



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные решения

**Часть 1. Производство полистирола
и объекты общезаводского хозяйства**

Книга 1. Текстовая часть

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Том 4.1.1

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные решения

**Часть 1. Производство полистирола
и объекты общезаводского хозяйства**

Книга 1. Текстовая часть

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Том 4.1.1

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.И. Вавилов

2024

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1-С	Содержание тома 4.1.1	Лист 2
	Раздел 4. Конструктивные решения	
	Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства	
NKHX21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Книга 1. Текстовая часть	Лист 3

Взам. инв. №	Подп. и дата							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1-С		
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата			
Инв. № подл. 00054762	Разраб.	Семенов				Содержание тома 4.1.1	Стадия	Лист	Листов	
	Н. контр.						П		1	
	ГИП	Вавилов								

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения.....	4
1.1	Исходные данные для проектирования	4
2	Природно-климатические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия размещения объекта	8
2.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	8
2.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	12
2.3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	14
2.4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	16
3	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных.....	20
3.1	Состав сооружений.....	20
3.2	Критерии проектирования.....	21
3.3	Конструктивные решения.....	27
3.3.1	Этажерки (титулы 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3107, 3109, 2311, 2818).....	30
3.3.2	Технологическая площадка (титул 2305).....	43
3.3.3	Несущие конструкции силосов (титул 3110).....	44
3.3.4	Технологические эстакады (титулы 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 1402, 1702, 2601, 2311, 1703, 1401)	46
3.3.5	Межцеховые комбинированные эстакады, титул 2610	56
3.3.6	Открытые насосные (титулы 1401, 1402, 1405, 2311, 1703).....	61
3.3.7	Площадки хранения (титулы 2401, 3402).....	63
3.3.8	Фундаменты под резервуары ЛВЖ, ГЖ и воды (титулы 1401, 1402, 2301).....	65
3.3.9	Площадка для слива автоцистерн (титулы 3109, 2311).....	67
3.3.10	Автомобильная наливная эстакада, титул 1702	67
3.3.11	Железнодорожная сливо-наливная эстакада, титул 1703	68
3.3.12	Подземные емкости	70

Взам. инв. №	Подп. и дата							NKHN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1		
Инв. № подл. 00054762	Разраб.	Семенов					Раздел 4. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
	Н. контр.							П	1	144
	ГИП	Вавилов								

3.3.13	Платформенные автомобильные весы (титул 2701)	71
3.3.14	Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304	71
3.3.15	Фундаменты под технологическое оборудование	72
3.3.16	Фундаменты под сооружения ВК (колодцы, КНС)	73
3.3.17	КИТСО (ОЗХ), титул 2820	74
3.3.18	Здание узла приготовления шихты, титул 3101	74
3.3.19	Здание узла гранулирования, титул 3106	77
3.3.20	Здание узла дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108	78
3.3.21	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство с градирней (титул 2306, титул 2307)	79
3.3.22	Здание насосной противопожарного водоснабжения, титул 2302	83
3.3.23	Здание аппаратной, титул 2201	84
3.3.24	Здание электроустановок, титул 2202	85
3.3.25	Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203	87
3.3.26	Здание склада готовой продукции, титул 3404	88
3.3.27	Здание контрольно-пропускного пункта №23/24, титул 23/24	92
3.3.28	Здание операторной, титул 005	93
3.3.29	Здание анализаторной, титул 2311	98
3.3.30	Здание контролера и механика, титул 2701	98
4	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	100
5	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	103
6	Проектные решения и мероприятия	104
6.1	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	104
6.1.1	Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций	104
6.2	Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие снижение шума и вибрации	121
6.3	Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие гидроизоляцию и пароизоляцию помещений	122
6.4	Мероприятия, обеспечивающие снижение загазованности помещений	123
6.5	Мероприятия, обеспечивающие удаление избытков тепла	124
6.6	Мероприятия по соблюдению безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий	124
6.7	Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность	126
6.8	Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.	128
6.9	Конструкция полов, кровли, потолков, перегородок	130
7	Защита строительных конструкций и фундаментов от разрушения	134
8	Защита территории, отдельных зданий и сооружений, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов	137

Изм. № подл.	00054762
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							2

9 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий и сооружений 139

9.1 Описание и обоснование принятых решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства..... 140

Перечень нормативной документации 142

Таблица регистрации изменений..... 144

Инов. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Исходные данные для проектирования

Основанием для подготовки проектной документации для объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» являются:

- Инвестиционная программа ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ);
- Договор № 4700112928/0001.2024/НКНХ на выполнение проектно-изыскательских работ от 15.05.2024г.;
- Техническое задание на проектирование объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», утвержденное Руководителем группы проектов ПАО Нижнекамскнефтехим Раковым С.Г.

Место строительства – Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, территория ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Строительство сооружений предусматривается на территории действующего предприятия.

В данном разделе представлены основные конструктивные решения по зданиям и сооружениям технологических установок производства этилбензола ЭБ-350 и производства стирола СМ-400, установки полистирола ПС-250, а также зданий и сооружений общезаводского хозяйства.

Расчетный срок эксплуатации сооружений – 25 лет.

Конструктивные решения зданий и сооружений приняты в соответствии с действующими строительными, технологическими, пожарными, санитарными нормами и правилами с учетом производственной базы местных подрядных организаций, а также опыта строительства и проектирования в районе строительства.

Перечень основной используемой нормативно-технической документации представлен в разделе «Перечень нормативной документации»

При проектировании строительных конструкций сооружений в качестве исходных данных для проектирования фундаментов использованы результаты инженерных изысканий на площадке строительства, выполненных ООО «Институт Транспроектинжиниринг» (ООО «ИТПИ») в 2024 году:

- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИГДИ1 - Раздел 1. Информационный отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий Часть 1. Текстовая часть;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										4
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГДИ2 - Раздел 1. Информационный отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий Часть 2. графическая часть;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.1 - Раздел 2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических). Часть 1. Текстовая часть. Книга 1. Разделы 1-16. Текстовые приложения А–Е, Ж;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.2 - Раздел 2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических). Часть 1. Текстовая часть. Книга 2. Текстовые приложения И, К-Н, П-Х, Ц;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.3 - Раздел 2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических). Часть 1. Текстовая часть. Книга 3. Текстовые приложения Ш, Щ, Э-Я, 1-6;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.1 - Раздел 2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических). Часть 2. Графическая часть. Книга 1. Листы 0001-0014;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.2 - Раздел 2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических). Часть 2. Графическая часть. Книга 2. Листы 0015-0027;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГМИ - Раздел 3. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.1 - Раздел 4. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Часть 1. Текстовая часть. Книга 1. Разделы 1-11. Текстовые приложения А-В;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.2 - Раздел 4. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Часть 1. Текстовая часть. Книга 2. Текстовые приложения Г-Е;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.3 - Раздел 4. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Часть 1. Текстовая часть. Книга 3. Текстовые приложения Ж, И-М;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.4 - Раздел 4. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Часть 1. Текстовая часть. Книга 4. Текстовые приложения М.З-Н;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ2 - Раздел 4. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Часть 2. Графическая часть;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-СМР1 - Раздел 5. Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Часть 1. Текстовая часть;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-СМР2 - Раздел 5. Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования. Часть 2. Графическая часть;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИКИ - Раздел 6. Научно-технический отчет по результатам комплекса историко-культурных изысканий и археологических исследований;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										5
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ВОП - Раздел 7. Технический отчет по результатам инженерной разведки на предмет обнаружения взрывоопасных предметов.

При проектировании строительных конструкций использованы технические отчеты обследований существующих сооружений.

В 2024г НОА «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» провела обследование технического состояния эстакад и операторной. Информация об обследованных участках существующих эстакад и существующей операторной приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1 в отчетах:

- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК1, участки 1, 2, 3, 4;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК2, участки 7, 8, 10, 11;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК3, участки 12, 15, 16, 17, 18;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК4, участки 19, 20, 21, 22, 23, 24;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК5, участки 26, 27, 28, 29, 30, 31;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК6, участки 32, 33, 34, 35, 36;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК7, здание операторной (титул 005);
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК8, участки 5, 6, 9, 13, 14, 25.

Конструктивные решения зданий и сооружений и их фундаментов обоснованы расчетами, выполненными с использованием программных сертифицированных комплексов. В соответствии с результатами расчетов по предельным состояниям все здания и сооружения, их конструктивные элементы и соединения обладают прочностью и устойчивостью, деформации строительных конструкций, оснований зданий, сооружений меньше предельно допустимых значений. Для сооружений повышенного уровня ответственности учтена аварийная расчетная ситуация, имеющая малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. В некоторых несущих элементах конструкций возникают деформации, превышающие допустимые, но они не приводят к прогрессирующему обрушению конструкций.

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

При выполнении проектной документации были использованы следующие компьютерные программы расчетов конструктивных элементов:

- программный комплекс ЛИРА САПР 2022 для расчета несущих элементов зданий и сооружений;
- программный комплекс ЛИРА 10.12 для расчета несущих элементов зданий и сооружений.

Сведения о сертификатах расчетных программ, использованных при расчетах, приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.

Идентификация зданий и сооружений в соответствии со статьёй 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», класс сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-2014

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054762						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							6

приведены в документе «Таблица идентификационных признаков зданий и сооружений, входящих в состав объекта капитального строительства» в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										7
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1										Лист
										7

2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

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

В административном отношении территория изысканий находится в Российской Федерации, Республике Татарстан, г. Нижнекамск, производственная площадка ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ).

Производственная площадка ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ) расположена в 9 км юго-восточнее города Нижнекамск.

Участок изысканий расположен в юго-западной части промышленной зоны предприятия ПАО «Нижнекамскнефтехим».

В геоморфологическом отношении район работ расположен на левом берегу нижнего течения р. Камы на поверхности приводораздельного склона между р. Кама и р. Зай, осложненного долинами рек более малых порядков – притоков р.Зай – р. Авлашка и Аланка.

В настоящее время территория изысканий представляет собой относительно ровную спланированную поверхность, с единичными навалами грунта и строительного мусора. Территория изысканий плотно застроена зданиями и сооружениями технического назначения, по ней проходит многочисленная сеть поверхностных и подземных коммуникаций.

Абсолютные отметки рельефа в точках бурения инженерно-геологических выработок по всей изыскиваемой территории изменяются от 193,00 до 208,93 м (система высот Балтийская).

Климатический район – IV (СП 131.13330.2020, рисунок А.1).

Климатические характеристики по СП 131.13330.2020 по населенному пункту г. Елабуга:

– температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 31 °С;

– температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 38 °С.

Нормативное значение веса снегового покрова для IV района (приложение К, таблица К1 СП 20.13330.2016) - 2,1 кПа;

Нормативное значение ветрового давления на высоте над землей до 10 м для II района (СП 20.13330.2016) – 0,3 кПа.

Нормативное значение толщины стенки гололеда для II района (СП 20.13330.2016) – 5 мм.

Зона влажности по карте приложения В СП 50.13330.2012 - 3 (сухая).

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							8

Сейсмичность площадки строительства по карте В ОСР-2015 СП14.13330.2018 6 баллов.

По результатам выполненных работ по сейсмическому микрорайонированию (отчет НКНН21002-ПС-ЭБСМ-СМР1) расчетная сейсмическая интенсивность для площадки строительства при округлении до 0.1 балла составляет:

– для карты ОСР-2015А с периодом повторяемости сейсмических воздействий $T=500$ лет сейсмичность для участка работ составляет 5,4-5,5 балла;

– для карты ОСР-2015В с периодом повторяемости сейсмических воздействий $T=1000$ лет сейсмичность для участка работ составляет 6,0-6,1 баллов;

– для карты ОСР-2015С с периодом повторяемости сейсмических воздействий $T=5000$ лет сейсмичность для участка работ составляет 7,1-7,2 балла.

Сейсмичность территории проектируемого строительства принята по результатам сейсмического микрорайонирования.

Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный с умеренно-холодной зимой, сравнительно короткой весной, коротким (около 2,5 месяцев) жарким летом и пасмурной дождливой осенью.

Средняя годовая температура воздуха в районе расположения изыскиваемых участков составляет плюс 4,0 °С. Самым холодным месяцем в году является январь. Средняя температура января составляет минус 12,5 °С. Абсолютный минимум температуры составил минус 47 °С.

Самым теплым месяцем является июль. Средняя месячная температура июля составляет плюс 20,0 °С. Абсолютный максимум температуры по метеостанции Елабуга составил плюс 40 °С.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составила 74 %. Максимальная среднемесячная относительная влажность воздуха отмечается в ноябре, минимальная – в мае.

Количество осадков, выпадающих в холодный период года (за ноябрь-март) – 185 мм, выпадающих в теплый период года (за апрель-октябрь) – 363 мм. Суточный максимум осадков - 94 мм.

В зимний период (декабрь-февраль) преобладают юго-западные ветры. Средняя скорость ветра за зимний период составляет 2,7 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра за январь - 4,1 м/с.

Преобладающее направление ветра в летние месяцы (июнь-август) – западное.

Для данного района характерен устойчивый снежный покров. Продолжительность его залегания, в среднем, составляет 155 дней. Даты образования устойчивого снежного покрова в отдельные годы существенно меняются. Самое раннее установление устойчивого снежного покрова приходится на 23 сентября, самое позднее на 6 декабря. В среднем, устойчивый снежный покров образуется в конце второй декады ноября-первой декаде декабря. Высота снежного покрова значительно колеблется из года в год. Средняя высота снежного покрова составляет 42 см, при максимальной высоте его до 104 см.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист

9

Разрушение устойчивого снежного покрова и сход его протекает в более сжатые сроки, чем его образование. Как правило, к началу второй декады апреля территория освобождается от снега. Нередко после разрушения снежного покрова снег выпадает вновь, но через несколько дней полностью тает.

К неблагоприятным атмосферным явлениям относятся метели, гололедно-изморозевые отложения, туманы и грозы. В тёплый период года осадки могут сопровождаться грозами. Чаще грозы бывают в период с мая по август, с максимумом в июле. В среднем за год отмечается 20 дней с грозой.

В геологическом строении района работ принимают участие четвертичные техногенные грунты, элювиально-делювиальные отложения, подстилающиеся среднепермскими элювиальными отложениями. С поверхности практически повсеместно на всех участках развит почвенно-растительный слой.

Сводный геолого-литологический разрез площадки проектируемых объектов на период настоящих изысканий (июнь-сентябрь 2024 года) и согласно данным архивных работ (сентябрь 2022-январь 2023 года).

Четвертичная система – Q

Слой-1 - почвенно-растительный слой (bQ) мощностью от 0,1 до 0,9 м распространен практически повсеместно.

Техногенные образования – tQIV

Слой-2 – насыпные щебенистые грунты (щебень магматических и осадочных пород до 98 %). Встречены на участке железнодорожных путей и соединений, на площадке производства полистирола и полипропилена - на участке пересечения с существующей железной дорогой. Представляют собой балластный слой железнодорожного пути. Грунтами слоя-2 укреплены откосы насыпи железной дороги. Мощность грунтов от 0,02 до 1,8 м. Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 15 лет.

Слой-3 - насыпной песок коричневый мелкий, средней крупности, малой и средней степени водонасыщения, средней плотности и плотный, с включениями гравия, с включениями щебня известняка и песчаника. Грунтами слоя-3 сложена насыпь существующей железной дороги. Вскрытая мощность грунтов изменяется от 0,6 до 1,9 м. Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 15 лет.

Слой-4 – насыпной грунт: переслаивание суглинка, глины, песка, с включениями строительного мусора (бетон, арматура и т.п.). Грунтами данного слоя сложена насыпь грунта в северо-восточной части площадки. Мощность грунтов слоя-4 от 2,6 до 14,0 м. Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 15 лет.

РГЭ-1а – насыпные суглинки коричневые, темно-коричневые до черных тяжелые пылеватые, тяжелые песчанистые, легкие пылеватые (преимущественно тяжелые пылеватые), полутвердые, твердые, без примеси и с примесью органического вещества, местами минеральные, с включениями строительного мусора, с включениями гравия, дресвы и щебня осадочных пород до 22 %, с прослоями песка мелкого мощностью от 2 до 5 см, местами с прослоями суглинка тугопластичного и мягкопластичного, глины тугопластичной мощностью от 2 до 20 см, с прослоями

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										10
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

щебенистого грунта мощностью до 20 см, участками с прослоями песчано-гравийной смеси мощностью до 10 см, участками с включениями неразложившейся древесины и корней деревьев; насыпные глины коричневые, темно-коричневые до черных, легкие пылеватые, полутвердые, твердые, с включениями строительного мусора, с включениями дресвы, щебня, гравия и гальки осадочных пород (до 12 %), без примеси и с примесью органического вещества, с включениями растительных остатков. Мощность грунтов РГЭ-1а изменяется от 0,1 до 6,3 м.

Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 5 лет, на отдельных участках более 15 лет.

Элювиально-делювиальные отложения – edQI-III

ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в – суглинки коричневые, темно-коричневые, красновато-коричневые, серовато-коричневые, серые, темно-серые, тяжелые пылеватые, тяжелые песчанистые, легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно тяжелые пылеватые) твердые, полутвердые, тугопластичные, мягкопластичные, без примеси и с примесью органического вещества, участками с прослоями супеси пластичной мощностью до 10 см, с прослоями песка мелкого, средней крупности мощностью до 15 см, с прослоями глины тугопластичной и мягкопластичной мощностью до 20 см, участками с единичными включениями дресвы и щебня осадочных пород до 5 %. Мощность грунтов ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в изменяется от 0,1 до 14,2 м.

ИГЭ-5а – глины коричневые, темно-коричневые, красновато-коричневые, серовато-коричневые легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно легкие пылеватые) твердые, полутвердые без примеси и с примесью органического вещества, местами с прослоями песка мелкого и пылеватого мощностью до 5 см, местами с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного мощностью до 10 см. Мощность грунтов ИГЭ-5а изменяется от 0,4 до 7,6 м.

Элювиальные среднепермские отложения – eP2

ИГЭ-7а – глины буровато-коричневые, красновато-коричневые, бурые, коричневые, серовато-коричневые, рыжевато-коричневые, красные легкие пылеватые, реже легкие песчанистые, твердые, полутвердые (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины), участками с прослоями глины с дресвой, дресвяной и щебенистой глиной (дресва, щебень аргиллита, известняка до 49 %) мощностью до 20 см, с единичными включениями дресвы и щебня аргиллита, известняка до 14 %, участками с прослоями песчаника зеленовато-серого, коричневого, серовато-коричневого, выветрелого до песка мелкого и средней крупности средней степени водонасыщения и водонасыщенного мощностью от 1 до 30 см, с прослоями супеси пластичной мощностью от 1 до 20 см, с прослоями суглинка тяжелого песчанистого твердого, полутвердого, тугопластичного, мягкопластичного, полутвердого мощностью от 1 до 20 см, с тонкими прослоями алевролита и аргиллита очень низкой, низкой и средней прочности мощностью от 2 до 10 см, встречаются прослой и глыбы известняка серовато-белого, серого средней прочности местами выветрелого до щебня мощностью до 0,5-30 см, щебенистого и дресвяного грунта (щебень и дресва аргиллита и известняка с суглинистым заполнителем) мощностью от 10 до 30 см. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7а на участке изысканий изменяется от 0,3 до 21,0 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изнв. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	11

ИГЭ-7в – пески коричневые, желтовато-коричневые, красновато-коричневые водонасыщенные, средней степени водонасыщения средней плотности, плотные (песчаник на глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до песка), с прослоями супеси пластичной мощностью до 10 см, с прослоями суглинка полутвердого мощностью до 20 см, с прослоями щебенистого грунта (щебень и дресва осадочных пород до 100 %) мощностью до 20 см. Грунты встречаются с глубин от 2,0-26,0 до 2,8-26,8 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в на участке изысканий изменяется от 0,2 до 7,0 м.

ИГЭ-7в.1 – суглинки красновато-коричневые, коричневые, серовато-коричневые, местами серые тяжелые песчанистые, легкие песчанистые, тяжелые пылеватые, без включений и с единичными включениями дресвы до 12 % (дресва аргиллита и песчаника) (преимущественно тяжелые песчанистые) твердые, полутвердые (песчаник на глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка), с прослоями песка мелкого водонасыщенного мощностью до 20 см, местами с прослоями суглинка щебенистого тугопластичного (дресва и щебень песчаника до 46 %), щебенистого грунта (щебень известняка и песчаника до 60 %, заполнитель суглинок) мощностью до 20 см, глины твердой, полутвердой, супеси пластичной, мощностью до 20 см. На участках распространения грунты встречаются на глубинах от 2,8-28,0 до 3,7-29,0 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в.1 изменяется от 0,2 до 7,4 м.

ИГЭ-7в.4 – Щебенистый грунт. Щебень и дресва известняка до 55-99 % (обломочный материал прочный, очень прочный слабовыветрелый, сильновыветрелый) заполнитель – суглинок тугопластичный, мягкопластичный, супесь пластичная, песок мелкий; местами с прослоями супеси пластичной мощностью до 0,5 см. Грунты на участке работ встречаются локально на глубинах от 2,0-18,9 до 2,4-20,3 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в.4 изменяется от 0,2 до 2,3 м.

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

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

К опасным геологическим и инженерно-геологическим процессам, зафиксированным на период работ, относится подтопление.

К прогнозируемым опасным процессам можно отнести морозное пучение грунтов, подтопление территории.

Нормативная глубина промерзания грунтов:

- насыпные суглинки и глины (РГЭ-1а), суглинки (ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в), глины (ИГЭ-5а, ИГЭ-7а), суглинки (ИГЭ-7в.1) - 1,48 м;
- пески (РГЭ-7в) – 1,93 м,
- крупнообломочные грунты (ИГЭ-7в.4) – 2,18 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

По степени пучинистости грунты относятся:

- суглинок полутвердый (ИГЭ-2а), песок мелкий и средней крупности (ИГЭ-7в) – к непучинистым;
- глина полутвердая (ИГЭ-5а, ИГЭ-7а), суглинок полутвердый (ИГЭ-7в.1) - к слабопучинистым;
- насыпной (ИГЭ-1а), суглинок тугопластичный (ИГЭ-2б) – к среднепучинистым;
- суглинок мягкопластичный (ИГЭ-2в) – к сильнопучинистым грунтам.
- проведения защитных мероприятий и устройства дренажа.

По подтопляемости, согласно приложению И СП 11-105-97, часть II, территория проектируемых сооружений на площадке производства полистирола и полипропилена, железнодорожных путей, где вскрыты подземные воды типа «верховодка» и постоянный водоносный горизонт с глубиной залегания менее 3,0 м, относится к I-Б (подтопленные в техногенно измененных условиях). Остальная часть площадки по подтопляемости, согласно приложению И СП 11-105-97, часть II, относится к II-Б1 (потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий).

К специфическим грунтам в соответствии с СП 11-105-97, часть III и СП 22.13330.2016 на территории изысканий относятся техногенные и элювиальные грунты.

Основания, сложенные элювиальными грунтами, должны проектироваться с учетом их значительной неоднородности по глубине и в плане из-за наличия грунтов с большим различием их прочностных и деформационных характеристик, возрастающих с глубиной, склонности к снижению прочности после длительного пребывания в открытых котлованах.

При расчете оснований, сложенных техногенными и элювиальными грунтами следует рассмотреть необходимость применения:

- мероприятий по предохранению грунтов основания от ухудшения свойств;
- мероприятий, направленных на преобразование строительных свойств грунтов;
- конструктивных мероприятий, уменьшающих чувствительность сооружений к деформациям основания.

Согласно материалам изысканий прошлых лет, на территории региона работ (Республика Татарстан) возможно появление карстообразования. Карстовые явления здесь связаны с выщелачиванием карбонатных отложений пермского возраста (казанский ярус).

По результатам настоящих изысканий в пределах изучаемой территории развитие карстовых процессов не отмечается. Поверхностных проявлений (воронок различного вида, карстовых провалов) и развитие подземных форм карста не зафиксировано. Карстующиеся породы (известняки) встречены в виде прослоев, незначительных по мощности и протяженности в площадном отношении.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054762	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

По данным, приведенным в материалах Татарстанского Республиканского Унитарного Геологического предприятия «Татарстангеология» (Сингатуллин Р.Х., 2002 г.) «Геолого-съёмочные работы масштаба 1:50000 с общими поисками и геоэкологическими исследованиями» (Листы N-39-9-Б, Г, N-39-10-А, Б, В, N-39-21-Б), карстующиеся породы на участке изысканий встречаются на глубинах 100 и более метров, причем прикрытые мощной (до 50 м) пачкой водонепроницаемых глин.

Учитывая наличие покрывающей толщи водонепроницаемых пород большой мощности, согласно таблице 5.1 СП 11-105-97 часть II, территория относится к VI категории устойчивости относительно интенсивности образования карстовых провалов — провалообразование исключается. Согласно таблицы 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности процессов пучения, подтопления — весьма опасные.

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

На основании данных бурения, результатов полевых и лабораторных исследований грунтов настоящих работ и данных архивных изысканий в геолого-литологическом разрезе участка изысканий, согласно ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020, выделены один расчетный грунтовый элемент (РГЭ) – РГЭ-1а, восемь инженерно-геологических элементов (ИГЭ) – ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в, ИГЭ-5а, ИГЭ-7а, ИГЭ-7в.1, ИГЭ-7в, ИГЭ-7в.4:

– РГЭ-1а - Насыпной грунт-суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые с примесью органического вещества;

– ИГЭ-2а - Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с примесью органического вещества;

– ИГЭ-2б - Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества;

– ИГЭ-2в - Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный;

– ИГЭ-5а - Глина легкая пылеватая, полутвердая, с примесью органического вещества;

– ИГЭ-7а - Глина легкая пылеватая, полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка;

– ИГЭ-7в - Песок мелкий, средней крупности, средней плотности, плотный (песчаник выветрелый), водонасыщенный, средней степени водонасыщения;

– ИГЭ-7в.1 - Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый (песчаник выветрелый);

– ИГЭ-7в.4 - Щебенистый грунт, очень прочный, водонасыщенный, слабовыветрелый (щебень известняка, аргиллита).

