

**Заказчик - ООО «Полипласт Новомосковск»**

**Строительство производства РПП мощностью  
132 000 тонн в год**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 4 Конструктивные решения**

**Часть 1 Текстовая часть**

**ПСИ22060-КР1**

**Том 4.1**

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ПРОМСТРОЙ ИНЖИНИРИНГ»

Заказчик - ООО «Полипласт Новомосковск»

Строительство производства РПП мощностью  
132 000 тонн в год

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4 Конструктивные решения

Часть 1 Текстовая часть


ПСИ22060-КР1

Том 4.1

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

Генеральный директор

Главный инженер проекта



А.С. Соловьев

А.М. Мурашёв

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
ПСИ22060-КР-С	Содержание тома 4	1
ПСИ22060-СП	Состав проектной документации	Комплектуется отдельно
ПСИ22060-КР1	Текстовая часть	138
Всего листов		144

### Список исполнителей

Отдел, должность	ФИО	Подпись, дата
СО, гл. спец.	Новосильцев С. И.	21.02.23
СО, вед. Спец.	Антонов Т.А.	21.02.23
Н. контр., нач. СТРО	Калимулина В.Е.	21.02.23

## Содержание

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	6
1.1 Географическое расположение .....	6
1.2 Геологическое строение .....	6
1.3 Гидрологические сведения .....	9
1.4 Климатические и метеорологические условия площадки строительства .....	11
2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	14
3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....	20
4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте подземной части объекта капитального строительства .....	25
5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	29
5.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП) .....	33
5.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП) .....	33
5.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП) .....	34
5.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП) .....	34
5.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП) .....	38
5.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП) .....	40
5.7 Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.3 по ГП) .....	41
5.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП) .....	42
5.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП) .....	44
5.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП) .....	47
5.11 Насосная едкого натра (поз. 3.2 по ГП) .....	48
5.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП) .....	49
5.13 Отделение полимеризации I-й этап (поз. 5 по ГП) .....	52
5.14 Отделение полимеризации II-й этап (поз. 6 по ГП) .....	56
5.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП) .....	59
5.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП) .....	61
5.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП) .....	64
5.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП) .....	64
5.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП) .....	65
5.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП) .....	66
5.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП) .....	67
5.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП) .....	69
5.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП) .....	70
5.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП) .....	71
5.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП) .....	73
5.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП) .....	73
5.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП) .....	74
5.28 Внутриустановочные эстакады (поз. 14 по ГП) .....	75
5.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП) .....	76
5.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП) .....	76
5.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП) .....	77
5.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП) .....	77

5.33 Участок фасовки II-й этап (поз. 17.2 по ГП).....	79
5.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП).....	81
5.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП).....	82
6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства.....	83
6.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП).....	94
6.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП).....	94
6.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП). ....	94
6.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП).....	94
6.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП). ....	95
6.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП).....	95
6.7 Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.3 по ГП). ....	95
6.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП).....	95
6.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП).....	95
6.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП). ....	96
6.11 Насосная едкого натра (поз. 3.2 по ГП). ....	96
6.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП). ....	96
6.13 Отделение полимеризации I-й этап строительства (поз. 5 по ГП).....	96
6.14 Отделение полимеризации II-й этап строительства (поз. 6 по ГП). ....	97
6.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП). ....	97
6.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП).....	97
6.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП). ....	98
6.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП). ....	98
6.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП). ....	98
6.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП). ....	98
6.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП).....	99
6.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП).....	99
6.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП).....	99
6.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП).....	99
6.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП).....	99
6.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП).....	99
6.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП).....	99
6.28 Внутриустановочные эстакады (поз. 14 по ГП). ....	100
6.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП). ....	100
6.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП).....	100
6.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП). ....	100
6.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП).....	100
6.33 Участок фасовки II-й этап строительства (поз. 17.2 по ГП). ....	101
6.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП).....	101
6.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП).....	101
7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	102
7.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП).....	114
7.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП).....	114
7.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП). ....	115
7.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП).....	115
7.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП). ....	116
7.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП).....	117

