае необходимости дополнительные нагрузки могут быть допущены только после проверочного расчета строительных конструкций или, если окажется необходимым, после усиления этих конструкций.

Для учета работ по обслуживанию и текущему ремонту сооружения должен вестись технический журнал, в который вносятся записи о всех выполненных работах по обслуживанию и текущему ремонту с указанием вида работ и места.

Технический журнал является основным документом, характеризующем состояние эксплуатируемых объектов.

Сведения, помещенные в техническом журнале, отражают техническое состояние сооружения на данный период времени, а также историю его эксплуатации. Кроме того, часть этих сведений служит исходными данными при составлении дефектных ведомостей на ремонтные работы.

Сооружения объектов подлежат следующим видам осмотров и обследований:

- визуальные осмотры;
- технические осмотры (периодические и внеочередные);
- технические обследования.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
										33
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Периодичность проведения осмотров и технического обследования сооружений приведена в таблице 7.1.

Контроль планово-высотного положения фундаментов сооружений проводится с периодичностью:

- в течение первого года эксплуатации - один раз в месяц;
- в течение второго года эксплуатации - два раза в год;
- в дальнейшем - один раз в год.

Таблица 7.1 - Проведение осмотров и технического обследования сооружений

Визуальный осмотр	Периодический осмотр	Техническое обследование
<p>а) в первый год эксплуатации:</p> <p>1) 1 раз в неделю – ответственными лицами за безопасную эксплуатацию;</p> <p>2) 1 раз в две недели – заместителем начальника эксплуатационной службы;</p> <p>3) 1 раз в месяц при общем обходе – начальником эксплуатационной службы;</p> <p>б) в последующие годы эксплуатации:</p> <p>1) 1 раз в месяц – ответственными лицами за безопасную эксплуатацию;</p> <p>2) 1 раз в месяц при общем обходе – начальником эксплуатационной службы</p>	<p>Два раза в год (при подготовке объектов к эксплуатации в осенне-зимний, весенне-летний период)</p>	<p>а) Первое обследование - не позднее 2 лет с даты ввода в эксплуатацию;</p> <p>б) Последующие обследования - через 10 лет</p> <p>в) Техническое обследование с проведением экспертизы промышленной безопасности</p>

Техническое обследование, осмотры, контроль планового-высотного положения фундаментов сооружений необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00000904						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1	Лист
							34

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи»
- Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 г. № 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений и о признании утратившими силу постановления Правительства Российской Федерации от 04.07.2020 г. № 985»
- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 02.04.2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- Приказ Росстандарта от 14.07.2020 № 1190 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 534 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
- Приказ Федеральной авионавигационной службы от 28.11.2007 г. № 119 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов»

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.	00000904				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1					
					Лист
					35

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- ГОСТ Р 21.101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации
- ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
- ГОСТ 9.303-84 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору
- ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
- ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
- ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
- ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия
- ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- ГОСТ ISO 4032-2014 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В
- ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В.
- ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах
- ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент
- ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия
- ГОСТ 19281-2014 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия
- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
- ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
- ПУЭ Правила устройства электроустановок (изд. 6, изд. 7)
- СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00000904							Лист
										36
				НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

- СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ
- СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах»
- СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»
- СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»
- СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»
- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»
- СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»
- СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
- СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»
- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»
- СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»
- СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* «Строительная климатология».

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00000904							Лист
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1		

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Выполненный раздел текстовой части	Отдел, должность, И.О. Фамилия	Подпись Дата

Согласовано (при необходимости)

[Должность]

(Подпись, дата)

[И.О. Фамилия]

И.О. Фамилия	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									38
И.О. Фамилия	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ИЛО.КР3.1			