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, выделенных ИГЭ, принятые на основании результатов лабораторных и полевых исследований приведены в таблице 1.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Таблица 1- Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация	Характеристика грунта	Влажность грунта		Плотность грунта		Коеф. пористости	Показатель текучести		Модуль деформации		Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		
			прир.	водонас.	прир.	водонас.		прир.	водонас.	прир.	водонас.	прир.	водонас.	прир.	водонас.	
			W	W	ρ	ρ	е	IL	IL	Е	Е	φ	φ	С	С	
			%	%	г/см ³	г/см ³	д.е	д.е	д.е	МПа	МПа	град.	град.	кПа	кПа	
РГЭ-1а	Насыпной грунт-суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	22.4	25,5	1.94	2,01	0.74	0.12	0,31	12,1(к)	7,5(к)	23(с)	20(с)	36(с)	36(с)	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	12.1	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	22.4	25,5	1.94	2,01	0.74	0.12	0,31	12.1	7,5(к)	23(с)	20(с)	36(с)	36(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.93	-	-	-	-	-	-	22(с)	19(с)	34(с)	34(с)
			X _{0,95}	-	-	1.93	-	-	-	-	-	-	21(с)	18(с)	32(с)	32(с)
2а	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	21.8	25,1	1.96	2,01	0.698	0.06	0,29	14,5(к)	10,9(к)	23(с)	20(с)	38(с)	32(с)	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	21.8	25,1	1.96	2,01	0.69	0.06	0,29	14.5	10,9(к)	23(с)	20(с)	38(с)	32(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.96	-	-	-	-	-	-	22(с)	19(с)	36(с)	29(с)
			X _{0,95}	-	-	1.95	-	-	-	-	-	-	21(с)	19(с)	34(с)	26(с)
2б	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	24.8	27,2	1.95	1,99	0.74	0.34	0,49	8,4(к) 8,0(т)	7,1(к)	20(с)	19(с)	28(с)	24(с)	
		Прессиометрические испытания	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	7.5	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	24.8	27,2	1.95	1,99	0.74	0.34	0,49	7.5	7,1(к)	20(с)	19(с)	28(с)	24(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.95	-	-	-	-	-	-	19(с)	18(с)	27(с)	23(с)
X _{0,95}	-		-	1.95	-	-	-	-	-	-	19(с)	17(с)	26(с)	22(с)		
2в	Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный	Лабораторные испытания	26.9	29,3	1.92	1,95	0.79	0.57	0,71	5,6(к) 5,3(т)	4,5(к)	18(с) 21(т)	16(с)	21(с) 25(т)	18(с)	
		Прессиометрические испытания	-	-	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	5.2	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	26.9	29,3	1.92	1,95	0.79	0.57	0,71	5.2	4,5(к)	18(с)	16(с)	21(с)	18(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.91	-	-	-	-	-	-	18(с)	16(с)	20(с)	17(с)
X _{0,95}	-		-	1.91	-	-	-	-	-	-	17(с)	15(с)	20(с)	16(с)		
5а	Глина легкая пылеватая, полутвердая, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	26.1	28,9	1.92	1,97	0.80	0.08	0,23	15,5(к)	11,8(к)	19(с)	18(с)	49(с)	41(с)	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	15.5	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	26.1	28,9	1.92	1,97	0.80	0.08	0,23	15.5	11,8(к)	19(с)	18(с)	49(с)	41(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.91	-	-	-	-	-	-	18(с)	17(с)	47(с)	39(с)
			X _{0,95}	-	-	1.91	-	-	-	-	-	-	18(с)	16(с)	45(с)	38(с)
7а	Глина легкая пылеватая, полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка	Лабораторные испытания	24.8	28,2	1.93	1,99	0.77	0.00	0,13	11,8(к) 10,4(т)	11,8(к) 7,3(т)	18с 22(т)	18(с) 22(т)	55(с) 56(т)	48(с) 50(т)	
		Прессиометрические испытания	-	-	-	-	-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	17.7	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	24.8	28,2	1.93	1,99	0.77	0.00	0,13	17.7	11,8(к)	18(с)	18(с)	55(с)	48(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.92	-	-	-	-	-	-	17(с)	17(с)	52(с)	46(с)
X _{0,95}	-		-	1.92	-	-	-	-	-	-	17(с)	17(с)	51(с)	44(с)		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00054762

Лист

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

15

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация	Характеристика грунта	Влажность грунта		Плотность грунта		Коеф. пористости	Показатель текучести		Модуль деформации		Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		
			прир.	водонас.	прир.	водонас.		е	прир.	водонас.	прир.	водонас.	прир.	водонас.	прир.	водонас.
			W	W	ρ	ρ			IL	IL	E	E	φ	φ	C	C
			%	%	г/см ³	г/см ³			д.е	д.е	д.е	МПа	МПа	град.	град.	кПа
7в	Песок мелкий, средней крупности, средней плотности, плотный (песчаник выветрелый), водонасыщенный, средней степени водонасыщения	Лабораторные испытания	22.4	22,8	1.98	1,99	0.66	-	-	24,1(к) 16,9(т)	20,4(к) 13,9(т)	33(с) 34(т)	33(с) 34(т)	2(с) 4(т)	2(с) 4(т)	
		Прессиометрические испытания								27.5						
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	24.1	-	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	22.4	22,8	1.98	1,99	0.66	-	-	24.1	20,4(к)	33(с)	33(с)	2(с)	2(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.97	-	-	-	-	-	-	32(с)	32(с)	2(с)	2(с)
		X _{0,95}	-	-	1.96	-	-	-	-	-	32(с)	31(с)	2(с)	2(с)		
7в.1	Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый (песчаник выветрелый)	Лабораторные испытания	22.4	25,8	1.95	2,01	0.71	0.14	0,38	31,5(к) 9,7(т)	21,4(к) 7,7(т)	22(с) 23(т)	22(с) 23(т)	34(с) 42(т)	26(с) 38(т)	
		Прессиометрические испытания	-	-	-	-	-	-	-	31.5	21.4	-	-	-	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	22.4	25,8	1.95	2,01	0.71	0.14	0,38	31.5	21.4	22(с)	22(с)	34(с)	26(с)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	1.95	-	-	-	-	-	-	22(с)	20(с)	32(с)	24(с)
				X _{0,95}	-	-	1.94	-	-	-	-	-	21(с)	20(с)	30(с)	22(с)
7в.4	Щебенистый грунт, очень прочный, водонасыщенный, слабыветрелый (щебень известняка, аргиллита)	Лабораторные испытания	-	21.1	-	2.13	0.54	-	0.60	46,8(т)	39,1(т)	37(т)	35(т)	10(т)	6(т)	
		Штамповые испытания	-	-	-	-	-	-	-	28.7	-	-	-	-	-	
		ДальНИИС	-	-	-	-	-	-	-	32.7	-	43	-	4	-	
		Рекомендуемые значения	Xп	-	21.1	-	2.13	0.54	-	0.60	28.7	-	37(т)	35(т)	11(т)	6(т)
		Расчетные значения	X _{0,85}	-	-	-	2.11	-	-	-	-	-	36(т)	34(т)	10(т)	5(т)
		X _{0,95}	-	-	-	2.10	-	-	-	-	35(т)	33(т)	10(т)	5(т)		

Принятые сокращения:

прир. – природная влажность грунта

водонас. – влажность грунта в водонасыщенном состоянии

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

В гидрогеологическом отношении территория района работ относится к территории Восточно-Русского сложного бассейна пластовых и блоково-пластовых вод и приурочен к Камско-Вятскому артезианскому бассейну второго порядка.

На период настоящих изысканий (июнь-сентябрь 2024 года) и согласно данным архивных работ (сентябрь 2022-январь 2023 года). гидрогеологические условия проектируемой площадки до глубины от 5,0 до 34,0 м характеризуются распространением трех горизонтов подземных вод:

- горизонт подземных вод типа «верховодка»;
- водоносный горизонт элювиально-делювиальных отложений;
- трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							16

Подземные воды типа «верховодка»

В пределах участка изысканий подземные воды типа «верховодка» вскрыты локально на глубине от 0,4 до 5,8 м (абсолютные отметки от 190,8 до 200,6 м).

Временный водоносный горизонт зафиксирован в основном, в техногенных отложениях, в единичных скважинах отмечен на контакте техногенных и элювиально-делювиальных отложений (ИГЭ-2в, ИГЭ-2б). Водовмещающими являются тонкие прослой песков, залегающие в толще глинистых отложений. Горизонт находится в зоне аэрации, имеет сезонную обводненность и малую водообильность; характеризуется тем, что способен исчезать в засушливые периоды и перемерзает зимой, и вновь образовываться в периоды интенсивного увлажнения.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. При длительном стоянии подземных вод типа «верховодка» разгрузка происходит в нижележащие водоносные горизонты на участках отсутствия водоупорных отложений. Относительно водоупорными отложениями являются подстилающие элювиально-делювиальные полутвердые глины (ИГЭ-5а) и полутвердые суглинки (ИГЭ-2а).

По химическому составу временные подземные воды типа «верховодка» хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,80-1,69 г/л. Воды от пресных до солоноватых; по степени жесткости, согласно классификации О.А. Алекина – очень жесткие. Согласно СП 28.13330.2017 (таблицы В.3, В.4, Г.1, Х.3) данные воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивными к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода. К арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивны при постоянном погружении неагрессивны и слабоагрессивны при периодическом смачивании. Результаты стандартного химического анализа воды приведены в Приложении Н, NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.2.

Водоносный горизонт элювиально-делювиальных отложений

Водоносный горизонт элювиально-делювиальных отложений вскрыт на глубине от 1,2 до 18,1 м (абсолютные отметки от 182,44 до 198,70 м), установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 1,2 до 18,1 м (абсолютные отметки от 187,21 до 200,6 м). Горизонт носит безнапорно-напорный характер. Величина напора изменяется от 0,0 до 11,0 м. Напор обусловлен переслаиванием глинистых грунтов и песчаных прослоев.

Водовмещающими отложениями являются суглинки мягкопластичные и тугопластичные с тонкими прослоями песков (ИГЭ-2б, ИГЭ-2в). Относительным водоупором водоносного горизонта являются полутвердые суглинки (ИГЭ-2а) и полутвердые глины (ИГЭ-5а).

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, возможно за счет техногенных утечек или перетока из длительно стоящей «верховодки». Разгрузка водоносного горизонта элювиально-делювиальных отложений в речную или овражную сеть осуществляется за пределами участка изысканий. В пределах участка изысканий разгрузка возможна за счет перетока в нижележащие водоносные подразделения на участках отсутствия водоупорных отложений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист
17

По химическому составу грунтовые воды хлоридно-гидрокарбонатные, по катионному составу преимущественно магниево-кальциевые, реже магниево-кальциево-натриевые с минерализацией от 0,78 до 2,69 г/л. Воды от пресных до слабосолоноватых; по степени жесткости, согласно классификации О.А. Алекина – очень жесткие. Согласно СП 28.13330.2017 (таблицы В.3, В.4, Г.1, Х.3) данные воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивными к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода. К арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивны при постоянном погружении неагрессивны и слабоагрессивны и среднеагрессивны при периодическом смачивании. Результаты стандартного химического анализа воды приведены в Приложении Н, НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.2.

Трещинно-грунтовые воды элювиальных среднепермских отложений

В скважинах, вскрывших только трещинно-грунтовые воды элювиальных среднепермских отложений, появившийся уровень подземных вод отмечен на глубине от 2,2 до 28,0 м (абсолютные отметки от 176,95 до 209,4 м), установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 0,6 до 18,6 м (абсолютные отметки от 186,42 до 209,9 м). Воды преимущественно обладают местным напором высотой от 0,0 до 13,2 м, обусловленным переслаиванием глинистых грунтов и песчаных прослоев.

Водовмещающими породами на участках распространения трещинно-грунтовых вод являются элювиальные среднепермские отложения: пески мелкие, средней крупности (ИГЭ-7в), щебенистые грунты (ИГЭ-7в.4) и трещиноватые глинистые грунты (глины ИГЭ-7а, суглинки ИГЭ-7в.1).

Питание водоносного горизонта преимущественно происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках отсутствия в кровле водоупорных отложений и за счет перетока из вышележащих водоносных подразделений. Разгрузка подземных вод осуществляется овражной и речной сетью, находящейся за пределами участка изысканий. Местный уклон потока имеет юго-восточное направление. Общий сток имеет северное направление в сторону р. Кама.

По химическому составу подземные воды сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные, по катионному составу преимущественно магниево-натриево-кальциевые, реже натриево-магниево-кальциевые, кальциево-натриевые с минерализацией от 0,703 до 0,972 г/л. Воды пресные; нейтральные по pH; по степени жесткости, согласно классификации О.А. Алекина – жесткие. Согласно СП 28.13330.2017 (таблицы В.3, В.4, Г.1, Х.3) данные воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивными к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

По результатам гидрогеологических наблюдений на участке изысканий установлена сложная гидравлическая связь водоносных горизонтов в условиях частого переслаивания относительно водоупорных и водоносных пород. На основании гидравлической связи водоносных подразделений на инженерно-геологических разрезах указан единый установившийся уровень подземных вод.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										18
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Значения коэффициентов фильтрации водовмещающих грунтов и грунтов зоны аэрации по результатам архивных лабораторных исследований составляют:

- для насыпных суглинков и глин (РГЭ-1а) - от 0,00001 до 0,000489 м/сут;
- для суглинков (ИГЭ-2а) - от 0,000011 до 0,000018 м/сут;
- для суглинков (ИГЭ-2б) - от 0,000023 до 0,000604- м/сут;
- для суглинков (ИГЭ-2в) - от 0,000031 до 0,002040- м/сут;
- для глин (ИГЭ-5а) - от 0,000008 до 0,000475 м/сут;
- для глин (ИГЭ-7а) – от 0,00001 до 0,000329 м/сут;
- для песков мелких, средней крупности (РГЭ-7в) - от 2,19 до 7,12 м/сут;
- для суглинков (ИГЭ-7в.1) - от 0,00002 до 0,000667 м/сут.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл. 00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1									Лист
									19

3 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СХЕМЫ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ

3.1 Состав сооружений

Для размещения технологического и инженерного оборудования, а также создания нормальных условий по эксплуатации технологических установок и сооружений в составе проектируемого комплекса предусмотрены следующие здания и сооружения:

Производство ПС-250

- Узел приготовления шихты, титул 3101;
- Узел полимеризации №6, титул 3102;
- Узел дегазации №6, титул 3103;
- Узел полимеризации №7, титул 3104;
- Узел дегазации №7, титул 3105;
- Узел гранулирования, титул 3106;
- Узел нагрева МТН, титул 3107;
- Узел дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108;
- Блок подготовки сырья, титул 3109;
- Транспортировка продукта, титул 3110;
- Внутрицеховая эстакада А, титул 3111;
- Внутрицеховая эстакада В, титул 3112.

Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400

- Товарный парк ЛВЖ с насосной, титул 1402;
- Автомобильная наливная эстакада, титул 1702;
- Площадка для хранения некондиционного полистирола, титул 3402;
- Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок, титул 2601;
- КИТСО (ОЗХ), титул 2820;
- Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311;
- Операторная производства полипропилена (сущ.), титул 005;
- Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304;
- Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305;
- Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		20

- Градирня, титул 2307;
- Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302;
- Резервуары хранения противопожарного запаса, титул 2301;
- Аппаратная, титул 2201;
- Здание электроустановок, титул 2202;
- Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203;
- Канализационно-насосная станция бытовой канализации, титул 2308;
- Станция захламоженной воды, титул 2818;
- Межцеховые комбинированные эстакады, титул 2610;
- Платформенные автомобильные весы коммерческого учета, титул 2701;
- Железнодорожная сливо-наливная эстакада, титул 1703;
- Склад готовой продукции, титул 3404;
- Контрольно-пропускной пункт № 23/24, титул 23/24;
- Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ, титул 1401;
- Насосная, титул 1405;
- Площадка хранения производственных отходов, титул 2401.

3.2 Критерии проектирования

Идентификация зданий и сооружений в соответствии со статьёй 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», класс сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-2014 приведены в документе «Таблица идентификационных признаков зданий и сооружений, входящих в состав объекта капитального строительства» в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.

Уровень ответственности зданий и сооружений в соответствии с п. 7 статьи 4 Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и статьи 48.1 п. 1 подпункт 11 Градостроительного кодекса принят повышенный и нормальный. Класс сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-2014 КС-3 и КС-2.

Коэффициент надежности по ответственности при расчете строительных конструкций для сооружений нормального уровня ответственности принят 1,0, для повышенного уровня ответственности - 1,1.

Категория зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определена в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

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

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

требованиях пожарной безопасности». Здания и сооружения приняты не ниже II степени огнестойкости.

Пределы огнестойкости конструктивных элементов сооружений приняты в соответствии с СП 4.13130.2013 и рекомендациями специальных технических условий для разработки проектной документации в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стиролола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стиролола мощностью 400 тыс. тонн в год», разработанные АО «НТЦ «Промышленная безопасность» (далее - СТУ).

Класс конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений – С0.

Проектирование зданий и сооружений выполнено в соответствии с нормативно-технической документацией, перечень которой приведен в разделе "Перечень нормативной документации" и рекомендаций, оговоренных в указанных ниже СТУ.

Учет нагрузок, сочетаний нагрузок, коэффициентов надежности по нагрузкам, коэффициента надежности по ответственности, коэффициента надежности по устойчивости выполнен с учетом рекомендаций российских норм.

Материалы для строительных конструкций зданий и сооружений выбраны с учетом требований экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации и с учетом материально-технической базы организации-застройщика.

Стальные конструкции

Проектирование металлических конструкций осуществляется в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

При назначении марок стали для металлических конструкций учтена группа конструкций с учетом уровня ответственности сооружения, расчетная температура, требования по ударной вязкости и химическому составу согласно требований приложения В СП 16.13330.2017.

Конструкции предусмотрены из прокатных, сварных, гнутых профилей.

Для группы конструкций 1, 2, 3 (повышенный и нормальный уровень ответственности) принята марка стали:

- для фасонного проката - С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- для листовой стали, сварных профилей из листовой стали - 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 с дополнительными требованиями по ударной вязкости (по ГОСТ 9454-78) KCV при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см².

Для группы конструкций 4 (проходные площадки, ограждение площадок, решетчатый настил) принята сталь С245-4 по ГОСТ 27772-2021 с требованием по ударной вязкости (KCV) при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см².

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						22				
					Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Все заводские соединения металлоконструкций – сварные. Монтажные соединения – преимущественно болтовые.

Для болтовых соединений применяются стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р ИСО 4014-2013, ГОСТ ISO 898-1-2014, ГОСТ ISO 4032-2014, ГОСТ Р ИСО 898-2-2015 и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 11371-78. Выбор болтов выполнен по таблицам Г.3 и Г.4 приложения Г СП 16.13330.2017 с учетом условий их применения, характера действующих нагрузок, условий работы в соединениях.

Во фланцевых соединениях применены высокопрочные болты и гайки по ГОСТ 32484.3-2013 класса точности В, класса прочности 10.9 из стали 40Х климатического исполнения ХЛ. Шайбы приняты по ГОСТ 32484.5-2013.

Высокопрочные болты, гайки и шайбы соответствуют требованиям ГОСТ 32484.1-2013.

Фундаментные болты приняты по ГОСТ 24379.1-2012 из стали 09Г2С класса прочности 355 группы 8 по ГОСТ 19281-2014 с требованием по ударной вязкости (KCV) при температуре испытаний минус 20 °С не менее 34 Дж/см².

Сварные соединения стальных конструкций в соответствии с указаниями СП 16.13330.2017.

Сварка стальных конструкций должна выполняться по утвержденным техническим условиям для сварки, оформленным в виде типовых или специальных технологических инструкций или по проекту производства сварочных работ. Материалы для сварки принимаются согласно таблицы Г.1 СП 16.13330.2017.

Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, а также СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1».

Бетонные и железобетонные конструкции. Бетоны и растворы

Класс бетона по прочности определен на основании расчетов в соответствии с СП 63.13330.2018 и СП 43.13330.2012.

Железобетонные конструкции приняты из тяжелого бетона на портландцементе по ГОСТ 31108-2020.

Класс прочности бетона на сжатие принят не ниже:

- В25 для железобетонных конструкций, фундаментов;
- В20 для покрытий обordenенных площадок;
- В7,5 для бетонной подготовки под заглубленные монолитные железобетонные конструкции.

В соответствии с требованиями СП 28.13330.2017, таблицы Ж.3, Ж.4 марка бетона по водонепроницаемости принята:

- W8 для надземных и подземных железобетонных конструкций, и фундаментов, подвергающихся воздействию атмосферных осадков и попеременному

Взам. инв. №	00054762	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	23	
									23	
Подп. и дата	00054762	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1							Лист	23
									Лист	23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

замораживанию, и оттаиванию, а также расположенных в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта;

- W10 для градирни, заглубленных конструкций насосных и прямков.

Марка бетона по морозостойкости определена по таблице Ж.1 СП 28.13330.2017 в зависимости от условий работы конструкций и принята не ниже:

- F300 для бассейна градирни;
- F300 для подземных железобетонных конструкций и фундаментов;
- F200 для железобетонных надземных конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям;
- F200 для сборных железобетонных свай;
- F100 для железобетонных конструкций отапливаемых зданий.

Армирование железобетонных конструкций принято по расчету и по конструктивным требованиям в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018.

В качестве ненапрягаемой продольной и поперечной арматуры железобетонных конструкций принята стержневая арматура периодического профиля класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Гладкая стержневая арматура класса А240С по ГОСТ 34028-2016 применяется для монтажной и конструктивной арматуры.

Ширина продолжительного и непродолжительного раскрытия трещин принята 0,30 и 0,4 мм соответственного для железобетонных конструкций. Толщина защитного слоя не менее 30 мм.

Вспомогательные конструкции - конструктивные решения

Ограждение обслуживающих площадок предусмотрено высотой 1,25 м с продольными планками, расположенными на высоте не более 40 см друг от друга. По низу ограждения предусмотрен борт высотой 150 мм, зазор между бортом и настилом площадки – 10 мм.

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

Ограждение лестниц и проходных площадок высотой 1 м.

Под фундаментами предусмотрена подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В 7,5 на обычном портландцементе по ГОСТ 31108-2020.

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

Расчет строительных конструкций.

Расчет строительных конструкций выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 20.13330.2016, СП 16.13330.2017, СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2021, СП 63.13330.2018, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018 и др.

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							24

Определение ветровых, снеговых нагрузок, выполнено с учетом СП 20.13330-2016 «Нагрузки и воздействия» и рекомендаций НТС.

Нагрузки от технологического оборудования, трубопроводов, полезные нагрузки на перекрытия технологических этажей приняты на основе заданий технологических отделов.

Определение нагрузок от мостовых опорных кранов выполнено в соответствии с СП 20.13330.2016 для кранов режима работы ЗК.

Нормативные нагрузки, принятые при расчете строительных конструкций:

- нагрузка от собственного веса конструкций;
- временная нагрузка на перекрытия технологических этажей – в соответствии с технологическими заданиями;
- временная нагрузка на участки перекрытий только для прохода людей –2,5 кН/м²;
- временная нагрузка на лестницы – 3,0 кН/м²;
- нагрузка от труб дана сосредоточенной в соответствии с технологическими заданиями;
- нагрузка от кабельных лотков – в соответствии с технологическими заданиями.

Определение расчетных нагрузок, выбор коэффициентов надежности по нагрузке выполнены с учетом рекомендаций СП 20.13330-2016 «Нагрузки и воздействия».

Сочетания нагрузок, в том числе коэффициенты сочетаний, при расчете строительных конструкций приняты в соответствии с рекомендациями СП 20.13330-2016.

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

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

Расчеты выполнены в ПК «ЛИРА САПР» и «ЛИРА 10.12». Все несущие элементы запроектированы в соответствии с результатами расчета конструкций с учетом совместной работы всех элементов по пространственной схеме.

Принятые сечения всех элементов каркасов не менее расчетных, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов. Расчет также включает проверку всех элементов по деформациям. Все прогибы и перемещения элементов здания меньше допустимых по СП 20.13330.2016:

- а) вертикальные прогибы:
 - 1) ригели, прогоны кровли – L/200;
 - 2) балки перекрытий, балки эстакад – L/250.
- б) горизонтальные перемещения:
 - 1) колонны зданий - H/500 общая высота; h/300 высота каждого этажа.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								25
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Сечения подкрановых балок подобраны в соответствии с требованиями раздела 9 СП 20.13330.2016 в зависимости от грузоподъемности крана. При этом учтены коэффициенты надежности крановой нагрузки не менее $\gamma_f=1,2$.

Коэффициент динамичности для кранов с режимом работы - ЗК (ремонтные работы) принят равным 1,2.

Вертикальные предельно допустимые деформации подкрановых балок определены в соответствии с требованиями предполагаемого поставщика крана и составляют не более $L/600$.