7.7 Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.3 по ГП).	118
7.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП).	118
7.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП).	119
7.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП).	120
7.11 Насосная едкого натра (поз. 3.2 по ГП).	121
7.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП).	121
7.13 Отделение полимеризации I-й этап строительства (поз. 5 по ГП).	123
7.14 Отделение полимеризации II-й этап строительства (поз. 6 по ГП).	123
7.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП).	123
7.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП).	125
7.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП).	125
7.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП).	126
7.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП).	126
7.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП).	126
7.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП).	127
7.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП).	127
7.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП).	128
7.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП).	128
7.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП).	129
7.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП).	129
7.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП).	130
7.28 Внутриустановочные эстакады (поз. 14 по ГП).	130
7.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП).	130
7.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП).	132
7.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП).	132
7.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП).	132
7.33 Участок фасовки II-й этап строительства (поз. 17.2 по ГП).	133
7.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП).	133
7.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП).	134
8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений; пожарную безопасность; соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются).	135
9 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок	137
10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	138
11 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.	140
12 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.	141
13 Описание и обоснование принятых конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в	

отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды..... 142

Таблица регистрации изменений..... 144



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

Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях территории приняты по следующим материалам инженерных изысканий: ПСИ22060СП01-ИГМИ, ПСИ22060СП01-ИГДИ, ПСИ22060СП01-ИГИ.

## **1.1 Географическое расположение**

Проектируемый объект расположен на территории производственной площадки ООО «Полипласт Новомосковск» по адресу: Российская Федерация, Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск.

По физико-географическому положению объект расположен в центральной части Среднерусской возвышенности в области Окско-Донской равнины, расчлененной довольно густой сетью речных долин, балок. Рельеф представляет собой эрозионно-денудационную ледниковую пологоволнистую равнину, перекрытую мореной, водноледниковыми и покровными отложениями.

В геоморфологическом отношении площадка проектируемого строительства приурочена к склону Шатского водохранилища, построенного в верхнем течении р. Шат. Абсолютные отметки территории изысканий изменяются от 198,58 м до 219,97 м. Преобладающие углы наклона поверхности не превышают 2°.

## **1.2 Геологическое строение**

В рамках инженерно-геологических работ была изучена верхняя часть разреза до 25 метров. В геологическом строении участка работ до изученной глубины 25 м принимают участие водноледниковые (флювиогляциальные) отложения (f,lgQII<sub>dn</sub>) отложения, перекрытые техногенными грунтами (tQIV), подстилаемые коренными породами юры–мела (Mz) и нижнекаменноугольными отложениями (eC1, C1).

Четвертичная система (Q)

Современные четвертичные отложения.

Техногенный грунт (tQIV) представлен смесью суглинистого материала темно-серого до черного цвета, от мягкопластичной до твердой консистенции, с прослоями и линзами песка, с включением дресвы и щебня известняка, строительного мусора (кирпич, бетон), остатками арматуры и металлической проволоки, остатками битума, мелкого гранулированного вещества белого цвета (отходы местного производства), с включениями неперегневшей дресвины и гумуса

(ветки, корни) (слой 2).

Водноледниковые (флювиогляциальные) отложения (f,lgQII<sub>dn</sub>) залегают под насыпными грунтами, представлены:

Суглинком серовато-бурым, желтовато-бурым, мягкопластичным, пылеватым, с примесью органического вещества, с пятнами и точками ожелезнения (ИГЭ 13);

Суглинком светло-бурым, с пятнами серого, тугопластичным, пылеватым, с примесью органического вещества, с гнездами ожелезнения (ИГЭ 12).

Суглинком бурым, желтовато-бурым, полутвердым, пылеватым, с нитевидными прожилками гидрокарбонатных солей, с гнездами ожелезнения, с линзами и прослойками песка (ИГЭ 11).

