



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

Часть 1. Текстовая часть

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Том 4.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	212-24		21.08.24

Инов. № подл.	Взам. инв. №
00040153	
Подпись и дата	

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

Часть 1. Текстовая часть

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Том 4.1

**Руководитель проектов,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.В. Пресняков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	212-24		21.08.24

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

2024

Акционерное общество "НИПИгазпереработка"
(АО "НИПИГАЗ")



Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

Часть 1. Текстовая часть

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Том 4.1

**Руководитель проектов,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.В. Пресняков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	172-23		06.03.23
2	1016-23		24.11.23

2024

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
135I0-00006-66819-ГС50-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
135I0-00006-66819-ГС50-КР1-С	Содержание тома 4.1	Лист 2 Изм. 1; 2; 3
	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Часть 1. Текстовая часть	Лист 3 Изм. 1; 2; 3

Взам. инв. №		Подпись и дата											

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	3
2	Природно-климатические, инженерно-геологические и гидрологические условия размещения объекта	5
2.1	Природно-климатические условия	5
2.2	Инженерно-геологические условия	6
2.2.1	Физико-механические свойства грунтов	8
2.3	Гидрогеологические условия	12
3	Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений..	14
3.1	Критерии проектирования.....	14
3.2	Материалы конструкций.....	18
3.3	Объекты основного производственного назначения	22
3.3.1	Прием и осушка растворителей (секция 100). Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов (секция 500, 600). Прием и подготовка газов (секция 200, 800). Узел очистки этилена. титул 201	22
3.3.2	Реакторный блок. Блок выделения товарного продукта. Система вспомогательных сред титул 202	31
3.3.3	Здание основного корпуса установки, титул 202/1	38
3.3.4	Блок приготовления катализатора, титул 203	45
3.3.5	Здание приготовления катализатора, титул 203/1	46
3.3.6	Узел термического окисления, титул 205	51
3.4	Объекты подсобного и обслуживающего назначения	51
3.4.1	Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя, титул 302	51
3.4.2	Межцеховые эстакады, титул 303	54
3.4.3	Внутриплощадочные тепломатериалопроводы, титул 304/1	55
3.4.4	Факельная система, титул 305	59
3.5	КТП с аппаратной факельной системы (титул 305/1)	60
3.6	Аппаратная с электропомещением, тит.401	62
3.7	Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	67
3.7.1	Наружные сети водоснабжения и канализации, титул 601/1,	67
3.7.2	КНС дождевых стоков, титул 605/1	67
3.7.3	КНС промышленно-ливневых стоков, титул 606/1	67
3.7.4	КНС хозяйственно-бытовых стоков, титул 607	68
3.7.5	Блок оборотного водоснабжения , титул 608-	68

Инов. № подл.		00040153		Подпись и дата						Взам. инв. №	

3.7.6	Насосная станция противопожарного водоснабжения, титул 609.....	75
4	Проектные решения и мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, теплозащите ограждающих конструкций	78
5	Мероприятия по снижению шума и вибрации	83
6	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений	84
7	Мероприятия по снижению загазованности помещений	85
8	Мероприятия по взрывопожаробезопасности	86
9	Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии	90
10	Защита территории объекта и персонала от опасных природных и техногенных процессов	92
	Перечень нормативной документации	94
	Таблица регистрации изменений	96

Инв. № подл. 00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

При проектировании выполнялись рекомендации документов:

- Специальные технические условия на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ»

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

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

- программный комплекс ЛИРА САПР 2021, R2.2 для расчета несущих элементов зданий и сооружений;
- программный комплекс «ЛИРА 10.12», релиз 2.2 для расчета несущих элементов зданий и сооружений;
- программный комплекс «ФОК КОМПЛЕКС» (версия 2018) для расчета фундаментов зданий и сооружений.

Сведения о сертификатах расчетных программ, использованных при расчетах, приведены в документе 135I0-00006-66819-ГС50-П31 «Пояснительная записка», часть 1 «Текстовая часть»

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.

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

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

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 135I0-00006-66819-ГС50-П3232, том 1.2.

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-КР1				

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 147 дней. Даты образования устойчивого снежного покрова в отдельные годы существенно меняются. Самое раннее установление устойчивого снежного покрова по данным наблюдений приходится на 14 октября. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 15 ноября.

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.

Максимальная высота снежного покрова составляет 90 см. Высота снежного покрова обеспеченностью 5 % составляет 75 см.

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 29 дней с грозой.

Более подробная характеристика климатических условий приведена в техническом отчете по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации (13510-00006-66819-ГС50-ИГМИ).

2.2 Инженерно-геологические условия

Категория сложности инженерно-геологических условий района по совокупности геоморфологических, геологических, гидрогеологических факторов, а также геологических и инженерно-геологических процессов - III, в соответствии с приложением Г СП 47.13330.2016.

Инженерно-геологические условия участка под размещение установки Гексен-1 и объектов ОЗХ

Рельеф участка относительно ровный, выполнена планировка территории, имеются сооружения.

Инв. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										6
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1

По результатам изысканий геологическое строение проектируемой площадки до глубины 16,0 м характеризуется распространением четвертичных техногенных отложений (tQ_{IV}): глины легкие пылеватые полутвердые, суглинки тяжелые пылеватые, тяжелые песчанистые твердые, полутвердые (РГЭ-1а), так же на площадке гексен-1 скважиной 208г была встречена песчано-гравийная смесь. Грунты залегают с глубины от 0,0 до 2,0 м, их мощность от 0,1 до 3,5 м; элювиально-делювиальных отложений (edQ_{I-III}): суглинки тяжелые пылеватые, легкие пылеватые полутвердые и тугопластичные (ИГЭ-2а, 2б) залегают с глубины от 1,7 до 2,0 м, их мощность от 1,0 до 1,5 м; глины легкие пылеватые полутвердые (ИГЭ-5а) залегают с глубины от 1,0 до 2,5 м, их мощность от 1,1 до 1,8 м; и элювиальных среднепермских отложений (eP_2): глины легкие песчанистые, легкие пылеватые, с дресвой аргиллита до 25 % твердые, полутвердые (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины) (ИГЭ-7а) залегают с глубины от 2,1 до 11,5 м, их мощность от 0,7 до 5,9 м; глины и суглинки дресвяные твердые, полутвердые (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины и суглинка) (РГЭ-7а-Д) вскрыты с глубины от 2,2 до 15,0 м, их мощность составляет от 1,0 до 7,0 м; пески мелкие и средней крупности средней степени водонасыщения и водонасыщенные средней плотности, плотные (песчаник очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до песка) (РГЭ-7в) встречаются с глубины от 2,6 до 14,0 м, их мощность составляет от 0,4 до 10,0 м; суглинки тяжелые песчанистые, тяжелые пылеватые, с дресвой до 25 % твердые, полутвердые (песчаник очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка) (ИГЭ-7в.1) встречаются с глубины от 3,2 до 14,0 м, их мощность составляет от 1,0 до 3,4 м; щебенистые грунты (заполнитель пески мелкие, суглинки полутвердые, мягкопластичные) (песчаник и аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до песка и суглинка) (РГЭ-7в.4) вскрыты на глубинах от 11,2 до 13,0 м, их мощность составляет от 0,7 до 2,0 м. С поверхности отложения локально перекрыты почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м.

Специфические грунты представлены техногенными и элювиальными отложениями.

Подземные воды встречены по всей площадке на глубинах от 1,0 до 4,0 м.

По процессу морозного пучения грунты относятся к пучинистым. По подтопляемости территория относится к типу I-Б – подтопленная в техногенно измененных условиях.

Инженерно-геологические условия участка под размещение факельной системы

Рельеф участка относительно ровный, выполнена планировка территории.

По результатам изысканий геологическое строение проектируемой площадки до глубины 16,0 м характеризуется распространением четвертичных техногенных отложений (tQ_{IV}): суглинки полутвердые (РГЭ-1а) залегают с поверхности и с глубины 0,1 м, их мощность от 0,2 до 0,9 м; элювиально-делювиальных отложений (edQ_{I-III}): суглинки тяжелые пылеватые, легкие пылеватые твердые и тугопластичные (ИГЭ-2а, 2б) залегают с глубины от 0,1 до 0,6 м, их мощность от 0,4 до 1,9 м; глины легкие пылеватые твердые, полутвердые (ИГЭ-5а) залегают с глубины от 0,2 до 1,0 м, их мощность от 0,3 до 1,9 м; и элювиальных среднепермских отложений (eP_2): глины легкие пылеватые, с дресвой аргиллита до 20 % твердые, полутвердые (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины) (ИГЭ-7а)

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							Лист
				13510-00006-66819-ГС50-КР1						7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

РГЭ-1а – насыпные глины красновато-коричневые, серовато-коричневые, коричневые, темно-коричневые до черных, легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно легкие пылеватые) твердые, полутвердые, местами с включениями строительного мусора, с включениями щебня, гравия и гальки осадочных пород (до 15 %), щебня аргиллита, песчаника и известняка (до 25 %), с включениями строительного мусора, участками с прослоями песка мелкого мощностью до 0,5-3 см и суглинка тяжелого пылеватого мягкопластичного мощностью до 10 см, без примеси и с примесью органического вещества; насыпные суглинки буро-коричневые, серовато-коричневые, коричневые, темно-коричневые, рыжевато-коричневые, серые, пестроцветные, тяжелые песчанистые, легкие песчанистые, тяжелые пылеватые (преимущественно тяжелые пылеватые), твердые, полутвердые, без примеси и с примесью органического вещества, местами минеральные, с включениями строительного мусора, с включениями гравия, дресвы и щебня осадочных пород до 38 %, дресвы аргиллита, с прослоями песка мелкого, средней крупности и гравелистого

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

РГЭ-7а-Д – глины буровато-коричневые, красно-коричневые, зеленовато-коричневые, коричневые, бордово-коричневые, серовато-коричневые, рыжевато-коричневые дресвяные твердые и полутвердые и суглинки красно-коричневые, бурокоричневые, бордово-коричневые, коричневые, серовато-коричневые дресвяные твердые и полутвердые (щебень и дресва аргиллита до 26-50 %) (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины и суглинка), местами с

						135IO-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

прослоями суглинка с дресвой и дресвяного твердого, полутвердого, полутвердого мощностью до 2-20 см, с прослоями глины легкой песчанистой твердой с единичными включениями дресвы аргиллита, щебенистой полутвердой, с прослоями песчаника буро-коричневого, зеленовато-серого, зеленовато-коричневого очень низкой, низкой, пониженной и средней прочности сильновыветрелого мощностью до 2,5-30 см, с прослоями, редко с глыбами аргиллита и алевролита очень низкой и низкой прочности мощностью до 2-10 см, встречаются прослои и глыбы известняка малопрочного, средней прочности и прочного мощностью до 10-35 см местами выветрелого до щебня, местами с прослоями щебенистого грунта (щебень и дресва аргиллита до 60-80 %, заполнитель суглинок твердый, полутвердый, тугопластичный, глина твердая и полутвердая) мощностью до 2-30 см, местами прослои песка пылеватого и мелкого мощностью до 1,5-30 см. Встречены повсеместно, вскрыты с глубин 0,1-15,0 м. Вскрытая мощность грунтов РГЭ-7а-Д изменяется от 0,4 до 14,3 м.

РГЭ-7в – пески темно-коричневые, светло-коричневые, коричневые, зеленовато-серые, зеленовато-коричневые, серовато-коричневые, желтовато-коричневые, буровато-коричневые, серые, светло-серые, рыжевато-коричневые, зеленые мелкие и пески средней крупности средней степени водонасыщения и водонасыщенные средней плотности, плотные (песчаник на известковистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до песка), местами с прослоями, реже глыбами песчаника очень низкой, низкой, пониженной прочности, малопрочного и средней прочности мощностью до 1-10 см, аргиллита и алевролита низкой прочности мощностью до 1-20 см, с прослоями и глыбами известняка серовато-белого средней прочности мощностью до 8-30 см, локально встречаются прослои песка пылеватого и гравелистого мощностью до 20 см, местами с прослоями суглинка и глины твердых, полутвердых, тугопластичных и мягкопластичных мощностью до 0,5-25 см, с прослоями супеси твердой и пластичной мощностью до 0,5-5 см, щебенистого грунта (щебень и дресва песчаника до 80 %, заполнитель песок мелкий) мощностью до 2-10 см, местами с единичными включениями дресвы и щебня песчаника и аргиллита до 3-35 %. Грунты встречены практически повсеместно с глубин 0,5-15,5 м. Вскрытая мощность грунтов РГЭ-7в изменяется от 0,4 до 10,0 м.

ИГЭ-7в.1 – суглинки серые, красновато-коричневые, зеленовато-серые, коричневые, буровато-коричневые, желтовато-коричневые тяжелые песчанистые, легкие песчанистые, с дресвой до 24 % (дресва аргиллита и песчаника) (преимущественно тяжелые песчанистые) твердые, полутвердые (песчаник на известковисто-глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка), местами с редкими прослоями аргиллита и алевролита низкой прочности мощностью до 1-8 см, песчаника очень низкой, низкой, пониженной и средней прочности мощностью до 1,5-30 см, локально встречаются прослои песка мелкого и гравелистого мощностью до 5-25 см, встречаются глыбы и прослои (мощность до 3-5 см) известняка беловато-серого малопрочного, средней прочности, с прослоями суглинка щебенистого полутвердого (дресва и щебень песчаника до 47 %) и щебенистого грунта (щебень известняка и песчаника до 65-80 %, заполнитель суглинок полутвердый, тугопластичный) мощностью до 4,5-20 см, глины твердой и полутвердой, супеси пластичной мощностью до 0,5-5 см. Грунты на участке работ встречены локально на глубинах 0,6-15,0 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в.1 изменяется от 0,6 до 9,0 м.

РГЭ-7в.4 – щебенистый грунт. Щебень и дресва песчаника до 56-89 % (обломочный материал слабый сильновыветрелый) заполнитель – супесь пластичная,

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

10

суглинок твердый, полутвердый, тугопластичный и мягкопластичный, глина твердая (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый) и пески мелкие (песчаник на известковисто-глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый), местами с прослоями супеси пластичной мощностью до 0,5 см, глины твердой мощностью до 0,5-10 см, песка мелкого мощностью до 10 см, алевролита и аргиллита мощностью до 7 см, редко встречаются прослои и глыбы известняка низкой прочности и прочного мощностью до 20 см, местами прослои песчаника средней прочности; грунты средней степени водонасыщения до водонасыщенных. Грунты на участке работ встречены локально на глубинах 1,5-15,2 м. Вскрытая мощность грунтов РГЭ-7в.4 изменяется от 0,45 до 5,0 м.

Условия залегания грунтов, их распространение и мощность отражены на геолого-литологических колонках скважин

(13510-00006-66819-ГС50-ИГИ2-Г-0002...13510-00006-66819-ГС50-ИГИ2-Г-0007),

на инженерно-геологических разрезах

(13510-00006-66819-ГС50-ИГИ2-Г-0008...13510-00006-66819-ГС50-ИГИ2-Г-00013).

Значения прочностных и деформационных характеристик для элювиальных грунтов:

ИГЭ-7а: $\phi=19$ град., $c=57$ кПа, $E=22,0$ МПа;

РГЭ-7а-Д: $\phi=24$ град., $c=51$ кПа, $E=22,3$ МПа;

РГЭ-7в: $\phi=34$ град., $c=5$ кПа, $E=22,4$ МПа;

ИГЭ-7в.: $\phi=25$ град., $c=35$ кПа, $E=26,2$ МПа.

РГЭ-7в.4: $\phi=34$ град., $c=8$ кПа, $E=29,5$ МПа.

По результатам лабораторного определения относительной деформации набухания, согласно ГОСТ 12248.6-2020 [13] и ГОСТ 25100-2020 [20] грунты РГЭ-1а (насыпные суглинки и глины) относятся к ненабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,006 д.е. до 0,036 д.е.); грунты ИГЭ-2а (суглинок полутвердый) относятся к ненабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,005 д.е. до 0,030 д.е.); грунты ИГЭ-2б (суглинок тугопластичный) относятся к ненабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,006 д.е. до 0,021 д.е.); грунты ИГЭ-5а (глина полутвердая) относятся к слабонабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,047 д.е. до 0,079 д.е.); грунты ИГЭ-7а (глина твердая) относятся к ненабухающим и слабонабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,022 д.е. до 0,055 д.е.); грунты ИГЭ-7в.1 (суглинок полутвердый) относятся к ненабухающим грунтам (относительная деформация набухания изменяется от 0,012 д.е. до 0,034 д.е.). Протоколы определения степени набухания приведены в приложении X.

Грунты непросадочные (относительная деформация просадочности изменяется от 0,000 до 0,008 д.е.); ненабухающие (относительная деформация набухания изменяется от 0,012 д.е. до 0,036 д.е.) и слабонабухающие (относительная деформация набухания изменяется от 0,040 д.е. до 0,055 д.е.); слабопучинистые, реже непучинистые (степень пучинистости изменяется от 0,004 д.е. до 0,024 д.е.).

По результатам химического анализа водных вытяжек, согласно табл.В.1, В.2 СП 28.13330.2017 [27], элювиальные грунты района работ (ИГЭ-7а, РГЭ-7а-Д, РГЭ-7в, ИГЭ-7в.1) являются неагрессивными к воздействию сульфатов по отношению к бетонам марок по водонепроницаемости W4-W20, также грунты района работ

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
11

являются неагрессивными к воздействию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях к бетонам марок по водонепроницаемости W4-W20

Таблица 2.1 - Нормативная глубина промерзания грунтов

Группы ИГЭ, РГЭ	Наименование ИГЭ, РГЭ	Нормативная глубина промерзания грунтов ИГЭ, РГЭ, м
РГЭ-1а, ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-5а, ИГЭ-7а, РГЭ-7а-Д, ИГЭ-7в.1	Насыпные суглинки, глины твердые, полутвердые; суглинки твердые, полутвердые, тугопластичные, глины твердые, полутвердые, глины и суглинки дресвяные твердые, полутвердые	1,48
РГЭ-7в	Пески мелкие, средней крупности	1,93
РГЭ-7в.4	Щебенистый грунт	2,18

2.3 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия площадки (на период изысканий июнь-август 2022 года) характеризуются повсеместным распространением горизонта трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений. Грунтовые воды встречены на глубине: появление от 1,0 до 8,0 м (абс. отм. 200,50-210,69 м), установление от 0,4 до 7,0 м (абс. отм. 203,03-212,94 м). Воды, преимущественно, обладают местным напором высотой от 0,1 до 4,5 м, обусловленным переслаиванием глинистых грунтов и песков. Водовмещающими породами являются элювиальные среднепермские отложения: пески мелкие, средней крупности и трещиноватые глинистые грунты (глины, суглинки, глины дресвяные, суглинки дресвяные, щебенистые грунты). Локально в скважинах 15г, 55г, 208г, 216г подземные воды вскрыты в техногенных грунтах (суглинках, глинах, ПГС). Данные воды гидравлически связаны с трещинно-грунтовыми водами и образуют единый техногенный водоносный горизонт.

Питание подземных вод преимущественно происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Режим вод - сезонный климатический (уровень воды меняется в зависимости от количества выпавших атмосферных осадков). В течение года возможны сезонные колебания уровня до 1,0-1,5 м от зафиксированного на период изысканий (участками подъем подземных вод возможен практически до дневной поверхности). Разгрузка подземных вод осуществляется овражной и речной сетью, находящейся за пределами площадки. Общий сток имеет северное направление в сторону р. Кама. Кроме того, в пределах толщи среднепермских глин отмечаются зоны интенсивной трещиноватости, обуславливающие переток подземных вод в нижележащие горизонты.