Для сооружений повышенного уровня ответственности конструкции каркасов запроектированы с учетом расчетов на аварийную ситуацию. При расчетах учтена аварийная расчетная ситуация, имеющая малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны. Результаты проверки элементов каркасов на особое сочетание нагрузок в условиях аварийной ситуации показали, что при разрушении элемента каркасов, остальные элементы испытывают большие деформации, особенно рядом расположенные, при этом происходит изменение и перераспределение усилий между элементами каркаса, но в пределах, не превышающих 100 % их несущей способности. Коэффициент использования самого деформируемого элемента не превышает 100 %. Элементы каркасов сохранили свою несущую способность как по первому, так и по второму предельным состояниям. Прогрессирующего обрушения в данной смоделированной ситуации не происходит.

Сваи приняты сечением 300×300 и 400×400 мм из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе.

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

При строительстве для подтверждения несущей способности свай будут проведены контрольные испытания забивных свай динамической нагрузкой в количестве до 2 % от общего количества свай на объекте, но не менее 9 шт., согласно п. 7.3.1 СП 24.13330.2021 для сооружений класса КС-3, а также в связи со сложностью инженерно-геологических условий площадки.

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

Расчеты строительных конструкций приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

В объеме НТС выполнены проверочные расчеты сооружений повышенного уровня ответственности, которые подтверждают надежность запроектированных сооружений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								26
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

3.3 Конструктивные решения

В состав отдельных титулов входят следующие сооружения:

Производство ПС-250

– **Узел приготовления шихты, титул 3101**

В состав титула входят технологическая этажерка, здание и подземная емкость.

– **Узел полимеризации №6, титул 3102**

В состав титула входит технологическая этажерка.

– **Узел дегазации №6, титул 3103**

В состав титула входит технологическая этажерка.

– **Узел полимеризации №7, титул 3104**

В состав титула входит технологическая этажерка.

– **Узел дегазации №7, титул 3105**

В состав титула входит технологическая этажерка.

– **Узел гранулирования, титул 3106**

В состав титула входит здание.

– **Узел нагрева МТН, титул 3107**

В состав титула входят технологическая этажерка, технологическое оборудование (печи HF-6401 и HF-7401) и подземная емкость.

– **Узел дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108**

В состав титула входят здание, эстакада и технологическое оборудование (монжус FA-1001).

– **Блок подготовки сырья, титул 3109**

В состав титула входят две этажерки, эстакада, площадка для слива автоцистерн и технологическое оборудование (ресивер V-6708).

– **Транспортировка продукта, титул 3110**

В состав титула входят несущие конструкции силосов, и эстакада.

– **Внутрицеховая эстакада А, титул 3111**

В состав титула входит эстакада.

– **Внутрицеховая эстакада В, титул 3112**

В состав титула входит эстакада.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
											00054762

Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400

– **Товарный парк ЛВЖ с насосной, титул 1402**

В состав титула входят открытая насосная, эстакада, резервуары, технологическое оборудование (фильтры FA-1301 и FA-1302), подземная емкость и площадки обслуживания

– **Автомобильная наливная эстакада, титул 1702**

В состав титула входят открытая площадка налива автоцистерн с навесом, эстакада, технологическое оборудование (система очистки отходящих газов PA-0001), подземная емкость и площадки обслуживания.

– **Площадка для хранения некондиционного полистирола, титул 3402**

В состав титула входит площадка складирования с навесом.

– **Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок, титул 2601**

В состав титула входит эстакада.

– **КИТСО (ОЗХ), титул 2820**

В состав титула входит ограждение территории производства

– **Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311**

В состав титула входит технологическая этажерка, эстакада, открытая насосная, анализаторная, подземная емкость и площадка слива автоцистерн.

– **Операторная, титул 005**

В состав титула входит существующая операторная.

– **Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304**

В состав титула входит конструкция факела.

– **Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305**

В состав титула входит технологическая площадка и подземная емкость.

– **Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306**

В состав титула входит здание. Выполнено совместно с титулом 2307.

– **Градирня, титул 2307**

В состав титула входят конструкции градирни. Выполнено совместно с титулом 2306.

– **Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302**

В состав титула входит здание

– **Резервуары хранения противопожарного запаса, титул 2301**

В состав титула входит два резервуара

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			28

– **Аппаратная, титул 2201**

В состав титула входит здание

– **Здание электроустановок, титул 2202**

В состав титула входит здание

– **Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203**

В состав титула входит здание

– **Канализационно-насосная станция бытовой канализации, титул 2308**

В состав титула входит оборудование (КНС)

– **Станция захлаженной воды, титул 2818**

В состав титула входит технологическая этажерка, технологическое оборудование (холодильная установка С-1001) и подземная емкость.

– **Межцеховые комбинированные эстакады, титул 2610**

В состав титула входит эстакада.

– **Платформенные автомобильные весы коммерческого учета, титул 2701**

В состав титула входят автомобильные весы и здание контролера и механика.

– **Железнодорожная сливо-наливная эстакада, титул 1703**

В состав титула входят сливо-наливная эстакада, открытая насосная, эстакада, технологическое оборудование (система очистки отходящих газов РА-0001), две подземные емкости и площадки обслуживания.

– **Склад готовой продукции, титул 3404**

В состав титула входит здание

– **Контрольно-пропускной пункт №23/24, титул 23/24**

В состав титула входит здание

– **Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ, титул 1401**

В состав титула входят открытая насосная, эстакада, резервуары, технологическое оборудование (емкость FA-1701, сепаратор FA-1202, подогреватель EA-1201, фильтры FD-1201A, FD-1201B, ресиверы FA-1201A, FA-1201B, теплообменники EA-1218A, EA-1218B), подземная емкость и площадки обслуживания

– **Насосная, титул 1405**

В состав титула входит открытая насосная

– **Площадка хранения производственных отходов, титул 2401**

В состав титула входит площадка хранения с навесом

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист
29

3.3.1 Этажерки (титуды 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3107, 3109, 2311, 2818)

Уровень ответственности сооружений – повышенный. Класс сооружений КС-3.

Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность, приведены в пункте 6.7.

Этажерки - каркасные сооружения из монолитного железобетона. Каркас выполнен по рамной схеме с жестким соединением балок с колоннами в поперечном и продольном направлениях. Перекрытия этажерок на всех ярусах монолитные железобетонные объединяют железобетонный каркас.

На ярусах этажерки располагается оборудование.

Все перекрытия этажерок монолитные железобетонные непроницаемые для жидкостей. Перекрытия имеют уклон к трапам и сплошной борт высотой 150 мм по контуру с устройством пандусов у выходов на лестницы. Бетон класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Верхнее покрытие плиты выполнено из бетона на искронедающем заполнителе.

Основные металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

По контуру перекрытий предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Под этажерками на отметке 0,000 расположены насосы.

Отметка чистого пола насосной выше планировочной отметки земли на 0,15 м. Железобетонная плита на отметке 0,000 имеет по периметру борт высотой 0,15 м, выполнена из бетона В25, W8, F200. Полы насосных обогреваются. Уклон пола насосной выполняется в сторону трапа, который устанавливается в насосной для сбора проливов. Для доступа транспортных средств через борт предусмотрен пандус.

Ограждающие конструкции зоны насосной – металлический профилированный настил, закрывающий не более 50 % общей площади закрываемой стороны. Настил по условиям проветривания не доходит до уровня пола и перекрытия не менее чем на 0,3 м. В боковых ограждениях насосной устроены ворота с калиткой для транспортных средств, а также обеспечения путей эвакуации.

Для ремонта насосных агрегатов предусмотрены подвесные электрические краны грузоподъемностью 2,0 тс во взрывозащищенном исполнении. Для обслуживания теплообменного оборудования, расположенного на ярусах этажерок, предусмотрены тали ручные грузоподъемностью 1,0 тс. Подкрановые балки металлические из прокатных профилей.

Для обслуживания кранов предусмотрены площадки, расположенные в торце сооружения. Подъем на площадки осуществляется по стремянке. Марка стали конструкций площадки С245.

Для доступа на этажерки предусмотрены открытые маршевые лестницы. Лестницы стальные, уклон лестничных маршей не более 1:1. Со стороны этажерки лестницы имеют огнезащитный экран, выступающий на 1 м в каждую сторону за грань лестницы. Предел огнестойкости экрана Е 15.

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			30

Размещение открытых лестниц с каждого яруса этажерок и площадок наружной установки выполнено в соответствии с требованиями п. 9.6 СП 1.13130 2020 и СТУ.

Открытые эвакуационные маршевые лестницы, в количестве не менее двух при длине этажерки более 18 м и площади более 108 м², располагаются по наружному периметру этажерки на противоположных сторонах.

Конструкции фундаментов – свайные фундаменты с монолитными железобетонными ростверками.

Этажерки 3102 и 3104, 3103 и 3105 являются зеркальными сооружениями. В томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 приведены чертежи этажерок титулов 3102 и 3103.

Этажерка (титул 3101) представляет собой двухпролетную конструкцию. Между осями 1 и 2, Б и В – четырехъярусная, между осями 2-4 и А-В этажерка двухъярусная. Размеры этажерки в осях - 20,0×30,0 м. Отметки ярусов этажерки +6,000, +10,000, +12,000, +15,000, +18,500. Сетка колонн 10,0×10,0 м.

На верхнем ярусе предусмотрен металлический навес. Навес выполнен по рамно-связевой системе.

Для обслуживания оборудования предусмотрены мостовой подвесной кран грузоподъемностью 2,0 тс и тали грузоподъемностью 1,0, 3,2 и 5,0 тс.

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет три наружные лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3101).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны - сечение 800×800 мм;
- балки перекрытия– 600×600, 700×800 и 700×1000 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

																				Лист	
																					31
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата																

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Металлические конструкции:

- стойки навеса – двутавр 40К1, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- ригели навеса – двутавр 50Ш2, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- распорки навеса – гнутый короб 160×6, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- вертикальные связи навеса – гнутый короб 160×6, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- прогоны навеса - двутавр 30Ш2, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- подкрановые балки – двутавр 24М, 30М, 36М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 18,6 мм, меньше предельно допустимого $18500/500= 37$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 34,8 мм, что меньше предельно допустимого $10000/250= 40$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 350×350 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7в.1): Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый (песчаник выветрелый) ($\phi_{II}=22^\circ$, $c_{II}=0,034$ МПа, $E=31,5$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 876,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 853,5 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 186,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 17,2 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3101).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										32
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Этажерка (титулы 3102, 3104) представляет собой трехпролетную конструкцию. Между осями 1-6, А и Б, 5 и 6, В и Г – трехъярусная, в остальных осях этажерка двухъярусная. Размеры этажерки в осях - 22,0×32,0 м. Отметки ярусов этажерки +8,000, +12,000, +19,000. Сетка колонн в осях 1-6, А и Б 6,0×6,0 м, в осях 1-6, Б-Г 6,0×8,0м.

На верхнем ярусе в осях 1-3, А и Б предусмотрен металлический навес. Навес выполнен по рамно-связевой системе.

Для обслуживания оборудования предусмотрены два мостовых подвесных крана грузоподъемностью 2,0 тс и тали грузоподъемностью 1,0 тс.

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет три наружные лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3102).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны - сечение 700×900 мм;
- балки перекрытия – 500×800, 600×1000 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

- стойки навеса – двутавр 35Ш1, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- ригели навеса – двутавр 35Ш1, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- распорки навеса – двутавр 25Ш1, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;
- вертикальные связи навеса – гнутый короб 100×5, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										33
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

– горизонтальные связи навеса – гнутый короб 100×5, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021;

– подкрановые балки – двутавр 24М, 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 35,0 мм, меньше предельно допустимого $19000/500=38$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 4,6 мм, что меньше предельно допустимого $8000/250=32$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 16 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (еР2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1885,7 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 1230,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 361,09 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 24,0 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3102).

Этажерка (титулы 3103, 3105) представляет собой трехпролетную, четырехярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 22,0×21,0 м. Отметки ярусов этажерки +8,000, +12,000, +19,000, +25,000. Сетка колонн в осях 1-3, А и Б 6,0×12,0 и 6,0×9,0 м, в осях 1-3, Б-Г 8,0×12,0 и 8,0×9,0 м.

Для обслуживания оборудования предусмотрены два мостовых подвесных крана грузоподъемностью 1,0 тс и тали грузоподъемностью 1,0 и 5,0 тс.

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										34
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет одну наружную лестницу, защищенную со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3103).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны - сечение 1000×1500 мм;
- балки перекрытия – 600×1200 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

подкрановые балки – двутавр 24М, 30М и 36М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 42,4 мм, меньше предельно допустимого $25000/500 = 50$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 6,7 мм, что меньше предельно допустимого $12000/250 = 48$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			35

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 16 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (еР2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1885,7 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 1230,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 361,09 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 15,6 мм.

Конструктивные решения фундамента этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3103).

Этажерка (титул 3107) представляет собой однопролетную, двухярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 12,0×20,0 м. Отметки ярусов этажерки +6,000, +14,000. Сетка колонн в осях 6,0×12,0 и 8,0×12,0 м.

Для обслуживания оборудования предусмотрен мостовой подвесной кран грузоподъемностью 2,0 тс и тал грузоподъемностью 1,0 тс.

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет одну наружную лестницу, защищенную со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3107).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

						НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		36

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны - сечение 1000×1200 мм;
- балки перекрытия – 500×1200, 700×1400 и 700×1500 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

подкрановые балки – двутавр 36М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 7,1 мм, меньше предельно допустимого $14000/500 = 28$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 3,8 мм, что меньше предельно допустимого $12000/250 = 48$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 14 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (еР2) ($\phi_{II} = 18^\circ$, $c_{II} = 0,057$ МПа, $E = 17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1930,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 1310,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 385,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 36,8 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3107).

Этажерка 1 (титул 3109), расположенная в южной части титула, представляет собой двухпролетную, одноярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 14,0×30,0 м. Отметка яруса этажерки +7,000. Сетка колонн в осях 7,0×10,0 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			37

Для обслуживания оборудования предусмотрены два мостовых подвесных крана грузоподъемностью 2,0 тс.

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет две наружных лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3109).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 700×700 мм;
- балки перекрытия – 500×700 мм;
- плита перекрытия – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

подкрановые балки – двутавр 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 9,5 мм, меньше предельно допустимого $7000/500= 14$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 3,8 мм, что меньше предельно допустимого $10000/250= 40$ мм.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						38				
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=5,2$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,6×3,6 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 285,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 95,7 кПа. Осадка фундаментов 15,4 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3109).

Этажерка 2 (титул 3109), расположенная в северной части титула, представляет собой двухпролетную, двухъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 16,0×35,0 м. Отметка ярусов этажерки +3,200, +4,600, +5,900, +10,000. Сетка колонн в осях 4,4×6,9, 4,4×8,9, 4,6×6,9, 4,6×8,9, 5,2×6,9, 5,2×8,9, 5,8×6,9, 5,8×8,9 м.

На отметке +15,000 предусмотрена общая площадка обслуживания, совмещенная с каркасом этажерки. Выполнена в металлическом исполнении.

Сооружение имеет две наружных лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3109).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 600×600 мм;
- балки перекрытий – 500×900, 500×1200 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

- колонны – двутавр 40Ш1;
- балки – двутавр 30Б1 и 40Б1;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

- вертикальный связи – гнутый короб 200×8;
- горизонтальные связи – уголок равнополочный 75×6;

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 17,5 мм, меньше предельно допустимого $10000/500=20$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 19,6 мм, что меньше предельно допустимого $9000/250=40$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитный железобетонный комбинированный свайно-плитный ростверк. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 8 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 290,5 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 255,3 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 46,8 мм.
- расчетное сопротивление грунта основания – 325,0 кПа;
- среднее давление под подошвой фундаментов - 220,0 кПа.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3109).

Этажерка (титул 2311), представляет собой однопролетную, двухъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 7,5×9,5 м. Отметка ярусов этажерки +7,000, +20,000. Сетка колонн в осях 7,5×9,5 м.

Для обслуживания оборудования предусмотрено три тали грузоподъемностью 1,0 тс.

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										40
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Сооружение имеет одну наружную лестницу, защищенную со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2311).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 800×800 мм;
- балки перекрытий – 400×800 и 500×1000 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

подкрановые балки – двутавр 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 8,5 мм, меньше предельно допустимого $7000/500 = 14$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 3,6 мм, что меньше предельно допустимого $9500/250 = 38$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитная железобетонная плита на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II} = 20^\circ$, $c_{II} = 0,028$ МПа, $E = 7,5$ МПа).

Размеры плиты в плане 10,0×12,0 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

– Расчетное сопротивление грунта основания – 560,1 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 220,5 кПа. Осадка фундаментов 30,5 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2311).

Этажерка (титул 2818), представляет собой двухпролетную, одноярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 20,0×32,0 м. Отметка яруса этажерки +8,500. Сетка колонн в осях 7,0×9,0, 7,0×5,0, 13,0×9,0, 13×5,0 м.

Для обслуживания оборудования предусмотрен подвесной мостовой кран, грузоподъемностью 10,0 тс.

Для обслуживания подвешенного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет две наружных лестницы, защищенных со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения этажерки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2818).

Этажерка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 800×800 мм;
- балки перекрытий – 600×1500 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

подкрановые балки – двутавр 24М и 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	42

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 15,1 мм, меньше предельно допустимого $8500/500= 17$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 4,1 мм, что меньше предельно допустимого $13000/250= 52$ мм.

Фундаменты под этажерку - монолитная железобетонная столбчатые на естественном основании.

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,6×3,6 м.

– Расчетное сопротивление грунта основания – 347,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 112,0 кПа. Осадка фундаментов 19,8 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2818).

3.3.2 Технологическая площадка (титул 2305)

Представляет собой двухпролетную одноярусную конструкцию. Размеры конструкции в осях - 16,0×22,0 м. Отметка яруса +7,000. Сетка колонн 6,0×9,0, 7,0×9,0 и 3,0×9,0 и 7,0×7,0, 6,0×7,0 и 3,0×7,0 м.

Для обслуживания оборудования предусмотрены мостовой подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тс.

Для обслуживания подвесного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце сооружения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Сооружение имеет две наружные лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения площадки приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2305).

Технологическая площадка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

										Лист
										43
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 500×500 мм;
- балки перекрытия – 400×600 и 400×1000 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200 мм.

Металлические конструкции:

- подкрановые балки – двутавр 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 8,42 мм, меньше предельно допустимого $7000/500 = 14$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 8,9 мм, что меньше предельно допустимого $9000/250 = 36$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II} = 18^\circ$, $c_{II} = 0,021$ МПа, $E = 7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,0×3,6 и 4,0×4,6 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 295,5 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 260,0 кПа. Осадка фундаментов 30,2 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2305).

3.3.3 Несущие конструкции силосов (титул 3110)

Сооружение состоит из зоны хранения (между осями 4-10 и А-Ж) и зоны погрузки (между осями 1 - 2 и Д - Г).

Зона хранения представляет собой трехпролетную, одноярусную конструкцию между осями 4 - 9 и Е - Ж и 4 - 6 и А - Б, двухярусную конструкцию между осями 4 – 10 и Б - Е. Размеры сооружения в осях - 16,5×5,5 м. Отметка ярусов +3,400, +8,500, +11,500, +15,000. Сетка колонн в осях 5,0×9,5, 7,0×9,5 и 9,5×9,5 м.

Зона хранения представляет собой однопролетную, трехярусную конструкцию. Размеры сооружения в осях - 26,0×52,5 м. Отметка ярусов, +13,500, +27,000, +32,000. Сетка колонн 8,3×5,5 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										44
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Для обслуживания оборудования предусмотрены тали ручные, грузоподъемностью 2,0 и 3,2 тс.

Сооружение имеет две наружных лестницы, защищенных со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа.

Конструктивные решения сооружения приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3110).

Несущие конструкции силосов – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами и совместной работой колонн и балок с дисками перекрытий.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны сечением 800×800, 1000×1000, 1300×1300 мм;
- балки перекрытий – 400×800, 400×900, 800×1200, 800×1300 и 800×1100 мм;
- плиты перекрытий – толщина 200, 300 и 800 мм.

Металлические конструкции:

– балки перекрытий - двутавр 25Ш1, 30Ш1, 30Ш2, 35Ш2, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021

– подкрановые балки –двутавр 30М, сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовая сталь).

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 56,7 мм, меньше предельно допустимого $32000/500= 64$ мм.

Максимальное вертикальное перемещение железобетонных балок (прогиб) – 11,6 мм, что меньше предельно допустимого $9500/250= 38$ мм.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										45
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 длиной 12,0 м и 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7в.1): Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый (песчаник выветрелый) ($\phi_{II}=22^\circ$, $c_{II}=0,034$ МПа, $E=31,5$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 2150,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 142,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 420,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 17,3 мм.

Конструктивные решения фундаментов этажерки и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3110).

3.3.4 Технологические эстакады (титулы 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 1402, 1702, 2601, 2311, 1703, 1401)

Эстакады представлены следующими основными типоразмерами: пятиярусная однопролетная с шириной опор 6, 8 и 9 м; четырёхъярусная однопролетная с шириной опор 4 и 6 м; трёхъярусная однопролетная с шириной опор 6 м.

Эстакады комбинированные для прокладки технологических трубопроводов и кабелей. Над трубопроводами расположены в зависимости от ширины эстакад одно-, двух- или трехпроходные кабельные эстакады одно- или двухъярусные. Расстояние по высоте от траверсы до кабелей составляет 3 м.

В данном проекте рассчитаны семь основных типоразмеров эстакад: титул 3111 (фрагмент 1), титул 1402 (фрагмент 1), титул 2601 (фрагменты 1 - 3), титул 1401 (фрагменты 1 и 2). Остальные эстакады выполняются аналогично этим шести типоразмерам.

Конструктивная схема сооружений решена в виде каркаса. Нижняя часть каркаса трубопроводных эстакад на высоту первого яруса поперечные монолитные железобетонные рамы. Вышележащие конструкции проектируются стальными. Конструкции кабельных эстакад проектируются стальными.

Эстакады в продольном направлении разделены на температурные блоки. Анкерная опора организована системой вертикальных связей и расположена в середине температурного блока. Восприятие температурных удлинений трубопроводов осуществляется компенсаторами. Компенсаторы относятся к деталям трубопроводов и задаются технологическим заданием на проектирование.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										46
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

На каждом ярусе технологических эстакад предусмотрены проходные площадки шириной 0,9 м и площадки арматурных узлов. Настил решетчатый с зубьями противоскольжения. Ограждение площадок 1,25 м.

Для обслуживания кабелей предусмотрены проходные площадки шириной 1,0 м. Площадки имеют с двух сторон ограждения высотой не менее 1,1 м. Крепление ограждений к балкам площадок предусмотрено на болтах для возможности демонтажа отдельных секций при необходимости.

Для выхода с эстакад предусмотрены открытые стальные лестницы с уклоном не более 1:1 и шириной не менее 0,7 м. Расстояние между выходами не превышает 150 м.

Над кабельными трассами, расположенными на верхнем ярусе комбинированных эстакад, предусмотрены козырьки из стального профилированного настила, опирающиеся на прогоны.

Узлы сопряжения балок и колонн в поперечном направлении каркаса – жесткие, в продольном – шарнирные, жесткие.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок каркаса, в продольном направлении – вертикальными связями в середине температурного блока, горизонтальными связями по длине температурного блока.

Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность, приведены в разделе 6.7.

Для всех эстакад железобетонные рамы первого яруса приняты из бетона класса В25 по прочности, W8 по водонепроницаемости и марки F200 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Для всех эстакад фундаменты приняты из бетона класса В25 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили.)

Эстакада титул 3111 (фрагмент 1) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Пятиярусная, опоры однопролетные шириной 9 м, основной шаг опор 6 м, переход через дорогу – 24 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +9,500, +13,000, +16,500, +20,000.

На отметке +23,000 расположена четырехпроходная двухъярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении –

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										47
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 800×800 мм;
- ригели (траверсы первого яруса) сечением 800×1000.
- Металлические конструкции:
- колонны (выше первого яруса) – двутавр 40К4;
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавры 50Ш5;
- промежуточные траверсы - двутавры 30Ш1 и 50Ш1;
- распорки – двутавр 40Ш2;
- балки пролетного строения – двутавр 50Ш3;
- стойки пролетного строения – двутавр 25К2;
- вертикальные связи – холодногнутый квадратный профиль 160×6;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 120×5;
- балки кабельного яруса – 200×10.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 95,2%, по 2ПС – 90,2%.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 109 мм, меньше предельно допустимого $23000/200=115$ мм.

Максимальный прогиб балок – 18,9 мм, что меньше предельно допустимого $9000/250=36$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=5,2$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 4,0×4,8 и 4,0×3,6 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 397,3 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 285,5 кПа. Осадка фундаментов 18,2 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3111).

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										48
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Эстакада титул 1402 (фрагмент 1) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

четырёхярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 1 м. Трубы располагаются на отметках +1,000, +5,000, +8,000, +11,000.

На отметке +14,000 между осями 1 - 10 расположена однопроходная одноярусная и между осями 10 – 13 – двухпроходная одноярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 700×700 мм;
- ригели (траверсы первого яруса) сечением 700×700 мм.

Металлические конструкции:

- колонны (выше первого яруса) – двутавр 30К1;
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавры 30Ш2;
- промежуточные траверсы - двутавр 30Ш2;
- продольные балки – двутавр 25Ш1 и 30Ш2;
- вертикальные связи –холодногнутый квадратный профиль 160×5;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 100×5 и 120×5;

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 83,9%, по 2ПС – 69,1%.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 21,3 мм, меньше предельно допустимого $14000/200=70$ мм.

Максимальный прогиб балок – 21,5 мм, что меньше предельно допустимого $6000/250=24$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			49

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 2,4×3,0 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 405,5 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 127,6 кПа. Осадка фундаментов 17,1 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1402).

Эстакада титул 2601 (фрагмент 1) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Пятиярусная, опоры однопролетные шириной 8 м, основной шаг опор 6 м, переход через дорогу – 33 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +7,000, +10,500, +14,000, +17,500, +21,000.