Мезозойские (Mz) отложения представлены меловой системой, залегают под четвертичными грунтами, представлены песчано-глинистой толщей:

Глина бурая, красновато-бурая, ржаво-бурая, полутвердая, с прослоями глины твердой и тугопластичной, суглинка от твердой до тугопластичной консистенции, песанистая, с гнездами и пятнами ожелезнений, с включением дресвы и щебня, с линзами и прослоями до 15 см песка пылеватого водонасыщенного красного, ржаво-бурого и бордового цвета (ИГЭ 5);

Песок красновато-бурый, рыжевато-желтый, ржаво-бурый с прослоями бурого, пылеватый, глинистый, слюдястый, средней плотности, водонасыщенный, с прослоями песка мелкого и суглинка тугопластичного, пластичной супеси, с включением дресвы и щебня ожелезненного песчаника (ИГЭ 21);

Супесь желтовато-бурая, красновато-бурая, ржаво-бурая с прослоями серой, пластичная, песчанитая, с прослоями суглинка полутвердого и тугопластичного, песка пылеватого и супеси твердой (ИГЭ 17).

Нижнекаменноугольные (C1) отложения залегают под насыпными грунтами и породами мезозоя, представлены песчано-глинистой толщей с известняками:

Глина от желтовато-серой до черной, полутвердая, с прослоями твердой, с линзами песка пылеватого и суглинка тугопластичного и полутвердого, слоистая, плотная, жирная (ИГЭ 5к);

Песок серый, желтовато-серый, пылеватый, водонасыщенный, глинистый, с линзами глины серой, с прослоями песка мелкого и средней крупности (ИГЭ 21к);

Супесь серая, с прослойками бурой, с линзами зеленовато-серой пластичная, пылеватая, с линзами суглинка и песка (ИГЭ 17к);

Известняк серый, желтовато-серый, слабовыветрелый, прочный, плотный, с прослоями глины черной и щебенистого грунта (слой 55).

Распространение выделенных ИГЭ представлено в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Мощность и распространение ИГЭ

Номер ИГЭ, слоя	Вскрыт	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Абс. отметка кровли, м		Абс. отметка подошвы, м		Вскрытая мощность, м		Классификация
		от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	
Сл. 2 (tQIV)	Скв.1-178	0.00	0.00	0.30	6.50	208.95	219.53	207.05	217.71	0.30	6.50	Техногенный грунт
11 (f,lgQ <sub>ндн</sub> )	Скв: 1-6, 9-11, 13, 18, 23, 24, 29, 31, 32, 35, 36, 40-48, 50, 61, 66-68, 71-75, 77-86, 88, 89, 97-100, 104, 106, 134, 137-139, 141-151, 153, 158-170	1.20	6.20	2.10	8.00	207.40	217.71	206.30	216.00	0.30	4.00	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый слабозасоленный сильнопучинистый водонепроницаемый
12 (f,lgQ <sub>ндн</sub> )	Скв: 1-13, 15-18, 19-70, 72-74, 76, 78, 80-86, 88-130, 133-178	0.30	6.50	1.70	8.00	206.30	217.43	203.85	216.56	0.40	4.00	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный ненабухающий слабозасоленный слабопучинистый слабоводопроницаемый
13 (f,lgQ <sub>ндн</sub> )	Скв: 2, 4, 19, 31, 35, 41, 85, 94, 95, 133, 139, 141, 142, 156, 169-173	0.00	3.20	2.30	4.50	209.44	216.24	208.34	215.84	0.30	2.50	Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный незасоленный сильнопучинистый слабоводопроницаемый
5 (Mz)	Скв: 1-8, 10-44, 47-146, 148-160, 162, 164-178	1.80	18.50	3.50	19.80	200.69	214.83	199.39	213.92	0.20	8.80	Глина легкая песчанистая полутвердая средненабухающая незасоленная слабопучинистая водонепроницаемая
17 (Mz)	Скв: 1, 4, 6-13, 15-17, 21-28, 40-42, 45-46, 48, 57-62, 64, 65, 71, 74, 75, 77, 78, 87, 100-104, 107-110, 114, 120-123, 128, 130, 131, 140, 143, 144, 147-149, 175	2.60	14.30	3.40	16.80	204.27	213.18	201.77	212.18	0.50	7.50	Супесь пылеватая пластичная слабонабухающая незасоленная слабопучинистая слабоводопроницаемая
21 (Mz)	Скв: 1-6, 10-14, 16, 18, 21-30, 32-43, 49-98, 100-103, 114, 116, 119, 123, 130, 132, 138, 143, 144, 145, 150, 151, 155, 169, 174-176, 177, 178	2.90	15.00	4.60	18.50	203.72	213.92	200.12	213.12	0.30	8.70	Песок пылеватый однородный водонасыщенный средней плотности незасоленный слабопучинистый водопроницаемый
5к (Ci)	Скв: 2, 4, 7-28, 32, 35, 69, 71-78,	7.00	23.00	8.00	28.00	191.65	206.48	185.95	204.85	0.50	9.70	Глина легкая пылеватая полутвердая сильнонабухающая