Согласно СП 28.13330.2017 (табл. 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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
2	-	Зам.	1016-23		24.11.23					12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Коррозионные свойства грунтов

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции, согласно таблице, Х.5 СП 28.13330.2017 (зона влажности описываемой территории – нормальная, среднегодовая температура воздуха по метеостанции г. Елабуга – плюс 4,0 °С, рН подземных вод более 5), для грунтов района работ, выше уровня подземных вод, характеризуется как среднеагрессивная, ниже уровня подземных вод – слабоагрессивная

Инв. № подл. 00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1			

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

Объекты основного производственного назначения:

- Прием и осушка растворителей. Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов. Прием и подготовка газов. Узел очистки этилена, титул 201;
- Реакторный блок. Блок выделения товарного продукта. Система вспомогательных сред, титул 202;
- Здание основного корпуса установки, титул 202/1;
- Блок приготовления катализатора, титул 203;
- Здание приготовления катализатора, титул 203/1;
- Узел термического окисления, титул 205;

Объекты подсобного и обслуживающего назначения:

- Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя, титул 302;
- Внутриплощадочные тепломатериалопроводы, титул 304/1;
- Межцеховые эстакады, титул 303;
- Аппаратная с электропомещением, титул 401;
- Наружные сети водоснабжения и водоотведения, титул 601/1;
- КНС дождевых стоков, титул 605/1;
- КНС промышленно-ливневых стоков, титул 606/1;
- КНС хозяйственно-бытовых стоков, титул 607;
- Блок обратного водоснабжения, титул 608;
- Насосная станция противопожарного водоснабжения, титул 609

3.1 Критерии проектирования

Проектирование строительных конструкций, выбор материала выполнены с учетом требований действующих нормативных документов РФ, технических условий Заказчика и требований, оговоренных в указанных ниже СТУ.

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

						135I0-00006-66819-ГC50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

В соответствии со статьей 16 п. 6 «Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» для сооружений повышенного уровня ответственности (класса КС-3) учтена аварийная расчетная ситуация.

						<div> <div>135IO-00006-66819-ГС50-КР1</div> </div>	Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24		15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Обеспечение механической безопасности сооружения ведется по следующим направлениям.

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

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

- Обеспечение технологической безопасности, не допускающей возникновения аварийной ситуации, достигаемое применением безопасного и надежного оборудования и трубопроводов (135I0-00006-66819-ГС50-ДПБ1.1, раздел 12, часть 1, книга 1, «Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта», том 12.1.1);
- Обеспечение пожарной безопасности объекта (135I0-00006-66819-ГС50-ПБ1, раздел 9, часть 1, «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», том 9.1);
- Мероприятия, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов (135I0-00006-66819-ГС50-ИОС7.7, том 5.7.7);
- Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (135I0-00006-66819-ГС50-ГОЧС, том 12.2);
- Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства -135I0-00006-66819-ГС50-ТБЭ, том 12.3);
- Перечень мероприятий по противодействию терроризму (135I0-00006-66819-ГС50-ПТА, том.12.4);
- Геотехнический мониторинг (135I0-00006-66819-ГС50-ГТМ, том 12.6);

Приведенные мероприятия позволяют практически полностью исключить возможность возникновения аварийной ситуации.

Тем не менее, выполнены расчеты на аварийную расчетную ситуацию, возникающую непосредственно после отказа одной из несущих строительных конструкций.

При устройстве свайных фундаментов проектируемых сооружений учтено возможное негативное влияние от погружения свай на конструкции существующих сооружений, так как расстояние до конструкций существующих сооружений менее

25,0 м (п. 7.6.5 СП 24.13330.2021). При забивке свай безопасным по условиям динамических воздействий для существующих сооружений считается расстояние не менее 25 м. В данном проекте это требование не везде соблюдено. Замена забивных

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				135I0-00006-66819-ГС50-КР1						16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

Мониторинг и первое обследование технического состояния зданий и сооружений должен проводиться не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем мониторинг проводится не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях (агрессивные среды, вибрации, повышенная влажность).

						<div style="text-align: center;"> 135IO-00006-66819-ГС50-КР1 </div>	Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24		17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

3.2 Материалы конструкций

Металлические 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 по ГОСТ 27772-2021.

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-6.

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».

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153							Лист
												18
						13510-00006-66819-ГС50-КР1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

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:

- В30 для железобетонных конструкций, фундаментов;
- 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 замораживанию, и оттаиванию, а также расположенных в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта;

– W10 для чаши и бассейна градирни.

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;

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 А500С и 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 кроме водосборного бассейна градирни. Толщина защитного слоя не менее 30 мм. Ширина продолжительного и непродолжительного раскрытия трещин бассейна градирни принята 0,1 и 0,15 мм (таблица 13а СП 43.13330.2012). Толщина защитного слоя конструкций в грунте 40 мм.

Инв. № подл.	00040153	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										19
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1

Вспомогательные конструкции - конструктивные решения

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

Ограждение обслуживающих площадок предусмотрено высотой 1,25 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 2-5 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.

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

Расчет строительных конструкций.

Расчет строительных конструкций выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 20.13330.2016, СП 16.13330.2017, СП 24.13330.2021, СП 63.13330.2012 и др.

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

Определение нагрузок от мостовых опорных кранов выполнено в соответствии с СП 20.13330.2016, для кранов режима работы 1К-3К.

Нагрузки от технологического оборудования, трубопроводов, полезные нагрузки на перекрытия технологических этажей приняты по заданиям отделов технологов.

Нормативные нагрузки, принятые при расчете строительных конструкций:

- нагрузка от собственного веса конструкций;
- временная нагрузка на перекрытия технологических этажей – 5,0 кПа;
- временная нагрузка на участки перекрытий только для прохода людей – 2,5 кПа;
- временная нагрузка на лестницы – 3,0 кПа;
- временная нагрузка на полы в аппаратных, подстанциях – 5,0 кПа.

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
20

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

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

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

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

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 – $L/300$;
- 2) балки перекрытий, балки эстакад – $L/400$;

б) горизонтальные перемещения:

- 1) колонны зданий - $H/500$ общая высота, $h/300$ высота каждого этажа.

Сечения подкрановых балок подобраны в соответствии с требованиями раздела 9 СП 20.13330.2011 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 - 3К (ремонтные работы) принят равным 1,0.

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.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

21

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Конструктивные решения площадки обслуживания аппаратов R-2002, R-2003 приведены на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КМ.1-0001, том 4.2.

Уровень ответственности сооружения (площадки обслуживания) – повышенный. Коэффициент надежности по ответственности принят 1,1.

Площадка для обслуживания аппаратов R-2002, R-2003 многоярусное сооружение, выполненное из металлических конструкций в осях 1'-2', А'-Б'.

Габариты в плане 9,0х8,0 м. Отметка верхнего яруса плюс 13,154 м.

Устойчивость положения сооружения обеспечивается вертикальными связями в плоскости цифровых и буквенных осей.

Предусмотрено также устройство жесткого стыка балок с колоннами при отсутствии возможности установки вертикальных связей.

Колонны приняты из двутавра 30К1:

Балки из двутавра 35Ш2, 30Ш2, 20Ш1, 20Б1;

Связи вертикальные квадратный профиль 120х5, 140х6, 80х4;

Подкрановые балки двутавр 36М

Марка стали для несущих конструкций – С345-5, ГОСТ 27772-2021 сталь 355-8 ГОСТ 19281-2014

Процент исчерпания несущей способности не превышает 86 % по 1ПС.

Фундаменты приняты на свайном основании, сваи сечением 0,3х0,3 м, длина - 10,0 м.

Ростверк принят из бетона класса по прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300х300 мм длиной 10 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

Конструктивные решения площадки обслуживания аппаратов R-1001А, R-8001В, F-2001А/ приведены на чертежах

135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КМ.3-0001...135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КМ.3-0005, том 4.2.

Уровень ответственности сооружения (площадки обслуживания) – повышенный. Коэффициент надежности по ответственности принят 1,1.

Площадка для обслуживания аппаратов R-1001А, R-8001В, F-2001А/ многоярусное сооружение, выполненное из металлических конструкций в осях '1-'7, 'А-'В.

Габариты в плане 9,65х30,3 м. Отметка верхнего яруса плюс 9,3 м.

Устойчивость положения сооружения обеспечивается вертикальными связями в плоскости буквенных осей.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Предусмотрено также устройство жесткого стыка балок с колоннами для обеспечения устойчивости положения в плоскости цифровых осей (в плоскости поперечного сечения сооружения).

Несущие конструкции предусмотрены из металла.

Колонны приняты из двутавра 25К2:

Балки из двутавра 35Ш2, 30Ш2, 20Ш1, 25Ш1;

Связи вертикальные квадратный профиль 120х5, 140х6, 80х4;

Подкрановые балки двутавр 36М3

Марка стали для несущих конструкций – С345-5, ГОСТ 27772-2021 сталь 355-8 ГОСТ 19281-2014

Процент исчерпания несущей способности не превышает 86 % по 1ПС.

Фундаменты приняты на свайном основании, сваи сечением 0,3х0,3 м, длина - 10,0 м.

Ростверк принят из бетона класса по прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Каре для аппаратов V-5003...V-1003

Для предотвращения разлива продукта аппараты размещены в каре, габариты каре в плане в осях 7,65х58,475 м. Каре разделено на три блока. по площади для возможности локализации розлива.

Каре выполнено с ограждением в виде подпорной стены из монолитного железобетона. Толщина вертикальной части подпорной стены – 250 мм.

Железобетонные конструкции приняты из бетона класса В30 по прочности, марки F300 по морозостойкости, W8 по водонепроницаемости. Продольная арматура класса А500С ГОСТ 34028-2016, поперечная- А240С ГОСТ 34028-2016.

В каре предусмотрено устройство железобетонной плиты в уровне поверхности земли с уклоном в сети канализации.

В поперечном сечении подпорная стена предусмотрена на свайном основании с расстоянием между сваями – 1,1 м, в продольном направлении -2,0 м.

Сваи сечением 300х300 мм, длина – 6,0 м.

Конструктивное решение подпорной стены представлено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.6-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.6-0004, том 4.2.

Насосная

Открытая насосная - этажерка - представляет собой сооружение с размерами в осях 11х33,5 м высотой 7,2 м.

Сооружение имеет железобетонный каркас, с колоннами первого яруса до отметки плюс 7,150.

Взам. инв. №	Конструктивное решение подпорной стены представлено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.6-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.6-0004, том 4.2.					
	Насосная					
Подпись и дата	Открытая насосная - этажерка - представляет собой сооружение с размерами в осях 11х33,5 м высотой 7,2 м.					
	Сооружение имеет железобетонный каркас, с колоннами первого яруса до отметки плюс 7,150.					
Инв. № подл.	00040153					
135I0-00006-66819-ГС50-КР1						Лист
						25
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Инв. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №	13510-00006-66819-Г С50-201-КР2-КЖ.2-0001...13510-00006-66819-Г С50-201-КР2-КЖ.2-0006, том 4.2.					
				<p>В соответствии с результатами расчетов приняты: железобетонные колонны первого яруса из монолитного железобетона 600х600 мм.</p> <p>В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны по оси 2"/Б".</p> <p>Предельный прогиб балок 21,6 мм, допустимый прогиб балки 22,0 мм. Предельные отклонения от вертикали составляют 21,2 мм. Допустимые отклонения 24 мм.</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-Г С50-КР1			Лист
									26

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны, опертые на кусты из 10 (анкерные опоры) и 8 (промежуточные опоры) забивных свай С100.30-11 из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021.

Фундаменты по оси А" совмещены с фундаментами эстакады.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7в - Песок мелкий, средней крупности водонасыщенный, средней степени водонасыщения средней плотности, плотный (песчаник выветрелый) ($c=0.03707$ МПа, $E=17,54$ МПа, $\varphi=30^\circ$)

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю – 370 кН. Согласно СП 24.13330 если расчет свайных фундаментов производится с учетом ветровых нагрузок, то воспринимаемую крайними сваями расчетную нагрузку допускается повышать на 20 %, и допустимая сжимающая нагрузка на крайнюю сваю составить – 444 кН. Расчетная придельная нагрузка с учетом взаимного влияния свай в кусте приходится на крайнюю сваю, при учете давления ветра на конструкции этажерки сжатие составляет 418 кН, без учета ветровой нагрузки и влияния свай вкуче – 344 кН, выдергивающей нагрузки нет.

Предельная максимальная осадка – 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка – 11,5 мм.

Полы насосной обогреваются. Уклон пола насосной выполняется в сторону трапа, который устанавливается в насосной для сбора проливов. Железобетонная плита на отметке 0,000 имеет по периметру борт высотой 0,15 м. Для доступа транспортных средств через борт предусмотрен пандус.

Для уменьшения влияния вибраций от фундаментов под оборудование с динамическими нагрузками предусматриваются следующие мероприятия: фундаменты отделяются сквозным швом от смежных фундаментов здания, сооружений и оборудования, а также от конструкций пола и перекрытий.

Внутриплощадочные ТМП

Эстакада - комбинированная под трубопроводы и кабели. Сооружение имеет комбинированный каркас, с железобетонными колоннами первого яруса и стальным каркасом выше. Эстакада разделена на два температурных блока с размерами 42,0 и 24,0 метра. Температурный шов выполнен между осями 8-9.

Конструктивные решения фундаментов, наземных конструкций приведено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.4-0001...135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КЖ.4-0003, 135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КМ.4-0001...135I0-00006-66819-ГС50-201-КР2-КМ.4-0003, том 4.2.

Эстакада четырёхъярусная, ширина опор 6,0 м, основной шаг опор 6,0 м, высота от планировочной отметки до нижней траверсы 3,0 м, высота первого яруса на отм. плюс 3,000 м, второго – плюс 6,000 м, третьего – плюс 9,000 м, четвертого – плюс 12,000. шаг траверс под трубопроводы 3,0 м, верхний ярус для прокладки кабелей проходной с пролетом шириной 6,0 м, высотой 3,0 м. Соединение стальных колонн с железобетонными принимается шарнирным.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
27

Система горизонтальных связей на отм. плюс 9,000; плюс 6,000; плюс 3,000 состоит из распорок, установленных вдоль всей эстакады и раскосов между осями 4-5 и 10-11. Распорки из холодногнутого профиля квадратного сечения 80х4, раскосы из холодногнутого профиля квадратного сечения 80х4. Горизонтальные связи используются для обеспечения раскрепления траверс и ригелей из плоскости.

Связи горизонтальные – из крестового сечения горячекатаных равнополочных уголков 125х8, из одинарных горячекатаных равнополочных уголков 63х5; связи вертикальные – из крестового сечения горячекатаных равнополочных уголков 100х7, 125х8, 140х10, из двутавров 30К3, квадратного 180х5; вертикальные связи кабельного яруса – из холодногнутого профиля квадратного 100х4; горизонтальные связи кабельного яруса – из холодногнутого профиля квадратного 120х4.

Максимальный допускаемый прогиб несущих элементов (балки/фермы) трубных эстакад – не более $L/400$ и не более 25 мм, где L – длина пролета балки – 6000 мм.

Предельные горизонтальные перемещения элементов трубопроводных ярусов на отм. плюс 9,000; плюс 6,000; плюс 3,000 эстакады составляют – 14,1 мм, что не превышает допустимого перемещения $6000/400 = 15,0$ мм

Максимальный допускаемый прогиб несущих балок под кабельные конструкции – не более $L/200$, где L – длина пролета балки – 6000 мм.

Предельные горизонтальные перемещения элементов кабельного яруса на отм. плюс 12,000 эстакады составляют – 16,0 мм, что не превышает допустимого перемещения $6000/200 = 30,0$ мм

Максимальный допускаемый горизонтальный сдвиг несущих конструкций трубных эстакад и открытых этажерок – не более $H/200$ и $H_s/150$, где H – общая высота, H_s – высота этажа.

Предельные вертикальные перемещения верха эстакады составляют – 24,0 мм, что не превышает требуемого перемещения $15000/200 = 75,0$ мм.

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны, опертые на кусты из шести свай.

Фундаменты под колонны лестничного блока между осями 2-4, а также осями 11 - 12, выполнены в виде отдельно стоящих ростверков, опертых на кусты из двух забивных свай С60.30-6 из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости.

Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7в - Песок мелкий, средней крупности средней

Изм. № подл.	00040153
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

29

Расчет каркаса выполнен в ПК «ЛИРА САПР» 2021 с учетом совместной работы всех элементов по пространственной схеме. Все нагрузки приняты с учетом коэффициента надежности по ответственности равным 1,1. Расчет также включает проверку всех элементов по деформациям. Все прогибы и перемещения элементов каркаса меньше допустимых по СП 20.13330.2016.

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Выполнен расчет на аварийную ситуацию, имеющую малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. Цель расчета - проверить напряженно-деформированное состояние несущих конструкций каркаса.

Результаты проверки несущих элементов каркаса на основное сочетание нагрузок при аварийной ситуации показали, что выход из строя одной несущей конструкции, а именно, одной основной колонны не приводит к локальному обрушению конструкций.

По результатам расчета приняты следующие сечения металлических элементов:

- стропильные балки –двутавр 40Ш1,20Ш1;
- подстропильные балки - двутавр 40Ш1;
- балка монорельса – двутавр 36М по ГОСТ 19425-74;
- фахверковые колонны – гнутый короб 140х6;
- вертикальные связи – гнутый короб 140х6;
- горизонтальные связи – уголки крестовые 160х10.

Конструкции навеса приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Процент исчерпания несущей способности элементов каркаса по 1ПС - 80 %, 2 ПС - 85 %.

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

Отметка чистого пола открытой насосной выше планировочной отметки примыкающих к насосной участков на 0,15 м. Полы насосной обогреваются. Уклон пола насосной выполняется в сторону трапа, который устанавливается в насосной для сбора проливов. Железобетонная плита на отметке 0,000 имеет по периметру борт высотой 0,15 м. Для доступа транспортных средств через борт предусмотрен пандус.

Фундаменты открытой насосной предусмотрены монолитные железобетонные на свайном основании на 3 сваи. Сваи приняты сечением 0,3х0,3 м, длина 6,0 м.

Расчетная нагрузка на сваю -307 кН, допускаемая нагрузка на сваи 322 кН.

Конструктивные решения фундаментов, наземных несущих конструкций приведены на чертежах 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-201-КЖ.8-0001, 135I0-00006-66819--ГС50-КР2-201-КЖ.8-0002, 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-201-КМ.8-0001, том 4.2.

3.3.2 Реакторный блок. Блок выделения товарного продукта. Система вспомогательных сред титул 202

В состав установки входят:

- этажерка в зоне аппаратов V-7001, E-9001, V-9001;
- колонное оборудование;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
31

- технологическое оборудование;
- технологическая эстакада

Технологическое оборудование

Дренажная емкость V-2003 расположена в железобетонной приемке с внутренними размерами 3,6х5,9 м. Глубина приемка 2,6 м. В соответствии с результатами расчетов толщина стен 300 мм, днища – 300 мм.

Приемок запроектирован на естественном основании.

Приемок предусмотрен монолитный железобетонный из бетона класса В30 по прочности, W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Конструкция приемка приведена на чертеже 0135I0-00006-66819--ГC50-КР2-202-КЖ.4-0002, том 4.2.

После монтажа емкости, опрессовки и изоляции, приемок засыпается сухим песком. Над приемком выполняется влагонепроницаемое покрытие из асфальтобетона.

Емкость крепится к ростверку фундаментными болтами.

Расчет приемка выполнен с учетом всех вероятных сочетаний нагрузок.

Учен возможный высокий уровень грунтовых вод при ненагруженном приемке в том числе – без пригруза от аппарата, отсутствия засыпки песком.

Фундаменты под горизонтальные аппараты V-7001, V-9001, V-5004

Фундаменты под горизонтальные аппараты предусмотрены в виде монолитных железобетонных ростверков на свайном основании. Нагрузки от оборудования принимаются по заданию на проектирование.

В соответствии с результатами расчетов размер ростверков в плане 3,1х1,9 м под аппарат V-7001 общей высотой 2,15 м и 3,1х1,7 м, под аппарат V-9001, общая высота 1,95 м, 2,4 х 0,9 м под аппарат V-5004, общая высота 3,25 м.

Фундаменты аппаратов V-7001, V-5004 соединены вертикальными распорками в виде железобетонной стены толщиной 300 мм, воспринимающими горизонтальные нагрузки от расширения аппарата

Фундаменты выполнены в виде сплошной плиты, опертой на забивные сваи С100.30-11 в количестве 12 шт под аппарат V-7001 и 8 шт под аппарат V-9001 из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2012.

Конструктивные решения ростверков приведены на чертеже 0135I0-00006-66819--ГC50-КР2-202- КЖ.3-0001, 0135I0-00006-66819--ГC50-КР2-202- КЖ.8-0001, 0135I0-00006-66819--ГC50-КР2-202- КМ.8-0001, том 4.2.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит РГЭ-7в - Песок мелкий, средней крупности

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГC50-КР1

Лист
32

водонасыщенный, средней степени водонасыщения средней плотности, плотный (песчаник выветрелый) ($c=4$ МПа, $E=25,2$ МПа, $\varphi=34^\circ$)

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю– 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 321 кН, выдергивающей нагрузки нет.

Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка - 3,96 мм.

Колонное оборудование

Фундаменты под отдельно стоящие колонные аппараты предусмотрены монолитными железобетонными на свайном основании.

Конструктивные решения ростверков приведены на чертеже 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-201- КЖ.5-0001...0135I0-00006-66819--ГС50-КР2-201- КЖ.5-0003, том 4.2.

Под колонные аппараты С5001 и С5003 и лестницу для аппаратов предусмотрен общий фундамент монолитный железобетонный на свайном основании. Нагрузки от оборудования принимаются по заданию на проектирование.

В соответствии с результатами расчетов размер плиты в плане 15,3х12,9 м, общая высота 0,9 м.

Фундаменты выполнены в виде сплошной плиты, опертой на забивные сваи С100.30-11 в количестве 176 шт из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7в.1 – суглинок тяжелый песчанистый твердый с единичными включениями дресвы и щебня песчаника до 6 % (песчаник на известковисто-глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка) ($c=35$ кПа, $E=26,2$ МПа, $\varphi=25^\circ$);

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю– 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 325 кН, выдергивающая нагрузка на сваю-75,6 кН.

Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка - 16 мм.

Предельно допустимый крен – 0,001, согласно расчетам максимальный крен аппаратов - 0,0005.

Лестница для обслуживания аппаратов

Габариты лестницы в осях 6х3,8м, высота 49,91 м.

В соответствии с результатами расчетов приняты: колонны до отм. плюс 19,000 - из прокатных двутавров 40К4, выше - из прокатных двутавров 35К2; балки из двутавров 30Ш2, 20Ш1, распорки - из холодногнутого профиля квадратного 100х5; связи горизонтальные – из холодногнутого профиля квадратного 100х5; связи вертикальные – из холодногнутого профиля квадратного 140х6, 120х5, 100х5, косоуры из швеллера 20П.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24					33
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Со стороны аппаратов на лестнице предусмотрен огнезащитный экран из сэндвич-панелей толщиной 120 мм, шириной 8 м.

Максимальный предельный прогиб балок равен 2,1 мм, что менее допустимого прогиба $3800/200 = 19$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Предельное отклонение от вертикали равно 107 мм, что менее допустимого отклонения $46230/250 = 184$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС – 80,1 %, по 2ПС – 85,7 %.

Технологическая этажерка

Этажерка - представляет собой сооружение с размерами в осях 60х8 м высотой 12,0 м. Сооружение имеет комбинированный каркас, с железобетонными колоннами первого яруса до отметки плюс 6,500 и стальным каркасом выше. Монолитное железобетонное перекрытие по железобетонным балкам на отметке плюс 6,000 и монолитное железобетонное перекрытие по стальным балкам на отметке плюс 12,000. На отм. 0,000 запроектировано монолитное железобетонное покрытие с бортиком высотой 150 мм по контуру из бетона класса по прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости.

Конструктивные решения приведены на чертеже 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-202- КЖ.2-0001...0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-202- КЖ.2-0003, 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-202- КМ.2-0001, том 4.2.

В продольном направлении шаг колонн 6,0 м и поперечном направлении шаг колонн 8 м. Соединение стальных колонн с железобетонными принимается шарнирным.

Пространственная жесткость нижнего яруса обеспечивается жестким соединением балок с колоннами в двух направлениях, жестким закреплением монолитных колонн с фундаментами, организацией жестких дисков в перекрытиях.

Пространственная жесткость верхнего яруса обеспечивается системой вертикальных связей в продольном направлении, жестким соединением балок с колоннами в поперечном направлении для повышения устойчивости против прогрессирующего обрушения.

Перекрытия запроектированы железобетонные по профлисту опертые по двум концам на металлические балки.

Железобетонные колонны первого яруса приняты из бетона класса В30 по прочности, марки F300 по морозостойкости. Продольная арматура класса А500С ГОСТ 34028-2016, поперечная- А240С СГОСТ 34028-2016.

На всех ярусах, на которых размещено оборудование, содержащее СУГ, ЛВЖ, ГЖ, предусмотрены глухие, непроницаемые для жидкостей и огражденные по периметру сплошным бортом высотой 0,15 м поддоны под оборудованием. Для отвода на нулевую отметку разлившейся жидкости и атмосферных осадков из таких поддонов предусмотрены сливные стояки согласно требований п.6.10.5.21 СП 4.13130.2013.

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24					34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Сооружения имеет две наружные лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из профилированного листа. Предел огнестойкости экрана Е15.

Площадки обслуживания оборудования и лестницы запроектированы стальными.

По наружному периметру этажерки, обслуживающих площадок, лестниц и площадок лестниц предусмотрены ограждения высотой не менее 1 м.

Технологические трубопроводы, проходящие через перекрытия этажерок, заключены в специальные гильзы, выступающие над перекрытием этажерки на высоту 0,15 м.

В соответствии с результатами расчетов приняты: железобетонные колонны первого яруса из монолитного железобетона 600х600 и 500х500; колонны выше первого яруса из прокатных двутавров 40К3 - верхний ярус, 30Ш1-колонны лестничной клетки; балки – из двутавров 60Ш3, 50Б3; вертикальные связи – из квадратной трубы 200х8.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса по оси 3/В

Предельные прогиб балок 10мм. Допустимый – 12 мм.

Предельные отклонения от вертикали составляют 9,54 мм. Допустимые отклонения - 25мм

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны. В осях А-Б/1-11 габариты подколоники в поперечном сечении 600х600 и высотой 1м, плитная часть ростверка имеет габариты в плане 2,7х3 м, толщиной 900мм. Ростверки в осях Б/1-2, Б/6-11, А/1-11 оперты на кусты из 8 забивных свай, ростверки в осях Б/3-5 оперты на кусты из 9 забивных свай С100.30-11. В осях В/3-4 сечение подколоники 500х500 мм, высота – 1м, плитная часть ростверка имеет габариты в плане 2,1х2,1 м, толщиной 900мм. Ростверк оперт на кусты из 4 забивных свай С100.30-11. Все сваи выполнены из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7в.1_W - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый (песчаник выветрелый) ($c=0.03$ МПа, $E=26.7$ МПа, $\varphi=24^\circ$)

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю – 370 кН. Согласно СП 24.13330 если расчет свайных фундаментов производится с учетом ветровых нагрузок, то воспринимаемую крайними сваями расчетную нагрузку допускается повышать на 20 %, и допустимая сжимающая нагрузка на крайнюю сваю составить – 444 кН. Расчетная предельная нагрузка с учетом взаимного влияния свай в кусте приходится на крайнюю сваю, при учете давления ветра на конструкции этажерки сжатие составляет 440 кН, без учета ветровой нагрузки и влияния свай в кусте – 370 кН, выдергивающей нагрузки нет. Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка – 23,1 мм.

Технологическая эстакада

Эстакада - титул-202, комбинированная под трубопроводы и кабели. Сооружение имеет комбинированный каркас, с железобетонными колоннами первого яруса и

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>воспринимаемую крайними сваями расчетную нагрузку допускается повышать на 20 %, и допустимая сжимающая нагрузка на крайнюю сваю составить – 444 кН. Расчетная придельная нагрузка с учетом взаимного влияния свай в кусте приходится на крайнюю сваю, при учете давления ветра на конструкции этажерки сжатие составляет 440 кН, без учета ветровой нагрузки и влияния свай в кусте – 370 кН, выдерживающей нагрузки нет. Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка – 23,1 мм.</p> <p>Технологическая эстакада</p> <p>Эстакада - титул-202, комбинированная под трубопроводы и кабели. Сооружение имеет комбинированный каркас, с железобетонными колоннами первого яруса и</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1		Лист	
								35	

Предельное отклонение от вертикали равно 65,2 мм, что менее допустимого отклонения $21000/250 = 84$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны, опертые на кусты из 8 (анкерные опоры) и 7 (промежуточные опоры) забивных свай С100.30-11 под основной каркас и ростверки, опертые на 2 сваи С60.30-6 под лестницу из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служат:

- ИГЭ-7а – глина коричневая с дресвой полутвердая (дресва аргиллита до 25 %) (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины); с прослоями песка мелкого мощностью до 3 см ($c=57$ кПа, $E=22$ МПа, $\varphi=19^\circ$);

- ИГЭ-7в.1 – суглинок тяжелый песчанистый твердый с единичными включениями дресвы и щебня песчаника до 6 % (песчаник на известковисто-глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка) ($c=35$ кПа, $E=26,2$ МПа, $\varphi=25^\circ$);

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю – 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 308 кН, выдергивающая нагрузка на сваю – 111 кН. Предельная максимальная осадка – 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка – 8,8 мм.

Эстакада – сооружение повышенного уровня ответственности, при расчете учтена аварийная расчетная ситуация имеющая малую вероятность – отказ одной из несущих строительных конструкций.

Аварийная ситуация сооружения проанализирована расчетом на основные сочетания нормативных постоянных и длительных нагрузок (собственный вес конструкций, вес трубопроводов, снеговая нагрузка).

В качестве аварийных расчетных ситуаций рассмотрено разрушение элемента угловой, связевой и рядовой колонн по осям 1/А, 4/А и 6/А.

Результаты расчетов показали, что при исключении из работы наиболее нагруженного элемента опоры, и перераспределения нагрузок на ближайшие опоры потери устойчивости прилегающих конструкций не происходит. При выходе из работы любого элемента (ригель, стойка) опора «виснет» на распорках, балках площадок обслуживания и балках кабельных эстакад.

Таким образом, при выходе из строя любого элемента эстакады прогрессирующего обрушения не происходит.

Для обслуживания трубопроводов и кабелей вдоль эстакады предусматриваются проходные площадки с лестницами, расположенными на расстоянии одна от другой не более 150,0 м. Обслуживающие площадки, ограждения площадок предусмотрены металлическими, марка стали С255 по ГОСТ 27772-2021. Настил площадок принят из решетчатого настила, исключающего скольжение.

Ограждение обслуживающих площадок предусмотрено высотой 1,25 м с продольными планками, расположенными на высоте не более 40 см друг от друга. По

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1				

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Состав помещений здания:

- помещение реакторного блока;
- помещение компрессорной;
- венткамера;
- помещение пенного пожаротушения;
- помещение ИТП.

Высота помещений от уровня чистого пола до низа несущих конструкций:

- помещение реакторного блока – 28,5 м;
- помещение компрессорной и венткамера – 12,985 м;
- помещение пенного пожаротушения и помещение ИТП – 12,985 м.

Для возможности проведения погрузочно-разгрузочных работ (по требованиям технологии) в здании установлено грузоподъемное оборудование.

Объемно-планировочные решения здания приняты на основе технологических требований, с учетом габаритов оборудования инженерных систем здания. В здании не предусмотрено постоянное присутствие людей.

Все помещения обеспечены эвакуационными выходами, в соответствии с требованиями СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Уровень ответственности здания – повышенный (класс сооружения КС-3).

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрывопожароопасности – А.

Общая площадь – 1366,02 м².

Площадь застройки – 2143,92 м² в т.ч.:

- здания - 1538,05 м²,
- наружной этажерки - 430,00 м²;

Строительный объем здания – 29377,04 м³.

Объемно-планировочные решения здания приведены на чертежах 0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-202/1-АР-00001...0135I0-00006-66819-ГС50-КР2-202/1-АР-00001, том 4.2.

Все помещения обеспечены эвакуационными выходами через двери или калитки в воротах непосредственно наружу в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020.

Инв. № подл.	00040153	Взам. инв. №		Подпись и дата		<p>135I0-00006-66819-ГС50-КР1</p>						Лист
												39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата							

С этажерок помещения реакторного блока на отметках плюс 6,000, плюс 10,800 и плюс 19,600 в соответствии с п. 2.4.5 и 2.4.6 СТУ на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности объекта предусмотрен единственный выход наружу на лестницу 3-го типа в осях 3-4/В-Г. Между указанной лестницей и установкой предусмотрены огнезащитные экраны, выполненные в соответствии с требованиями п. 8.6.4 СП 1.13130.2020. Предел огнестойкости ограждающих конструкций экрана - Е30, заполнений проемов в экранах - Е30.

В здании запроектирован цоколь из трехслойных цокольных ж.б. панелей заводского изготовления с утеплителем из минераловатных негорючих плит на базальтовой основе.

Монтаж стеновых и кровельных сэндвич-панелей выполнять по рекомендациям поставщика. Поставка панелей включает все доборные элементы: нащельники, карнизные и фронтоновые планки, внутренние и наружные углы, профили обрамления ворот, окон и дверных проемов, а также соответствующие профилю листа герметизирующие уплотнительные ленты.

В помещениях реакторного блока и компрессорной, имеющих категорию по взрывопожарной и пожарной опасности А, предусмотрено необходимое в соответствии с п. 6.2.5. СП 4.13130.2013 количество легкобрасываемых конструкций в виде участков стен. Согласно п. 2.4.10 СТУ на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности в качестве ЛСК в здании применены смещаемые стеновые сэндвич-панели, зависающие на демпфирующей тросовой петле. Такой тип ЛСК обеспечивает безопасность персонала на путях эвакуации при раскрытии легкобрасываемых конструкций, предназначенных для взрывозащиты помещений категории А. Эвакуационные выходы из здания, расположенные под ЛСК защищены козырьками с каркасом из металлоконструкций с облицовкой профилированными листами с полимерным покрытием.

Ограждающие конструкции стен и кровли из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих минераловатных плит на базальтовом волокне. Профилированные листы обшивки из оцинкованной стали с полимерным покрытием. Толщина стеновых панелей 120 мм, панелей покрытия 200 мм.

Кровля – двухскатная, с организованным наружным водоотводом. Для предотвращения образования наледей система водоотвода (желоба, лотки и водосточные трубы) выполнена обогреваемой.

Наружные двери и ворота - металлические, утепленные, открывание – по направлению эвакуации. Для поддержания проектных климатических условий внутри здания по периметру полотна дверей устроены герметичные уплотнители.

Здание выполнено с естественным освещением.

Для здания основного корпуса установки и этажерки принят повышенный уровень ответственности. Согласно Федеральному закону от 30.12. 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий повышенного уровня ответственности коэффициент надежности по ответственности

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

40

						135IO-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Сооружения имеет две наружные лестницы, защищенные со стороны сооружения защитным экраном из сэндвич-панелей.

В соответствии с требованиями СП 4.13130.2013, предел огнестойкости несущих конструкций технологической этажерки на высоту первого яруса (включая перекрытие первого яруса): колонн - R120, балок, ригелей, связей – R60, конструкций экрана - E30, заполнения проемов в экранах - E30.

Площадки обслуживания оборудования и лестницы запроектированы стальными.

По наружному периметру этажерки, обслуживающих площадок, лестниц и площадок лестниц предусмотрены ограждения высотой не менее 1 м.

В соответствии с результатами расчетов приняты: железобетонные колонны первого яруса из монолитного железобетона 600х600 мм, 500х700 мм; колонны выше первого яруса из прокатных двутавров 35Ш2, 35К2, 40Ш2, 45Ш1, 40К4 - верхний ярус, 25Ш1-колонны лестничной клетки; балки – из двутавров 20Ш1, 25Ш1, 30Ш1, 35Ш2, 40Ш2, 45Ш1, 50Ш1 вертикальные связи – из стальных гнутых замкнутых сварных квадратных профилей 100х5; 120х5; 140х6; 160х6 горизонтальные связи - из горячекатаных равнополочных одинарных уголков 90х7; 100х10; 110х8 и из стальных гнутых замкнутых сварных квадратных профилей 100х5; 120х5; 140х6.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса по оси А/2.

Максимальный предельный прогиб балок равен 15,4 мм, что менее допустимого прогиба $6000/200 = 30$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Предельное отклонение от вертикали равно 22,8 мм, что менее допустимого отклонения $34000/250 = 136$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС – 84,6 %, по 2ПС – 90 %

В осях 5-9/А-Г

Технологическая площадка - 0202_1_02 в осях 5-9 представляет собой сооружение с размерами в осях 30х18,81 м высотой до конька кровли 31,620 м.

Технологическая площадка имеет металлический каркас. Три стальных перекрытия по стальным балкам на отметках плюс 6,150, плюс 9,200, плюс 12,800, плюс 16,200, плюс 19,600 и железобетонные перекрытия по профлисту на металлическом каркасе на отметках плюс 6,000, плюс 10,600, плюс 19,600.

В продольном направлении шаг колонн 8,0 м и в поперечном направлении шаг колонн 6,0, 6,5 м.

Соединение стальных колонн с ростверками принимается жестким в направлении плоскости профиля колонны и шарнирным из плоскости профиля колонны.

Пространственная жесткость обеспечивается жестким соединением балок с колоннами в поперечном направлении, жестким закреплением стальных колонн с ростверками, организацией жестких дисков в перекрытиях, системой вертикальных связей в продольном направлении для повышения устойчивости против прогрессирующего обрушения.

Изм. № подл.	00040153
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

3	-	Зам.	212-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
42

Перекрытия запроектированы стальные с решетчатым сварным настилом по металлическим балкам и железобетонные плиты по профлисту.

На всех ярусах, на которых размещено оборудование, содержащее СУГ, ЛВЖ, ГЖ, предусмотрены глухие, непроницаемые для жидкостей и огражденные по периметру сплошным бортом высотой 0,15 м поддоны под оборудованием. Для отвода на нулевую отметку разлившейся жидкости и атмосферных осадков из таких поддонов предусмотрены сливные стояки согласно требований п.6.10.5.21 СП 4.13130.2013.

Площадки обслуживания оборудования и лестницы запроектированы стальными.

По наружному периметру обслуживающих площадок, лестниц и площадок лестниц предусмотрены ограждения высотой не менее 1 м.

Технологические трубопроводы, проходящие через перекрытия этажей, заключены в специальные гильзы, выступающие над перекрытием этажа на высоту 0,15 м.

В соответствии с результатами расчетов приняты: стальные колонны из прокатных двутавров 20К, 40К, составной сварной двутавр с стенкой - 700х20 полкой - 500х25; 20К1-колонны лестничной клетки; балки – из двутавров 20Б1, 20 Б2 25Ш1, 30Ш1, 40Б1, 35Ш1, 35Ш2, 40Ш1, 40Ш2, 45Ш1, 50Ш1, 50Ш2, 50Ш3, 60Ш1, 60Ш2, 60Ш3; вертикальные связи – из стальных гнутых замкнутых сварных квадратных профилей 200х10 и 180х8; горизонтальные связи - из стальных гнутых замкнутых сварных квадратных профилей 80х4, 100х5, 180х8; распорки – из стальных гнутых замкнутых сварных квадратных 140х6, 100х5, 160х6; подкрановые балки - из прокатных двутавров 24М, 30М и составной сварной двутавр с стенкой - 700х20 полкой - 450х25;

В данном блоке на отметке плюс 25,500 м предусмотрены подкрановые балки для мостового крана грузоподъемностью 20 тс.

Подкрановые балки приняты из двутавровой балки составного сечения: полки - полки 25х450 мм, стенка 20х700 мм, сталь- 355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014..

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение нижнего элемента колонны первого яруса по оси А/5, Б/7 и А/7.

Максимальный предельный прогиб балок равен 31,0 мм, что менее допустимого прогиба $8000/200 = 40$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Предельное отклонение от вертикали равно 17,0 мм, что менее допустимого отклонения $30000/250 = 120$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС – 83.4 %, по 2ПС – 85 %.

В осях 10-16/А-Г

В осях 10-16/А-Г размеры блока в плане 18х40,5 м, высота до низа строительных конструкций плюс 12,975 м.

Металлический каркас - рамно-связевой. В поперечном направлении – однопролетная металлическая рама шириной 18,0 м. Пролетное строение – ферма. Шаг рам – 4,5 м, 6,0 м, 7,5 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

43

В осях 10-14 предусмотрено применение мостового крана грузоподъемностью 20,0 т. Подкрановые балки приняты двутавровой балки составного сечения: полки - 20х700 мм, стенка – 25х450 мм, сталь- С355-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для передачи горизонтальных нагрузок от торможения кранов предусмотрена система горизонтальных связей

Продольная устойчивость каркаса обеспечивается установкой вертикальных связей, подкрановых балок и системой горизонтальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими защемлениями колонн в фундаментах, поперечными рамами.