На отметке +24,000 расположена трехпроходная одноярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 800×800 мм;
- ригели (траверсы первого яруса) сечением 400×700.

Металлические конструкции:

- колонны (выше первого яруса) – сварной двутавр (стенка 368×24, полка 420×24);
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 140×6;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавры 50Ш4, 60Ш4;
- промежуточные траверсы - двутавры 30Ш1, 50Ш1;
- продольные балки – двутавры 40Ш2;
- распорки - холодногнутый квадратный профиль 100×5, 160×6,
- вертикальные связи – холодногнутый квадратный профиль 200×10, 180×8, 160×6;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 100×5, 120×5, 140×6;
- пояса фермы – двутавр 50Ш3;
- опорные раскосы ферм - холодногнутый квадратный профиль 200×10;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										50
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

- рядовые раскосы ферм - холодногнутый квадратный профиль 180×8;
- стойки ферм - холодногнутый квадратный профиль 100×5, 140×6;
- прогоны – швеллер 12П.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 96 %, по 2ПС – 95 %.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 108 мм, меньше предельно допустимого $24000/200=120$ мм.

Максимальный прогиб балок – 19,0 мм, что меньше предельно допустимого $8000/250=32$ мм.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 16 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (еР2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1147,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 980,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 422,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – 307,0 кН;
- осадка фундамента – 25,4 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2601).

Эстакада титул 2601 (фрагмент 2) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Трехрусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +7,000, +10,500, +14,000.

На отметке +17,000 расположена четырехпроходная двухъярусная кабельная эстакада.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изнв. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
											51

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 700×700 мм;

Металлические конструкции:

- колонны (выше первого яруса) – двутавр 20К1;
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 140×6;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавры 30Ш1;
- промежуточные траверсы - двутавры 20Ш1;
- продольные балки – двутавры 25Ш1;
- распорки - холодногнутый квадратный профиль 100×5,
- вертикальные связи – холодногнутый квадратный профиль 140×6, 200×10;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 100×5;

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 76 %, по 2ПС – 95 %.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 67 мм, меньше предельно допустимого $17000/200=85$ мм.

Максимальный прогиб балок – 22 мм, что меньше предельно допустимого $6000/250=24$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (РГЭ-1а): Насыпной грунт-суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые с примесью органического вещества ($\phi_{II}=23^\circ$, $c_{II}=0,036$ МПа, $E=12,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,5×3,5 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 168 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 156 кПа. Осадка фундаментов 22 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2601).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

						НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							52
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Эстакада титул 2601 (фрагмент 3) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Пятиярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +9,500, +13,000, +16,500, +20,000.

На отметке +23,000 расположена четырехпроходная двухъярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

– колонны (первого яруса) сечением 800×800 мм;

Металлические конструкции:

– колонны (выше первого яруса) – двутавр 40К2;

– колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10;

– ригели (траверсы) в рамах – двутавры 40Ш2, 50Ш3;

– промежуточные траверсы - двутавр 25Ш1;

– продольные балки – двутавр 35Ш2;

– распорки - холодногнутый квадратный профиль 120×6,

– вертикальные связи –холодногнутый квадратный профиль 160×6;

– горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 120×6;

– балки кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 67 %, по 2ПС – 81 %.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 61,1 мм, меньше предельно допустимого $23000/200= 115$ мм.

Максимальный прогиб балок – 18,5 мм, что меньше предельно допустимого $6000/250=24$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			53

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 4,0×4,8 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 242,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 125,0 кПа. Осадка фундаментов 20,8 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2601).

Эстакада титул 1401 (фрагмент 1) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Четырехярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 3,6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +3,600, +6,800, +10,000, +14,000.

На отметке +17,000 расположена однопроходная одноярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 700×700 мм;
- ригели (траверсы первого яруса) сечением 700×800 мм.

Металлические конструкции:

- колонны (выше первого яруса) – двутавр 30К2;
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавр 40Ш1;
- промежуточные траверсы - двутавр 30Ш1;
- продольные балки – двутавры 30Ш1, 35Ш1;
- вертикальные связи –холодногнутый квадратный профиль 160×5;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 120×5;

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 73,2%, по 2ПС – 97,1%.

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										54
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 71,5 мм, меньше предельно допустимого $17000/200=85$ мм.

Максимальный прогиб балок – 9,63 мм, что меньше предельно допустимого $6000/250=24$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,0×3,2 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 417,9 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 261,0 кПа. Осадка фундаментов 24,7 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1401).

Эстакада титул 1401 (фрагмент 2) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Уровень ответственности –повышенный.

Четырехярусная, опоры однопролетные шириной 4 м, основной шаг опор 6,0 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 1,4 м. Трубы располагаются на отметках +1,400, +4,300, +7,200, +9,000.

На отметке +12,000 расположена однопроходная одноярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

Монолитные железобетонные конструкции:

- колонны (первого яруса) сечением 700×700 мм;
- ригели (траверсы первого яруса) сечением 700×800 мм.

Металлические конструкции:

- колонны (выше первого яруса) – двутавр 30К2;
- колонны кабельного яруса - холодногнутый квадратный профиль 200×10;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавр 40Ш1;
- промежуточные траверсы - двутавр 30Ш1;
- продольные балки – двутавры 30Ш1, 35Ш1;
- вертикальные связи –холодногнутый квадратный профиль 160×5;

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										55
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

– горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 120×5.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 76,4%, по 2ПС – 97,1%.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 51,5 мм, меньше предельно допустимого $12000/200=60$ мм.

Максимальный прогиб балок – 9,63 мм, что меньше предельно допустимого $6000/250=24$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 2,5×2,5 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 397,3 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 261,0 кПа. Осадка фундаментов 24,7 мм.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1401).

3.3.5 Межцеховые комбинированные эстакады, титул 2610

В проекте предусмотрена прокладка кабелей и трубопроводов на существующих участках эстакад. Кабели крепятся к дополнительным конструкциям. Трубопроводы преимущественно размещаются на свободных местах.

Компоновочная схема эстакады титула 2610 приведена в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 на чертежах НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР2.2-1103-КМ-0001

Уровень ответственности эстакад - нормальный.

Для возможности использования существующих эстакад было проведено обследование существующих эстакад, определены участки эстакад, которые могут быть использованы с учетом оптимального объема трудозатрат и обеспечения надежности строительных конструкций.

В 2024 г НОА «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» провела обследование технического состояния эстакад. Информация об обследованных участках существующих эстакад и существующей операторной, результаты обследований приведены в отчетах:

- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ОСК1, участки 1, 2, 3, 4;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ОСК2, участки 7, 8, 10, 11;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ОСК3, участки 12, 15, 16, 17, 18;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ОСК4, участки 19, 20, 21, 22, 23, 24;

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						56				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК5, участки 26, 27, 28, 29, 30, 31;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК6, участки 32, 33, 34, 35, 36;
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК7, здание операторной (титул 005);
- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК8, участки 5, 6, 9, 13, 14, 25.

Часть существующих трубопроводов на эстакадах обрезана или не действует и будет демонтирована.

По результатам обследования выявлено, что на определенных участках несущие конструкции находятся в ограниченно-работоспособном техническом состоянии:

- локальное разрушение защитного слоя бетона, сколы бетона;
- нарушение антикоррозионного покрытия металлических конструкций;
- недопустимые прогибы траверс;
- локальные механические повреждения элементов металлических ферм и связей ферм.

Для доведения отдельных конструкций до работоспособного состояния проектом предусмотрено проведение ремонтных работ.

Общие мероприятия:

Восстановление защитного слоя арматуры, сколов бетона, увеличение защитного слоя арматуры:

удаление поврежденного бетона, очистка, обеспыливание поверхности бетона, восстановление удаленных участков бетона с применением ремонтных составов.

Усиление профилей:

В некоторых случаях предусматривается усиление существующих профилей путем увеличения их сечений. Для этого применяется приварка дополнительных профилей к имеющимся.

Восстановление отсутствующих/поврежденных вертикальных связей между колоннами:

демонтаж связей, очистка закладных деталей колонн от окалины до чистого металла, крепление фасонки к закладным деталям на сварке. Установка раскосов связей из уголков в проектное положение. Соединение элементов на сварке. Нанесение антикоррозионного покрытия.

Восстановление антикоррозионного покрытия металлических конструкций: очистка от грязи и ржавчины, обезжиривание, нанесение лакокрасочного покрытия.

Исправление, восстановление сварных швов.

Восстановление отсутствующих/поврежденных соединительных планок в металлических конструкциях.

Установка ребер в металлических колоннах из двутавров.

Замена поврежденных участков настила проходных площадок.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			57

Ремонт/замена элементов ферм, колонн, пролетных строений будет предусмотрен на стадии разработки рабочей документации.

Проектом предусмотрена прокладка кабелей нагрузкой 180 кг/м и семи трубопроводов с газом общей массой 480 кг/м на участке 15 в осях 6496-6507. На остальных участках предусмотрена прокладка кабелей не более 80 кг/м.

Участок 15 в осях 6496-6507.

Эстакада представляет собой каркасное однопролетное сооружение со стоечно-балочной системой, выполненное в комбинированном (железобетон-металл) исполнении.

В осях 6496-6507 до отметки +6,770 м колонны выполнены из железобетона, сечением 600х500 мм, выше колонны выполнены из стальных прокатных двутавров.

В осях 6956-6949 до отметки +7,000 м колонны выполнены из железобетона, сечением 500х600 мм, выше колонны выполнены из стальных прокатных двутавров.

Между осями в продольном направлении установлена ферма, выполненная из стальных уголков с металлическими траверсами из спаренных металлических швеллеров.

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается жестким опиранием стоек на фундаменты, в поперечном направлении обеспечивается рамными узлами примыкания ригелей к колоннам и наличием системы вертикальных связей.

Ширина эстакады 4,8 м, шаг колонн в продольном направлении 6,0...27,0 м. Высота эстакады переменная от 12,7 – 14,8 м. Длина эстакады составляет 307,5 м.

Фундаменты

Для исследования грунтов основания выполнены шурфы, с отбором образцов грунта из-под подошвы фундаментов.

При визуально-инструментальном обследовании фундамента в откопанных шурфах установлено, что состояние наружной поверхности фундаментов удовлетворительное. Гидроизоляция фундаментов Отсутствует. Ведомость дефектов и повреждений приведена в таблице 1.

По результатам технического отчета «NKNH21002-ПП-400-ПС-250-ОСЗС4_1_RU» от 2023г. в результате откопки шурфа №4 стойки 6953 установлено, что габаритные размеры составляют 2,75х2,75 м. Глубина заложения фундамента 1,8 м. Высота фундамента составляет 2,1 м. Рабочее армирование выполнено из стержней \varnothing 18мм.

Фактическая прочность бетона на сжатие соответствует классу В25.

По результатам технического отчета «NKNH21002-ПП-400-ПС-250-ОСЗС4_1_RU» от 2023г. в результате откопки шурфа №3 стойки 6499 установлено, что фундамент монолитный железобетонный на свайном основании. Габаритные размеры составляют 2,2х2,9 м, толщиной 600мм. Глубина заложения фундамента 0,9 м. Рабочее армирование выполнено из стержней \varnothing 18мм, защитный слой бетона 40мм. Фактическая прочность бетона на сжатие соответствует классу В25. Свая

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							58

монолитная железобетонная буронабивная $\varnothing 1300$ мм. Фактическая прочность бетона на сжатие соответствует классу В15.

По результатам технического отчета «250007-65158-МЦК-ПС250-ОСК-ТО-11 рев.3» от 2022г. в результате откопки шурфа №32 стойки 6949 установлено, что габаритные размеры составляют 2,75х2,75 м. Глубина заложения фундамента 1,8 м. Высота фундамента составляет 2,1 м. Рабочее армирование выполнено из стержней диам. 18мм.

Техническое состояние фундаментов и грунтов категоризируется как работоспособное (по ГОСТ 31937-2011).

Колонны

В качестве опор применены сборные железобетонные колонны (марка 2К78-2 серии 1.423.1-3 выпуск I). Армирование колонн выполнено из арматуры $\varnothing 22$ -АIII, класс бетона В25. В осях 6949-6956 выше отметки +7,000 м и в осях 6496-6506 выше отметки +6,770 м колонны выполнены из металлических прокатных двутавров, спаренных швеллеров и металлических равнополочных уголков, сваренных в короб. Сечения элементов указаны на листе 33 графической части данного отчета.

Марка стали металлоконструкций эстакады – ВСтЗпс.

Обследование сварных соединений выполнено путем визуального осмотра. В сварных соединениях дефектов не обнаружено.

По результатам визуально-инструментального обследования были выявлены дефекты и повреждения: сколы защитного слоя бетона с оголением арматуры, разрушение ЛКП с поверхностной коррозией. Ведомость дефектов и повреждений приведена в таблице 2.

Техническое состояние колонн категоризируется как ограниченно-работоспособное (по ГОСТ 31937-2011).

Балки и траверсы

Поперечные балки выполнены из металлических прокатных двутавров и спаренных швеллеров. Траверсы выполнены из спаренных швеллеров и равнополочных уголков.

В продольном направлении колонны сопряжены фермами. Верхний пояс фермы выполнен из равнополочных уголков, нижний пояс фермы в приопорных участках выполнен из равнополочных уголков сваренных в тавр, средняя часть нижнего пояса фермы выполнена из равнополочных уголков, стойки выполнены из металлических равнополочных уголков, раскосы выполнены из равнополочных уголков. Сечения элементов указаны на листе 33 графической части данного отчета.

Марка стали металлоконструкций эстакады – ВСтЗпс.

Обследование сварных соединений выполнено путем визуального осмотра. В сварных соединениях дефектов не обнаружено.

По результатам визуально-инструментального обследования были выявлены дефекты и повреждения: поверхностная коррозия, разрушение ЛКП, деформация несущих элементов эстакады, деформация и отсутствие ограждающих конструкций

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

проходного мостика, деформация продольной балки, деформация траверсы. Ведомость дефектов и повреждений приведена в таблице 2.

Техническое состояние балок и траверс категоризируется как ограниченно-работоспособное (по ГОСТ 31937-2011).

Вертикальные и горизонтальные связи

Вертикальные связи, выполненные из стальных равнополочных уголков, сваренных в тавр, горизонтальные связи выполнены из равнополочных и не равнополочных уголков, сваренных в тавр.

Сечение элементов указаны на листе 33 графической части данного отчета.

Марка стали металлоконструкций эстакады – ВСтЗпс.

Обследование сварных выполнено путем визуального осмотра. В сварных соединениях дефектов не обнаружено.

По результатам визуально-инструментального обследования были выявлены дефекты и повреждения: поверхностная коррозия, разрушение ЛКП, деформация горизонтальных связей. Ведомость дефектов и повреждений приведена в таблице 2.

Техническое состояние связей категоризируется как работоспособное (по ГОСТ 31937-2011).

НОА «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» провела обследование технического состояния эстакады участка 15. Технический отчет НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ОСКЗ.

По результатам обследования выявлено, что на определенных участках несущие конструкции находятся в ограниченно-работоспособном техническом состоянии:

- локальное разрушение защитного слоя бетона, сколы бетона,
- деформация ограждающих перил проходного мостика в осях 6949-6950
- отсутствие ограждения пешеходного настила в осях 6502 – 6503
- деформация горизонтальной связи в осях 6500 -6501
- деформация траверсы в осях 6500 -6501
- разрушение ЛКП с поверхностной коррозией металлических элементов эстакады, в осях 6950-6507, оси 6507-6495 по всей длине эстакады

Проектом предусмотрено доведение конструкций эстакады до работоспособного состояния с учетом рекомендаций, приведенных в отчете по обследованию.

В рамках обследования выполнен поверочный расчет участка эстакады на существующие нагрузки. По результатам расчетов установлено, что деформации элементов превышают предельные значения. Коэффициент использования поперечных сечений стальных элементов больше 1,0.

Таким образом прочность и эксплуатационная пригодность конструкций фрагмента эстакады участка 15 не обеспечена.

Проектом предусмотрено усиление конструкций участка 15. В качестве элементов усиления связей, поясов и элементов решетки стойки принято увеличение их поперечного сечения с помощью применения сдвоенного сечения.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			60

Горизонтальные связи из уголков 100х63х7 усиляем с помощью установки дополнительных уголков 100х63х7 с креплением в крестообразное сечение.

Горизонтальные связи из уголков 75х6 усиляем с помощью установки дополнительных уголков 75х6 с креплением в крестообразное сечение.

Усиление раскосов из уголков 63х5 производим с помощью установки дополнительных уголков 63х5 с креплением в крестообразное сечение.

Для усиления нижнего пояса фермы 12 метров крепим дополнительный уголок 75х6 в крестообразное сечение.

Распорки из уголков 75х6 усиляем с помощью установки дополнительных уголков 75х6 с креплением в крестообразное сечение.

Вертикальные связи из сдвоенных уголков 50х5 усиляем с помощью замены уголков 63х5.

Выполнен проверочный расчет с усиленными элементами. Коэффициент использования сечений элементов меньше 1. Прочность и устойчивость конструкций обеспечена.

Конструктивные решения по усилению приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2610).

Проектом предусмотрена прокладка кабелей нагрузкой 180 кг/м и прокладка трубопроводов массой 480 кг/м на участке 15.

Кабельные конструкции прокладываются по железобетонным стойкам эстакады. Существующие металлические конструкции не задействованы при прокладке кабелей.

Трубопроводы прокладываются по верхнему ярусу на свободных местах.

Расчеты конструкций с дополнительной нагрузкой от кабелей и усиленными конструкциями показали, что требуется дополнительное усиление промежуточных траверс путем устройства дополнительных распорок по середине траверс.

Марка стали несущих конструкций С345-5 по ГОСТ 27772-2015 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Конструктивные решения по прокладке кабелей и трубопроводов приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2610).

3.3.6 Открытые насосные (титулы 1401, 1402, 1405, 2311, 1703)

В данном проекте рассчитаны две открытые насосные: титул 1401 и титул 1402. Остальные открытые насосные выполняются аналогично.

Насосы расположены в укрытиях с частичным стеновым ограждением.

Уровень ответственности – повышенный.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория по взрывопожароопасности – Ан.

Предел огнестойкости несущих конструкций каркаса R 15.

Насосные приняты открытого типа. Насосы располагаются под навесом.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						61				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Каркасы навесов имеют одностипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

Поперечник – однопролетная металлическая рама пролетом 6,0, 9,0 и 12,0 м с шарнирным опиранием балки покрытия на неразрезную продольную балку и жестким соединением колонн с фундаментом. Неразрезные балки оперты на колонны шарнирно.

Пространственная неизменяемость каркаса достигается жестким защемлением колонн в фундаментах, наличием продольных неразрезных балок и горизонтальных связей в покрытии и вертикальных связей по колоннам.

Насосные оборудованы подвесными электрическими кранами грузоподъемностью 2,0 или 3,2 тс. Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для обслуживания кранов предусмотрены площадки, расположенные в торце навесов. Подъем на площадки осуществляется по стремянке.

Кровля из стального оцинкованного профилированного листа.

Боковые поверхности укрытия частично обшиты стальным оцинкованным профилированным листом. Площадь обшивки не превышает 50 % от общей площади боковых поверхностей. По условиям естественной вентиляции, защитные ограждения не доходят до бортика пола укрытия на 300 мм. В боковых ограждениях устроены ворота для транспортных средств, а также для обеспечения путей эвакуации. Ветровые ригели стенового ограждения из швеллера 16П из стали С245-4.

Отметка чистого пола выше планировочной отметки земли на 0,15 м. Железобетонная плита пола имеет по периметру борт высотой 0,15 м. Полы обогреваются, уклон пола выполняется в сторону трапа, который устанавливается для сбора проливов. Для доступа транспортных средств через борт предусмотрен пандус.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Размеры каркаса в плане 9,0×60,0 м, 9,0×20,0 м, 9,0×9,0 м, 12,0×63,0 м, 6,0×9,0 м. Высота до низа ригеля от 5,85 до 8,2 м.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов и инженерно-геологический разрез приведены в том 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титулы 1401, 1402, 1405, 2311, 1703).

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение угловой или рядовой колонны.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 30К1;
- неразрезные балки (распорки) – двутавр 25Ш1;
- балки покрытия – двутавр 40Б2;

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								62
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- прогоны - швеллер 20П;
- вертикальные связи – гнутый короб 120×5;
- горизонтальные связи – гнутый короб 100×5;
- подкрановые балки– двутавр 30М;
- распорки по балкам покрытия – гнутый короб 120×5.

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальный процент использования элементов по 1ПС – 90,1 %, по 2ПС – 92,4 %.

Максимальное горизонтальное перемещение вертикальных несущих конструкций – 4,25 мм, меньше предельно допустимого $7450/200=37,25$ мм.

Максимальный прогиб ригеля – 5,26 мм, что меньше предельно допустимого $12000/250= 48$ мм.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 7,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 897,6 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 90,4 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 143,6 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 3,7 мм.

3.3.7 Площадки хранения (титулы 2401, 3402)

Площадки хранения расположены под навесом с частичным стеновым ограждением.

Уровень ответственности – нормальный.

Предел огнестойкости несущих конструкций каркаса R 15.

Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										63
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Поперечник – однопролетная металлическая рама пролетом 9,0 и 18,0 м с жестким креплением ригеля покрытия к колонне и шарнирным креплением колонны к фундаменту.

Пространственная неизменяемость каркаса достигается наличием системы вертикальных и горизонтальных связей по рамам и покрытию.

Кровля из стального оцинкованного профилированного листа.

Боковые поверхности укрытия частично обшиты стальным оцинкованным профилированным листом. По условиям естественной вентиляции, защитные ограждения не доходят до бортика пола укрытия на 300 мм. В боковых ограждениях устроены ворота для транспортных средств, а также для обеспечения путей эвакуации. Ветровые ригели стенового ограждения из швеллера 16П из стали С245-4.

Отметка чистого пола выше планировочной отметки земли на 0,15 м. Железобетонная плита пола имеет по периметру борт высотой 0,3 м. Полы обогреваются, уклон пола выполняется в сторону трапа, который устанавливается для сбора проливов. Для доступа транспортных средств через борт предусмотрен пандус.

Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании. Фундаменты выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Размеры каркасов в плане 9,0×12,0 и 18,0×12,0 м. Высота до низа ригеля 3,2 и 3,85 м.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титулы 2401, 3402).

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 25К2 и 45Ш1;
- ригель – двутавр 35Б2 и 45Ш1;
- прогоны - швеллер 24П;
- распорки - гнутый короб 120×5;
- вертикальные связи – гнутый короб 100×5 и 120×5;
- горизонтальные связи – гнутый короб 100×5.

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальный процент использования элементов по 1ПС – 76,0 %, по 2ПС – 92,0 %.

Максимальное горизонтальное перемещение вертикальных несущих конструкций – 9,6 мм, меньше предельно допустимого $3850/200=19,25$ мм.

Максимальный прогиб ригеля – 13,4 мм, что меньше предельно допустимого $18000/250= 72$ мм.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
Изм. № подл.	00054762								64
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1									

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 1,8×1,8 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 312 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 94,5 кПа. Осадка фундаментов 5,0 мм.

3.3.8 Фундаменты под резервуары ЛВЖ, ГЖ и воды (титулы 1401, 1402, 2301)

Проектом предусмотрены вертикальные стальные резервуары для хранения ЛВЖ, ГЖ (титулы 1401, 1402) и воды (титул 2301) объемом:

- 1000 м³, 300 м³ и 400 м³ (титул 1401);
- 3000 м³, 2000 м³ и 100 м³ (титул 1402);
- 4000 м³ (титул 2301).

Конструкции технологических резервуаров полностью входят в объем поставщика оборудования.

Резервуары устанавливаются на монолитном железобетонном ростверке толщиной 1,5м.

Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Вокруг резервуарных парков 1401 и 1402 устраивается железобетонная ограждающая стенка высотой 1,5 м от поверхности земли для защиты от аварийного разлива продукта. Толщина стенки 200 мм, ширина подошвы 1800 мм. Подошва стены устанавливается на глубину промерзания грунта 2,4 м. Общая высота стены 3,4 м.

Стены каре выполняются с температурными деформационными швами толщиной 25 мм через 25 м. В швы на всю высоту стены устанавливается гидрошпонка, обеспечивающая герметичность шва.

Днище каре – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм с разуклонкой к дренажным колодцам. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Плита армируется двумя сетками из арматуры А400.

Для обслуживания оборудования и эвакуации из каре предусмотрены металлические лестницы для перехода через стенки каре. Ширина лестничных маршей не менее 800 мм, уклон маршей 1:1. Лестницы опираются на плиту каре со стороны парка и на фундамент снаружи.

Изм. № подл.	00054762
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							65

Резервуары объемом 1000 м³ (титул 1401)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1401).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 1,1 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 300 м³ (титул 1401)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1401).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 10 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара 0,0002 меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 400 м³ (титул 1401)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1401).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 10 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара 0,0002 меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 3000 м³ (титул 1402)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1402).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 10 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара 0,0002 меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 2000 м³ (титул 1402)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1402).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 2,6 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 100 м³ (титул 1402)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1402).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 10 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара 0,0002 меньше допустимого 0,003.

Резервуары объемом 4000 м³ (титул 2301)

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Конструктивные решения фундаментов резервуаров и инженерно-геологические разрезы приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2301).

Разность осадок под центральной частью днища и под стенкой резервуара составляет 2,9 мм, что не превышает 0,003 радиуса. Крен резервуара меньше допустимого 0,003.