Номер ИГЭ, слоя	Вскрыт	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Абс. отметка кровли, м		Абс. отметка подошвы, м		Вскрытая мощность, м		Классификация
		от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	
	87, 90-92, 94, 95, 98-102, 122, 123, 130-132, 175											слабозасоленная слабопучинистая водонепроницаемая
17к (С1)	Скв: 2, 3, 5, 6, 10, 11, 15-18, 20, 22, 34-40, 42, 43, 69, 94, 95, 146	6.90	20.70	11.00	23.00	197.97	210.97	195.86	206.87	0.30	4.10	Супесь пылеватая пластичная незасоленная слабопучинистая слабоводопроницаемая
21к (С1)	Скв: 1-8, 10, 11, 13, 16, 17, 19-23, 25-28, 33-43, 69, 72, 73, 76, 95	12.30	21.00	13.30	23.00	192.45	204.97	191.65	203.97	0.60	6.00	Песок пылеватый однородный водонасыщенный средней плотности незасоленный слабопучинистый водопроницаемый
Сл.55 (С1)	Скв: 69	28.00	28.00	32.00	32.00	189.15	189.15	185.15	185.15	4.00	4.00	Известняк очень прочный очень плотный непористый слабоветерный неразмягчаемый

### 1.3 Гидрологические сведения

Гидрографическая сеть Тульской области принадлежит бассейнам рек Оки и Дона преобладающее питание рек снеговое с участием дождевого и подземного стока.

Основной водной артерией является р. Любовка, которая протекает западнее участка работ на расстоянии 0,5 км. Река Любовка - протекает в Тульской области. У нижней части образует Любовское водохранилище - пруд-охладитель для Новомосковской ГРЭС, из него вода через плотину попадает в Шатское водохранилище. Длина реки - 13 км, площадь водосборного бассейна — 67,2 км<sup>2</sup>. Шатское водохранилище искусственный водоём, формируется за счет впадения в него следующих рек: Любовка с юга, Аселок - с севера, Белоколодезь и Ольховка с востока. В западном направлении из водохранилища вытекает р. Шат. Шатское водохранилище служит источником производственно-технического водоснабжения, а также приемником сточных вод, прошедших очистку.

Территория изысканий расположена в пределах Среднерусского артезианского бассейна пластовых и блоково-пластовых вод в Московском артезианском бассейне (МAB). В геологическом разрезе чередуются слабопроницаемые и водонепроницаемые породы различного литологического состава и возраста.

В пределах территории изысканий в геологическом разрезе чередуются слабопроницаемые и водонепроницаемые породы различного литологического состава и возраста. В гидрогеологическом отношении до глубины 32 м на период изысканий с 03 ноября 2022 г. по 12 января 2023 г. установлено два водоносных горизонта:

I водоносный горизонт - совмещенный водоносный горизонт Четвертичных (Q), и Мезозойских (Mz), и Нижнекаменноугольных (C1) отложений залегают повсеместно.

Четвертичные отложения представлены различными по составу грунтами

- техногенные грунты (tQIV) представлены различной консистенцией. Грунтовые воды встречены локально в толще насыпных грунтов представленных мягкопластичными суглинками (возможно утечки из водонесущих коммуникаций) (Сл.2);

- водноледниковые (флювиогляциальные) отложения (f,lgQII<sub>dn</sub>) представлены суглинками различной консистенции, водовмещающими грунтами являются суглинки мягкопластичные ИГЭ 13 и тугопластичные ИГЭ 12;

Мезозойские (Mz) отложения, залегают повсеместно под четвертичными образованиями, представлены песчано-глинистыми отложениями. Водовмещающими являются линзы и прослойки водонасыщенных пылеватых песков (ИГЭ 21) и пластичных супесей (ИГЭ 17) залегающих неравномерно в толще мезозойских глин.