- в осях 10-16/А-Г колонны - из двутавров составного сечения полки - 25х500, стенка -18х800; пояса ферм - из холодногнутых профилей квадратных 200х12; раскосы ферм - из холодногнутых профилей квадратных 140х6 и 180х8; вертикальные связи - из холодногнутых профилей квадратных 80х5, 100х5 и 140х6; распорки - из холодногнутых профилей квадратных 120х5 и 160х6; прогоны покрытия - из двутавров 25Ш м 30Ш1; балки перекрытия на отметке плюс 6,000 - из двутавров 20Ш1 и 35Ш1.

В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение элемента колонн по осям 10/А, 12/А, 15/А.

Максимальный предельный прогиб балок равен 32,2 мм, что менее допустимого прогиба $7500/200 = 37,5$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Максимальный предельный прогиб фермы равен 34,6 мм, что менее допустимого прогиба $1800/250 = 72,0$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Предельное отклонение от вертикали равно 15,5 мм, что менее допустимого отклонения $12500/250 = 50$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС – 89,4 %, по 2ПС – 92,4 %.

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны, опертые на кусты из 16 (анкерные опоры) и 4, 8, 15 и 30 (промежуточные опоры) забивных свай С100.30-11 из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7в.1 – суглинок тяжелый песчанистый полутвердый ($c=33,6$ кПа, $E=26,7$ МПа, $\varphi=24^\circ$)

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю– 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 314 кН, выдергивающая нагрузка на сваю 56,6 кН.

Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка - 17,1 мм.

Для технологического обслуживания этажерки и эвакуации с технологических площадок запроектированы две стальные маршевые лестницы 2-го типа с уклоном 1:1.

Площадки обслуживания - из решетчатого настила по металлическим балкам из прокатных профилей.

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										44	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					13510-00006-66819-ГС50-КР1	

Расчет конструкций каркаса выполнен с помощью ПК «ЛИРА САПР» 2021.

Выполнен расчет на аварийную ситуацию, имеющую малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. Цель расчета - проверить напряженно-деформированное состояние несущих конструкций.

Результаты проверки несущих элементов на сочетание нагрузок при аварийной ситуации показали, что выход из строя одной несущей конструкции не приводит к прогрессирующему обрушению всего здания в целом.

Определение нагрузок выполнено с учетом рекомендаций СП 20.13330.2016.

Конструкции здания рассчитаны на наиболее неблагоприятные сочетания вертикальных и горизонтальных нагрузок по первой и второй группе предельных состояний.

Конструктивный расчет металлоконструкций выполнен в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

Конструктивный расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012, СП 63.13330.2018.

Для здания основного корпуса установки принят повышенный уровень ответственности. Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий повышенного уровня ответственности коэффициент надежности по ответственности равен 1,1. При расчете конструкций на данный коэффициент умножаются нагрузочные эффекты при расчете на основные сочетания по первой группе предельных состояний.

Все сечения профилей конструкций проверены расчетом и удовлетворяют требованиям норм РФ и спецификаций Заказчика по первой и второй группе предельных состояний.

Ростверки приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016. Сваи сборные железобетонные по ГОСТ 19804-2021 сечением 0,3×0,3 м длиной 10 м из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

3.3.4 Блок приготовления катализатора, титул 203

Дренажная емкость блока приготовления катализатора V-7002 расположена в железобетонном прямке с внутренними размерами 3,4х5,75 м. Глубина прямка 2,35 м.

Прямок предусмотрен монолитный железобетонный из бетона класса В30 по прочности, марки W10 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Конструкция прямка приведена на чертеже 135I0-00006-66819-00-ГС50-КР2-203-КЖ-0001, том 4.2.

Взам. инв. №		<p>Дренажная емкость блока приготовления катализатора V-7002 расположена в железобетонном приямке с внутренними размерами 3,4x5,75 м. Глубина приямка 2,35 м.</p> <p>Приямок предусмотрен монолитный железобетонный из бетона класса В30 по прочности, марки W10 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А500С по ГОСТ 34028-2016.</p> <p>Конструкция приямка приведена на чертеже 135I0-00006-66819-00-ГС50-КР2-203-КЖ-0001, том 4.2.</p>										
		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153							Лист
1	-											
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата							

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

После монтажа емкости, опрессовки и изоляции, приямок засыпается сухим песком. Над приямок выполняется влагонепроницаемое покрытие из асфальтобетона.

Емкость крепится к фундаментам фундаментными болтами.

Расчеты приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

3.3.5 Здание приготовления катализатора, титул 203/1

Здание приготовления катализатора выполнено прямоугольной формы, каркасным, с металлическими и железобетонными колоннами, общими размерами в осях 58,0×12,0 м:

- в осях 1-5/А-В и 10а-12/А-В – части здания со стальным каркасом и скатной кровлей размерами 24,0×12,0 и 7,0×12,0 м соответственно;

- в осях 5а-10/А-В – часть здания с железобетонным каркасом и малоуклонной кровлей размерами 25,0×12,0 м.

В осях 1-5 у оси В выполнена пристройка площадки контейнеров МОС.

Пол здания на отм. 0,000 выше относительно планировочной отметки земли на 200 мм. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения компрессорной, что соответствует абсолютной отметке по генплану 95,700.

Высота здания от уровня земли до конька кровли:

- в осях 1-5 - 16,385...16,415 м;

- в осях 10-12 – 7,08 м.

Высота здания от уровня земли до верха парапета в осях 5-10 – 13,13 м.

Внутренняя планировка здания выполнена на основе функционального зонирования, с учетом расстановки оборудования, размеров и форм отдельных помещений.

Состав помещений здания:

- секция приготовления катализатора;
- секция приемных емкостей МОС;
- венткамера приточная;
- электрощитовая;
- помещение вытяжной венткамеры;
- ИТП;
- тамбур.

Высота помещений от уровня чистого пола до низа несущих конструкций:

- секция приготовления катализатора – 13,9 м;
- секция приемных емкостей МОС, венткамеры, ИТП – 11,0 м;
- электрощитовая – 4,44 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

46

Конструктивная схема здания в осях 1-5 и 10-12 - стальной каркас, с ограждающими конструкциями из металлических трехслойных стеновых и кровельных панелей типа «сэндвич».

Конструктивная схема здания в осях 5-10 – монолитный ж.б. каркас, с наружными стенами из трехслойных стеновых панелей типа «сэндвич» и малоуклонной кровлей по монолитной ж.б. плите.

Сэндвич-панели состоят из утеплителя - минераловатных негорючих плит (группа горючести НГ по ГОСТ Р 57270-2016) на базальтовой основе плотностью не менее 110 кг/м³ и профилированного оцинкованного листа толщиной не менее 0,7 мм с полимерным покрытием (для наружной облицовки - устойчивым к воздействию агрессивных сред). Сэндвич-панели устанавливаются по конструкциям из прокатных профилей.

В здании запроектирован цоколь из трехслойных цокольных ж.б. панелей заводского изготовления с утеплителем из минераловатных негорючих плит на базальтовой основе. Отделка снаружи...

Монтаж стеновых и кровельных сэндвич-панелей выполнять по рекомендациям поставщика. Поставка панелей включает все доборные элементы: нащельники, карнизные и фронтоновые планки, внутренние и наружные углы, профили обрамления ворот, окон и дверных проемов, а также соответствующие профилю листа герметизирующие уплотнительные ленты.

В секции приготовления катализатора, секции приемных емкостей МОС и помещении вытяжной венткамеры, имеющих категорию по взрывопожарной и пожарной опасности А, предусмотрено необходимое в соответствии с п. 6.2.5. СП 4.13130.2013 количество легкосбрасываемых конструкций в виде участков стен. Согласно СТУ на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности в качестве ЛСК в здании применены смещаемые стеновые сэндвич-панели, зависающие на демпфирующей тросовой петле. Такой тип ЛСК обеспечивает безопасность персонала на путях эвакуации при раскрытии легкосбрасываемых конструкций, предназначенных для взрывозащиты помещений категории А. Эвакуационные выходы из здания, расположенные под ЛСК защищены козырьками с каркасом из металлоконструкций с облицовкой профилированными листами с полимерным покрытием.

Объемно-планировочные решения здания приняты на основе технологических требований, с учетом габаритов оборудования инженерных систем здания. В здании не предусмотрено постоянное присутствие людей.

Все помещения обеспечены эвакуационными выходами, в соответствии с требованиями СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Уровень ответственности здания – повышенный (класс сооружения КС-3).

Степень огнестойкости – I.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
47

						13510-00006-66819-ГС50-КР1
3	-	Зам.	212-24		21.08.24	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

						135IO-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю – 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 349 кН, выдерживающей нагрузки нет. Предельная максимальная осадка - 25 см, согласно расчетам максимальная осадка - 11,4 см.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается рамами с жестким узлом крепления ригеля с колонной и жестким креплением колонны с ростверком. Устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями по колоннам и системой горизонтальных связей по покрытию. Прогоны покрытия приняты неразрезными.

Несущие металлоконструкции здания и этажерки покрываются огнезащитными составами, обеспечивающими предел огнестойкости R 120.

Выполнен расчет на аварийную ситуацию, имеющую малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций. Цель расчета - проверить напряженно-деформированное состояние несущих конструкций. В качестве аварийной расчетной ситуации рассмотрено разрушение колонны.

Результаты проверки несущих элементов на основное сочетание нагрузок при аварийной ситуации показали, что выход из строя одной несущей конструкции, а именно, одной из колонн первого яруса не приводит к прогрессирующему обрушению всего здания в целом.

Определение нагрузок выполнено с учетом рекомендаций, СП 20.13330.2016.

Конструкции здания рассчитаны на наиболее неблагоприятные сочетания вертикальных и горизонтальных нагрузок по первой и второй группе предельных состояний.

Конструктивный расчет металлоконструкций выполнен в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

Конструктивный расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями, СП 63.13330.2018.

Второй объем здания приготовления катализатора, в осях 8а...10, запроектирован одноэтажным в каркасном варианте с легкими стальными ограждающими конструкциями типа «сэндвич». Общий размер по осям колонн составляет 12,0х7,0 м. Сетка колонн - 12,0х3,0 м и 12,0х4,0 м. Несущие конструкции здания запроектированы металлическими.

Поперечник каркаса – однопролетная рама шириной 12,0 м. Шаг рам 3 и 4 м.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается рамами с жестким узлом крепления ригеля с колонной и жестким креплением колонны с ростверком. Устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями по колоннам и системой горизонтальных связей по покрытию. Прогоны покрытия приняты неразрезными.

Несущие металлоконструкции здания покрываются огнезащитными составами, обеспечивающими предел огнестойкости R120.

Ростверки, цокольные панели ,фундаментные балки приняты из бетона класса В30 по прочности, марок W10 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Зам.	212-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

50

Сваи сборные железобетонные по ГОСТ 19804-2021 сечением 0,3×0,3 м длиной 11 м из бетона класса В30 по прочности, марок W10 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

Несущая способность сваи на сжатие – 370кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие -349 кН.

Расчет фундаментов выполнен в ПК «Лира САПР» (версия 2021).

Конструктивные решения конструкций здания приведены на чертежах

135I0-00006-66819--ГС50-КР2-203/1-КЖ-0001... ...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-203/1-КЖ-0012, 135I0-00006-66819-ГС50-КР-203/1-КМ-0013...135I0-00006-66819-ГС50-КР-203/1-КМ-0021, том 4.2.

Расчеты каркаса, фундаментов приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

В помещении секции приготовления катализатора на отметке 0,000 устанавливается технологическое оборудование, которое опирается на отдельные фундаменты.

Оборудование крепится к ростверку анкерными болтами.

3.3.6 Узел термического окисления, титул 205

Узел термического окисления – оборудование комплектной поставки.

В строительной части, комплект КР, предусмотрены свайные фундаменты под оборудование.

Уровень ответственности сооружений – повышенный.

Фундаменты под оборудование - монолитная ж/б плита на свайном основании, толщиной 0,4 м, сваи – забивные железобетонные сечением 300х300 мм, длина -10,0 м –С100.30-11. Бетон класса прочности В30, марка по водонепроницаемости - W8, марка по морозостойкости - F200, арматура класса А500С принята из стали 25Г2С по ГОСТ 34028-2016, класса А240С– из стали Ст3сп2 по ГОСТ 380-2005.

3.4 Объекты подсобного и обслуживающего назначения

3.4.1 Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя, титул 302

В состав установки энергоносителей и вспомогательных сред входят: этажерка, технологическое оборудование.

Уровень ответственности сооружений – повышенный.

Категория по взрывопожароопасности – Дн.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24					51
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Этажерка

Наружная этажерка под технологическое оборудование представляет собой прямоугольную в плане одноярусную этажерку с размерами в осях 9,0 м х 20,0 м. Сетка колонн 9,0 х 5,0 м.

Конструктивные решения этажерки приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0006, 135I0-00006-619-ГС50-КР-302-КМ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР-302-КМ-0002, том 4.2.

Несущие наземные конструкции – железобетонный каркас этажерки. Поперечник – однопролетная рама шириной 9 м с жесткими рамными узлами и жестким соединением колонн с фундаментами. Шаг рам – 6 и 5 м

Перекрытие – монолитная железобетонная плита – диск толщиной 200 мм по монолитным железобетонным балкам.

Устойчивость каркаса в обоих направлениях обеспечена жесткими узлами стыка несущих элементов между собой.

Под этажеркой расположена открытая насосная. Для ремонта насосных агрегатов предусмотрен один подвесной электрический кран грузоподъемностью 1,0 т. Отметка низа подкрановой балки плюс 4,310. Подкрановые балки металлические прокатные.

На отметке 0,000 под емкостями, в насосной предусмотрено бетонное покрытие с бортиком высотой 150 мм.

Боковые поверхности насосной частично обшиты стальным оцинкованным профилированным листом. Площадь обшивки не превышает 50 % от общей площади боковых поверхностей. Обшивка не доходит до бортика пола насосной на 300 мм.

В боковых ограждениях насосной устроены ворота для транспортных средств, а также обеспечения путей эвакуации.

На отметке плюс 5,850 в осях Б...Г установлена технологическая емкость. На данной отметке выполнена железобетонная плита с бортиком высотой 150 мм.

Для предотвращения разлива технологических жидкостей под насосами на отметке 0,000, а также на всех уровнях этажерки запроектированы монолитные железобетонные перекрытия с бортиком высотой 150 мм по контуру из бетона класса по прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости.

Для технологического обслуживания этажерки и эвакуации с технологических площадок запроектирована наружная стальная маршевая лестница 3-го типа с уклоном 1:1.

Площадки обслуживания - из решетчатого настила по металлическим балкам из прокатных профилей.

В соответствии с требованиями СП 4.13130.2013, предел огнестойкости несущих конструкций технологической этажерки на высоту первого яруса (включая перекрытие первого яруса): колонн - R120, балок, ригелей, связей – R60.

Расчет конструкций этажерки выполнен с помощью ПК «ЛИРА САПР» 2021.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24					52
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

По результатам расчета приняты следующие сечения элементов:

- подкрановые конструкции – двутавр 24М;
- колонны этажерки – железобетонное сечение 600х600 мм;
- балки по цифровым осям - железобетонное сечение 1000х500 мм;
- балки второстепенные - железобетонное сечение 800х400 мм, 900х400 мм;

Конструкции каркаса приняты из бетона В30, W8, F300 продольная арматура А500С.

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

Фундаменты под этажерку приняты монолитные железобетонные столбчатые на свайном основании.

Сваи сборные железобетонные сечением 300х300 мм длиной 10 м.

Расчет фундаментов выполнен в ПК “Лира Сапр” 2021.

Расчетная несущая способность сваи С100.30-11 – 353,2 кН, максимальная расчетная нагрузка на сваю 343,9 кН.

Ростверки приняты на 5 и 8 сваях. Количество свай принято по расчету с учетом инженерно-геологических изысканий.

Конструктивные решения фундаментов, несущих конструкций приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0006, том 4.2.

Ростверки из бетона класса В30 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Технологическое оборудование

Фундамент под аппарат V-8101

Фундамент под аппарат V-8101 предусмотрен монолитным железобетонным на свайном основании.

Конструктивные решения фундамента приведено на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0003, том 4.2.

Основанием служит глина твердая.

Расчет фундамента выполнен в “Лира Сапр” 2021.

Количество свай принято по расчету с учетом инженерно-геологических изысканий.

Расчетная несущая способность сваи С100.30-11 – 979 кН, максимальная расчетная нагрузка на сваю 373 кН.

Ростверк принят из бетона класса по прочности В30, марки по водонепроницаемости W8, марки по морозостойкости F300. Арматура принята класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Зам.	212-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

53

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300х300 мм длиной 10 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

Эстакада

Конструктивные решения эстакады приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-302-КЖ-0007, 135I0-00006-619-ГС50-КР-302-КМ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР-302-КМ-0002, том 4.2.

Эстакада принята из металлоконструкций. Стык колонн с фундаментами – жесткий.

Эстакада одноярусная, отметка яруса плюс 0,65 м. В продольном направлении предусмотрены вертикальные связи.

Сечения несущих конструкций:

- колонны – двутавр 25К1;
- пролетные строения, промежуточные балки – двутавр 30Ш2;
- балки по буквенным осям – двутавр 25Ш1, 30Ш2;

Сталь для фасонного проката - С345-5 по ГОСТ 27772-2021

3.4.2 Межцеховые эстакады, титул 303

В проекте предусмотрены новые участки межцеховых эстакад для прокладки технологических трубопроводов и кабелей, а также размещение дополнительных трубопроводов производится на существующих участках эстакад. Все участки эстакад данного титула имеют нормальный уровень ответственности

Проектируемые эстакады

Новый участок эстакады в осях 1-15 – ряд А, 16-36 - ряд 3 (-КМ1.2)

Конструктивные решения приведены на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КЖ3.1-0004... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ3.1-0006, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КЖ2.1-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.1-0003, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.2-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.2-0002, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.2-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.2-0004, том 4.2.

Несущие конструкции – пролетные строения - новых эстакад в осях 1-15, 16-36 выполнены из металла с пролетами в пределах 10,0 м - 20,0 м. Колонны опор – сборные железобетонные, поперечное сечение колонн 600х600 мм, 800х800 мм.

Высота участков в осях 1-36 – в пределах 9,0 м - 14,45 м.

Пролетные строения запроектированы в виде пространственных конструкций из балок, соединенных горизонтальными и вертикальными связями для обеспечения устойчивости.

Требуемый предел огнестойкости колонн – R60 обеспечивается защитным слоем бетона.

Изм. № подл.	00040153
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
3	-	Нов.	21.08.24			21.08.24			135I0-00006-66819-ГС50-КР1	54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Сечения несущих конструкций:

- пролетные строения – несущие нижние балки, – двутавр 35Ш2;

- верхние элементы пространственных пролетных строений – гн.кв.120х6;

Сталь для фасонного проката - С345-5 по ГОСТ 27772-2021, 355-8 по ГОСТ 19281-2014 для холодногнутых профилей.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС, 2ПС – менее 1.0.

Стык сборных железобетонных колонн с фундаментом принят жестким и выполнен с помощью сертифицированных конструктивных элементов, выполненных на основании ТУ 25. 11.23-001-9467 7387 -2021 Актуализированная редакция ТУ 5285 - 001-94677387-2009 Изменение №2 Технические условия “Башмаки колонн РЕИККО типов НРКМ и РЕС” для соединения и крепления сборных железобетонных колонн”.

ТУ разработаны ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО” НИЦ” Строительство” 15 апреля 2022 г.

Колонны железобетонные приняты сечением –800х800 мм. Армирование колонн принято из арматуры диаметром 25 мм, А500С.

Фундаменты, железобетонные колонны приняты из бетона класса по прочности В30, марки по водонепроницаемости W8, марки по морозостойкости F300. Арматура принята класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Фундаменты приняты на естественном основании, заглубление фундаментов – 2,2 м.

Новый участок эстакады в осях 36-52. Ряд 3 (-КМ1.3)

Конструктивные решения приведены на чертеже 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КЖ3.1-0004, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.1-0004...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КЖ2.1-0006, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.3-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КЖ2.3-0002,13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.3-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.3-0004, том 4.2.

Несущие конструкции –пролетные строения- новых эстакад в осях 36-52 выполнены из металла, наибольший пролет - 24,5 м. Колонны опор – сборные железобетонные.

Высота нового участка в осях 36-52 – в пределах 15,0 м - 18,45 м.