3.3.9 Площадка для слива автоцистерн (титулы 3109, 2311)

Железобетонная площадка имеет размеры в плане 5x18 м. Толщина плиты 150 мм. По периметру предусмотрен бортик высотой 150 мм для предотвращения разлива и пандусы по торцам с уклоном 1:10. На площадке предусмотрен трап для сбора проливов. Бетон класса В25, W8, F200. Площадка армирована сетками из 5 Вр1 в 2 слоя. Подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Конструктивные решения площадок приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титулы 3109, 2311).

3.3.10 Автомобильная наливная эстакада, титул 1702

Наливная эстакада представляет собой две железобетонные площадки, расположенные под общим навесом. Площадка имеет размеры в плане в осях 3,5x18 м.

Толщина плит 150 мм. По периметру предусмотрен бортик высотой 150 мм для предотвращения разлива и пандусы по торцам с уклоном 1:10. На площадке предусмотрен трап для сбора проливов. Бетон класса В25, W8, F200. Площадка армирована сетками из 5 Вр1 в 2 слоя. Подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										67
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Навес – металлический рамно-связевой каркас. Поперечника навеса – двухпролетная рама с жестким креплением ригеля покрытия к колонне и шарнирным креплением колонны к фундаменту. Длины пролета 8,0 и 5,5 м. Шаг рам – 6,0 м.

Пространственная неизменяемость каркаса достигается наличием системы вертикальных и горизонтальных связей по рамам и покрытию.

Кровля из стального оцинкованного профилированного листа.

Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании. Фундаменты выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1702).

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 35Ш1 и 40Ш1;
- ригели – двутавр 35Ш1;
- прогоны – двутавр 20Б2;
- вертикальные связи – гнутый короб 100×5;
- горизонтальные связи – гнутый короб 100×5;
- распорки по балкам покрытия – гнутый короб 100×5.

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальный процент использования элементов по 1ПС – 77 %, по 2ПС – 92 %.

Максимальное горизонтальное перемещение вертикальных несущих конструкций – 48,0 мм, меньше предельно допустимого $10220/200=51,1$ мм.

Максимальный прогиб ригеля – 27,6 мм, что меньше предельно допустимого $8000/250= 32$ мм.

Основанием фундаментов служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 3,2×3,2 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 401,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 198,0 кПа. Осадка фундаментов 9,0 мм.

3.3.11 Железнодорожная сливо-наливная эстакада, титул 1703

Представляет собой комбинированную эстакаду под трубопроводы и кабели. С размещением на элементах каркаса наливных устройств.

Уровень ответственности –повышенный.

Эстакада на всю высоту выполнена в металлическом исполнении.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист
68

Три технологических яруса и ярус с площадкой обслуживания на всю ширину и длину эстакады. Опоры однопролетные шириной 3 м, основной шаг опор 6,0 м.

Наливные устройства размещаются через каждые 12 м по длине эстакады. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 0,25 м. Трубы располагаются на отметках +0,250, +1,500, +2,750.

На отметке +4,000 расположена площадка обслуживания. На отметке +6,500 расположены кабельная непроходная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока.

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов.

– Металлические конструкции:

- колонны – двутавр 25К1;
- ригели (траверсы) в рамах – двутавры 20Б2, 25К1;
- балки площадки - двутавры 20Б2;
- продольные балки – двутавры 25Ш1;
- пояса фермы - холодногнутый квадратный профиль 140×6,
- вертикальные связи – холодногнутый квадратный профиль 100×5;
- горизонтальные связи – холодногнутый квадратный профиль 100×5;
- раскосы ферм - холодногнутый квадратный профиль 120×4.

Основные конструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (фасонный прокат) и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014 (листовой прокат и холодногнутые профили).

Максимальный процент использования несущих элементов по 1ПС – 59 %, по 2ПС – 89 %.

Максимальное горизонтальное перемещение колонн – 12,8 мм, меньше предельно допустимого $6500/200=32,5$ мм.

Максимальный прогиб балок – 11,0 мм, что меньше предельно допустимого, $6000/200=30$ мм.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундаментов служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 1,4×,4 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 254 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 99,3 кПа. Осадка фундаментов 4,33 мм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								69
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Конструктивные решения каркаса, фундаментов эстакады и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 1703).

3.3.12 Подземные емкости

Проектом предусмотрены подземные дренажные емкости. Емкости располагаются в приямках.

Приямки предусмотрены монолитные железобетонные из бетона класса В25, марки W12 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Конструкции приямков приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титулы 1402, 1703).

Конструктивные решения, приведенные на данных чертежах, применимы для всех емкостей, расположение которых предусмотрено в приямках. Приямки выполнены следующих габаритов по внутренним граням стен:

- 8,6×3,8 м;
- 5,4×12,7 м;
- 4,8×11,0 м;
- 6,0×11,0 м;
- 5,0×15,9 м;
- 3,4×4,5 м;
- 4,0×5,3 м;
- 4,5×18,35 м;
- 4,8×11,0 м.

Основанием приямков служит слой (ИГЭ-26) суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,029$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Среднее расчетное сопротивление грунта основания – 300 кПа, среднее давление под подошвой приямков не превышает 150 кПа. Максимальная осадка не превышает 20 мм.

После монтажа емкостей, их опрессовки и изоляции, приямки засыпаются сухим песком. Над приямком выполняется влагонепроницаемое покрытие из асфальтобетона с уклоном не менее 2 %.

Для защиты от подземных вод предусмотрена наружная битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция днища и стен приямков.

Дренажные трубопроводы прокладываются с уклоном в подземных каналах и направлены к соответствующим дренажным емкостям.

Каналы для технологических дренажных трубопроводов выполнены из сборных несгораемых конструкций, засыпаны песком и перекрыты железобетонными плитами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			70

Вертикальная емкость FA-1001 (монжус) диаметром 1 м, высотой 2,14 м устанавливается в приямок на глубине 1,55 м. Размеры приямка 3,0×3,0 м. Верх приямка поднят над уровнем планировочной отметки на 150 мм.

После монтажа емкости, ее опрессовки и изоляции, приямок засыпаются сухим песком. Над приямком выполняется влагонепроницаемое покрытие из асфальтобетона с уклоном не менее 2 %.

Приямок предусмотрен из монолитного железобетона класса В25, марки W12 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

3.3.13 Платформенные автомобильные весы (титул 2701)

Платформенные автомобильные весы комплектной поставки размером 3×24 м. Устанавливаются на железобетонные столбчатые фундаменты. Для заезда и съезда предусмотрены железобетонные пандусы с уклоном не более 1:10.

Фундаменты и пандусы выполнены из бетона класса В25, W8, F200. Подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Конструктивные решения фундаментов под автомобильные весы приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2701).

3.3.14 Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304

Факельная установка должна состоять из трех независимых, по объемам и характеристикам, сбрасываемым газов, факелов:

- теплый факел;
- холодный факел;
- резервный факел.

Все три факела должны конструироваться в составе единой несущей строительной конструкции (башни).

Опорная башня предназначена для удержания в вертикальном положении трех факельных стволов с условными диаметрами: два ствола диаметров 800 мм и один ствол диаметром 900 мм.

Высота факельных стволов – 95 м.

Высота опорной башни – 90 м.

Конструкция опорной башни представляет собой башню треугольного сечения (равносторонний треугольник) со стороной – 9 м.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивные решения каркаса, фундаментов и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2304).

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										71
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

- пояса - труба 630×16, 630×12, 630×8;
- опорные раскосы – труба 426×18 и 426×10;
- вертикальные связи по поясам – труба 219×8;
- горизонтальные связи по поясам – труба 168×4.

Принятые сечения всех элементов каркаса не менее расчетных сечений, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Максимальный процент использования элементов по 1ПС – 70,0 %, по 2ПС – 91,4 %.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7в): Песок мелкий, средней крупности, средней плотности, плотный (песчаник выветрелый), водонасыщенный, средней степени водонасыщения ($\omega_{II}=33\%$, $c_{II}=0,002$ МПа, $E=20,4$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 981,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 519,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 112,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – 65,6;

3.3.15 Фундаменты под технологическое оборудование

Отдельно-стоящие фундаменты под технологическое оборудование приняты в виде монолитных железобетонных ростверков на свайном основании. В проекте разработаны фундаменты под печи HF-6401 и HF-7401 (титул 3107). Фундаменты под другое технологическое оборудование выполнены аналогично.

Конструктивные решения фундаментов и инженерно-геологический разрез приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3107).

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 10,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\omega_{II}=20\%$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										72
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Согласно Приложения Г СП 22.13330.2016 предельно допустимая осадка составляет 20 см, допустимый крен - 0,004. Согласно результатам расчета, при эксплуатации максимальная осадка фундамента составит 9,1 мм. Деформация основания находится в допустимых значениях.

3.3.16 Фундаменты под сооружения ВК (колодцы, КНС)

Фундамент под КНС (титул 2308)

Канализационно-насосная станция бытовой канализации представляет собой заглубленный металлический колодец. Поставляется комплектно как оборудование.

Для предотвращения всплытия КНС проектом предусмотрена фундаментная плита из монолитного железобетона.

Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура принята класса А400С, А240С по ГОСТ 34028-2016.

КНС крепится к фундаменту с помощью болтов комплектной поставки. Болты устанавливаются по месту в просверленные отверстия. После монтажа емкости выполняется обетонирование крепления.

Конструктивные решения фундаментов приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2308).

Колодцы

В проекте предусмотрены железобетонные колодцы систем ВК. Колодцы железобетонные сборно-монолитные с днищами и плитами покрытия, выполненными в сборном индивидуальном исполнении.

Стенки выполнены в монолитном исполнении. Колодцы представляют собой подземную камеру прямоугольную в плане размерами 3,0×2,5 м, 3,5×3,2 м, 2,6×2,2 м. Толщина плиты днища составляет 300 мм, стен и плиты перекрытия – 250 мм.

Для обслуживания и обеспечения доступа внутрь колодца в плите перекрытия предусмотрен люк, а так же внутренняя металлическая вертикальная лестница. В дождеприемных колодцах предусмотрен дождеприемный люк-решетка.

Для обеспечения герметичности в стенах предусмотрены сальники для пропуска трубопроводов канализации.

Бетон принят класса В25, марки W6, F200. Армирование выполнено из арматуры класса А400С и А240С ГОСТ 34028-2016.

Под днищами колодцев выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по ГОСТ 26633-2015.

Обратную засыпку котлованов выполнять талым минеральным непучинистым грунтом с послойным уплотнением. Коэффициент уплотнения принят 0,95.

Конструктивные решения колодцев приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2813).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										73
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

3.3.17 КИТСО (ОЗХ), титул 2820

Предупредительное ограждение

Предупредительное ограждение предусмотрено просматриваемым, металлическим, выполнено из несгораемых материалов. Высота ограждения 1,5 м. Полотно просматриваемого ограждения выполнено из унифицированных сварных секций с прутами диаметром не менее 5 мм, имеющими антикоррозионную полимерную защиту. Расстояние между прутками составляет не более 150 мм по вертикали и не более 50 мм по горизонтали. Основной шаг между стойками ограждения принят 2,5 м. В ограждении имеется калитка шириной 1,0 м и распашные ворота, шириной 6,0 м.

Основное ограждение

Основное ограждение предусмотрено просматриваемым, металлическим, выполнено из несгораемых материалов. Высота ограждения 2,5 м. Полотно просматриваемого ограждения выполнено из унифицированных сварных секций с прутами диаметром не менее 5 мм, имеющими антикоррозионную полимерную защиту. Расстояние между прутками составляет не более 150 мм по вертикали и не более 50 мм по горизонтали. Основной шаг между стойками ограждения принят 3,0 м. Верхнее дополнительное ограждение – объемная армированная колючая лента (АКЛ) или барьер безопасности спиральный (БСС) типа «Егоза» по ГОСТ Р 57278-2016 с диаметром витков 0,9 м, не менее 5 витков на 1 п.м. Нижнее дополнительное ограждение – противоподкопная решетка с ячейкой не более 150×150 мм, с прутами диаметром 16 мм. В ограждении имеется калитка шириной 1,0 м и распашные ворота, шириной 6,0 м.

Стойки выполнены из металлической профильной трубы квадратного сечения 80×4, по ГОСТ 30245-2003. Под стойки предусмотрены столбчатые фундаменты мелкого заложения.

Конструктивные решения ограждения приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2820).

3.3.18 Здание узла приготовления шихты, титул 3101

Уровень ответственности – повышенный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание узла приготовления шихты представляет собой четырехэтажное между осями 1 – 3 и А – Е и одноэтажное между осями 1 – 3 и Ж – И производственное здание. Между осями 1 – 3 и Ж – И присутствует взрывоустойчивая вставка в железобетонном исполнении.

Размер здания в плане (в осях) – 10,5×42 м. Высота этажей 4,05, 3,9 и 6,21 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – четырехэтажная рама. Шаг рам – 6 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист

74

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Взрывоустойчивая вставка решена в монолитном железобетоне. Конструктивная схема – монолитные железобетонные стены жестко связаны с монолитным железобетонным перекрытием и плитным фундаментом на сваях.

Низ покрытия на отметке +3,750.

Плита покрытия – монолитная железобетонная. Железобетонные стены с наружной стороны обшиты стальным листом с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 15 кПа в соответствии с НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных наружных и внутренних стен и жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт предусмотрена фундаментная плита на сваях из монолитного железобетона.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40К2;
- ригели – двутавр 50Ш2;
- балки перекрытия и покрытия – двутавр 35Ш2;
- вертикальные связи – гнутый короб 140×6;
- горизонтальные связи – гнутый короб 140×6;

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- плиты перекрытий по профнастилу - полная толщина 200мм по профнастилу Н57-750-0,8;
- стены внешние – толщина 300 мм;
- стены внутренние – толщина 200 мм;
- покрытие – толщина 300 мм;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			75

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7в.1): Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый (песчаник выветрелый) ($\phi_{II}=22^\circ$, $c_{II}=0,034$ МПа, $E=31,5$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 500,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 363,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 116,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 2,3 мм.

Фундаменты под взрывоустойчивую вставку - монолитная железобетонная плита толщиной 600 мм на свайном основании. Плита выполнена из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7в.1): Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый (песчаник выветрелый) ($\phi_{II}=22^\circ$, $c_{II}=0,034$ МПа, $E=31,5$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 500,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 363,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 116,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 2,3 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3101).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										76
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

3.3.19 Здание узла гранулирования, титул 3106

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание узла гранулирования представляет собой трехэтажное между осями 1 – 2 и А – В и одноэтажное между осями 2 - 8 и А – В производственное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 18×54 м. Высота этажей 5,2 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – двухпролетная одно- и трехэтажная рама. Длина пролета – 9,0 м. Шаг рам – 6, 8 и 10 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Для обслуживания оборудования предусмотрено шесть талей грузоподъемностью 2,0 тс.

В одноэтажной части здания предусмотрены четыре железобетонные технологические площадки для размещения технологического оборудования.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40К5;
- ригели – двутавр 45Ш1;
- балки перекрытия – двутавр 45Ш1;
- балки покрытия – двутавр 35Ш1 и 20Б1;
- прогоны – двутавр 30Б2 и 30Ш2;
- балка подкрановая – двутавр 30М;
- вертикальные связи – гнутый короб 120×5;
- горизонтальные связи – гнутый короб 100×5;
- распорки - гнутый короб 140×6.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- плиты перекрытий по профнастилу - полная толщина 200мм по профнастилу Н75-750-0,8;
- колонны технологической площадки – 500×500 мм;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										77
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

- балки технологической площадки – 200×400 мм;
- покрытие технологической площадки – толщина 120 мм;

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 10,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 464,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 398,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 164,4 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – 59,6 кН;
- осадка фундамента – 1,9 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3106).

3.3.20 Здание узла дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108

Уровень ответственности – повышенный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – А.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание узла дозирования представляет собой одноэтажное производственное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 10×24 м. Высота до низа ригеля 6,2 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 7, 7,5 и 9,5 м.

Взам. инв. №	00054762	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	78
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1										

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40Ш1;
- ригели – двутавр 40Ш2;
- прогоны – двутавр 30Ш2;
- вертикальные связи – гнутый короб 140×6;
- горизонтальные связи – гнутый короб 140×6;
- распорки - гнутый короб 140х6.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 7,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2б): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 280,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 111,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 56,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 1,0 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3108).

3.3.21 Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство с градирней (титул 2306, титул 2307).

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.	00054762							Лист
							79				
					NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата						

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Сооружение состоит из двух блоков: производственного здания насосной и градирни. Общий размер в плане (в осях) 41,0×102,5 м.

Блок насосной (между осями 17-25 и А-Т) представляет собой одноэтажное производственное здание с размерами в осях 41,0×42,5 м, высота до низа строительных конструкций 13,0 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – две однопрелетные рамы разделенные деформационным швом. Длина пролетов рам – 18,0 и 24,0 м. Конструкция покрытия – металлические фермы с уклонов верхнего пояса. Шаг рам – 5 и 6 м.

В помещении машинного зала предусмотрены два электрических подвесных мостовых крана грузоподъемностью 3,2 и 1,0 тс, по одному в пролете. Для обслуживания кранов предусмотрена площадка, расположенная в торце помещения. Подъем на площадку осуществляется по стремянкам.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундаментах, системой вертикальных связей в продольном направлении и горизонтальных связей по поясам ферм.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40К2 и 40К4;
- распорки - гнутый короб 100×5 и 140×6;
- вертикальные связи – гнутый короб 100×5 и 140×6;
- горизонтальные связи – гнутый короб 100×5;
- балки подкрановых путей – двутавр 36М;
- прогоны – двутавр 25Б3;
- верхний пояс ферм - гнутый короб 160×140×6;
- нижний пояс ферм - гнутый короб 140×6;
- опорный раскос - гнутый короб 120×5;
- решетка ферм - гнутый короб 100×5;

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										80
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 8,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (eP2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 511,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 189,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 191,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 28,6 мм.

Градирня с приемным резервуаром представляет собой сооружение, разработанное и поставляемое комплектно заводом изготовителем. Для опирания градирни и для сбора охлажденной воды выполняется чаша градирни: водосборный бассейн и резервуар охлажденной воды.

Для обслуживания градирни в комплекте с градирней поставляется шахтная лестница. Лестница опирается на монолитные железобетонные фундамента.

Сооружение между осями 1-17 и Б-С представляет собой монолитные железобетонные открытые емкости, габариты сооружения в осях 60,0×32,0 м.

Габариты водосборного бассейна по внутренним граням стен – 37,8×52,0 м, глубина бассейна от верха стены до верха монолитной плиты днища – 2,0 м. Толщина днища 300 мм. Стены монолитные железобетонные толщиной 300 мм, жестко связаны с плитой днища.

Подшва dna бассейна градирни находится на высоте 1,8 от уровня планировки. Бассейн опирается на монолитные железобетонные колонны, которые также предназначены и для опирания конструкций градирни, поставляемой комплектно. Сетка колонн 4,0×4,0 м.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- колонны – сечение 600×600 мм;
- стены бассейна – толщина 300 мм;
- дно бассейна – толщина 300 мм;
- покрытие – толщина 300мм;

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W12 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								81
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Фундаменты под колонны бассейна - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 14,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (eP2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1121,5 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 239,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 369,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 33,4 мм.

Габариты резервуара охлажденной воды по внутренним граням стен 7,5×41,0 м, глубина резервуара - 7,6 м.

Фундамент - монолитная ж/б плита на свайном основании. Толщина плиты 600 мм.

Наружные стены резервуара монолитные железобетонные жестко соединенные с фундаментной плитой и плитой покрытия.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- дно резервуара (фундаментная плита) – толщина 600 мм;
- стены резервуара – толщина 300 мм;
- плита покрытия резервуара – толщина 300 мм;

Железобетонные конструкции резервуара выполнены из бетона класса В30 по прочности, марки W12 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Фундаменты резервуара - монолитная ж/б плита на свайном основании на свайном основании. Плита выполнены из бетона класса В30, марок W12 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										82
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (eP2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1090,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 407,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 473,0 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 34,5 мм.

Согласно п. 5.6.51 СП 22.13330.2011 для обеспечения проектного уклона и обеспечения сохранности инженерных коммуникаций для компенсации возможной разницы осадок предусмотрено устройство металлических гильз в стенах сооружений с сальниковой набивкой между трубопроводом и гильзой.

Площадки обслуживания и другие конструкции, не показанные в графической части проектной документации, но необходимые для реализации технических, технологических и архитектурных решений, указанных в проектной документации, разрабатываются в рабочей документации.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2306, 2307).

3.3.22 Здание насосной противопожарного водоснабжения, титул 2302

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание представляет собой одноэтажное производственное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 12×36 м. Высота до низа ригеля между осями 1 и 2 – 4,6 м, между осями 2-7 - 8,0 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 12,0 м. Шаг рам – 6,0 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 50Ш1 и 60Ш1;
- ригели – двутавр 50Ш1 и 60Ш1;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								83
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- прогоны – двутавр 25Б1 и 30Б1;
- вертикальные связи – гнутый короб 120×5;
- горизонтальные связи – гнутый короб 120×5;
- распорки - гнутый короб 100×5.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 2,4×2,4 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 300,4 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 187,0 кПа. Осадка фундаментов 10,0 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2302).

3.3.23 Здание аппаратной, титул 2201

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание аппаратной представляет собой одноэтажное производственное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 29×48 м. Высота от пола до верха плиты покрытия 7,4 м.

Здание решено в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Сетка колонн каркаса 6×9 , 6×6,9, 6×3,6, 6×9,5, 9×9 , 9×6,9, 9×3,6, 9×9,5 м. Низ перекрытия на отметке +7,100.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Железобетонные стены с наружной стороны обшиты сэндвич-панелями с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 18 кПа в соответствии с НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						84				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, рам, жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт в уровне пола предусмотрена плита из монолитного железобетона.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- колонны рядовые – сечение 500×500 мм;
- колонны наружные – сечение 500×800 мм;
- балки – сечение 400×1100 мм;
- стены внешние – толщина 300 мм;
- стены внутренние – толщина 250 мм;
- покрытие – толщина 300 мм;

Бетон принят класса В30 по прочности и марки F200 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Фундамент - монолитная железобетонная плита на естественном основании. Глубина заложения фундаментов 2,2 м от планировочной отметки земли. Толщина плиты фундамента 600 мм.

Фундаменты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Расчетное сопротивление грунта основания – 363,0 кПа, среднее давление под подошвой фундамента 227,9 кПа. Максимальная осадка фундаментов 26,1 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2201).

3.3.24 Здание электроустановок, титул 2202

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание электроустановок представляет собой двухэтажное производственное здание. Первый этаж включает в себя открытую зону, предназначенную для прокладки кабельной продукции, а также теплые помещения камер трансформаторов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Размер здания в плане (в осях) – 50×72 м. Высота до низа ригеля 8,6 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – шестипролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 5,0 и 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 6,0 и 10,0 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40К3;
- ригели – двутавр 40Ш2 и 50Ш4;
- балки – двутавр 20Б2, 30Ш1, 35Ш1, 40Ш2
- прогоны – двутавр 35Б1;
- вертикальные связи – гнутый короб 120×5 и 160×6;
- горизонтальные связи – гнутый короб 80×5, 100×5 и 120×5;
- распорки – двутавр 20Б2.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- плиты перекрытий по профнастилу - полная толщина 200мм по профнастилу Н60-750-0,8;

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 2,9×2,9 и 2,5×2,5 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 342,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 181,2 кПа. Осадка фундаментов 32,2 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2202).

Изм. № подл.	00054762
	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							86

3.3.25 Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Здание электроустановок представляет собой двухэтажное производственное здание. Первый этаж включает в себя открытую зону, предназначенную для прокладки кабельной продукции, а также теплые помещения камер трансформаторов.

Размер здания в плане (в осях) – 30×38 м. Высота до низа ригеля 8,5 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 9,0 и 10,0 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 40Ш2;
- ригели – двутавр 50Ш4;
- балки – 40Ш2
- прогоны – двутавр 25Ш1 и 35Ш1;
- вертикальные связи – гнутый короб 140×6;
- горизонтальные связи – гнутый короб 140×6;
- распорки – двутавр 35Ш1.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- плиты перекрытий по профнастилу - полная толщина 200 мм по профнастилу Н60-750-0,8;

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

						NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		87

Фундаменты под каркас - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 7,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Основанием свайного фундамента служит слой (ИГЭ-7а): Глина легкая пылеватая полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка (eP2) ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,057$ МПа, $E=17,7$ МПа).

Расчетные параметры свайного фундамента:

- расчетная несущая способность сваи на вдавливание – 1000,0 кН;
- максимальная расчетная нагрузка на сваю – 600,0 кН;
- расчетная несущая способность сваи на выдергивание – 201,1 кН;
- максимальная расчетная выдергивающая нагрузка на сваю – отсутствует;
- осадка фундамента – 3,0 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2203).

3.3.26 Здание склада готовой продукции, титул 3404

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Здание склада представляет собой конструкцию, состоящую из двух основных блоков помещений:

- 1) Блок с помещением склада;
- 2) Блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосов;

По оси 17 расположена монолитная железобетонная противопожарная стена 1-го типа.

Блок с помещением склада

Одноэтажное производственное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 74×117 м. Высота от уровня пола до низа ферм 5,5 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										88
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Каркас здания – металлический рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 24,0 и 25,0 м. Шаг рам – 6,0 и 9,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с уклонов верхнего пояса.

Между осями 18 – 20 для опирания стропильных ферм предусмотрены подстропильные фермы.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением колонн с фундаментами и системой вертикальных связей из плоскости рам и системой горизонтальных и вертикальных связей по покрытию (фермам).

Покрытие – кровельные сэндвич-панели по металлическим прогонам.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны - двутавр 30К1;
- прогоны – двутавр 25Ш1;
- верхний пояс стропильных ферм – двутавр 35Ш2
- верхний пояс подстропильных ферм – двутавр 40Ш2 и 50Ш2;
- нижний пояс стропильных и подстропильных ферм – двутавр 20Ш1;
- решетка стропильных ферм – гнутый короб 100×5;
- опорные раскосы стропильных ферм – гнутый короб 120×5
- распорки по колоннам и стропильным фермам - гнутый короб 100×5;
- горизонтальные связи по покрытию – гнутый короб 120×5;
- вертикальные связи – гнутый короб 140×5.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 2,4×2,4 и 2,1×2,1 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 278,6 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 215 кПа. Осадка фундаментов 64 мм.

Между осями 35 – 38 и А – В расположена двухэтажная монолитная железобетонная вставка в взрывоустойчивом исполнении.

Вставка решена в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные внешние и внутренние стены жестко связаны с плитой покрытия и фундаментлв.

Высота этажа 3,25 м. Низ перекрытия на отметке +3,000.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

						NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		89

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными стенами.

Низ покрытия на отметке +4,450.

Плита покрытия – монолитная железобетонная.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 18 кПа в соответствии с НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных наружных и внутренних стен и жестким диском покрытия.

Блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с, расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосов

Двухэтажное между осями 1 – 11 и А – Е, 6 – 17 и Н - Р. Между остальными осями - одноэтажное производственное здание. Между осями 2/1 – 3/1 и И/1 – М/1 расположены несущие конструкции силосов.

Размер блока в плане (в осях) – 62×74 м. Высота от уровня пола до низа ферм 6,3, 9,6 и 11,7 м.

Каркас здания – комбинированный. Железобетонные колонны с металлическими конструкциями покрытия в виде ферм с параллельными поясами.

Поперечник здания – однопролетная двухэтажная рама между осями А - Е. Длина пролета –17,68 м. Шаг рам – 4,35, 5,0 и 6,0 м.

Между осями Ж – Р – трехпролетная одноэтажная рама. Длина пролетов – 17,0 и 19,0 м. Шаг рам – 3,0, 5,0 и 6,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с параллельными поясами.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением железобетонных колонн с фундаментами и системой горизонтальных и вертикальных связей по покрытию (фермам).

Между осями 2/1 – 3/1 и И/1 – М/1 расположены несущие конструкции силосов.

Каркас сооружения комбинированный – железобетонные колонны до отметки +20,900. Выше – металлический каркас.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается системой горизонтальных и вертикальных связей.

Для подъема на этажерку предусмотрена шахтная лестница в металлическом исполнении.

Для обслуживания оборудования в помещении компрессорной предусмотрен мостовой подвесной кран грузоподъемностью 3,2 тс.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			90

Для обслуживания подвешенного мостового крана предусмотрена площадка, расположенная в торце помещения. Подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Между осями 11 – 12 и А – Е расположена одноэтажная монолитная железобетонная вставка в взрывоустойчивом исполнении.

Вставка решена в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Сетка колонн каркаса 6×6 м. Низ перекрытия на отметке +7,100.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Низ покрытия на отметке +6,000.

Плита покрытия – монолитная железобетонная.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 18 кПа в соответствии с НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных наружных и внутренних стен и жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт предусмотрена фундаментная плита на сваях из монолитного железобетона.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- колонны несущих конструкций силосов - двутавр 30К1;
- прогоны – двутавр 20Ш1 и 25Ш1;
- верхний пояс стропильных ферм – двутавр 30Ш1, 35Ш2 и 40Ш2
- нижний пояс стропильных ферм – двутавр 20Ш1 и 30Ш1;
- решетка стропильных ферм – гнутый короб 100×5 и 120×5;
- опорные раскосы стропильных ферм – гнутый короб 100×5 и 160×6
- горизонтальные связи по покрытию – гнутый короб 100×5;
- вертикальные связи – гнутый короб 80×5, 100×5 и 120×5;

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- плиты перекрытий по профнастилу - полная толщина 200мм по профнастилу Н75-750-0,8;
- колонны площадки – 600×600 мм;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

- колонны несущих конструкций силосов – 1000×1000 и 1000×1800 мм;
- балки перекрытий и покрытий – 400×600 мм;
- противопожарная стена – толщина 300 мм;
- стены наружные вставки – толщина 300 мм;
- стены внутренние вставки – толщина 200 мм;
- плита покрытия – толщина 300 мм.

Железобетонные надземные конструкции из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура класса А400 ГОСТ 34028-2016.

Металлические конструкции из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,5$ МПа).

Размеры фундаментов в плане 1,8×1,8, 2,1×2,1, 2,4×2,4, 2,7×2,7 м.

Расчетное сопротивление грунта основания – 278,6 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 215 кПа. Осадка фундаментов 64 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 3404).

3.3.27 Здание контрольно-пропускного пункта №23/24, титул 23/24

Уровень ответственности – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрыво-пожарной опасности – не категоризируется.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

Здание аппаратной представляет собой одноэтажное здание.

Размер здания в плане (в осях) – 12×14,4 м. Высота от пола до верха плиты покрытия 4,3 м.

Здание решено в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								92
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Железобетонные стены с наружной стороны обшиты сэндвич-панелями с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 5 кПа в соответствии с НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, рам, жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт в уровне пола предусмотрена плита из монолитного железобетона.

По результатам расчета приняты следующие сечения железобетонных элементов:

- колонны – сечение 500×500 мм;
- балки – сечение 500×800 мм;
- стены внешние – толщина 250 мм;
- стены внутренние – толщина 200 мм;
- покрытие – толщина 250 мм;

Бетон принят класса В30 по прочности и марки F200 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Фундамент - монолитная железобетонная плита на естественном основании. Глубина заложения фундаментов 2,2 м от планировочной отметки земли. Толщина плиты фундамента 600 мм.

Фундаменты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов служит насыпной слой (ИГЭ-26): Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества ($\phi_{II}=20^\circ$, $c_{II}=0,028$ МПа, $E=7,1$ МПа).

Расчетное сопротивление грунта основания – 1014,0 кПа, среднее давление под подошвой фундамента 37,2 кПа. Максимальная осадка фундаментов 6,6 мм.

Конструктивные решения здания приведены в томе 4.1.2 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 23/24).

3.3.28 Здание операторной, титул 005

В состав проекта входит существующее здание операторной. Для здания операторной предусматривается выполнение капитального ремонта без изменения параметров здания и влияния на несущие конструкции.

Было проведено обследование существующего здания операторной.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

В 2024 г НОА «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА» провела обследование технического состояния операторной. Информация об обследованном здании существующей операторной и результаты обследований приведены в отчете NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОСК7.

По результатам обследования выявлено, что здание находится в работоспособном состоянии. Выявлены следующие дефекты:

- трещины и деформации плоского шифера вентилируемого фасада в осях 1-10/А-Ж ($S=8,0 \text{ м}^2$);
- протечки распределительного узла в тепловом пункте длительное время в осях Е/3-4 ($V=4,10 \text{ м}^2$);
- трещины в бетонной отмостке в осях Ж/1, А/1,2, А/3 ($S=4 \text{ м}^2$);
- следы протечек, разрушение потолочных панелей ARMSTRONG в осях 7/Д, 8-10/Д-Ж ($S=9,0 \text{ м}^2$).

Фундаменты

Фундамент Фм1 в осях 1-10/Б выполнен столбчатым монолитным на естественном основании. Глубина заложения фундамента 2,1 м. Габаритные размеры подошвы фундамента составляют 2,7×3,3м. Высота подошвы фундамента составляет 0,3 м. Габаритные размеры первой ступени фундамента – 2,1×2,7 м. Высота составляет 0,3 м. Габаритные размеры 2 ступени фундамента – 1,5×2,1 м. Высота 2 ступени – 0,3 м.

Фундамент Фм2 в осях 1-10/В выполнен столбчатым монолитным на естественном основании. Глубина заложения фундамента 2,1 м. Габаритные размеры подошвы фундамента составляют 2,4×2,7 м. Высота подошвы фундамента составляет 0,3 м. Габаритные размеры первой ступени фундамента – 2,1×2,4 м. Высота составляет 0,3 м.

Фундамент Фм3 в осях 1/В, 10/В выполнен столбчатым монолитным на естественном основании. Глубина заложения фундамента 2,1 м. Габаритные размеры подошвы фундамента составляют 2,7×2,4 м. Высота подошвы фундамента составляет 0,3 м. Габаритные размеры первой ступени фундамента – 2,4×2,1 м. Высота составляет 0,3 м.

По периметру здания в осях 1-10/А-Г фундамент выполнен ленточным, из сборных ФБС шириной 400 мм. Глубина заложения фундамента от отметки пола 2260 мм. Под фундаменты выполнена бетонная подготовка толщиной 100 мм с уширением 100 мм с каждой стороны. Сечения элементов представлены в графической части данного отчета.

В осях 1-10/Г-Ж расположена фундаментная плита, толщиной 0,8 м. Глубина заложения плиты составляет 2,31 м. Бетон класса В20.

При обследовании фундаменты не вскрывались. Состояние конструкций свидетельствует о малой и равномерной осадке фундамента и достаточности несущей способности грунтового основания для восприятия нагрузок, передаваемых фундаментами.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										94
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Техническое состояние фундаментов категоризируется как работоспособное. (ГОСТ 31937-2011).

Колонны

Колонны каркаса здания в осях Б-Г/1-10 выполнены сборными железобетонными марки К16а-2 и К13а-1 серии 1.420-12 выпуск 2.

Прочность бетона на сжатие В22,5. Армирование выполнено стержнями диаметром 22АIII.

При визуально-инструментальном обследовании колонн дефекты и повреждения не выявлены.

Техническое состояние категоризируется как работоспособное (ГОСТ 31937-2011).

Стойки

Стойки для крепления кабленесущих конструкций, расположенные на кабельном этаже в осях 1-10 – Б/Б-В, 1-10/В-Г, выполнены из стальных прокатных швеллеров 10П, сваренных в короб.

При визуально-инструментальном обследовании стоек дефекты и повреждения не обнаружены.

Техническое состояние стоек категоризируется как работоспособное (ГОСТ 31937-2011).

Несущие стены

В осях Д-Ж/1-10 наружные несущие конструкции являются железобетонные стены толщиной 400 мм, Применен бетон В25, основная рабочая арматура – 2 сетки с ячейками 200х200 мм, состоящих из арматурных стержней \varnothing -20-А400. Арматурные сетки связываются между собой хомутами \varnothing -10-А400 с шагом 600мм в шахматном порядке во всех направлениях.

Пирог наружных стен:

Монолитный железобетон, толщиной 400 мм;

Утеплитель минераловатный толщиной 100 мм;

Металлическая обрешетка;

Плоский шифер толщиной 6мм.

В осях А-Г/1-10 наружные несущие стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530-95) М100 F25 на растворе М50.

Перегородки выполнены из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530-95) М100 на растворе М50. Внутренние стены толщиной 380, 250, 120 мм.

Дефекты и повреждения, выявленные при визуально-инструментальном обследовании, представлены в таблице 1 «Ведомость дефектов и повреждений».

Техническое состояние стен категоризируется как работоспособное (ГОСТ 31937-2011).

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			95

Ригели и балки

Ригели первого этажа в осях 1-9/Б-Г выполнены из железобетона. Марка ригелей ИБ2-2 по серии ИИ23-1/70. В осях 10/Б-Г ригели марки Б40-1 по серии 1.420-12 выпуск 6.

Балки второго этажа в осях 1-10/Б-Г выполнены из железобетона. Марка балок 2БСП12-4АIIIв-К4 по серии 1.462.1-1/88.

При визуально-инструментальном обследовании ригелей и балок дефектов не обнаружено.

Техническое состояние категоризируется как работоспособное. (ГОСТ 31937-2011).

Полы

В основных помещениях состав пола представлен в виде:

- коммерческий линолеум антистатический – 2 мм;
- прослойка из клеящей мастики – 1 мм;
- полы съемные металлические сер.1.444.2-4 в.1 тип ПСА6-6;
- стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с железнением поверхности с окраской по грунту за 2 раза масляной краской светлого тона – 20 мм;
- подстилающий слой - бетон кл. В7,5 армированный 2 сетками из \varnothing -6-АI с ячейкой 150x150 мм – 120 мм;
- песчано-гравийная смесь – 1280 мм;
- монолитное ж/б днище – 400 мм.

В санузлах состав пола представлен в виде:

- керамическая плитка – 10 мм;
- прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 15 мм;
- гидроизоляция – 2 слоя гидроизола на горячей битумной мастике – 10 мм;
- стяжка – цементно-песчаный раствор М150;
- подстилающий слой - бетон кл. В7,5 – 120 мм;
- песчано-гравийная смесь – 235 мм;
- монолитное железобетонное днище – 400 мм.

При визуально-инструментальном обследовании полов дефекты и повреждения не обнаружены.

Техническое состояние категоризируется как работоспособное. (ГОСТ 31937-2011).

Кровля

В осях А-Г/1-10 кровля односкатная с организованным внутренним водостоком. Скат кровли направлен в сторону осей «А» от оси «Г». Пирог кровли представлен в виде:

- защитный слой гравия;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										96
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

- 2 слоя «ИЗОПЛАСТ»;
- стяжка из цементная- песчаного раствора М150-30 мм;
- минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс-120 мм;
- молниезащитная сетка;
- 1 слой гидростеклоизола;
- профлист;
- прогоны металлические;
- железобетонные балки.

В осях Д-Ж/1-10 кровля односкатная с организованным внутренним водостоком. Скат кровли направлен в сторону осей «Ж» от оси «Д». Пирог кровли представлен в виде:

- гравий фр.10-15;
- 2 слоя «ИЗОПЛАСТ»;
- стяжка из цементная- песчаного раствора М150 – 30 мм;
- минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс-120 мм;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм;
- керамзитовый гравий (600кг/м³)-20-150 мм (по уклону);
- молниезащитная сетка;
- 1 слой гидростеклоизола;
- монолитная железобетонная плита покрытия – 400 мм. Бетон В20. Армирование выполнено из стержней диаметром Ø25AIII.

В осях Б-Г на отм. +3,080 расположена монолитная ж/б плита перекрытия, толщиной 80 мм. Армирование выполнено из стержней диаметром Ø8AIII. Бетон В15.

Дефекты и повреждения, выявленные при визуально-инструментальном обследовании, представлены в Таблице 1 «Ведомость дефектов и повреждений».

Техническое состояние категоризируется как работоспособное (ГОСТ 31937-2011).

По результатам визуально-инструментального обследования были выявлены дефекты и повреждения: поверхностная коррозия, разрушение ЛКП, деформация горизонтальных связей. Ведомость дефектов и повреждений приведена в таблице 2.

Техническое состояние связей категоризируется как работоспособное (по ГОСТ 31937-2011).

В рамках обследования выполнен поверочный расчет здания на существующие нагрузки. По результатам расчетов установлено, что деформации элементов не превышают предельные значения. Требуемое армирование не превышает проектное.

Таким образом прочность и эксплуатационная пригодность конструкций здания обеспечена.

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										97
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

3.3.29 Здание анализаторной, титул 2311

Уровень ответственности – повышенный.

Анализаторная – блок-контейнер комплектной поставки в соответствии со спецификацией на поставку оборудования.

Анализаторная - одноэтажная со стальным каркасом, ограждающие конструкции стен и кровли из легких трехслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит.

Общие размеры блок-контейнера по наружным граням 3,5×12,6 м. Высота от низа основания до конька кровли зданий – 3,76 м.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими узлами рам в уровне перекрытия и пола.

Металлическая рама блок-контейнера рассчитана на нагрузки от технологического оборудования.

Габариты блок-контейнера позволяют его транспортировку железнодорожным, водным или автомобильным транспортом. Несущие конструкции имеют устройства для строповки при погрузо-разгрузочных и монтажных работах.

Блок-контейнер анализаторной устанавливается на монолитную железобетонную плиту. Размеры плиты в плане 6,0×15,0 м, толщина 200 мм. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Плита армирована стержнями 12 А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200×200 мм.

Каркас блок-контейнера и фундаментная плита приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2311).

Верх плиты выше планировочной отметки земли на 100 мм. Под плитой предусмотрено основание из уплотненной песчано-гравийной смеси. Максимальное давление на грунт не превышает 100 кПа.

3.3.30 Здание контролера и механика, титул 2701

Уровень ответственности – нормальный.

Здание – блок-контейнер комплектной поставки в соответствии со спецификацией на поставку оборудования.

Здание одноэтажное со стальным каркасом, ограждающие конструкции стен и кровли из легких трехслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит.

Здание решено во взрывоустойчивом исполнении. Защита от действия взрывной волны обеспечивается применением профилированного листа, закрепленного к конструкциям каркаса. Поверх профнастила крепятся стеновые и кровельные сэндвич-панели.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 5 кПа в соответствии с NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ1, том 13.1.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054762							Лист
										98
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с СП 296.1325800-2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия».

Общие размеры блок-контейнера по наружным граням 4,4×10,6 м. Высота от низа основания до конька кровли зданий – 3,96 м.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими узлами рам в уровне перекрытия и пола.

Металлическая рама блок-контейнера рассчитана на нагрузки от технологического оборудования.

Габариты блок-контейнера позволяют его транспортировку железнодорожным, водным или автомобильным транспортом. Несущие конструкции имеют устройства для строповки при погрузо-разгрузочных и монтажных работах.

Блок-контейнер устанавливается на монолитную железобетонную плиту. Размеры плиты в плане 6,0×12,0 м, толщина 200 мм. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Плита армирована стержнями 12 А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200×200 мм.

Каркас блок-контейнера и фундаментная плита приведены в томе 4.1.2 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.2 (титул 2701)

Верх плиты выше планировочной отметки земли на 100 мм. Под плитой предусмотрено основание из уплотненной песчано-гравийной смеси. Максимальное давление на грунт не превышает 100 кПа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инва. № подл. 00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	99

4 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

Этажерки предусмотрены монолитными железобетонными. Пространственная жесткость этажерок обеспечивается рамной конструкцией каркаса в поперечном и продольном направлении на всех ярусах, жестким соединением перекрытий с балками и колонн с фундаментами.

Пространственная жесткость каркасов эстакад обеспечивается в поперечной плоскости жесткостью узлов сопряжения колонн и балок каркаса, в продольном – вертикальными связями в связевом блоке, горизонтальными связями по длине температурного блока.

Пространственная жесткость каркасов зданий и сооружений обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами, постановкой вертикальных связей между колоннами в продольном направлении, организацией жестких дисков и систем связей в покрытиях.

Пространственная жесткость каркасов открытых насосных достигается жестким защемлением колонн в фундаментах, наличием продольных неразрезных балок и горизонтальных связей в покрытии и вертикальных связей по колоннам.

В соответствии со статьей 16 п. 6 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» для сооружений повышенного уровня ответственности (класса КС-3) учтена аварийная расчетная ситуация, имеющая малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. При рассмотрении конкретного объекта учитывалось расположение возможных источников аварийных ситуаций. Выбор элементов, выход из строя которых влечет за собой прогрессирующее обрушение всей системы, выполнен на основе анализа работы конструкции сооружений, в качестве исключенных элементов рассмотрены элементы с максимальным процентом истощения несущей способности по предельным состояниям, обеспечивающие общую устойчивость каркаса сооружения.

Данные расчеты направлены на обеспечение устойчивости конструкций зданий и сооружений к прогрессирующему обрушению.

Рассмотрение сопротивления прогрессирующему обрушению включает в себя устранение или уменьшение влияния аварийных воздействий и потенциальной опасности в целом за счет применения превентивных или организационных мероприятий. К таким специальным мероприятиям для объекта проектирования относятся следующие технические и организационные решения, учтенные и разработанные в данном томе и в смежных частях проекта:

– технические решения, обеспечивающие устойчивость сооружений при аварийных ситуациях: устройство жестких дисков перекрытий и покрытий, устройство

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054762						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							100

неразрезных конструкций, увеличение жесткости и устойчивости зданий и сооружений путем постановки дополнительных вертикальных связей, и дополнительных несущих элементов;

- обеспечение технологической безопасности, не допускающей возникновения аварийной ситуации, достигаемое применением безопасного и надежного оборудования и трубопроводов;

- обеспечение пожарной безопасности;

- обеспечение защиты объекта проектирования от проникновения посторонних лиц и антитеррористическая защита;

- мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;

- мониторинг и управление инженерными системами;

- мониторинг состояния несущих конструкций и организация надлежащей эксплуатации сооружения;

- ограничение скорости движения транспортных средств на территории предприятия;

- соответствующий инструктаж персонала предприятия, о недопустимости повреждения основных несущих строительных конструкций;

- устройство специальных технических мероприятий, снижающих риск повреждения основных несущих строительных конструкций (устройство высоких бордюров на дорогах, установка колесоотбойников);

- устройство специальных конструктивных решений, позволяющих исключить прогрессирующее обрушение при локальном выходе из строя или повреждении отдельных несущих элементов строительных конструкций (рамные узлы, наличие горизонтальных связевых дисков, образованных железобетонными перекрытиями или системой горизонтальных связей, неразрезные подстропильные конструкции, системы вертикальных связей).

Приведенные специальные мероприятия позволяют практически полностью исключить возможность возникновения аварийной ситуации и прогрессирующего обрушения сооружения или его части.

Для сооружений повышенного уровня ответственности при проведении расчетов строительных конструкций аэродинамические коэффициенты назначены в соответствии с рекомендациями заключения НТС (научно-техническое сопровождение).

Для зданий и сооружений класса КС-3, имеющих повышенный уровень ответственности, научно-техническое сопровождение при проектировании, независимый контроль проектирования в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 осуществлен независимой организацией НОА «РОСТЕХЭКСПЕРТИЗА». Соответствие требованиям норм и стандартов Российской Федерации и условиям, отраженным в исходных данных проектной документации подтверждено отчетом о научно-техническом сопровождении.

Изм. № подл.	00054762
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								101
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Мероприятия по обеспечению проведения работ периодического (внеочередного) обследования (мониторинга) состояния инженерных (несущих) конструкций зданий и сооружений объекта разработаны в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТБЭ, том 10.

При возведении зданий и сооружений предусматриваются следующие мероприятия по техническому мониторингу:

- установка маркеров на обрезах фундаментов и колоннах для определения осадок, кренов и горизонтальных смещений конструкций для зданий и сооружений;
- сплошное визуальное обследование конструкций зданий и сооружений и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

Материалы, применяемые для изготовления конструкций, должны обеспечивать их надёжную работу в течение расчётного срока службы с учётом заданных условий эксплуатации и влияния температуры окружающего воздуха.

Изготовление металлоконструкций выполнять в соответствии с ГОСТ 23118-2019 и СП 53-101-98.

При транспортировании и монтаже сборных конструкций необходимо предусмотреть специальные устройства для их крепления, обеспечивающие неизменяемость, прочность и устойчивость этих конструкций.

Монтаж конструкций производят в соответствии с требованиями нормативных документов на монтаж и правилами, установленными проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства монтажных работ (ППР).

Монтаж сборных железобетонных, стальных конструкций, выполнение узлов, деталей и монолитные железобетонные работы вести в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и рекомендациями МДС 53-1.2001.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054762		Лист		
						НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	102		
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Конструктивные решения оснований и фундаментов приняты из условия обеспечения достаточной несущей способности основания для восприятия передаваемых на него нагрузок и деформаций как в период строительства, так и на протяжении всего эксплуатационного периода.

Фундаменты в основном монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Сваи приняты забивные железобетонные сечением 300×300 и 400×400 мм. Бетон класса В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости.

Монолитные железобетонные фундаменты и конструкции запроектированы в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018, СП 20.13330.2016, СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2021, СП 43.13330.2012.

Материал фундаментов и ростверков, подземных железобетонных конструкций - бетон класса не ниже В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости (W12 для прямков) и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С, А240С ГОСТ 34028-2016.

Под подошвой монолитных железобетонных конструкций предусматривается бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Изм. № подл.	00054762				
Взам. инв. №					
Подп. и дата					

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						Лист
						103

6 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ

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

С целью обеспечения нормативного температурно-влажностного режима (необходимого для корректной работы оборудования) - производственные здания запроектированы с непрерывным наружным контуром теплоизоляционного слоя - минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна (НГ).

Требуемые сопротивления теплопередаче изолирующих конструкций определены с учетом коэффициента теплотехнической однородности (в соответствии с таблицей 6 п. 8.17 СП 23-101-2004).

На здание Анализаторной (титул 2311) и здание весовщика (титул 2701) требования энергетической эффективности не распространяются, так как их общая площадь составляет менее чем пятьдесят квадратных метров (статья 11, пункт 5, подпункт 6 Федерального Закона № 261-ФЗ).

Теплотехнические расчеты подтверждают соответствие принятых решений нормативным требованиям, в соответствии с п. 5.1 СП 50.13330.2012 (с Изм.1, 2):

– приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

– удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование);

– температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

– Расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику. Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики зданий приведены ниже.

6.1.1 Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций

Здание электроустановок (титул 2202)

Наружные ограждающие конструкции

Ограждающие стеновые конструкции выполнены из трехслойных металлических «сэндвич»-панелей по ГОСТ 32603-2021 толщиной 120 мм.