Пролетные строения запроектированы из балок, соединенных горизонтальными и вертикальными связями для обеспечения устойчивости.

Колонны опор приняты сборными железобетонными. Сечение колонн – 600х600 мм. Стык колонн с фундаментами аналогичен стыку на участке в осях 1-15. Требуемый предела огнестойкости колонн – R60 обеспечивается защитным слоем бетона.

Сечения несущих конструкций:

- пролетные строения – несущие балки, – двутавр 45Ш2;

- верхние элементы пространственных пролетных строений – гн.кв.120х6;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Нов.	21224		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

54.1

Сталь для фасонного проката - С345-5 по ГОСТ 27772-2021, 355-8 по ГОСТ 19281-2014 для холодногнутых профилей.

Данный участок эстакады запроектирован непосредственно под существующей эстакадой.

Фундаменты приняты на естественном основании, заглубление фундаментов – 2,2 м.

Существующие участки эстакад с усилением, при необходимости.

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. После выполнения анализа результатов обследования существующих эстакад были определены участки существующих эстакад, применение которых будет отвечать принципу оптимального использования существующих сооружений.

Компоновочная схема эстакады титула 303 приведена на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1-0001, том 4.2.

Уровень ответственности эстакад - нормальный.

В 2022 г НОА «РОСТЕХЭКСПКРТИЗА» провела обследование технического состояния эстакад. Информация об обследованных участках существующих эстакад, результаты обследований приведены в отчетах:

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, усиление при необходимости.

Общие мероприятия при усилении железобетонных конструкций эстакад – колонн, балок:

Восстановление защитного слоя арматуры, сколов бетона, увеличение защитного слоя арматуры: удаление поврежденного бетона, очистка, обеспыливание поверхности бетона, восстановление удаленных участков бетона с применением материалов Master Emaco или аналогов.

Усиление колонн. На первом этапе: удаление расслоившегося, рыхлого бетона, очистка оголенной арматуры от продуктов коррозии, грязи, обеспыливание арматуры и поверхности бетона, нанесение антикоррозионного покрытия на арматуру, восстановление защитного слоя материалами Master Emaco или аналогами. На втором этапе выполняется установка обоймы из уголков и соединительных планок. Уголки устанавливаются на безусадочном растворе. Для обеспечения обжатия колонны при установке соединительные планки нагреваются до 100...400 °С. На металлическую обойму наносится мелкозернистый бетон В30

Общие мероприятия при усилении металлических конструкций:

Конструкции перед усилением должны быть разгружены. Выполнить зачистку металлоконструкций щетками. Выполнение сварки в соответствии с техническими требованиями. Нанесение антикоррозионного покрытия.

Взам. инв. №	Инв. № подл.	00040153	3	-	Нов.	212-24	21.08.24	135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
									54.2
									Изм. Кол.уч. Лист Недок Подп. Дата

Устройство огнезащитного покрытия для достижения предела огнестойкости не менее R60 – не требуется для металлических колонн существующих эстакад тит.303.

В СТУ пожарной безопасности приведено обоснование данного решения, обоснован предел огнестойкости металлических колонн первого яруса существующих эстакад - R15.

Участок –Эстакада ряд 3 – существующая (КМ1.1)

Документация на усиление выполнена на основании отчетов по обследованию существующих конструкций: "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ЭБСМ-ОСК-ТО-2", и "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ПСВ100-ОСК-ТО-13".

Конструктивные решения приведены на чертеже, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.1-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.1-0003, том 4.2.

Существующая эстакада- ряд 3 в осях 21 – 55 – двухъярусное сооружение, которое после выполнения необходимого усиления категоризируется как работоспособное.

Опоры эстакады выполнены с переменным шагом в продольном направлении. Максимальный шаг опор до 30,00 м. Ширина в поперечном направлении – до 7,0 м

Существующие наземные конструкции – металлические.

Марка стали металлоконструкций существующей эстакады – ВСт3пс5 для ферм и ригелей, ВСт3пс5 для колонн и балок, ВСт3кп2 для связей по фермам и колоннам, по результатам неразрушающего контроля.

Использование строительных конструкций, изготовленных из данных сталей, подтверждено в Заключении по возможности использования конструкций, выполненных из кипящей малоуглеродистой стали №13-2023 (на 17 листах), выполненном ЦНИИСК им. Кучеренко, при условии отсутствия увеличения нагрузки на данные конструкции

Пролетные строения – пространственные конструкции в виде горизонтальных и вертикальных ферм. Предусмотрено усиление элементов ферм, колонн, вертикальных связей между колоннами в поперечных сечениях эстакады. Предусмотрено усиление продольных связей Элемент усиления приваривается к существующему элементу сплошным непрерывным швом.

Примененные элементы для усиления колонн – пластина толщиной 10 мм, половина профиля двутавра 20Б1, 25Б2. Элементы усиления ферм уголок 63х5, 75х6, 90х7. Усиление связей холодногнутый профиль 180х12.

Для усиления металлических конструкций применяются также уголки 125х8, 100х7. Сталь для фасонного проката - С345-5 по ГОСТ 27772-2021, 355-8 по ГОСТ 19281-2014 для холодногнутых профилей.

Предусмотрено устройство дополнительного яруса эстакады (ниже первого существующего яруса ориентировочно на 2,10 м). Пролетные строения выполняются из горячекатаных двутавров 25Ш1, 35Ш1, 40Ш2, для обеспечения устойчивости в горизонтальной плоскости предусмотрена система горизонтальных связей.

Часть пролетных строений в осях 51 - 55 - фермы из холодногнутых профилей 180х140х5, 160х120х5.

Предусмотрено устройство новых опор для части пролетных строений проектируемого яруса. Колонны выполнены из двутавров 25Ш1, 20Ш1. С части пролетных строений нового яруса нагрузка передается на существующие опоры, например, по осям 51-55.

Фундаменты под проектируемые опоры приняты на естественном основании.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

							135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
3	-	Нов.	21224		21.0824			54.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Выполнен проверочный расчет с усиленными элементами. Коэффициент использования сечений элементов меньше 1,0. Прочность и устойчивость конструкций обеспечена.

Эстакада ряд В – существующая в осях 81-143 (-КМ1.4) и в осях 143-205 (-КМ1.5)

Существующая эстакада – одноярусное сооружение в осях 81-205.

Предусмотрено усиление эстакады в осях 82-96, 96-111, 111-126, 126-145 - установка элемента – уголок 75х5, 63х5 в горизонтальной плоскости для для усиления горизонтальных и вертикальных связей.

Документация на усиление выполнена на основании отчета по обследованию существующих конструкций "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ЭБСМ-ОСК-ТО-6".

Для размещения кабелей на данной эстакаде предусмотрены стойки, передающие вертикальную нагрузку на существующие траверсы и на фундаменты (в осях 185-205) из фундаментных блоков, при этом устойчивость стоек в горизонтальном направлении обеспечивается установкой вертикальных связей вдоль оси эстакады, а также креплением стоек к конструкциям существующих опор в перпендикулярном направлении.

Стойки предусмотрены из холодногнутых профилей квадратного сечения 100х5...120х5 мм. Сталь 355-8 по ГОСТ 19281-2014

Устойчивость стоек в продольном направлении обеспечена фермами с пролетом до 5,0 м...7,40 м. Высота ферм 1,10 м. Элементы ферм – холодногнутые профили квадратного сечения.

Конструктивные решения приведены на чертежах 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.4-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.4-0004 и 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.5-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.5-0004, том 4.2.

Эстакада ряд В – существующая (КМ1.6)

Существующая эстакада с элементами усиления при необходимости в осях 205-377/А-Б - одноярусная, высота в пределах 3,0 м, пролет 2,6 м.

Документация на усиление выполнена на основании отчетов по обследованию существующих конструкций: "Технический отчет № 13510-00006-66819-00-ГС50-ТО-2" и "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ПСВ100-ОСК-ТО-15", "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ЭБСМ-ОСК-ТО-6".

Предусмотрено усиление существующих конструкций в соответствии с рекомендациями, предоставленными в отчете по обследованию, добавлены конструкции для крепления кабелей, размещенные в непосредственной близости от существующих конструкций.

Проектируемые конструкции для прокладки кабелей – стойки, размещенные на отдельных фундаментах из фундаментных блоков. Для снижения риска выпучивания фундаментов предусмотрена замена грунта на непучинистый на глубину 1,0 м от поверхности планировки.

Стойки приняты из холодногнутого профиля 120х5, горизонтальные элементы продольных ферм – холодногнутый профиль квадратного сечения 120х5.

Устойчивость проектируемых стоек в продольном направлении обеспечивается устройством вертикальных ферм, в поперечном направлении – устройством связей с существующими конструкциями.

Конструктивные решения приведены на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.6-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.6-0006, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ4.1-0001 том 4.2.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
	00040153						
						13510-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
3	-	Нов.	21.08.24		21.08.24		54.4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Эстакада ряд В – существующая (КМ1.7)

Существующая эстакада в осях 1475-1505 – одноярусная эстакада. Колонны, пролетные строения железобетонные. Предусмотрено усиление консолей одностоечных железобетонных опор, а также пролетных строений - выполнены обоймы из уголков 100х12, 180х12, и листа толщиной 12 мм.

Предусмотрено устройство металлических опор высотой 2,64 м для прокладки кабелей на отметке 5,516 м. Опоры вдоль эстакады раскреплены вертикальными фермами, в поперечном направлении предусмотрена связь с существующими конструкциями. Фермы выполняются из холодногнутых профилей 120х5, 80х4.

Конструктивные решения приведены на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.7-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.7-0004, том 4.2.

Эстакада PR10, оси 48-65, 73-75, 111-112 – существующая (КМ1.8)

Документация на усиление выполнена на основании отчета по обследованию существующих конструкций "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ЭБСМ-ОСК-ТО-5".

Эстакада представляет собой каркасное однопролетное сооружение со стоечно-балочной системой, выполненное многоярусным. Каркас эстакады комбинированный: колонны, выполнены в железобетонном исполнении, балки, пролетные фермы, связи выполнены в металлическом исполнении.

Устойчивость эстакады в поперечном и продольном направлении обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундаменты и системой связей.

Ширина эстакады 5,8 м, шаг колонн в продольном направлении 6,0...18,0 м.

Высота эстакады 10,0 м. Длина участка составляет 292,4 м.

Тип фундамента определен по результатам визуально-инструментального обследования - свайный.

Существующий участок эстакады в осях 48-65, по осям А-Б – сооружение, в котором предусмотрено усиление элементов пролетных строений ферм – раскосов и нижних поясов. Усиление выполняется уголками 125х10, 110х8, 160х10, пластинами толщиной 10 мм.

Существующий участок эстакады в осях 73-79, по осям А-Б – трехъярусное сооружение, предусмотрено усиление элементов пролетных строений ферм – раскосов и нижних поясов, а также усиление железобетонных колонн нижнего яруса эстакады – выполнена обойма из уголков 100х8.

Усиление металлоконструкций выполнено приваркой к существующим элементам профилей – швеллер 16П, уголки 125х10, 140х10, 100х10, 160х10, 100х7, сталь-С345-5.

Предусмотрено усиление вертикальных связей в поперечных сечениях эстакады.

Конструктивные решения приведены на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.8-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.8-0003, том 4.2.

Существующий участок эстакады в осях 1113-1121, по осям А-Б – трехъярусное сооружение. Колонны нижнего яруса высотой до 10,80 м- железобетонные, сечение 400х600 мм. Предусмотрено устройство обойм для колонн из уголков 100х8, а также устройство вертикальных связей между колоннами в поперечном сечении эстакад. Вертикальные связи приняты из двух швеллеров 16П с раздвижкой 360 мм.

Предел огнестойкости вертикальных связей усиления R15 в соответствии со Специальными техническими условиями на проектирование в части обеспечения

Инв. № подл.	00040153	Взам. инв. №	Подпись и дата	<p>Предусмотрено усиление вертикальных связей в поперечных сечениях эстакады.</p> <p>Конструктивные решения приведены на чертеже, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.8-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.8-0003, том 4.2.</p> <p>Существующий участок эстакады в осях 1113-1121, по осям А-Б – трехъярусное сооружение. Колонны нижнего яруса высотой до 10,80 м- железобетонные, сечение 400х600 мм. Предусмотрено устройство обоям для колонн из уголков 100х8, а также устройство вертикальных связей между колоннами в поперечном сечении эстакад. Вертикальные связи приняты из двух швеллеров 16П с раздвижкой 360 мм.</p> <p>Предел огнестойкости вертикальных связей усиления R15 в соответствии со Специальными техническими условиями на проектирование в части обеспечения</p>					
				<p>135I0-00006-66819-ГС50-КР1</p>					
3	-	Нов.	21.08.24		21.08.24			Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			54.5	

13510-00006-66819-ГС50-КР1

пожарной безопасности объекта: «Строительство промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ»

Эстакада ряд 6 – существующая (КМ1.9)

Документация на усиление выполнена на основании отчетов по обследованию существующих конструкций: "Технический отчет № 135I0-00006-66819-00-ГС50-ТО-2" и "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ПСВ100-ОСК-ТО-15".

В данный участок включены строительные конструкции в осях 1141-1150, 1151-1156, 1147-1165, А, Б.

Данная эстакада – трехъярусное сооружение, конструкции выше отметки 7,86 м – металлические.

Шаг опор эстакады переменный от 12,00 м до 24,00 м. Предусмотрено усиление железобетонных колонн существующего участка эстакады. Высота железобетонных колонн 7,86 м. Расстояние между колоннами в поперечном сечении – 4,80 м.

Обойма выполнена из уголков 100х8 из стали С345-8

Предусмотрено усиление вертикальных связей между железобетонными колоннами, применено составное сечение из двух швеллеров 16П с раздвижкой 600 мм.

Предусмотрено усиление элементов пролетных строений – ферм. Усиление выполнено элементами – уголок 63х5, 100х8, 100х10, 110х8, 125х8, 125х12.

Предусматривается огнезащита (для элементов металлических обойм) до достижения предела огнестойкости не менее R60.

Огнезащита строительных конструкций должна соответствовать нормам РФ в сфере пожарной безопасности и спецификации СК-20 «Технические требования к материалам и работам по огнезащите металлоконструкций».

Конструктивные решения приведены на чертеже, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.9-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.9-0003, том 4.2.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Нов.	21224		21.0824
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
	54.6

Эстакада ряд 23В, 23Д – существующая (КМ1.10)

Документация на усиление выполнена на основании отчетов по обследованию существующих конструкций: "Технический отчет № 13510-00006-66819-00-ГС50-ТО-2" и "Технический отчет № 250007-65158-МЦК-ПСВ100-ОСК-ТО-14".

Ряд 23В в осях 1-10

В данный участок включены. строительные конструкции в осях 1-10, А, Б. Протяженность участка – 92,415 м. Шаг существующих опор переменный в пределах 12,0 м, высота в пределах 7,80 м.

Существующие колонны опор – железобетонные. Предусмотрено усиление колонн с помощью устройства обоймы из уголков 75х6.

После установки обойм выполнить защитный слой из штукатурки толщиной 40 мм, являющейся огнезащитой колонн до предела огнестойкости R60. Защитный слой из штукатурки армируется стальной плетеной одинарной сеткой по ГОСТ 5336-80 марки Р-10-1.2.

Все несущие металлоконструкции имеют предел огнестойкости не менее R15, железобетонные колонны имеют предел огнестойкости не менее R60

Для размещения кабелей на участке в осях 1-10 предусмотрены дополнительные опоры с шагом в пределах 4,50-7,50 м. Добавлены пролетные строения в виде вертикальных ферм. Опоры выполнены из двутавра 20К2 – стойки, двутавр 25Б2 – траверсы. Нагрузка от новых опор передается на новые фундаменты. Фермы приняты из холодногнутых профилей 120х5 – пояса ферм, 100х5 – элементы решетки.

Между трассой для кабелей и эстакадой предусмотрен огнезащитный экран из панелей типа сэндвич с пределом огнестойкости не менее EI15

Для снижения влияния на существующие конструкции фундаменты запроектированы с заглублением на 0,5 м от планировки земли. Основанием фундаментов являются песчаные непучинистые грунты. Фундаменты столбчатые на естественном основании.

Конструктивные решения приведены на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.10-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.10-0002, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.10-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.10-0002, том 4.2.

Ряд 23Д в осях 16-28

Принятые конструктивные решения данного ряда аналогичны решениям для ряда 23В.

Существующие железобетонные опоры усилены обоймами.

Для размещения кабелей на участке в осях 16-28 предусмотрены дополнительные опоры с шагом в пределах 4,20-8,40 м. Добавлены пролетные строения в виде вертикальных ферм. Опоры выполнены из двутавра 20К2 – стойки, двутавр 25Ш2 – траверсы. Нагрузка от новых опор передается на новые фундаменты. Фермы приняты из холодногнутых профилей 160х6, 120х5 – пояса ферм, 120х6 – элементы решетки.

Между трассой для кабелей и эстакадой предусмотрен огнезащитный экран из панелей типа сэндвич с пределом огнестойкости не менее EI15

Предел огнестойкости металлических конструкций R15

Конструктивные решения приведены на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.10-0003...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.10-0004, 13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.10-0001...13510-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.10-0003, том 4.2.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Нов.	21.02.24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

54.7

Существующая эстакада – двухъярусное сооружение в осях 1-12. Шаг опор переменный, максимальный – 26,60 м. Пролетные строения- вертикальные фермы, высота ферм 5,00м.

Все наземные конструкции существующей эстакады данного участка – металлические. Колонны составного сечения из двух швеллеров 40.

Предел огнестойкости металлических колонн существующих опор эстакады- принят R15, обосновано СТУ пожбез

Предусмотрено усиление горизонтальных связей верхнего яруса эстакады с помощью приварки к существующим связям уголков 160х10, 140х12, 100х8. Сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015.

Существующая эстакада в осях 13а-1а/А-Б. Шаг опор переменный 5,5 м...12,0 м.

Колонны, балки данного участка – железобетонные. Предел огнестойкости колонн существующих опор эстакады – R60

Предусмотрено усиление существующих железобетонных балок – устройство обоймы. Балки обоймы –уголок 180х12, 100х10, 125х10, пластины для соединения уголков -10 мм, шаг 600 мм. Протяженность участков устройства обойм оговорена в приложенных чертежах. Технология устройства обойм оговорена выше.

На существующие конструкции на отметке 213,16 м предусмотрено размещение опор под трубопроводы из двутавра 20К2. Балки опор из двутавра 20Ш1, холодногнутого квадратного профиля 120х8.

Оси 6-17 – дополнительный участок, применены новые строительные конструкции.

Колонны железобетонные 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ3.1-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ3.1-0003

Стык сборных железобетонных колонн с фундаментом принят жестким и выполнен с помощью сертифицированных конструктивных элементов, выполненных на основании ТУ 25.11.23-001-9467 7387 -2021 Актуализированная редакция ТУ 5285 - 001-94677387-2009 Изменение №2 Технические условия “Башмаки колонн РЕИККО типов НРКМ и РЕС” для соединения и крепления сборных железобетонных колонн”.

ТУ разработаны ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО” НИЦ” Строительство” 15 апреля 2022 г.

Фундаменты в осях 2-14 приняты на естественном основании с заглублением подошвы на отметку 207,30 м...207,80 м.

Конструктивные решения приведены на чертеже, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303-КМ1.12-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КМ1.12-0004, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.12-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-303- КЖ2.12-0003, том 4.2.

3.4.3 Внутриплощадочные тепломатериалопроводы, титул 304/1

В проекте предусмотрены эстакады для прокладки технологических трубопроводов и кабелей.

Эстакада технологических трубопроводов в осях 4-10

Эстакада технологических трубопроводов осях 4-10 - наиболее нагруженный участок эстакады, размер температурного блока – 6,0х45,0 м. Эстакада имеет четыре яруса по высоте для размещения технологических трубопроводов. Отметка нижнего яруса – плюс 6,0 м. Верхние яруса на отметках плюс 9,5 м, плюс 12,0 м, плюс 15,0 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24			21.08.24				55
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Расчет каркасов эстакад выполнен в ПК «ЛИРА САПР» 2021. Все несущие элементы запроектированы в соответствии с результатами расчета конструкций.

						13510-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

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 эстакады меньше допустимых по, СП 20.13330.2016.

Эстакада в осях 4-10 - сооружение повышенного уровня ответственности, при расчете учтена аварийная расчетная ситуация, имеющая малую вероятность - отказ одной из несущих строительных конструкций.

Аварийная ситуация сооружения проанализирована расчетом на основные сочетания нормативных постоянных и длительных нагрузок (собственный вес конструкций, вес трубопроводов, снеговая нагрузка).

Результаты расчетов показали, что при исключении из работы любого элемента опоры, и перераспределении нагрузок на ближайшие опоры потери устойчивости прилегающих конструкций не происходит. При выходе из работы любого элемента (ригель, стойка) опора «виснет» на распорках, балках площадок обслуживания и балках кабельных эстакад.

Таким образом, при выходе из строя любого элемента эстакады прогрессирующего обрушения не происходит.

Для обслуживания трубопроводов и кабелей вдоль эстакад предусматриваются проходные площадки с лестницами, расположенными на расстоянии одна от другой не более 150 м. Обслуживающие площадки, ограждения площадок предусмотрены металлическими, марка стали С255 по ГОСТ 27772-2021. Настил площадок принят из решетчатого настила, исключаящих скольжение.

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.

Фундаменты эстакад приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании для снижения риски негативного влияния на существующую эстакаду, расположенную на расстоянии 4,0-5,0 м.

Выполнен расчет по определению влияния проектируемой эстакады на существующую эстакаду – 23Д, расположенную в непосредственной близости. На данном проекте это единственное существующее сооружение, находящееся в возможной зоне влияния проектируемых новых объектов. Информация приведена 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-304/1-КЖ-0009.

Рассмотрен наиболее неблагоприятный участок с точки зрения влияния вновь возводимых сооружений на существующую застройку. Максимальное дополнительное перемещение 0,153 мм < допустимого значения 20 мм (табл. Е.1 СП 22.13330.2016 для категории состояния сооружения – III, взят худший вариант), таким образом существующая эстакада 23Д, находится вне зоны влияния нового строительства, согласно п.9.34 СП 22.13330.2016 допускается ограничивать расстоянием, при котором расчетное значение дополнительной осадки грунтового массива не превышает 1 мм. Разность дополнительных осадок 0,011 % (крен) < допустимого значения 0,1 %.

В соответствии с Отчетом по обследованию 135I0-00006-66819-00-ГС50-ТО-2 существующая эстакада 23Д находится в работоспособном состоянии.

Вновь возводимое сооружение не оказывают значительного влияния на существующую эстакаду 23Д, прочность и устойчивость ее обеспеченна, дополнительные защитные мероприятия не требуются.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
1	-	Зам.	172-23		06.03.23					57
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Расчеты элементов эстакады, фундаментов приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

Эстакада технологических трубопроводов в осях 36-44

Эстакада технологических трубопроводов, кабелей – комбинированная эстакада осях 36-44 - наиболее нагруженный участок эстакады, размер температурного блока – 4,0х47,4 м. Эстакада не содержит трубопроводы с ЛВЖ, ГЖ, поэтому принят нормальный уровень ответственности сооружения.

Эстакада имеет два яруса по высоте для размещения технологических трубопроводов. Отметка нижнего яруса – плюс 6,0 м. Верхние яруса на отметках плюс 9,0 м, на отметках плюс 10,5 м, 13,5 м предусмотрены кабельные проходные галереи.

Шаг опор в продольном направлении 6,0 м, 5,4 м.

В поперечном направлении устойчивость сооружения обеспечена наличием жесткого болтового соединения траверс с колоннами на отметке плюс 9,0 м. Болты приняты высокопрочные с контролируемым натяжением класс прочности 10.9.

В продольном направлении в осях 40-41 предусмотрены вертикальные связи из двутавра 25Ш1, гнутосварной квадратный профиль 140х6.

Колонны до отметки плюс 6,5 м приняты железобетонными сборными.

Стык сборных железобетонных колонн с фундаментом принят жестким и выполнен с помощью сертифицированных конструктивных элементов, выполненных на основании ТУ 25. 11.23-001-9467 7387 -2021 Актуализированная редакция ТУ 5285 - 001-94677387-2009 Изменение №2 Технические условия “Башмаки колонн РЕИКО типов НРКМ и РЕС” для соединения и крепления сборных железобетонных колонн”.

ТУ разработаны ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО” НИЦ” Строительство” 15 апреля 2022 г.

Для колонн 600х600 мм приняты башмаки по ТУ - НРКМ30, 12 шт

Для ростверков под колонны 600х600 мм приняты болты по ТУ - НРМ30, 12 шт.

Колонны железобетонные приняты сечением –600х600 мм. Армирование колонн принято из арматуры диаметром 25 мм, А500С.

Предел огнестойкости железобетонных колонн - R60 обеспечивается защитным слоем бетона

В соответствии с результатами расчетов приняты сечения элементов эстакад:

- металлические колонны каркаса приняты из двутавра 35К2, сталь С345-5 ГОСТ 27772-2021;
- траверсы, пролетные строения из двутавра 40Ш2, 35Ш1, 30Ш2, 25Ш1, 20Ш1, сталь С345-5 ГОСТ 27772-2021;
- связи горизонтальные – холодногнутый квадратный профиль 100х5 мм, 80х4 мм, сталь 355-8 ГОСТ 19281-2014

Конструктивные решения эстакады приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-304/1-КЖ-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-304/1-КЖ-

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153	135I0-00006-66819-ГС50-КР1						Лист
												58
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата							

Конструктивное решения фундамента под ЗФУ приведено на чертеже 13510-00006-66819-ГС50-КР2-305-КЖ-0001.

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Плита в плане круглой формы. В соответствии с результатами расчетов радиус плиты 7,8 м, общая высота 0,6 м.

Фундаменты выполнены в виде сплошной плиты на естественном основании из бетона класса В30 по прочности, марки F300 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости.

арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016, класса А240, А240С – по ГОСТ 380-2005.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит:

РГЭ-7в Песок мелкий, средней крупности водонасыщенный, средней степени водонасыщения средней плотности, плотный (песчаник выветрелый) ($c=0,003707$ МПа, $E=22,834$ МПа, $\varphi=33^\circ$)

ИГЭ-2б Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный без примеси и с примесью органического вещества ($c=0,0204$ МПа, $E=9,786$ МПа, $\varphi=19^\circ$)

Предельная максимальная осадка - 20 см, согласно расчетам максимальная осадка - 13,5 см.

Эстакада факельной установки – малонагруженное сооружение повышенного уровня ответственности. Строительные конструкции предусмотрены с учетом коэффициента надежности по ответственности $K=1,1$.

Фундаменты приняты на естественном основании.

Эстакада однопролетная, пролет - 6,0 м, двухъярусная, строительные конструкции – металлические. Предусмотрено огнезащитное покрытие колонн эстакады до требуемого предела огнестойкости – R 60. Отметка первого яруса плюс 2,0 м, второй ярус на отметке плюс 4,0 м.

Стык колонн с фундаментами – шарнирный.

Колонны – двутавр 40К4.

Балки – двутавр 25Ш1, 40Ш2, 50Ш1.

Конструктивное решение приведено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-305-КЖ-0002, 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-305-КМ-0001 том 4.2.

Исчерпание несущей способности по 1ПГ-93,2 %, по 2ПС-90,7 %, осадка фундаментов – 12,1 мм не превышают допустимые значения 25 мм.

3.5 КТП с аппаратной факельной системы (титул 305/1)

Объемно-планировочные решения здания приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-305/1-АР-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-305/1-АР-0002, Раздел 3 «Архитектурные решения», часть 2 «Графическая часть, том 3.2,

Уровень ответственности – нормальный.

Срок эксплуатации - не менее 25 лет.

Здание отапливаемое.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

1	-	зам	172-23		06.03.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
60

Таблица 4.3 - Пожарно-технические характеристики здания КТП с аппаратной факельной системы

<p>Категория здания, сооружения по СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»</p>	<p>Пожарно-технические характеристики согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ и СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»</p>		
	<p>Степень огнестойкости</p>	<p>Класс конструктивной пожарной опасности</p>	<p>Класс функциональной пожарной опасности</p>
<p>В</p>	<p>II</p>	<p>C0</p>	<p>Ф 5.1</p>

- аппаратная;
- помещение связи;
- тамбур помещения связи;
- помещение КТП;
- помещение венткамеры;
- помещение для газового пожаротушения;
- тамбур помещения ИБП;
- помещение ИБП.

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Высота помещений от уровня чистого пола до низа несущих конструкций составляет 5,23 м.

Конструктивная схема здания представляет собой собранную на сварке и (или) болтовых соединениях каркасную конструкцию с ограждающими конструкциями поэлементной сборки

Здание запроектировано устойчивым к избыточному давлению взрывной волны – 2,0кПа.

Пол здания поднят по отношению к планировочной отметке земли на 2,6 м.

Ограждающие конструкции панели состоят из утеплителя - минераловатных негорючих плит (группа горючести НГ по ГОСТ Р 57270-2016) на базальтовой основе плотностью не менее 110 кг/м³ и профилированного оцинкованного листа, сечение которого подобрано с учетом воздействия возможных сочетаний нагрузок, в том числе с учетом возможного взрывного воздействия.

Профилированный лист, применяемый в качестве ограждающих конструкций, обладают требуемой несущей способностью для восприятия взрывной нагрузки (избыточное давление взрывной волны) – 2,0 кПа с учетом расположения элементов фахверка.

Толщина наружного утепления принята в соответствии с СП 50.13330.2012 и с учетом рекомендаций по экономичному использованию энергоресурсов. Расчетное обоснование приведено в материалах, не высылаемых Заказчику.

Несущие конструкции здания выполнены в металле.

Конструктивное решение здания приведено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-KP2-305/1-КЖ-0001...135I0-00006-66819-ГС50-KP2-305/1-КЖ-0002, 135I0-00006-66819-ГС50-KP2-305/1-КМ-0001...135I0-00006-66819-ГС50-KP2-305/1-КМ-0002, том 4.2

Фундаменты здания приняты столбчатые на естественном основании, заглубление подошвы принято 2,2 м от планировочной отметки земли.

Верх фундамента поднят на 2,1 м к отметке земли для организации вентилируемого подполья, которое предусмотрено для размещения кабелей.

По верху фундаментов предусмотрена металлическая горизонтальная рама, которая служит основанием для несущей каркасной системы здания.

Каркасная система предусматривает блочное исполнение здания. Поэтому габариты блоков находятся в пределах 3х9 м.

3.6 Аппаратная с электропомещением, тит.401

Здание аппаратной с электропомещением имеет простую прямоугольную форму в плане общим размером в осях 42,0×34,0 м и состоит из двух блоков:

- блок в осях 1-4/А-К размером 18,0×34,0 м - в не взрывоустойчивом исполнении, в блоке размещены электропомещения;

- блок в осях 5-9/А-К размером 23,0×34,0 м - во взрывоустойчивом исполнении, в блоке размещена аппаратная.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-KP1

Лист

62

Пол здания на отм. 0,000 выше относительно планировочной отметки земли на 200 мм. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения компрессорной, что соответствует абсолютной отметке по генплану 95,700.

Высота здания от уровня земли до конька кровли в осях 1-4/А-К – 11,19 м;

Высота здания от уровня земли до верха парапета в осях 5-9/А-К – 8,365 м.

Внутренняя планировка здания выполнена на основе функционального зонирования, с учетом расстановки оборудования, размеров и форм отдельных помещений.

Состав помещений взрывоустойчивой части здания:

- помещение связи;
- помещение инженера АСУ ТП;
- помещение газового пожаротушения;
- помещение обогрева рабочих;
- уборные с тамбуром и КУИ;
- гардероб;
- помещение холодильного оборудования;
- аппаратная с тамбуром;
- СБП;

– венткамера №1 с тамбуром, расширительными камерами №1 и №2 и воздухозаборной шахтой;

- вытяжная венткамера;
- коридор, тамбур.

Состав помещений не взрывоустойчивой части здания:

- трансформаторная;
- электрощитовая;
- ИТП;
- венткамера №2 с воздухозаборной шахтой.

Уровень ответственности здания – нормальный (класс сооружения КС-2).

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрывопожароопасности – В.

Объемно-планировочные показатели здания:

Общая площадь – 1429,74 м², в т.ч.:

взрывоустойчивой части - 775,45 м²,

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

63

не взрывоустойчивой части - 654,29 м²;

Площадь застройки – 1692,30 м²;

Строительный объем – 12053,25 м³, в т.ч.:

взрывоустойчивой части - 7146,73 м²,

не взрывоустойчивой части - 4906,52 м².

Конструктивная схема взрывоустойчивой части здания - монолитный железобетонный каркас с монолитными наружными ограждающими конструкциями. Плита покрытия – монолитная железобетонная толщиной 200 мм, жестко связанная с монолитными стенами. Толщина наружных стен принята 300 мм, внутренних – 200 мм. Монолитная железобетонная плита основания принята толщиной 600 мм.

Наружные железобетонные стены взрывоустойчивой части облицованы трехслойными стеновыми панелями типа «сэндвич».

Кровля взрывоустойчивой части малоуклонная, совмещенная, выполнена по монолитной железобетонной плите покрытия переменной толщины с уклоном верхней поверхности, последующие слои кровли включают в себя:

- гидроизоляционная ПВХ мембрана по геотекстилю;
- два слоя утеплителя из каменной ваты НГ прочностью на сжатие не менее 60 кПа (верхний слой, кашированный стеклохолстом) и 40 кПа (нижний слой);
- пароизоляция.

Конструктивная схема не взрывоустойчивой части здания - стальной каркас, с ограждающими конструкциями из металлических трехслойных стеновых и кровельных панелей типа «сэндвич».

Сэндвич-панели состоят из утеплителя - минераловатных негорючих плит (группа горючести НГ по ГОСТ Р 57270-2016) на базальтовой основе плотностью не менее 110 кг/м³ и профилированного оцинкованного листа толщиной не менее 0,7 мм с полимерным покрытием (для наружной облицовки - устойчивым к воздействию агрессивных сред). Сэндвич-панели устанавливаются по конструкциям из прокатных профилей.

Толщина наружного утепления принята в соответствии с СП 50.13330.2012 и с учетом рекомендаций по экономичному использованию энергоресурсов. Расчетное обоснование приведено в материалах, не высылаемых Заказчику.

Все помещения обеспечены эвакуационными выходами через двери или калитки в воротах непосредственно наружу в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020.

Под не взрывоустойчивой частью здания в осях 1-4/А-К предусмотрено техническое подполье - пространство для прохода электрокабелей высотой 2,1 м в чистоте. Техническое подполье защищено от несанкционированного доступа сетчатым ограждением. В сетчатом ограждении предусмотрены калитки для доступа к кабельным сооружениям. Согласно п. 3.56 СП 4.13130.2013 данное техническое подполье в число надземных этажей здания не включается.

Помещения категорий производственных процессов В2 и В3 отделены друг от друга, а также от коридоров и помещений категории В4 противопожарными

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
64

перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI45, которые возводятся до уровня ограждающих конструкций кровли. Места сопряжения противопожарных перегородок с другими ограждающими конструкциями здания должны иметь предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград и исключать возможность распространения пожара в обход этих преград.

Планировочная и функциональная организация помещений разработана на основе технологических требований, с учетом габаритов систем здания. Функционально помещения операторной и помещения бытового обслуживания объединены общим коридором.

Все помещения обеспечены эвакуационными выходами, в соответствии с требованиями СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Наружные стены не взрывозащищенного контура выполнены из трехслойных металлических панелей типа «сэндвич» с утеплителем из негорючих минераловатных плит на базальтовой основе объемным весом 100 кг/м³.

Конструктивное решение

Не взрывозащищённая часть - блок в осях 1/4 – А/К

Размеры блока в плане 18х34 м, высота до низа строительных конструкций 7,41 м.

Металлический каркас - рамно-связевой. В поперечном направлении – однопролетная металлическая рама шириной 18 м. Пролетное строение – ферма. Шаг рам – 6; 7; 5; 7,38; 4,62; 4м.

Предусмотрено перекрытие из монолитного железобетона на отметке плюс 3,390.

Продольная устойчивость каркаса обеспечивается установкой вертикальных связей, системой горизонтальных связей и распорок по покрытию, а также жестким диском монолитного ж/б перекрытия. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими защемлениями колонн в фундаменты, поперечными рамами, системой вертикальных связей, а также жестким диском монолитного ж/б перекрытия.

В соответствии с результатами расчетов приняты: колонны - из двутавров 35К2, пояса ферм - из холодногнутых профилей 180х140х8 и 140х8, стойки ферм из холодногнутых профилей квадратных 80х4, подкосы ферм - из холодногнутых профилей квадратных 120х6 и 100х5, вертикальные связи - из холодногнутых профилей квадратных 140х6 и 100х5, горизонтальные связи - из холодногнутых профилей квадратных 80х4, распорки из холодногнутых профилей квадратных 140х6 и 120х5; прогоны покрытия - из двутавров 20Ш1; основные балки перекрытия на отметке плюс 3,390 - из двутавров 40Ш1, 40К2, 40К1; второстепенные балки перекрытия из двутавра 30Ш1.

Максимальный предельный прогиб балок равен 11,1 мм, что менее допустимого прогиба $6000/200 = 30$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Предельное отклонение от вертикали равно 16,3 мм, что менее допустимого отклонения $8600/250 = 34$ мм, для основных сочетаний нагрузок.

Процент исчерпания несущей способности по 1ПС – 86,8 %, по 2ПС – 85,5 %.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

65

Фундаменты выполнены в виде отдельно стоящих ростверков под колонны, опертые на кусты из 4-х забивных свай С100.30-11 из бетона класса В30 по прочности, марки F200 по морозостойкости, марки W8 по водонепроницаемости. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служит ИГЭ-7а-Д – глина дресвяная твердая, суглинок дресвяный твердый (аргиллит выветрелый); ($c=51$ кПа, $E=22,3$ МПа, $\varphi=24^\circ$)

Допустимая сжимающая нагрузка на сваю – 370 кН. Расчетная нагрузка на сваю на сжатие 334 кН, выдергивающей нагрузки нет.

Предельная максимальная осадка - 25 мм, согласно расчетам максимальная осадка - 10,7 мм.

Взрывозащищённая часть - блок в осях 5-9/А-К

Взрывозащищённая часть здания выполнена из монолитного железобетона.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита на естественном основании. Грунты основания – непучинистые, непросадочные, отметка низа плиты - 0,6 м.

Толщина плиты днища осей 5-9/А-К -600 мм, толщина стен наружных – 300 мм.

Бетон класса В30 по прочности, W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура принята класса А240, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Колонны приняты 500х500 мм, 500х800 мм. Шаг колонн 5,0 м, 6,0 м, 5,0 м, 13,0 м, 4,25 м.

Несущие конструкции покрытия переменного сечения. Балки покрытия сечением от 400х600 мм до 400х940 мм.

Описание и обоснование объемно-планировочных решений

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт предусмотрена фундаментная плита из монолитного железобетона толщиной 600 мм.

Под фундаментом плитой предусмотрена подготовка из бетона класса В10 по прочности, классов W8 по водонепроницаемости, F200 по морозостойкости толщиной 100 мм. Под фундаментной плитой предусмотрена замена грунта на глубину промерзания на непучинистые грунты с коэффициентом уплотнения не менее 0,98

Блок здания в осях 5-9/А-К запроектирован устойчивым к избыточному давлению взрывной волны – 4,0кПа.

Эквивалентные нагрузки от воздействия ударной волны определены в соответствии с рекомендациями СП296.1325800.2017 Здания и сооружения. Особые воздействия.

Предел огнестойкости несущих элементов здания R90 обеспечивается защитным слоем бетона.

Расчет здания выполнен в «ЛИРА САПР» 2021, с учетом совместной работы всех элементов по пространственной схеме. Все нагрузки приняты с учетом

Изм. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №	<div>13510-00006-66819-ГС50-КР1</div>						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					66

коэффициента надежности по ответственности, равным 1,0. Расчет также включает проверку всех элементов по деформациям. Все прогибы и перемещения элементов здания меньше допустимых по СП 20.13330.2016. Принятые сечения всех элементов здания не менее расчетных, что является гарантией прочности и устойчивости несущих элементов.

Конструктивные решения приведены на чертежах

135I0-00006-66819-ГС50-КР-401-КЖ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-401-КЖ-0010,
135I0-00006-66819-ГС50-КР-401-КМ-0001... 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-401-КЖ-0004,
том 4.2.