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										104
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные (с калиткой), утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: +10 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 2,6 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012)
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Здания электроустановок (титул 2202) представлены в Таблице 2.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								105
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Таблица 2 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Здания электроустановок (титул 2202)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R_{стен}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	1,63	$R_{стен}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	2,82
$R_{цоколя}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	1,63	$R_{цоколя}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	2,99
$R_{покрытия}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,29	$R_{покрытия}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,08
$R_{дверей}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,40	$R_{дверей}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	0,65
$R_{ворот}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,64	$R_{ворот}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	0,97
$R_{перекрытия}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,29	$R_{перекрытия}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	4,52
$R_{пола\ по\ грунту}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,82	$R_{пола\ по\ грунту}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,77

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Здание электроустановок (ОЗХ) (титул 2203)

Наружные ограждающие конструкции

Ограждающие стеновые конструкции выполнены из трехслойных металлических «сэндвич»-панелей по ГОСТ 32603-2021 толщиной 120 мм.

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные (с калиткой), утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054762	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: +18 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 10,12 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Здания электроустановок (ОЗХ) (титул 2203) представлены в Таблице 3.

Таблица 3 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Здания электроустановок (ОЗХ) (титул 2203)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R^{\text{норм}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	1,97	$R^{\text{пр}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,82
$R^{\text{норм}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	1,97	$R^{\text{пр}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	3,03
$R^{\text{норм}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,71	$R^{\text{пр}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,96
$R^{\text{норм}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,48	$R^{\text{пр}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,64
$R^{\text{норм}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,81	$R^{\text{пр}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,97
$R^{\text{норм}}_{\text{перекрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,71	$R^{\text{пр}}_{\text{перекрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	4,51
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,82	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	3,77

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Насосная противопожарного водоснабжения (титул 2302)

Наружные ограждающие конструкции

В качестве ограждающих конструкций стен приняты трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм, принятые по ГОСТ 32603-2021 с горизонтальной раскладкой.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	00054762

											Лист
											107
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1					

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м^3) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные ворота в помещениях насосной станции противопожарного водоснабжения запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные, утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м^3 ;

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: $+18 \text{ }^\circ\text{C}$;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 75% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс $13,51 \text{ }^\circ\text{C}$ (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: влажный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Насосной противопожарного водоснабжения (титул 2302) представлены в Таблице 4.

Таблица 4 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Насосной противопожарного водоснабжения (титул 2302)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R^{\text{норм}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,97	$R^{\text{пр}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,82
$R^{\text{норм}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,97	$R^{\text{пр}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,14
$R^{\text{норм}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,71	$R^{\text{пр}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,51
$R^{\text{норм}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,48	$R^{\text{пр}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,56
$R^{\text{норм}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,87	$R^{\text{пр}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,03
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,82	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	4,79

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инов. № подл.	00054762	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1		Лист
														108

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Насосная оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства (титул 2306)

Наружные ограждающие конструкции

Ограждающие конструкции предусмотрены из трехслойных металлических «сэндвич»-панелей по ГОСТ 32603-2021 толщиной 120 мм.

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные, утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: +16 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 8,24 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			109

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Насосной противопожарного водоснабжения (титул 2302) представлены в Таблице 5.

Таблица 5 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Насосной станции оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства (титул 2302)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R^{\text{норм}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	1,88	$R^{\text{пр}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,82
$R^{\text{норм}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	1,88	$R^{\text{пр}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,71
$R^{\text{норм}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,60	$R^{\text{пр}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	3,01
$R^{\text{норм}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,46	$R^{\text{пр}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,71
$R^{\text{норм}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	0,87	$R^{\text{пр}}_{\text{ворот}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	1,10
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	2,82	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту}}, (\text{M}^2 \times \text{C})/\text{Bт}$	6,59

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Узел гранулирования (титул 3106)

Наружные ограждающие конструкции

В качестве ограждающих конструкций стен приняты трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм, принятые по ГОСТ 32603-2021 с горизонтальной раскладкой.

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м^3) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054762	Лист	110

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные, утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 10 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 2,6 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Узла гранулирования (титул 3106) представлены в Таблице 6.

Таблица 6 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Узла гранулирования (титул 3106)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R^{\text{норм}}_{\text{стен}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	1,63	$R^{\text{пр}}_{\text{стен}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	2,82
$R^{\text{норм}}_{\text{цоколя}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	1,63	$R^{\text{пр}}_{\text{цоколя}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	3,13
$R^{\text{норм}}_{\text{покрытия}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	2,29	$R^{\text{пр}}_{\text{покрытия}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	3,19
$R^{\text{норм}}_{\text{дверей}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	0,40	$R^{\text{пр}}_{\text{дверей}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	0,67
$R^{\text{норм}}_{\text{ворот}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	0,74	$R^{\text{пр}}_{\text{ворот}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	1,00
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	2,82	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$)	6,46

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

						NKHN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							111
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108)

Наружные ограждающие конструкции

В качестве ограждающих конструкций стен приняты трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм, принятые по ГОСТ 32603-2021 с горизонтальной раскладкой.

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные (с калиткой), утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 15 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 75 % (ГОСТ 12.1.005);
- - Температура точки росы: плюс 10,6 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: влажный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В поСП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Контрольно-пропускного пункта № 23/24 (титул 23/24) представлены в Таблице 7.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054762							Лист
										112
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Таблица 7 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Узла дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R_{стен}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,84	$R_{стен}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,82
$R_{цоколя}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,84	$R_{цоколя}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,06
$R_{покрытия}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,55	$R_{покрытия}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,15
$R_{дверей}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,45	$R_{дверей}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,60
$R_{ворот}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,87	$R_{ворот}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,06
$R_{пола по грунту}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,82	$R_{пола по грунту}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	4,20

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Контрольно-пропускной пункт № 23/24 (титул 23/34)

Взрывоустойчивое здание. Наружные ограждающие конструкции

Железобетонная стена толщиной 300 мм с утеплением «сэндвич-панелями» с минераловатными плитами из каменного волокна (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 150 мм и с облицовкой профилированным листом толщиной 0,6 мм с полимерным покрытием.

Цоколь здания запроектирован из монолитных железобетонных стен толщиной 300 мм, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по монолитной железобетонной плите под уклоном, с двумя слоями гидроизоляционного ковра из битумно-полимерных материалов по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 300 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Изм. № подл.	00054762
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Лист

113

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 23 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период - 55% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 13,48 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций - Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Контрольно-пропускного пункта № 23/24 (титул 23/24) представлены в Таблице 8.

Таблица 8 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Контрольно-пропускного пункта № 23/24 (титул 23/24)

Нормируемые значения		Фактические значения	
R ^{норм} _{стен} , (M ² ·x°С)/Вт	2,17	R ^{пр} _{стен} , (M ² ·x°С)/Вт	3,84
R ^{норм} _{цоколя} , (M ² ·x°С)/Вт	2,17	R ^{пр} _{цоколя} , (M ² ·x°С)/Вт	3,14
R ^{норм} _{покрытия} , (M ² ·x°С)/Вт	2,97	R ^{пр} _{покрытия} , (M ² ·x°С)/Вт	3,17
R ^{норм} _{дверей} , (M ² ·x°С)/Вт	0,53	R ^{пр} _{дверей} , (M ² ·x°С)/Вт	0,59
R ^{норм} _{окон} , (M ² ·x°С)/Вт	0,35	R ^{пр} _{окон} , (M ² ·x°С)/Вт	0,43
R ^{норм} _{пола по грунту} , (M ² ·x°С)/Вт	4,03	R ^{пр} _{пола по грунту} , (M ² ·x°С)/Вт	4,15

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Аппаратная (титул 2201)

Взрывоустойчивое здание. Наружные ограждающие конструкции

Железобетонная стена толщиной 300 мм с утеплением «сэндвич-панелями» с минераловатными плитами из каменного волокна (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм и с облицовкой профилированным листом толщиной 0,6 мм с полимерным покрытием.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Изм.						Кол.уч.						Лист						Недок						Подп.						Дата						Лист	
																																				114	

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

Цоколь здания запроектирован из монолитных железобетонных стен толщиной 300 мм, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания – малоуклонная выполнена по монолитной железобетонной плите разуклонкой из слоя керамзитобетона, с двумя слоями гидроизоляционного ковра из битумно-полимерных материалов по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Здание без оконных проемов.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 19 °С;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 11,06 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Аппаратной (титул 2201) представлены в Таблице 9.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инва. № подл. 00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									115
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1									

Таблица 9 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Аппаратной (титул 2201)

Нормируемые значения		Фактические значения	
$R^{\text{норм}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,01	$R^{\text{пр}}_{\text{стен}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,30
$R^{\text{норм}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,01	$R^{\text{пр}}_{\text{цоколя}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,32
$R^{\text{норм}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,76	$R^{\text{пр}}_{\text{покрытия}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,42
$R^{\text{норм}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,49	$R^{\text{пр}}_{\text{дверей}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,59
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту гориз}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,30	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту гориз}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	8,24
$R^{\text{норм}}_{\text{пола по грунту вертик}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,01	$R^{\text{пр}}_{\text{пола по грунту вертик}}, (\text{M}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,74

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Узел приготовления шихты (титул 3101)

Наружные ограждающие конструкции. Взрывоустойчивое исполнение в осях 1-3/И-Ж до отм. +4,050 (помещения 104-105, 108)

Железобетонная стена толщиной 300 мм с утеплением «сэндвич-панелями» с минераловатными плитами из каменного волокна (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм и с облицовкой профилированным листом толщиной 0,6 мм с полимерным покрытием.

Цоколь здания запроектирован из монолитных железобетонных стен толщиной 300 мм, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по монолитной железобетонной плите разуклонкой из слоя керамзитобетона, с двумя слоями гидроизоляционного ковра из битумно-полимерных материалов по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054762	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	116
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1													

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Часть здания во взрывоустойчивом исполнении без оконных проемов.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 22°C;
- влажность воздуха помещений в отопительный период – 60% (ГОСТ 12.1.005);
- температура точки росы: плюс 13,88 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003).

Наружные ограждающие конструкции. Невзрывоустойчивое исполнение

В качестве ограждающих конструкций стен выполнены трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм, принятые по ГОСТ 32603-2021 с горизонтальной раскладкой.

Цоколь здания запроектирован из керамического полнотелого кирпича, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания - малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 150 мм.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные (с калиткой), утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Температурно-влажностные характеристики:

- температура воздуха помещения в отопительный период: плюс 19 °С;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								117
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

– влажность воздуха помещений в отопительный период – 60 % (ГОСТ 12.1.005);

– температура точки росы: плюс 11,06 °С (определяем по приложению Р СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);

– влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);

– условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Узла приготовления шихты (титул 3101) представлены в Таблице 10.

Таблица 10 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Узла приготовления шихты (титул 3101)

Нормируемые значения		Фактические значения	
Взрывоустойчивое исполнение			
$R_{стен}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,13	$R_{стен}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,17
$R_{цоколя}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,13	$R_{цоколя}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,24
$R_{покрытия}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,92	$R_{покрытия}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,43
$R_{дверей}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,52	$R_{дверей}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	0,56
$R_{пола по грунту}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	3,17	$R_{пола по грунту}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,63
Невзрывоустойчивое исполнение			
$R_{стен}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,01	$R_{стен}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	2,80
$R_{цоколя}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,01	$R_{цоколя}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,11
$R_{покрытия}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	2,76	$R_{покрытия}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	3,08
$R_{дверей}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,49	$R_{дверей}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	0,60
$R_{ворот}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,87	$R_{ворот}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	1,07
$R_{окон}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	0,33	$R_{окон}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	0,48
$R_{пола по грунту}^{норм}$, (М ² ×°С)/Вт	3,29	$R_{пола по грунту}^{пр}$, (М ² ×°С)/Вт	4,03

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику).

Требования тепловой защиты здания выполнены.

Склад готовой продукции (титул 3404)

Наружные ограждающие конструкции

В качестве ограждающих конструкций выполнены два типа стен:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

– трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм, принятые по ГОСТ 32603-2021 с горизонтальной раскладкой;

– стены во взрывоустойчивом контуре монолитные железобетонные - 300 мм с облицовкой из трехслойных сэндвич-панелей толщиной 120 мм.

Цоколь здания запроектирован монолитный железобетонный 300 мм, утепленный минераловатными плитами (плотностью не менее 110 кг/м³) толщиной 120 мм, с системой навесного вентилируемого фасада.

Кровля здания имеет два типа:

– малоуклонная выполнена по металлическому профлисту под уклоном с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной по утеплителю. В качестве утеплителя использованы плиты из минеральной ваты ГОСТ 9573-2012 группа горючести НГ общей толщиной 180 мм;

– во взрывоустойчивом контуре по железобетонной плите с кровельной гидроизоляционной ПВХ мембраной с механическим креплением, в качестве утеплителя использованы плиты из каменной ваты класса НГ общей толщиной 180 мм, запроектирован уклонообразующий слой из керамзитобетона плотностью 600 кг/м³, пароизоляция - алюминизированная мембрана и несущий профилированный лист.

Наружные двери запроектированы по ГОСТ Р 57471-2017 и ГОСТ 31173-2016 металлические, распашные, с заполнением жестким минераловатным утеплителем, с фиксаторами створок в открытом положении.

Наружные ворота запроектированы по ГОСТ 31174-2017 металлические, распашные (с калиткой), утепленные, с фиксаторами створок в открытом положении.

Здание без оконных проемов.

Конструкции пола по грунту: железобетонная плита с экструдированным пенополистиролом плотностью 35 кг/м³.

Конструкции перекрытия над кабельным этажом: железобетонная плита, утепленная минераловатными плитами толщиной 150 мм и обшита профилированным листом.

Температурно-влажностные характеристики

Температура воздуха помещения в отопительный период:

- в части здания в осях 17-38/ А-Р, 1-17/Ж-Р - плюс 19 °С;
- в части здания в осях 1-11/А-Е - плюс 10 °С;
- в части здания в осях 11-17/А-Е - плюс 19 °С (взрывоустойчивое исполнение).

Влажность воздуха помещений в отопительный период (ГОСТ 12.1.005):

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								119
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- в части здания в осях 17-38/ А-Р, 1-17/Ж-Р - 60%;
- в части здания в осях 1-11/А-Е – 55%;
- в части здания в осях 11-17/А-Е – 55% (взрывоустойчивое исполнение);

Температура точки росы, определенная по приложению Р СП 23-101-2004

Проектирование тепловой защиты зданий:

- в части здания в осях 17-38/ А-Р, 1-17/Ж-Р - плюс 11,06 °С;
- в части здания в осях 1-11/А-Е - плюс 1,39 °С;
- в части здания в осях 11-17/А-Е - плюс 9,76 °С (взрывоустойчивое исполнение).
- влажностный режим эксплуатации: нормальный (таблица 1 СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (таблица 2 и Приложение В по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Склада готовой продукции (титул 3404) представлены в Таблице 11.

Таблица 11 - Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики ограждающих конструкций Склада готовой продукции (титул 3404)

Нормируемые значения		Фактические значения	
в осях 17-38/А-Р			
$R_{\text{стен}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,01	$R_{\text{стен}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,82
$R_{\text{цоколя}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,01	$R_{\text{цоколя}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	3,31
$R_{\text{покрытия}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,76	$R_{\text{покрытия}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	3,62
$R_{\text{дверей}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,49	$R_{\text{дверей}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,63
$R_{\text{ворот}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,87	$R_{\text{ворот}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,95
$R_{\text{пола по грунту}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,82	$R_{\text{пола по грунту}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	7,63
в осях 1-17/Ж-Р			
$R_{\text{стен сэндвич}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,01	$R_{\text{стен сэндвич}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,82
$R_{\text{стен жб}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,01	$R_{\text{стен жб}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	3,32
$R_{\text{цоколя}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,01	$R_{\text{цоколя}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	3,31
$R_{\text{покрытия}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,76	$R_{\text{покрытия}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	3,62
$R_{\text{дверей}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,49	$R_{\text{дверей}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,63
$R_{\text{ворот}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,87	$R_{\text{ворот}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	0,95
$R_{\text{пола по грунту}}^{\text{норм}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	2,82	$R_{\text{пола по грунту}}^{\text{пр}}$, ($\text{M}^2 \times \text{°C}$)/Вт	7,63

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			120

Нормируемые значения		Фактические значения	
в осях 11-17/А-Е (взрывоустойчивое исполнение)			
$R_{стен}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,01	$R_{стен}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,16
$R_{цоколя}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,01	$R_{цоколя}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,27
$R_{покрытия}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,76	$R_{покрытия}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,39
$R_{дверей}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,49	$R_{дверей}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,63
$R_{пола по грунту}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,82	$R_{пола по грунту}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	7,63
в осях 1-11/А-Е			
$R_{стен сэндвич}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,63	$R_{стен сэндвич}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,82
$R_{стен жб}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,63	$R_{стен жб}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,18
$R_{цоколя}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,63	$R_{цоколя}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,20
$R_{покрытия}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	2,29	$R_{покрытия}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	3,55
$R_{дверей}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,40	$R_{дверей}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,65
$R_{ворот}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,64	$R_{ворот}^{пр}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	0,97
$R_{пола по грунту}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	1,63	$R_{пола по грунту}^{норм}$, ($M^2 \times ^\circ C$)/Вт	7,63

Вывод – толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым (расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику). Требования тепловой защиты здания выполнены

6.2 Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие снижение шума и вибрации

Проектная документация выполнена в соответствии со статьей 24 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» уровень шума регламентируется только для помещений и территории с постоянными рабочими местами на производственных предприятиях.

В проектируемых зданиях отсутствуют помещения с постоянными рабочими местами. На территории объекта постоянное пребывание персонала также не предусматривается.

Уровень шума не превышает предельно-допустимого 80 дБ, установленного СанПиН 1.2.3685-21 и СП 51.13330.2011. В случае возникновения нестандартной ситуации - повышения уровня звукового давления – персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты органов слуха – берушами, наушниками.

Размещение зданий на местности, проектные значения характеристик строительных конструкций, характеристики принятых в проектной документации типов инженерного оборудования, предусмотренные в проектной документации

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

мероприятия по благоустройству прилегающей территории обеспечивают защиту людей от:

- воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи здания);
- ударного шума;
- шума, создаваемого оборудованием.

Наружные ограждающие конструкции – сэндвич-панели с утеплителем из негорючих минераловатных плит - обеспечивают снижение акустического воздействия (уровень звукового давления не превышает не 80 дБ) и имеют следующие значения индекса изоляции воздушного шума:

- стеновые сэндвич-панели толщиной 100 мм не менее 35 дБ;
- кровельные сэндвич-панели толщиной 150 мм не менее 35 дБ.

С целью снижения акустического воздействия от шумящего оборудования предусматриваются следующие мероприятия:

- применение оборудования с создаваемым при работе уровнем шума, не превышающем требования санитарных норм;
- установка оборудования на шумо-, вибро- поглощающее основание, при этом оборудование отцентрировано и не создает недопустимых вибраций;
- применено медленно-скоростное вентиляционное оборудование;
- перегородки между помещениями выполнены из «сэндвич»-панелей толщиной 100 мм, с приведенным индексом изоляции воздушного шума не менее 35 дБ;
- для уменьшения шума и вибрации в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривается присоединение вентиляторов к воздуховодам при помощи гибких вставок.

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

6.3 Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Для защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от проникания воды, а также водных растворов агрессивных веществ, применяется гидроизоляция, которая устраивается с целью обеспечения нормальной эксплуатации зданий и сооружений, повышения их надежности и долговечности.

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

Все швы при установке окон, дверей и ворот выполняются с применением утеплителя, герметиков, пароизоляции и металлических нащельников, исключаящих

Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
										122
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKHN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

попадание влаги в строительные материалы и, соответственно, в помещения. Работы выполняются в соответствии с ГОСТ 30971-2012.

Горизонтальная гидроизоляция кирпичного цоколя выполнена из слоя цементно-песчаного раствора состава 1:2 с гидрофобными добавками, толщиной 30 мм.

Защита от влаги бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, а также подвергающихся атмосферным осадкам, выполняется применением бетонов повышенной плотности.

Герметичность вводов трубопроводов через железобетонные стены обеспечена устройством металлических гильз в стенах сооружений с сальниковой набивкой между трубопроводом и гильзой.

6.4 Мероприятия, обеспечивающие снижение загазованности помещений

Важнейшие условия обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации технологических установок и оборудования в нефтехимической промышленности это наличие, исправность и бесперебойная работа контрольно-измерительных приборов и средств автоматике.

В проектной документации предусмотрены мероприятия, обеспечивающие снижение загазованности помещений:

- усовершенствование герметизации оборудования и процессов, связанных с выделением ядовитых веществ, пыли, газов, паров, избыточного тепла;
- устройство местных отсосов;
- монтаж систем контроля за состоянием воздушной среды, сигнализации о повышении предельно допустимых концентраций вредных газов;
- применение более совершенных конструкций оградительной техники, герметизации аппаратуры, механизации трудоемких, вредных и опасных работ, автоматизации контроля производства и всего процесса.

Объемно-планировочные решения предусматривают двери с пылегазонепроницаемыми уплотняющими прокладками в притворах и дверные доводчики.

Герметизирующие материалы должны быть совместимы с материалами, которые обрабатываются, хранятся или содержатся в данной зоне.

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

Во всех зданиях и помещениях, где возможна загазованность помещений, проектом предусмотрена вентиляция с механическим побуждением, обеспечивающая необходимую кратность воздухообмена.

В закрытых зонах вентиляция осуществляется таким образом, чтобы обеспечить должные уровни содержания кислорода. Интенсивность воздухообмена увеличена в соответствии с требованиями норм в закрытых зонах с присутствием азота.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								123
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Такие зоны оборудованы кислородными анализаторами и предупредительными лампами, сигнализациями «низкое содержание кислорода».

Предусматривается автоматическая система оповещения о наличии газа вокруг потенциальных источников утечек горючих газов или жидкостей.

Для стен, потолков и поверхностей конструкций помещений, в которых размещены производства с выделением вредных или агрессивных веществ предусматривается отделка, предотвращающая сорбцию и предполагающая легкую уборку или мытье.

6.5 Мероприятия, обеспечивающие удаление избытков тепла

Помещения и участки для производств с избытками явного тепла (более 20 ккал/(м³·ч)), а также производства со значительными выделениями вредных газов, паров и пыли размещены в основном у наружных стен зданий и сооружений, с обеспечением для них притока наружного воздуха системами вентиляции.

Борьба с неблагоприятным влиянием производственного микроклимата осуществляется путем применения технологических и санитарно-технических мероприятий.

К группе санитарно-технических мероприятий относятся средства локализации тепловыделений и теплоизоляции, направленные на снижение интенсивности теплового излучения и тепловыделений от оборудования.

К технологическим мероприятиям относятся такие мероприятия, как применение современных технологий, позволяющих сделать технологические процессы более безопасными; дистанционное управление; герметизация оборудования.

Источником дополнительных тепlopоступлений в помещения является искусственное освещение. Уменьшение выделения вредных веществ, избытков тепла и влаги - существенный фактор улучшения состояния воздушной среды в производственных помещениях. В этих целях герметизируют технологическое оборудование и коммуникации, покрывают тепловой изоляцией поверхности, выделяющие тепло. Снижение избыточных тепlopоступлений достигается наличием приточно-вытяжной вентиляции и др.

При общеобменной вентиляции, применяемой в зданиях, выделяющиеся в помещении вредные вещества разбавляются подаваемым в них чистым воздухом до предельно допустимых концентраций; избытки тепла и влаги ассимилируются приточным воздухом, который должен иметь при этом более низкую температуру и влажность.

6.6 Мероприятия по соблюдению безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Предельно допустимые уровни ЭМП, а также требования к проведению контроля уровней ЭМП на рабочих местах, методы и средства защиты работающих установлены на основании требований СанПиН 2.2.4.1191-03.

Опасное воздействие на работающих могут оказывать электромагнитные поля радиочастот (от 60 кГц до 300 ГГц) и электрические поля промышленной частоты

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл. 00054762					Лист 124
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

(50 Гц). Источником электрических полей промышленной частоты являются токоведущие части действующих электроустановок (генераторы, трансформаторы, электромагниты и др.). Основными видами средств коллективной защиты от воздействия электрического поля токов промышленной частоты являются экранирующие устройства.

Экранирующее устройство необходимо при осмотре оборудования и при оперативном переключении, наблюдении за производством работ. Конструктивно экранирующие устройства оформляются в виде козырьков, навесов или перегородок из металлических сеток.

Переносные экраны также используются при работах по обслуживанию электроустановок в виде съемных козырьков, навесов, перегородок и щитов.

Экранирующие устройства имеют антикоррозионное покрытие и заземлены.

Наряду со стационарным и переносными экранирующими устройствами применяют индивидуальные экранирующие комплекты. В состав экранирующих комплектов входят: спецодежда, средства защиты головы, а также рук и лица.

Для обеспечения безопасности работ с источниками электромагнитных волн производится систематический контроль фактических значений нормируемых параметров на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, рациональное размещение оборудования в рабочем помещении и подбор рациональных режимов работы оборудования и режима труда персонала.

Обеспечение защиты работающих от неблагоприятного влияния электромагнитных полей осуществляется путем проведения организационных, инженерно-технических и лечебно-профилактических мероприятий.

Организационные мероприятия предусматривают: выбор рациональных режимов работы, ограничение продолжительности пребывания персонала в условиях воздействия ЭМП, организация рабочих мест на расстояниях от источников ЭМП, обеспечивающих соблюдение нормативных требований, соблюдение правил безопасной эксплуатации источников ЭМП.

Инженерно-технические мероприятия включают рациональное размещение источников ЭМП и применение коллективных и индивидуальных средств защиты, в том числе экранирование источников ЭМП или рабочих мест.

В качестве средств индивидуальной защиты применяются спецодежда, изготовленная из металлизированной ткани в виде комбинезонов, халатов, передников, курток с капюшонами и смонтированными в них защитными очками.

Для отведения пролитых на пол агрессивных и вредных жидкостей предусматриваются стоки в канализацию, в соответствии нормативными требованиями по проектированию внутренней канализации и водостоков зданий.

У входов в производственные здания предусматриваются металлические решетки и другие устройства для очистки обуви. Также, в целях обеспечения беспрепятственного открывания дверей во всех зданиях выполнен обогрев площадок входа.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			125

Медицинское и санитарно-бытовое обслуживание персонала предусматривается на территории завода в существующих зданиях предприятия.

6.7 Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность

Пожарная безопасность обеспечивается применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуется источника зажигания; применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, характеристикам взрывоопасной смеси; применением быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания и т. п.

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

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

– СП 1.13130.2020 Эвакуационные пути и выходы;

– СП 2.13130.2020 Обеспечение огнестойкости объектов защиты;

– СП 4.13130.2013 Ограничение распространения пожара на объектах защиты;

– СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий;

– СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания;

– СП 56.13330.2021 Производственные здания.

– Специальные технические условия для разработки проектной документации в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», разработанные АО «НТЦ «Промышленная безопасность».

Здания приняты II степени огнестойкости по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123-ФЗ, статья 87, таблица 21.

Класс конструктивной пожарной опасности принят С0 по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ для всех зданий и сооружений.

Строительные конструкции зданий и сооружений приняты с необходимыми пределами огнестойкости.

Необходимый предел огнестойкости железобетонных конструкций зданий достигается защитным слоем бетона.

Необходимый предел огнестойкости несущих конструкций металлических каркасов зданий, опорных конструкций, отдельно стоящих на нулевой отметке емкостных аппаратов, достигается огнезащитными покрытиями.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00054762

						NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		126

Сведения о фактических пределах огнестойкости строительных конструкций и способах обеспечения требуемого предела огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений, материал огнезащитного покрытия приведены NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПБ1.1, том 9.1.1.

Для повышения огнестойкости стальных конструкций предусмотрена их окраска огнезащитным сертифицированным составом.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов здания в местах, исключающих возможность периодической замены или восстановления и контроля их состояния применена конструктивная огнезащита из огнезащитного базальтового мата, кашированного алюминиевой фольгой и огнезащитного клея.

Для утепления стен и покрытий применены негорючие утеплители.

Полы зданий выше поверхности окружающей земли не менее 0,15 м. Полы во всех помещениях отвечают требованиям, предъявляемым к ним в зависимости от назначения помещения, в соответствии с СП 29.13330.2011.

Все электропомещения и помещения с различной категорией производств и функциональной пожарной опасности отделены противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не ниже EI 45 (в соответствии с п. 6.2.10 СП 4.13130.2013). Полы в электропомещениях и в помещениях, где могут быть проливы горючих жидкостей, выполнены из негорючих, искронедующих и беспыльных материалов.

В помещениях категории А предусмотрены искронедующие антистатические полы в соответствии с п. 5.13 СП 29.13330.2011.

В зданиях, имеющих категорию производства А (анализаторные), предусмотрены легкосбрасываемые конструкции площадью 0,05 м², от свободного объема помещения (п. А.1.4 СП 12.13130.2009), в качестве которых используются сэндвич-панели, зависающие при сбросе на демпфирующей тросовой петле.

Класс пожарной опасности материалов на путях эвакуации принят в соответствии с таблицей 28 Федерального закона № 123-ФЗ и составляет: для отделки стен и потолков в общих коридорах – не ниже КМ3, для отделки полов в общих коридорах – не ниже КМ4. Покрытия полов в производственных помещениях приняты с учетом ст. 134, п.4 Федерального закона № 123-ФЗ.

В соответствии с табл. 23 и 24 Федерального закона № 123-ФЗ устройство дверей в противопожарных перегородках 1 типа с пределом огнестойкости EI 45 имеет тип заполнения проемов не ниже EI 30.

Этажерки имеют открытые лестницы с каждого яруса. Лестницы стальные, уклон лестничных маршей не более 1:1. Лестницы на путях эвакуации со стороны этажерки имеют огнезащитные экраны (Е 15), выступающие на 1 м в каждую сторону за грань лестницы. Предусмотрены несущие конструкции экрана с пределом огнестойкости не менее R 15 (прокатные профили с приведенной толщиной металла более 4 мм без огнезащитного покрытия).

Предел огнестойкости колонн эстакад на высоту первого яруса, но не менее 6 м, принят не менее R 60 в соответствии с СТУ. Предел огнестойкости колонн эстакад, примыкающих к этажеркам или наружным установкам, на высоту первого яруса - не

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			127

менее R 120. Предел огнестойкости железобетонных колонн эстакад R 60, R 120 обеспечивается защитным слоем бетона.

Предел огнестойкости конструкций эстакад выше первого яруса или выше отметки +6,000 принят R 15. Предел огнестойкости кабельных эстакад R 15 в соответствии с СТУ.

Технологические этажерки предусмотрены из монолитного железобетона. Предел огнестойкости конструкций R 120 и R 60 обеспечивается защитным слоем бетона. Над насосами предусмотрено перекрытие из монолитного железобетона. Предел огнестойкости перекрытия R 120.

Все технологические надземные аппараты с обращением горючих жидкостей устанавливаются в поддоны, предотвращающие разлив жидкости.

Ограждения резервуарных парков выполнено в виде монолитных железобетонных стен, предел огнестойкости не менее E 150.

Все компрессорное и насосное оборудование установлено на открытом воздухе под навесами.

Навесы приняты из негорючих материалов. Каркас – металлический из прокатных профилей. Предел огнестойкости несущих конструкций R 90. Кровля и стеновое ограждение из стального оцинкованного профилированного листа.

Боковые поверхности навесов частично обшиты стальным оцинкованным профилированным листом. Площадь обшивки не превышает 50 % от общей площади боковых поверхностей. Обшивка не доходит до бортика пола компрессорных, насосных не менее чем на 300 мм с целью обеспечения продуваемости (естественной вентиляции).

Бетонные полы насосных имеют по периметру борт высотой не менее 150 мм.

В зданиях с уклоном кровли до 12 градусов высотой до карниза 10 м предусматривается ограждения на кровле в соответствии с ГОСТ 25772-2021. Независимо от высоты зданий предусматриваются ограждения для эксплуатируемых плоских кровель, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок. Для зданий высотой от планировочной отметки земли до карниза 10 м предусмотрены выходы на кровлю, оборудуемые наружными маршевыми лестницами.

6.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Проектная документация выполнена в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 50.13330.2012;
- СП 131.13330.2020.

Решения в проекте учитывают обеспечение установленного для деятельности людей микроклимата в зданиях, необходимой надежности и долговечности

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								128
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период.

Основное повышение эффективности использования энергии в здании предусмотрено за счет сплошного наружного утепления.

При выборе теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий (сэндвич-панелей) учтены долговечность ограждающих конструкций, влагостойкость, стойкость против циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды. В сборных конструкциях особое внимание обращено на обеспечении прочности, жесткости и герметичности соединений.

Сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций соответствуют их нормативным значениям и удовлетворяют требованию теплозащитных качеств, необходимых для обеспечения как санитарно-гигиенических и комфортных условий обслуживания, так и из условия энергосбережения.

Требуемые расчетные теплотехнические характеристики применяемых строительных материалов для ограждающих конструкций зданий на площадке определены в соответствии с СП, рассчитано требуемое сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций. Толщины и материалы ограждающих конструкций в проекте приняты с превышением фактического сопротивления теплопередаче над требуемым.

Расчётные характеристики теплопроводности материалов приняты по таблице Т.1 приложения Т «Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий» СП 50.13330.2012 согласно указания п. 9 СП 50.13330.2012.

Требуемые сопротивления теплопередаче изолирующих конструкций определены с учетом коэффициента теплотехнической однородности.

Теплотехнические расчеты подтверждают соответствие принятых решений нормативным требованиям, в соответствии с п. 5.1 СП 50.13330.2012 (с Изм.1, 2):

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKHN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								129
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Расчетное обоснование приложено в материалах, не высылаемых Заказчику. Установленные требования и фактические теплотехнические характеристики зданий приведены ниже.

Требуемые сопротивления теплопередаче изолирующих конструкций определены с учетом коэффициента теплотехнической однородности 0,75 (в соответствии с таблицей 6 п. 8.17 СП 23-101-2004, табл. 1 ГОСТ Р 54851-2011).

В качестве теплоизоляционного слоя применены плиты минераловатные из каменного волокна ГОСТ 9573-2012. Значения теплопроводности и паропроницаемости утеплителя приняты по п. 22 таблицы Т.1 приложения Т «Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий» СП 50.13330.2012, согласно указаний п. 9 СП 50.13330.2012.

6.9 Конструкция полов, кровли, потолков, перегородок

Полы

Полы во всех помещениях отвечают требованиям, предъявляемым к ним в зависимости от назначения помещения, в соответствии с СП 29.13330.2011.

Предусмотренные в проекте покрытия полов помещений максимально унифицированы и типизированы.

Все отделочные материалы для зданий комплектной заводской поставки (титул 2701 и титул 2311) соответствуют требованиям п.п. 6.4.11 и 6.4.12 ГОСТ Р 58760-2019 (в части горючести – применяются НГ или Г1).

Покрытия полов приняты с учетом специальных требований по антистатичности, интенсивности механических воздействий, воздействий жидкостей (устройство гидроизоляции):

– помещения машинного и фильтровального зала Насосной оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства (титул 2306) - водонепроницаемое полимерное напольное покрытие наливного типа на основе эпоксидных смол с устройством парогидроизоляции под подстилающим слоем;

– реагентное отделение №1, реагентное отделение №2 Насосной оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства (титул 2306), помещение узла дозирования меркаптана (Узел дозирования меркаптана титул 3108) – водонепроницаемое полимерное напольное покрытие наливного типа на основе эпоксидных смол, с улучшенной механической и химической стойкостью (в том числе к щелочи), с устройством парогидроизоляции под подстилающим слоем; галтель плитнуса-из этого же материала;

– помещения вспомогательного назначения (венткамеры, тепловые пункты, помещения газового пожаротушения и т.п), - водонепроницаемое полимерное напольное покрытие наливного типа на основе эпоксидных смол с устройством парогидроизоляции под подстилающим слоем;

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										130
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

– помещение узла гранулирования в Узле гранулирования (титул 3106,) помещение машинного зала Насосной противопожарного водоснабжения (титул 2302) – водонепроницаемое полимерное напольное покрытие наливного типа на основе эпоксидных смол, устойчивое к механическим воздействиям с устройством парогидроизоляции под подстилающим слоем; галтель плинтуса-из этого же материала;

– помещения с электрошкафным оборудованием (телекоммуникационное помещение, помещение ИБП, распределителей, электрощитовые и т.п.) - применена антистатическая токопроводящая напольная многослойная система на основе эпоксидных смол, с устройством парогидроизоляции под подстилающим слоем, в составе антистатического покрытия пола предусмотрена сетка из токоотводящих медных лент или анкеров, с подключением к контуру заземления;

– камеры трансформаторов, помещение дизельгенераторной установки, открытая зона прохода кабелей – износостойкие бетонные полы с упрочненным верхним слоем, обеспечивающим малое пылеотделение;

– помещения подачи/транспортировки каучука, подачи изобулилена - износостойкие бетонные полы с упрочненным верхним слоем (в том числе с учетом заезда тележек);

– лестничная клетка, коридоры, тамбуры в титуле 3101 - покрытие из керамогранитной плитки матовой нескользящей износостойчивой неглазурованной АI ГОСТ 13996-2019;

– санузлы с тамбуром Насосной оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства (титул 2306) – из керамогранитной плитки матовой нескользящей износостойчивой неглазурованной АI ГОСТ 13996-2019, по гидроизоляционному слою в соответствии с разделом 7 СП 29.13330.2011.

Гидроизоляция выполняется в два слоя из паропроницаемого гидроизолирующего трещиностойкого раствора на цементно-песчаной основе, выполненных непрерывно, в том числе по стенам (ж.б. бортику) на высоту 200 мм, с последующей облицовкой керамической плиткой.

В складских и производственных помещениях Склада готовой продукции (титул 3404) предусмотрены бетонные полы с упрочненным верхним слоем, с малым пылеотделением, устойчивым к механическому воздействию (Тележки на металлических шинах, автопогрузчики, транспортные средства на резиновом ходу).

В помещениях, где отсутствуют требования по эстетике и в помещениях с малой интенсивностью воздействия жидкостей, в местах примыкания полов к стенам - устройство плинтусов не предусмотрено.

В помещении Узла дозирования меркаптана категории А (титул 3108) предусмотрены искронедающие негорючие антистатические полы (в соответствии с требованиями п. 5.13 СП 29.13330.2011) с упрочненным верхним слоем - безыскровый пол из бетона с искронедающими наполнителями (доломитовый щебень, магнезиальные добавки, мраморная крошка и т.п). Водопоглощение составляет 1,85%.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
								131
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

В помещениях анализаторной (комплектная заводская поставка) полы предусмотрены из износостойкого негорючего материала, стойкого к ударным воздействиям: оцинкованного горячекатанного стального листа с односторонним рифлением «чечевица» В-К-ПУ-4,0×1000×2000СтЗсп ГОСТ 8568-77 по балочной клетке из стальных прокатных профилей.

Кровля

Кровли не взрывоустойчивых зданий

Малоуклонные, совмещенные, с парапетом, с верхним слоем из кровельной ПВХ мембраны с механическим креплением к утеплителю из каменной ваты группы горючести НГ (основание - несущий профлист по стальным балкам или фермам).

Кровли взрывоустойчивых зданий

Малоуклонные, совмещенные (по железобетонной плите), с парапетом, с верхним слоем из кровельной ПВХ мембраны с механическим креплением к утеплителю из каменной ваты группы горючести НГ. Для защиты теплоизоляционного слоя от испарений и конденсата - по ж.б. плите предусмотрена пароизоляция - алюминизированная мембрана.

Кровли зданий комплектной поставки

Кровля анализаторной и здания контролера и механика - бесчердачная двускатная.

Выполнена из сэндвич-панелей по стальному каркасу, возводятся до уровня ограждающих конструкций (кровельных «сэндвич»-панелей или межэтажного железобетонного перекрытия)

Уклон кровли не менее 12 градусов (20 процентов) в соответствии с указаниями п. 2.3 Таблицы 4.1 СП 17.13330.2017, с герметизацией стыков морозостойким полиуретановым герметиком.

Потолки

Потолки не взрывоустойчивых зданий.

Потолок (покрытие кровли) – это поверхность профнастила из оцинкованной листовой стали с износостойким защитно-декоративным полимерным покрытием (заводской готовности, дополнительной отделки не требует).

Потолок ж.б. перекрытий – учитывая, что ж.б. плита выполняется по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста – дополнительная отделка потолка не требуется.

Потолки взрывоустойчивых зданий.

В помещениях санузлов, КУИ, коридоре, кабинетах, помещениях персонала, обогрева запроектирован подвесной потолок, типа Armstrong Seismic Rx system (или эквивалент), размер панели 600×600 мм/ 1200×600 мм, устойчивый к обрушению.

Отделка железобетонной плиты покрытия (потолка) – качественная окраска матовой водно-дисперсионной акриловой краской повышенной износостойкости по подготовленной поверхности.

Изм. № подл.	00054762
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
							132

Перегородки

Перегородки не взрывоустойчивых зданий.

Помещения производственных зданий разделяются перегородками из стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм, в уровне первого этажа устанавливаемых на железобетонный бортик 200 x 300 (h) мм.

Перегородки зданий комплектной поставки

Выполняются из стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм

Перегородки взрывоустойчивых зданий.

Во взрывоустойчивых зданиях внутренние стены (перегородки) выполнены из:

- монолитного железобетона толщиной 200 мм;
- кирпича керамического марки по прочности М100 (ГОСТ 530-2012) на цементном растворе М50, толщиной 250 мм;
- в виде перегородок с однослойной облицовкой армированными цементно-минеральными плитами по металлическому каркасу из тонкостенных оцинкованных металлических профилей (с заполнением жесткими гидрофобизированными минераловатными плитами) толщиной 100 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изн. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	133

7 ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ

На площадках строительства грунты и грунтовые воды не агрессивны к арматуре железобетонных конструкций и бетону на обычном портландцементе марки W 4.

Степень агрессивного воздействия воздушной среды в условиях промышленной зоны неагрессивная и слабоагрессивная по СП 28.13330.2017.

Мероприятия по антикоррозионной защите выполняются в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Защита от коррозии конструкций зданий и сооружений предусмотрена с учетом степени агрессивного воздействия среды, а также сочетаемости материалов при получении покрытий для данного климатического района.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по защите конструкций от коррозии:

- надземные несущие бетонные и железобетонные конструкции предусмотрены из бетона марки не ниже W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе;

- толщина защитного слоя бетона железобетонных конструкций не менее 30 мм;

- закладные детали в железобетонных конструкциях защищены цинковым покрытием.

Для защиты подземных конструкций проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- а) применение марки бетона W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости, кроме конструкций БОВ, заглубленной части насосной противопожарного водоснабжения и приямков;

- б) бетон W12 и F300 для конструкций БОВ, заглубленной части насосной противопожарного водоснабжения и приямков;

- в) толщина защитного слоя бетона железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом не менее 40 мм;

- г) сваи из бетона марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости;

- д) отметка подошвы фундаментов принята ниже глубины сезонного промерзания грунтов;

- е) под монолитными конструкциями предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса B7,5 толщиной 100 мм;

- ж) защита наружных поверхностей днища и стен градирни, заглубленной части БОВ, насосной противопожарного водоснабжения и приямков;

- и) ширина раскрытия трещин:

- 1) непродолжительного раскрытия – 0,4 мм;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00054762

										Лист
										134
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKHN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

2) продолжительного раскрытия – 0,30 мм.

Обратная засыпка котлованов предусмотрена непучинистым грунтом с послойным уплотнением.

В соответствии с СП 28.13330.2017 для предотвращения агрессивного воздействия газо-воздушной среды стальные конструкции подлежат антикоррозионной защите.

Для металлических конструкций сооружений наружной установки группа газов – «А1».

В соответствии с таблицей Х.1 СП 28.13330-2017 степень агрессивности воздействия воздушной среды на металлоконструкции:

– внутри отапливаемых зданий (при влажности внутри помещений менее 75 %) – неагрессивная;

– внутри неотапливаемых зданий, на открытом воздухе и под навесами (продолжительность увлажнения поверхности фазовой пленкой влаги – 1070 ч в год) – слабоагрессивная-2.

Для конструкций зданий и сооружений повышенного уровня ответственности по п. 4.1 СП 28.13330.2017 степень агрессивности повышается на один уровень.

Все здания нормального уровня ответственности. Для сооружений наружных установок принята «среднеагрессивная» среда.

Способы защиты от коррозии металлических конструкций в зависимости от степени агрессивного воздействия сред приняты в соответствии с таблицами Ц.1 и Ц.6 СП 28.13330.2017.

Для несущих конструкций из углеродистой и низколегированной стали требуются лакокрасочные покрытия группы:

– надземные металлоконструкции на открытом воздухе и под навесами – не ниже III-160;

– внутри отапливаемых зданий – I-120.

В соответствии с спецификацией, предоставленной Заказчиком, СТП СР/05-04-04/МУ01 «Методические указания по антикоррозионной защите оборудования, зданий и сооружений и огнезащите металлических конструкций» ООО «СИБУР» толщина покрытий должна быть не менее 160 мкм.

Для защиты металлических конструкций принято полиуретановое покрытие суммарной толщиной сухой пленки не менее 160 мкм (группа покрытий III).

На металлические конструкции, подлежащие огнезащите, антикоррозионное покрытие наносится на огнезащитное покрытие.

Стремянки, ограждения площадок и лестничных маршей, решетчатый настил защищаются горячим цинкованием.

Элементы конструкций из замкнутого прямоугольного профиля выполняются со сплошными швами и с заваркой торцов. При этом защиту от коррозии внутренних поверхностей допускается не производить.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

Защита метизов (болтов, гаек и шайб) от коррозии осуществляется горячим цинкованием методом погружения в расплав или термодиффузионным цинкованием по ГОСТ 9.316-2006.

Внешние слои сэндвич-панелей ограждающих конструкций зданий и профилированные листы покрываются полимерным покрытием на заводе-изготовителе и дополнительной защиты не требуют.

Металлические конструкции, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумными покрытиями толщиной не менее 3 мм (п. 9.3.11 СП 28.13330.2017).

Отвод атмосферных осадков по отстойкам для предотвращения водонасыщения грунтов основания.

Учитывая условия площадки строительства в проекте предусмотрены:

- защита грунтов от дополнительного замачивания и промерзания в период строительства, что обеспечивается при разработке ППР;
- выполнение планировочных работ с учетом обеспечения стока атмосферных вод (учтено Генеральным планом).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	136
											136

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1

8 ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ, ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА (ЖИТЕЛЕЙ) ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

При проектировании учтены природные факторы района размещения объекта, способствующие возникновению аварийных ситуаций: ветры, снегопады, температурные воздействия, а также геологические условия: землетрясения, пучения и подтопления.

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

Природные воздействия учтены в расчетах соответствующими коэффициентами надежности. Конструктивные и объемно-планировочные решения зданий и сооружений обеспечивают прочность и надежность несущих и ограждающих конструкций, устойчивость зданий и сооружений в целом.

В проекте принят фундаменты на естественном основании.

К неблагоприятным природным процессам относятся:

- подтопляемость площадки подземными водами;
- пучинистость песков, суглинков и глин.

Для снижения сил морозного пучения грунта подошва фундаментов заглублена на глубину промерзания. Под малозаглубленными фундаментами предусмотрена подушка из непучинистого грунта. Обратная засыпка пазух производится непучинистым грунтом.

Из опасных природных процессов в проекте предусмотрена защита от разрядов молнии - молниезащита зданий и сооружений. Защита сооружений и наружных установок от прямых ударов молнии осуществляется отдельно стоящими молниеотводами и прожекторными мачтами с молниеотводом;

Производственный комплекс относится к опасным производствам, где возможны взрывы технологических аппаратов, а также возможны пожары.

Степени огнестойкости зданий и сооружений, и пределы огнестойкости строительных конструкций приняты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Здания аппаратных предусмотрены взрывоустойчивыми. Сооружения основного производственного назначения относятся к объектам повышенного уровня ответственности, для них при расчете строительных конструкций учтен коэффициент надежности по ответственности 1,1.

При расчете сооружений класса КС-3 учтена также аварийная расчетная ситуация, имеющая малую вероятность возникновения и небольшую продолжительность, но являющаяся важной с точки зрения последствий достижения предельных состояний, которые могут возникнуть при этой ситуации (отказ одной из строительных конструкций).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	00054762

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			137

Расчеты показали, что принятые конструктивные схемы достаточно надежны, строительные конструкции обладают устойчивостью к прогрессирующему обрушению.

Описание инженерных решений, обеспечивающих защиту территории от опасных природных и техногенных процессов изложены в:

- Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка;
- Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- Раздел 13. Часть 2. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятий по противодействию терроризму.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										138
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1										

9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Проектом предусматривается комплекс мероприятий, позволяющих выйти на требуемый уровень теплозащитных свойств зданий:

- принятие оптимальных компоновочных решений в соответствии с требованиями норм безопасности;
- выбор наименее затратных архитектурных и конструктивных решений с учетом климатических характеристик местоположения площадки строительства;
- применение современных изоляционных материалов для проектирования теплозащиты и предотвращения потерь тепла;
- повышение уровня эксплуатации за счет применения автоматизированной системы управления;
- применение приборного учета энергетических ресурсов.

Соблюдение соответствия зданий требованиям энергетической эффективности (в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 и СП 23-101-2004) обеспечивают следующие технические решения, принятые в проекте:

- применение утепленных ворот и дверей. Все притворы наружных дверей и ворот содержат уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины;
- устройство тамбурных помещений за входными дверями;
- утепление стен вентшахт минватой класса НГ;
- использование воздушных тепловых завес;
- вентиляция в сочетании с воздушным отоплением производственных помещений;
- тепловыделение от оборудования, учтенное в техническом решении;
- организация высокоэффективного утепления стен, перекрытия и покрытия: при проектировании зданий применены изделия полной заводской готовности со стабильными теплоизоляционными свойствами, с эффективными теплоизоляционными материалами (сэндвич-панели);
- во избежание скопления снега, наледи, образования сосулек и, как следствие, деформации теплоизолирующих ограждающих конструкций - предусмотрен монтаж кабельной системы электрообогрева в системе водоотведения;
- стыковые соединения обрамляются фасонными элементами с применением негорючих герметиков, обеспечивающих непроницаемость при воздействии атмосферных осадков и ветра и не допускающими проникновения влаги в конструкцию;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054762

											NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1	Лист
												139
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата							

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

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

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

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

9.1 Описание и обоснование принятых решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства

С целью обеспечения нормативного температурно-влажностного режима (необходимого для корректной работы оборудования) - производственные здания запроектированы с непрерывным наружным контуром теплоизоляционного слоя - минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна (НГ).

Требуемые сопротивления теплопередаче изолирующих конструкций определены с учетом коэффициента теплотехнической однородности (в соответствии с таблицей 6 п. 8.17 СП 23-101-2004).

На здание Анализаторной (титул 2311) и здание весовщика (титул 2701) требования энергетической эффективности не распространяются, так как их общая площадь составляет менее чем пятьдесят квадратных метров (статья 11, пункт 5, подпункт 6 Федерального Закона № 261-ФЗ).

Изм. № подл.	00054762	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										140
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1				

Теплотехнические расчеты подтверждают соответствие принятых решений нормативным требованиям, в соответствии с п. 5.1 СП 50.13330.2012 (с Изм.1, 2):

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054762	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	141