Расчет фундаментов под здание в проекте производится на предельные деформации оснований под фундаментами. Предельные деформации основания под свайными фундаментами для производственных зданий приняты по СП 22.13330.2016 и равны 15 см. Деформации основания не превышают допустимые.

3.7 Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения

3.7.1 Наружные сети водоснабжения и канализации, титул 601/1,

Железобетонные сборно-монолитные колодцы сетей водоснабжения, канализации запроектированы с днищами и плитами покрытия, выполненными в сборном индивидуальном исполнении.

Стенки выполнены в монолитном исполнении. Толщина стенок и плит покрытия колодцев принята толщиной 250 мм, толщина днища 250 мм. Конструктивное решение приведено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР-601/1-КЖ-0001...КЖ-0004.

Бетон принят класса прочности В30, марки по водонепроницаемости W8, марки по морозостойкости F300. Армирование выполнено из арматуры класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016. Под днищами колодцев выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Обратную засыпку котлованов выполнять талым минеральным непучинистым грунтом с послойным уплотнением. Коэффициент уплотнения принят 0,95.

Для осуществления пожаротушения проектом предусмотрена установка лафетных стволов.

3.7.2 КНС дождевых стоков, титул 605/1

КНС дождевых стоков предназначена для сбора и перекачивания дождевых сточных вод, образующихся на площадке.

КНС дождевых стоков представляет собой заглубленную емкость. Поставляется комплектно как оборудование.

Конструктивное решение приведено на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР-605/1-КЖ-0001.

Для предотвращения всплытия КНС проектом предусмотрен фундамент из монолитного железобетона с анкерными болтами. Бетон класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240, А500 по ГОСТ 34028-2016. КНС крепится к фундаменту с помощью хомутов и анкерных болтов. Габариты плиты 4,2 x 4,2 м.

3.7.3 КНС промышленно-ливневых стоков, титул 606/1

КНС промышленно-ливневых стоков представляет собой заглубленный металлический колодец. Поставляется комплектно как оборудование.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

1	-	зам	172-23		06.03.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

67

Для предотвращения всплытия КНС проектом предусмотрена фундаментная плита из монолитного железобетона, габариты 4,2 x 4,2 м.

Бетон класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С, А500С по ГОСТ 34028-2016.

КНС крепится к фундаменту с помощью болтов комплектной поставки. Болты устанавливаются по месту в просверленные отверстия. Габариты плиты 4,2 x 4,2 м.

Конструктивное решение приведено на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-КР-606/1-КЖ2-0002.

3.7.4 КНС хозяйственно-бытовых стоков, титул 607

КНС хозяйственно-бытовых стоков представляет собой заглубленный колодец. Поставляется комплектно как оборудование.

Для предотвращения всплытия КНС проектом предусмотрена фундаментная плита из монолитного железобетона с анкерными болтами. Габариты плиты 2,1 x 2,1 м.

Бетон класса прочности В20, марки W10 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240, А500С по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивное решение приведено на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-КР-607-КЖ2-0002.

КНС крепится к фундаменту с помощью болтов комплектной поставки. Болты устанавливаются по месту в просверленные отверстия.

3.7.5 Блок обратного водоснабжения, титул 608.

Сооружение состоит из двух блоков, один блок – этажерка многосекционная градирия с резервуаром охлажденной воды, второй блок – здание реагентного хозяйства.

Этажерка для многосекционной градирии, резервуар охлажденной воды

Железобетонная этажерка представляет собой сооружение с размерами в осях 14,5x30 м, высотой 9,7 м. Каркас выполнен из монолитных железобетонных колонн и балок. Перекрытие запроектировано железобетонным по железобетонным балкам с бортиком 0,6 м, выполняется бетонная разуклонка к колодцам резервуара охлаждения воды, выполненного в осях Д-Ж / 1-4. Отметка дна резервуара охлаждения -1,0 м. Шаг колонн в продольном и поперечном направлениях переменный 6 и 4 м.

Пространственная жесткость обеспечивается жестким соединением балок с колоннами в двух направлениях, жестким креплением монолитных колонн с фундаментами, организацией жесткого диска в перекрытии, стенками резервуара.

Железобетонные колонны и балки первого яруса из бетона класса В30 по прочности, марки F300 по морозостойкости. Продольная арматура класса А500 ГОСТ 34028-2016, поперечная А240 ГОСТ 34028-2016.

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

Сооружение имеет наружную лестницу. Площадки обслуживания оборудования и лестницы запроектированы стальными.

По наружному периметру этажерки, обслуживающих площадок, лестниц и площадок лестниц предусмотрены ограждения высотой не менее 1 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
1	-	зам	172-23		06.03.23					68
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

В соответствии с результатами расчетов приняты: железобетонные колонны из монолитного железобетона 600х600 мм; балки 1200х500 мм и 800х500 мм. Перекрытие по железобетонным балкам монолитное толщиной 200 мм. Стенки резервуара 400мм

Уровень ответственности сооружений – нормальный.

Фундаменты под резервуар охлажденной воды - монолитная ж/б плита на свайном основании, сваи – забивные железобетонные сечением 300х300 мм, длина - 10,0 м –С100.30-11. Бетон класса прочности В30, марка по водонепроницаемости – W10, марка по морозостойкости – F300, арматура класса А500С принята из стали 25Г2С по ГОСТ 34028-2016, класса А240, А240С– из стали Ст3сп2 по ГОСТ 380-2005.

Фундаменты под этажерку для градирни - отдельно стоящие столбчатые на свайном основании. Сваи – забивные железобетонные сечением 300х300 мм, длина - 10,0 м. Бетон В30, W8,F300, арматура класса А500С принята из стали 25Г2С по ГОСТ 34028-2016, класса А240, А240С– из стали Ст3сп2 по ГОСТ 380-2005.

В зоне сближения с существующими сооружениями менее 25 м оси Г-И, 1-8 – предусмотрено также устройство фундаментов на свайном основании, так как по результатам проведенных испытаний натурных свай негативного воздействия на существующие сооружения не выявлено при забивке свай на расстоянии более 5, 0 м до существующих сооружений.

В соответствии с отчетом об инженерно-геологических изысканиях основанием свайного фундамента служат ИГЭ-7а – глина легкая пылеватая твердая (аргиллит выветрелый) ($c=74$ кПа, $E=19,5$ МПа, $\varphi=22^\circ$); ИГЭ-7в – песок мелкий, средней крупности средней плотности, плотный средней степени водонасыщения, водонасыщенный (песчаник выветрелый) ($c=5$ кПа, $E=29,4$ МПа, $\varphi=36^\circ$).

Расчетная нагрузка на сваю при сжатии 523 кН, выдергивающей нагрузки нет. Подтверждается результатами динамических испытаний при производстве работ. Предельная максимальная осадка 20 см, согласно расчетам, максимальная осадка 4 см.

Наружные стены, днище резервуара охлажденной воды монолитные железобетонные с пилястрами, жестко соединенные с фундаментной плитой Бетон В30,W10,F300, арматура класса А500С принята из стали 25Г2С по ГОСТ 34028-2016, класса А240С– из стали Ст3сп2 по ГОСТ 380-2005.

При расчете железобетонных конструкций резервуара принята допустимая ширина раскрытия трещин 0,1 мм – при продолжительном раскрытии трещин, 0,15 мм при непродолжительном раскрытии в соответствии с требованиями СП 43.13330.2012, п.9.1.15

В местах швов бетонирования резервуара установлены гидрошпонки для снижения риска утечки воды.

Информация приведена на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-608-КЖ-0001...135I0-00006-66819-ГС50-КР2-608-КЖ-0003.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							Лист	
											69
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-КР1	

Каркас этажерки для градирни

Материал монолитных конструкций: тяжелый бетон класса В30 по прочности, марки F300 по морозостойкости, марки W10 по водонепроницаемости. Арматура принята класса А500 по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивный расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018. При расчете конструкций учтен коэффициент надежности по ответственности, равный 1,0, соответствующий нормальному уровню ответственности зданий. Статический расчет конструкций выполнен на лицензионном расчетном комплексе «ЛИРА САПР» 2021.

- монолитные плиты днища - нижнее, верхнее армирование подошвы выполнено отдельными стержнями диаметром 12 мм 28 мм А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм, связанными поддерживающими каркасами.
- монолитные стены - армирование выполнено отдельными стержнями диаметром 22 мм...36 мм А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм.
- колонны - вертикальное армирование - максимальный диаметр 36 мм А500 по ГОСТ 34028-2016, связанные хомутами.
- Балки – продольная арматура – диаметром до 40 мм А500С

Максимальная осадка фундаментов градирни составит 22 мм, что меньше предельно допустимой величины 25 мм – максимальная осадка сооружений, принятая на данном проекте..

Согласно п. 5.6.51 СП 22.13330.2016 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.

Принятые сечения всех элементов сооружения 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.

Марка стали площадок – несущие элементы из прокатных профилей С345-5 по ГОСТ 27772-2021 и/или С345-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014, вторичные элементы, в т.ч. ограждения, лестницы-стремянки С245.

						135I0-00006-66819-ГС50-КР1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Марка стали решетчатого настила и ступеней из решетчатого настила – С245.

Расчет каркаса выполнен в ПК «ЛИРА САПР» 2021 с учетом совместной работы всех элементов по пространственной схеме. Все нагрузки приняты с учетом коэффициента надежности по ответственности равным 1,0. Расчет также включает проверку всех элементов по деформациям. Все прогибы и перемещения элементов каркаса меньше допустимых по СП 20.13330.2016.

Здание реagentного хозяйства

Здание одноэтажное имеет прямоугольную форму в плане с общими габаритными размерами в осях 41,0 м х 35,0 м. Габариты по наружному контуру 35,80 х 41,60 м. Высота помещений до низа строительных конструкций составляет плюс 8,900. Высота здания в коньке плюс 13,47.

Здание блока оборотного водоснабжения – титул 608 представляет собой одноэтажное производственное здание, состоящее из двух частей. В осях Д-И / 1-8 выполнена железобетонная этажерка титул 608/1.

В осях А-Г / 1-8 выполнен металлический каркас титул 608/2, состоящий конструктивно из трех блоков.

В осях А-Б / 1-4 размеры блока в плане по осям 6х16 м, отметка низа строительных конструкций плюс 5,200. Металлический каркас – рамно-связевой. В поперечном направлении – однопролетная металлическая рама шириной 16 м. Пролетное строение – балки. Шаг рам – 5,4 м.

В осях Б-Г / 1-4 размеры блока в плане по осям 18х16 м, отметка низа строительных конструкций плюс 8,900. Металлический каркас – рамно-связевой. В поперечном направлении – однопролетная металлическая рама шириной 16 м. Пролетное строение – балки. Шаг рам – 9 м. Предусмотрен мостовой электрический подвесной кран грузоподъемностью 5 т с площадкой обслуживания.

В осях А-Г / 4-8 размеры блока в плане по осям 24х19 м, отметка низа строительных конструкций плюс 4,700. Металлический каркас – рамно-связевой. В поперечном направлении – многопролетная металлическая рама шириной 4, 6, 6, 3 м. Пролетное строение – балки. Шаг рам – 6 и 9 м.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Характеристики здания:

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1.

Категория здания по взрывопожароопасности – В.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Объемно-планировочные показатели:

Общая площадь здания – 873,83 м²;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							Лист	
											71
				13510-00006-66819-ГС50-КР1							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Площадь застройки – 1560,20 м², в т.ч.:

здания - 1025,01 м²,

градирни - 535,19 м²;

Строительный объем здания – 8296,95 м³.

Объемно-планировочные решения здания и основные технико-экономические показатели приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-608-АР-0001... 135I0-00006-66819-КР2-608-АР-0003, том 4.2,.

Объемно-планировочные решения здания приняты на основе технологических требований, с учетом габаритов оборудования инженерных систем здания. В здании не предусмотрено постоянное присутствие персонала.

Каркас здания металлический. В конструкциях наружных стен и кровли применены металлические «сэндвич»-панели с утеплителем на основе базальтовых волокон, группа горючести материалов -НГ (негорючие).

Кровля двускатная из трехслойных металлических панелей типа «сэндвич» с утеплителем из негорючих минераловатных плит на базальтовой основе по металлическим прогонам.

Функциональный состав помещений:

- помещение машинного зала;
- помещение электрощитовой;
- помещение ИБЛ
- помещение венткамеры;
- помещение щитовой КИП
- помещение ИТП;
- вытяжная камера;
- помещение газового пожаротушения;
- тамбуры;
- помещения реагентного отделения 1, 2;

Основной вход в здание осуществляется через тамбуры, оборудованные внутренней герметической дверью. Двери тамбура открываются наружу.

Помещения категорий производственных процессов В1, В2 и В4 отделены друг от друга, а также от коридора противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI45, которые возводятся до уровня ограждающих конструкций кровли. Места сопряжения противопожарных перегородок с другими ограждающими конструкциями здания должны иметь предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград и исключать возможность распространения пожара в обход этих преград.

Планировочная и функциональная организация помещений разработана на основе технологических требований, с учетом габаритов систем здания.

Инв. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
											72
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-КР1					

Функционально помещения объединены общим коридором, имеющим два эвакуационных выхода через помещение тамбура.

Полы во всех помещениях отвечают требованиям, предъявляемым к ним в зависимости от назначения помещения, в соответствии с СП 29.13330.2011 «Полы».

В помещениях размещения реагентов и размещения серной кислоты, где возможен разлив жидкостей (с трапом в конструкции пола), полы выполняются по слою гидроизоляции.

Полы в технических помещениях - окраска по бетону для повышения защитных свойств, износостойкости, исключения пылеобразования. Перед окраской бетонную поверхность очистить от грязи, заделать изъяны, выровнять и отфрезеровать, увеличивая площадь сцепления. Затем выполнить пропитку грунтовкой и заделку пустот шпатлевкой.

В помещении щитовой КИП предусмотрен двойной съемный пол высотой 1,1 м - для удобства прокладки кабельных сетей. Сопряжение стен и пола оформляются плинтусом.

Для предотвращения образования наледей система водоотвода (желоба, лотки и водосточные трубы) выполнена обогреваемой. Над входами в здание предусмотрены козырьки.

Конструктивные решения здания приведены на чертежах 135I0-00006-66819-00-.ГC50-KP2-608-KЖ-0001... 135I0-00006-66819-KP2-608-KЖ-0003, 135I0-00006-66819-00-.ГC50-KP2-608-KM-0001... 135I0-00006-66819-KP2-608-KM-0003 том 4.2.

Металлический каркас здания реагентного хозяйства - рамно-связевой.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей, системой горизонтальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими защемлениями колонн в фундаменты, системой горизонтальных связей и распорок.

В соответствии с результатами расчетов в металлическом каркасе приняты профили:

– в осях А-Б / 1-4 колонны из двутавров 40К1, 30К1; фахферковые колонны из двутавров 25Ш1; балки покрытия из двутавров 60Ш4 и 60Ш2; вертикальные связи из холодногнутых профилей квадратных 140х6, распорки из холодногнутых профилей квадратных 120х5; горизонтальные связи по покрытию из уголков 100х7; прогоны покрытия из двутавров 25Ш1 с тяжами.

– в осях Б-Г / 1-4 колонны из двутавров 40К5, 40К1; фахверковые колонны из двутавров 35Ш1; балки покрытия из составного двутавра пояс 36х300, стенка 20х728 и из двутавров 60Ш4; вертикальные связи из холодногнутых профилей квадратных 140х6 и порталной фермы с поясами 180х8 и раскосами 140х6, распорки из холодногнутых профилей квадратных 140х6, 120х5; горизонтальные связи по покрытию из холодногнутых профилей квадратных 120х5 и распорки 140х6; прогоны покрытия из двутавров 25Ш1 с тяжами; монорельсы 45М.

– в осях А-Г / 4-8 колонны из двутавров 40К1, 30К1; балки покрытия из двутавров 40Ш2, 35Ш2; вертикальные связи из холодногнутых профилей квадратных 140х6 и

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГC50-KP1

Лист

73

портальной фермы с поясами 180х8 и раскосами 140х6, распорки из холодногнутых профилей квадратных 140х6, 120х5; горизонтальные связи по покрытию из холодногнутых профилей квадратных 160х6 и распорки 140х6, 120х5; прогоны покрытия из двутавров 25Ш1 с тяжами.

– Для наиболее нагруженной балки по оси Б / 1-4 пролетом 16м допустимый прогиб $1600/250=6,4\text{см}$, что меньше фактического 4,4см.

– Допустимое предельное отклонение от вертикали для наиболее невыгодного сочетания колонны высотой 13м: $1300/300=4,4\text{ см}$, что меньше фактического 1,5см.

Марка стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.

Расчеты несущих элементов здания выполнены в ПК «ЛИРА САПР» 2021. Все несущие элементы запроектированы в соответствии с результатами расчета конструкций с учетом совместной работы всех элементов по пространственной схеме.

Коэффициент использования элементов по 1ПС менее 95 %

Коэффициент использования элементов по 2ПС менее 95 %

Фактические прогибы несущих конструкций – балок - приняты в пределах $L/400 - L/500$, и не превышают 25 мм. Балки тележек, подкрановые пути – не превышают $L/600$.

Максимально допустимый горизонтальный сдвиг конструкции и колонн в предельном состоянии по пригодности к эксплуатации не превышает - $H/500$ для здания.

Принятые сечения всех элементов здания 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.

Фундаменты здания предусмотрены монолитные железобетонные на свайном основании. В соответствии с результатами расчета приняты столбчатые ростверки под металлические колонны на 3-х, 4-х сваях.

Фактическая осадка фундаментов здания реагентного хозяйства – 15 мм менее допустимой осадки – 25 мм.

Конструктивные решения фундаментов приведены на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-КР2-608-КЖ-0001... 135I0-00006-66819-КР2-608-КЖ-0003, том 4.2.

Сваи сечением 300×300 мм, длиной 10 м. Расчетная несущая способность сваи 571 кН, максимальная расчетная нагрузка на сваю при основном сочетании нагрузок – 364,0 кН.

Сваи сборные железобетонные забивные по ГОСТ 19804-2021 марки С110.30-11 приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

Фундаменты - монолитные из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240, А400 по ГОСТ 34028-2016.

Под ростверками предусмотрена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

1	-	зам	172-23		06.03.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

74

3.7.6 Насосная станция противопожарного водоснабжения, титул 609

Конструктивные решения приведены на чертежах
 135I0-00006-66819-ГC50-KP2-609-KЖ-0001... 135I0-00006-66819-KP2-609-KЖ-0003,
 135I0-00006-66819-ГC50-KP2-608-KM-0001... 135I0-00006-66819-KP2-608-KM-0003,
 том 4.2.

Уровень ответственности – **нормальный**.

Здание отапливаемое.

Постоянные рабочие места в здании не предусмотрены.

Этажность здания – одноэтажное.

Пожарно-технические характеристики здания приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Пожарно-технические характеристики здания основного корпуса установки

Категория здания, сооружения по СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»	Пожарно-технические характеристики согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ и СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»		
	Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности
В	II	C0	Ф5.1

Объемно-планировочные показатели здания:

Общая площадь – 248,18 м²;

Площадь застройки – 305,53 м²;

Строительный объем – 2416,50 м³.

Описание пространственной, планировочной и функциональной организации

Здание насосной станции противопожарного водоснабжения прямоугольной формы, с размерами в осях 13,00×18,00 м.

Пол здания на отм. 0,000 выше относительно планировочной отметки земли на 200-510 мм. Высота здания от уровня земли до конька кровли – 10,600 м.

Внутренняя планировка здания выполнена на основе функционального зонирования, с учетом расстановки оборудования, размеров и форм отдельных помещений.

Состав помещений здания:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

										Лист
3	-	Зам.	212-24		21.08.24					75
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

135I0-00006-66819-ГC50-KP1

- Формат А4

Принятые сечения всех элементов здания 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.

Фундаменты здания предусмотрены монолитные железобетонные на свайном основании. В соответствии с результатами расчета приняты столбчатые ростверки под металлические колонны на 3-х, 4-х сваях.

Фактическая осадка фундаментов - 3,2 мм менее допустимой осадки – 25 мм.

Конструктивные решения фундаментов, наземных несущих конструкций приведены на чертежах
13510-00006-66819-ГС50-КР2-609-КЖ-0001... 13510-00006-66819-КР2-609-АР-0002,
том 4.2.

Расчетная несущая способность сваи 942 кН, максимальная расчетная нагрузка на сваю при основном сочетании нагрузок – 330,0 кН.

Сваи сборные железобетонные забивные по ГОСТ 19804-2021 марки С100.30-11 приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости.

Фундаменты - монолитные из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура принята класса А240, А400 по ГОСТ 34028-2016.

Под ростверками предусмотрена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.

Расчеты надземной части здания и фундаментов приведены в материалах, не высылаемых Заказчику.

Инв. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1				77

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

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

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

- рациональные объемно-планировочные решения зданий обеспечивающие наименьшую площадь ограждающих конструкций;
- организация высокоэффективного утепления стен и покрытия: при проектировании зданий применены изделия полной заводской готовности со стабильными теплоизоляционными свойствами, с эффективными теплоизоляционными материалами (сэндвич-панели);
- применение утепленных ворот и дверей, все притворы наружных дверей и ворот содержат уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины;
- применение оконных блоков из профиля ПВХ с одинарным стеклом (для легкосбрасываемых конструкций), с низкой теплопроводностью и воздухопроницаемостью, с мягким селективным покрытием. Узлы примыкания оконного блока к стеновому проему выполнены согласно ГОСТ 30971-2012. Заполнение зазоров в местах примыкания окон к конструкциям наружных стен предусмотрено синтетическими вспенивающимися материалами. Все притворы окон содержат атмосферостойкие уплотнительные прокладки (не менее двух);
- стыковые соединения обрамляются фасонными элементами с применением герметиков, обеспечивающих непроницаемость при воздействии атмосферных осадков и ветра и не допускающими проникновения влаги в конструкцию;
- при прохождении трубопроводов и иных коммуникаций через наружные ограждающие конструкции (сэндвич-панели) зона примыкания тщательно заполняется утеплителем и закрывается фасонными элементами из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием (с применением герметизации стыков), для обеспечения отсутствия локального промерзания по контуру примыкания трубопровода к наружной стене;
- устройство тамбурных помещений за входными дверями;

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153	13510-00006-66819-ГС50-КР1						Лист
												78
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							

- организация утепления основания: под плитой пола по грунту уложен неорганический влагостойкий высокоэффективный утеплитель шириной 0,8 м, с коэффициентом теплопроводности равным 0,030 Вт/м²°С;
- устройство утепленной отмостки.

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

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

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

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

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

Здание основного корпуса установки (титул 202/1)

Температурные характеристики здания

Температура внутреннего воздуха в отопительный период - плюс 10 °С.

Влажность воздуха в отопительный период - до 65 %.

Влажностный режим помещений – нормальный (Таблица 1, СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (Таблица 2 по СП 50.13330.2012).

Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R_{0TP\text{ стен}} = 1,631 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R^{пр}_{стен} = 2,075 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$

Вывод: все наружные ограждающие конструкции здания основного корпуса установки (титул 202/1) удовлетворяют требованиям п. 5.1 «а» СП 50.13330.2012:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							Лист
				13510-00006-66819-ГС50-КР1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

приведенные (фактические) значения сопротивлений теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений.

Здание приготовления катализатора (титул 203/1)

Температурные характеристики здания

Температура внутреннего воздуха в отопительный период – плюс 10 °С.

Влажность воздуха в отопительный период - до 65 %.

Влажностный режим помещений – нормальный (Таблица 1, СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (Таблица 2 по СП 50.13330.2012).

Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R_{0TP\text{ стен}} = 1,631 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R_{пр\text{ стен}} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$

Вывод: все наружные ограждающие конструкции здания приготовления катализатора (титул 203/1) удовлетворяют требованиям п. 5.1 «а» СП 50.13330.2012: приведенные (фактические) значения сопротивлений теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений.

КТП с аппаратной факельной системы (титул 305/1)

Температурные характеристики здания

Температура внутреннего воздуха в отопительный период - плюс 19 °С.

Влажность воздуха в отопительный период - до 55 %.

Влажностный режим помещений – нормальный (Таблица 1, СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (Таблица 2 по СП 50.13330.2012).

Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R_{0TP\text{ стен}} = 2,007 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$R_{пр\text{ стен}} = 2,56 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$

Вывод: все наружные ограждающие конструкции здания КТП с аппаратной факельной системы (титул 305/1) удовлетворяют требованиям п. 5.1 «а» СП 50.13330.2012: приведенные (фактические) значения сопротивлений теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений

Аппаратная с электропомещением (титул 401)

Температурные характеристики взрывозащищенной части здания

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153							Лист
												80
						13510-00006-66819-ГС50-КР1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата							

Влажностный режим помещений – влажный (Таблица 1, СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (Таблица 2 по СП 50.13330.2012).

Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$$R_{0\text{TP стен}} = 1,965 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$$R_{\text{пр стен}} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Вывод: все наружные ограждающие конструкции здания блока оборотного водоснабжения (титул 608) удовлетворяют требованиям п. 5.1 «а» СП 50.13330.2012: приведенные (фактические) значения сопротивлений теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений.

Насосная станция противопожарного водоснабжения (титул 609)

Температурные характеристики здания

Температура внутреннего воздуха в отопительный период - плюс 5 °С.

Влажность воздуха в отопительный период - до 65 %.

Влажностный режим помещений – нормальный (Таблица 1, СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (Таблица 2 по СП 50.13330.2012).

Требуемые сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$$R_{0\text{TP стен}} = 1,42 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Фактические сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

$$R_{\text{пр стен}} = 1,74 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Вывод: все наружные ограждающие конструкции здания насосной станции противопожарного водоснабжения (титул 609) удовлетворяют требованиям п. 5.1 «а» СП 50.13330.2012: приведенные (фактические) значения сопротивлений теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений.

Информация о теплотехнических характеристиках всех ограждающих конструкций приведены в книге 13510-00006-66819-ГС50-АР1, Раздел 3 Архитектурные решения. Часть 1. Текстовая часть.

Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций зданий приведены в материалах, не высылаемых Заказчику, и подтверждают соответствие принятых решений нормативным требованиям. Приведенное (фактическое) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций выше значений нормируемых СП 50.13330.2012.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153							Лист
				13510-00006-66819-ГС50-КР1						82
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Размещение зданий и сооружений на площадке, а также характеристики строительных конструкций и принятые в проектной документации типы инженерного оборудования обеспечивают защиту людей от воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи здания) и шума, создаваемого оборудованием внутри помещений.

В проектируемом производстве к источникам шума относятся компрессорное и насосное оборудование, насосы, вентиляционные установки, трансформаторы.

С целью снижения вредного акустического воздействия от шумящего технологического оборудования на работающий персонал в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- применение оборудования, в том числе иностранного производства, с создаваемым при его работе уровнем шума, не превышающем требования санитарных норм;
- компрессорное оборудование, насосы, вентиляционное оборудование, трансформаторы работают в автоматическом режиме, и в помещениях, где они располагаются, отсутствуют постоянные рабочие места;
- компрессоры, при необходимости, оборудуются шумопоглощающими кожухами и глушителями;
- установка компрессорного и вентиляционного оборудования предусматривается на виброизолирующие основания, исключающие распространение вибрации от оборудования.

Для уменьшения шума и вибрации в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривается:

- установка глушителей шума на воздуховодах;
- установка вентагрегатов на пружинных виброизоляторах;
- присоединение вентиляторов к воздуховодам при помощи гибких вставок.

Технологическое оборудование, установлено на открытых площадках и под навесами, не имеет постоянных рабочих мест.

Инв. № подл.	00040153	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										83
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1				

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

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

В зданиях с монолитными железобетонными или кирпичными наружными стенами в системе утепления применена диффузионная мембрана.

В качестве гидроизоляции кровли используется полимерная мембрана. Пароизоляция покрытий обеспечена применением специальных полимерных плёночных материалов.

Гидроизоляция полов в помещениях с мокрым режимом работы выполняется из двух слоев битумно-полимерных материалов.

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

Защита бетонного цоколя выполняется с применением утеплителя из пных плит Пеноплэкс и устройством защитного фартука из тонколистовой стали с лакокрасочным покрытием.

Защита от влаги бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, выполняется применением бетонов повышенной плотности.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153							Лист
						13510-00006-66819-ГС50-КР1						84
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

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

Во всех зданиях и помещениях, где возможна загазованность помещений, проектом предусмотрена вентиляция с механическим побуждением, обеспечивающая необходимую кратность воздухообмена (135I0-00006-66819-ГС50-ИОС4.1, Раздел 5, Подраздел 4, Часть 1 « Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», том 5.4.1).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

135I0-00006-66819-ГС50-КР1

Лист
85

8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ

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

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

- Федеральный закон от 22.07.2008г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;
- СП 1.13130.2020 Эвакуационные пути и выходы;
- СП 2.13130.2012 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 СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания;
- СП 56.13330.2011 СНиП 31-03-2001 Производственные здания;
- Специальные технические условия в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство промышленной установки по производству гексен-1, мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

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

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

- повышенный уровень ответственности (класс сооружений КС-3) для всех зданий и сооружений (кроме приведенных для нормального уровня ответственности);
- нормальный уровень ответственности (класс сооружений КС-2) – для зданий и сооружений титулов 302, 303, 304/1 (оси 35 - 50), 305/1, 401, 605/1, 606/1, 607, 608, 609.

В составе объекта не предусматриваются помещения с постоянным пребыванием людей.

Все здания и сооружения в составе объекта класса функциональной пожарной опасности Ф5

Для каждого здания, сооружения в составе проектируемого Объекта предусмотрены степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высота здания, сооружения и площадь этажа в пределах пожарного отсека в зависимости от категории по взрывопожарной и пожарной опасности, не ниже установленных требованиями СП 2.13130.2020 и требованиями СП 4.13130.2013 для нефтехимических предприятий, рекомендации СТУ

По степени огнестойкости по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008:

Здание приготовления катализатора (203/1) должно быть I степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, одноэтажным, площадью пола этажа не более 1 100 м².

Изм. № подл.	00040153	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										86
Изм.	3	Кол.уч.	-	Лист	Зам.	212/24	Подп.	21.08.24	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1

Пределы огнестойкости примыкающих к зданию приготовления катализатора (203/1) навесов над площадками разгрузки контейнеров предусмотрены R 120 для несущих стен и колонн, не менее R15 для ферм, балок, прогонов настилов (покрытий) навесов.

Конструкции указанных навесов приняты класса пожарной опасности К0.

Площадки разгрузки контейнеров под навесами и, расположенная между ними площадка с прямком-шахтой для выгорания пирофорных веществ должны отделаться друг от друга и от здания приготовления катализатора (203/1) глухими (без дверных и оконных проёмов ограждающими конструкциями (стенами) с пределом огнестойкости не менее REI (EI) 120.

Остальные здания - II степень огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности принят С0 по классификации "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008 для всех зданий и сооружений.

Строительные конструкции зданий и сооружений приняты с необходимыми пределами огнестойкости.

Несущие конструкции здания аппаратной из монолитного железобетона.

Конструкции здания титул 401 Аппаратная с электропомещением рассчитаны на воздействие избыточного давления ударной волны 4 кПа.

Конструкции здания титул 305/1 КТП 3ФУ с аппаратной рассчитаны на воздействие избыточного давления ударной волны 2 кПа.

Предел огнестойкости строительных конструкций принят в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013 и СТУ на проектирование и строительство в части обеспечения пожарной безопасности:

- предел огнестойкости несущих конструкций зданий II степени огнестойкости – R90;
- предела огнестойкости несущих конструкций открытых насосных и навесов: колонн - R120, балок, ригелей, вертикальных связей – R60.
- предел огнестойкости несущих конструкций технологической этажерки на высоту первого яруса (включая перекрытие первого яруса): колонн - R120, балок, ригелей, связей – R60;
- предел огнестойкости колонн эстакад с технологическими трубопроводами ЛВЖ, ГЖ, СУГ на высоту первого яруса - R60;
- предел огнестойкости «юбок» аппаратов колонного типа – R120;
- предел огнестойкости опорных конструкций, отдельно стоящих на нулевой отметке емкостных аппаратов с ЛВЖ, ГЖ, СУГ - R60.

Устройство огнезащитного покрытия для достижения предела огнестойкости не менее R60 – не требуется для металлических колонн существующих эстакад тит.303. В СТУ пожарной безопасности приведено обоснование данного решения, обоснован предел огнестойкости металлических колонн первого яруса существующих эстакад - R15.

Предел огнестойкости железобетонных конструкций обеспечивается толщиной защитного слоя бетона.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00040153

3	-	Зам.	212-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Лист

87

Вокруг резервуаров предусмотрено глухое ограждение из сборного железобетона высотой 2,1 м над планировочной отметкой покрытия каре для защиты от аварийного разлива продукта. Предел огнестойкости стенок каре E150.

						<div> <div>13510-00006-66819-ГС50-КР1</div> <div>Лист</div> <div>88</div> </div>
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

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

Помещения категорий производственных процессов А, В1, В2 и В3 отделены друг от друга, а также от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 45, которые возводятся до уровня ограждающих конструкций кровли (кровельных «сэндвич»-панелей). Места сопряжения противопожарных перегородок с другими ограждающими конструкциями здания имеют предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград и исключать возможность распространения пожара в обход этих преград. Помещения вентиляционных камер отделены друг от друга и от других помещений перегородками с пределом огнестойкости EI45.

Двери в перегородках с нормируемым пределом огнестойкости EI 45 приняты с пределом огнестойкости EI30. Двери помещений с нормируемым пределом огнестойкости конструкций оборудованы приборами самозакрывания и уплотнениями в притворах.

Класс пожарной опасности материалов:

- отделки стен и потолков на путях эвакуации принят в общих коридорах и холлах не ниже КМ3, в лестничных клетках – не ниже КМ2;
- отделка полов в общих коридорах и холлах не ниже КМ4, в лестничных клетках - не ниже КМ3.

Протяженность путей эвакуации, ширина путей эвакуации, количество эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 56.13330.2011 "Производственные здания" и СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Организация тушения пожаров и проведение противопожарных профилактических мероприятий возлагается на местные противопожарные службы.

Инв. № подл. 00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 89
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-КР1			

9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Согласно СП 28.13330.2017 (табл. В.3, В.4, Г.1, Х.3) грунтовые воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивными к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции, согласно таблице, Х.5 СП 28.13330.2017 (зона влажности описываемой территории – нормальная, среднегодовая температура воздуха по метеостанции г. Елабуга – плюс 4,0 °С, pH подземных вод более 5), для грунтов района работ, выше уровня подземных вод, характеризуется как среднеагрессивная, ниже уровня подземных вод – слабоагрессивная

В рамках реализации проекта «Строительство промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО НКНХ» с целью стандартизации применяемых лакокрасочных систем, выполнен анализ условий площадки строительства и определил категорию агрессивности воздушной среды по отношению к стали в соответствии с ГОСТ 34667.1-9 (ИСО 12944-1-9).

В соответствии с выполненным анализом категория агрессивности воздушной среды для всех металлоконструкций на площадке строительства «С4» - высокая по ГОСТ 34667.1-9 (ИСО 12944-1-9).

Антикоррозионная защита металлических конструкций выполняется в соответствии с требованиями, оговоренными в спецификации, предоставленной Заказчиком - СК-36, требования на проектирование. Требования на покраску металлоконструкций оборудования и трубопроводов.

Для поверхностей, требующих покраски, должны применяться системы лакокрасочных покрытий, оговоренные СК-36. Материалы и системы не подлежат пересмотру и изменению без разрешения Заказчика.

Решения по выбору АКЗ для металлоконструкций приведены в разделе 6.3, таблица А. Системы № 1.3 и 1.4 (системы взаимозаменяемы). Толщина АКЗ 160 мкм, 180 мкм.

На металлические конструкции, подлежащие огнезащите, антикоррозионное покрытие наносится на огнезащитное покрытие (номер системы ЛКП – 10 по СК-36).

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.

Защита метизов (болтов, гаек и шайб) от коррозии осуществляется горячим цинкованием методом погружения в расплав или термодиффузионным цинкованием по ГОСТ 9.316-2006.

Металлические конструкции, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумными покрытиями толщиной не менее 3 мм (п. 9.3.11 СП 28.13330.2017).

Инв. № подл.	00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Элементы конструкций из замкнутого прямоугольного профиля выполняются со сплошными швами и с заваркой торцов. При этом защиту от коррозии внутренних поверхностей допускается не производить.</p> <p>Защита метизов (болтов, гаек и шайб) от коррозии осуществляется горячим цинкованием методом погружения в расплав или термодиффузионным цинкованием по ГОСТ 9.316-2006.</p> <p>Металлические конструкции, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумными покрытиями толщиной не менее 3 мм (п. 9.3.11 СП 28.13330.2017).</p>						
								Лист		
									90	
3	-	Зам	212-24			21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-КР1			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-КР1

Отвод атмосферных осадков по отмосткам 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.

Раскрытия трещин для железобетонных подземных конструкций не превышает 0,40 мм и 0,30 мм для непродолжительного и продолжительного раскрытия соответственно (п.8.2.6 СП 63.13330.2018).

Для конструкций градирни – 0,15 и 0,10 соответственно;

Бетон бетонных и железобетонных подземных конструкций принят по водонепроницаемости для всех конструкций – марки не менее W8, W10 по морозостойкости F200, F300.

Антикоррозионная защита для закладных деталей железобетонных элементов выполняется согласно СК-36 с выбором подсистемы на усмотрение Поставщика в диапазоне ЛКП - 1.1 – ЛКП - 1.4.

Инв. № подл. 00040153	Подпись и дата					Взам. инв. №	
						135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
2	-	Зам	1016-23		24.11.23		91
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

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

Опасные природные процессы

Из опасных природных процессов в проекте предусмотрена защита от разрядов молнии.

Проектом предусмотрена молниезащита зданий и сооружений (смотри Раздел 5, Подраздел 1, Часть 1 «Система электроснабжения» 13510-00006-66819-ГС50-ИОС1.1 том 5.1.1).

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.

К неблагоприятным природным процессам относятся:

- подтопляемость площадки подземными водами;
- пучинистость песков, суглинков и глин.
- по совокупности факторов (морозное пучение, подтопление подземными водами) характеризуются как умеренно опасные.

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;
- над кровлей зданий предусмотрена молниеприемная сетка.

На площадке нового строительства предусмотрена инженерная подготовка территории путем подсыпки.

Устройство насыпи инженерной подготовки выполняется непучинистым или слабопучинистым грунтом.

Насыпи инженерной подготовки уплотняются и этим создаются хорошие условия для выполнения строительных работ.

Опасные техногенные процессы

Промышленная установка относится к опасным производствам, где возможны взрывы технологических аппаратов, а также возможны пожары.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00040153	На площадке нового строительства предусмотрена инженерная подготовка территории путем подсыпки.						Лист
				Устройство насыпи инженерной подготовки выполняется непучинистым или слабопучинистым грунтом.						
				Насыпи инженерной подготовки уплотняются и этим создаются хорошие условия для выполнения строительных работ.						92
				Опасные техногенные процессы						
				Промышленная установка относится к опасным производствам, где возможны взрывы технологических аппаратов, а также возможны пожары.						
										13510-00006-66819-ГС50-КР1
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Степени огнестойкости зданий и сооружений, и пределы огнестойкости строительных конструкций приняты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Здания аппаратной с электропомещением (титул 401), КТП ЗФУ с аппаратной (титул 305/1) в соответствии с действующими нормами предусмотрено взрывоустойчивым. Несущие и ограждающие конструкции здания рассчитаны на воздействие избыточного давления ударной волны 4 кПа и 2 кПа.

Сооружения основного производственного назначения относятся к объектам повышенного уровня ответственности. При расчете строительных конструкций сооружений учтен коэффициент надежности по ответственности 1,1.

При расчете зданий и сооружений 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).

Обеспечение пожарной безопасности см. Раздел 9, Часть 1 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», том 9.1.

Инв. № подл. 00040153	Подпись и дата	Взам. инв. №							135I0-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
										93
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
3. Федеральный закон от 21.07.97 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
4. Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.2004. «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;
5. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
6. Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 года N 815 Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
7. ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
8. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
9. ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования.
10. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
11. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
12. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
13. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
14. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
15. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*
16. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00040153							Лист	
14. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.													
15. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*													
16. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.													
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85.													
						13510-00006-66819-ГС50-КР1						94	

33. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 53

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00040153		

						13510-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
							95
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Таблица регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00040153		

3	-	-	212-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-КР1	Лист
2	-	-	1016-23		24.11.23		96
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		