Нижнекаменноугольные отложения (C1), залегают под толщей мезозойских отложений. Водовмещающими являются линзы и прослойки водонасыщенных пылеватых песков (ИГЭ 21к) и пластичных супесей (ИГЭ 17к) залегающих в толще нижнекаменноугольных глин.

Вследствие невыдержанности толщ мезозойских и нижнекаменноугольных глин водоносный комплекс имеет гидравлическую связь с вышележащим четвертичным водоносным горизонтом, что указывает на наличие совмещенного водоносного комплекса в четвертичных, мезозойских и нижнекаменноугольных отложениях.

По гидравлическому характеру водоносный комплекс безнапорный, грунтового типа. Питание осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в местные речные сети, овраги, а также за счет перетоков из вышележащих в ниже лежащие водоносные горизонты. Режим горизонта естественный, формирующийся под влиянием климатических, гидрогеологических и гидрологических факторов.

По результатам лабораторных исследований коэффициент фильтрации (Кф):

грунты слой 2 - водонепроницаемые с  $K_f=0,0044$  м/сут;

грунты ИГЭ 11 - водонепроницаемые с  $K_f=0,0041$  м/сут;

грунты ИГЭ 12 - слабоводопроницаемые с  $K_f=0,0062$  м/сут;

грунты ИГЭ 13 - слабоводопроницаемые с  $K_f=0,0317$  м/сут;

грунты ИГЭ 5 - водонепроницаемые с  $K_f=0,0018$  м/сут;

грунты ИГЭ 5к - водонепроницаемые с  $K_f=0,0024$  м/сут;

грунты ИГЭ 17 - слабоводопроницаемые с  $K_f=0,0122$  м/сут;

грунты ИГЭ 17к - слабоводопроницаемые с  $K_f=0,0277$  м/сут.

Исходя из геологических условий, совмещенный водоносный комплекс в четвертичных (Q), мезозойских (Mz) и нижнекаменноугольных (C1) отложениях является незащищенным от проникновения в него загрязнения с поверхности земли.

II – водоносный горизонт нижнекаменноугольный (С1) вскрыт скважиной 69, на глубине 28,0 м, на абсолютной отметке 189,15 м. Водовмещающими грунтами являются прочные, слабо-выветрелые, обводненные известняки. Подземные воды слабонапорные, пьезометрический уровень подземных вод установился на глубине 26,5 м от поверхности земли. При вскрытии водоносного горизонта величина напора (Н) на участке работ составила 36,5 м.

Отбор воды на химанализ не производился, так как подземные воды на проектируемые фундаменты никакого влияния оказывать не будут. Сверху перекрыты толщей полутвердых глин, мощностью 6,20 м.

Коэффициент фильтрации по справочным данным [40]:  
скальные грунты ИГЭ-55 (С1) – очень сильноводопроницаемые, Кф изменяется от 20 до 60 м/сут.

#### **1.4 Климатические и метеорологические условия площадки строительства**

Климатический подрайон строительства IIВ.

Климат района умеренно - континентальный, характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и переходными сезонами года – весны и осени.

Климатическая характеристика района составлена по данным многолетних наблюдений по ближайшей к участку работ метеостанции Тула (СП 131.13330.2020 (Строительная климатология Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*).

#### **Ветровой режим**

За год по м/ст Тула преобладают ветры западного, южного и юго-западного направлений, повторяемость остальных ветров невелика.

Средняя годовая скорость ветра составляет 2,7 м/с.

Районирование территории по давлению ветра - I ветровой район, с ветровой нагрузкой 0,23 кПа.

#### **Температура воздуха**

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период наблюдений составляет по м/ст Тула 5,6 °С. Среднемесячная температура самого холодного месяца, января – минус 8,0 °С, самого теплого – июля – 19 °С.

Расчётные температуры наружного воздуха для района размещения объекта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Расчётные температуры наружного воздуха по м/ст Тула:

<b>Холодный период</b>	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °С	минус 31 °С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	минус 29 °С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °С	минус 27 °С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	минус 24 °С
средняя температура воздуха обеспеченностью 0,94, которая соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода (зимняя вентиляционная), °С	минус 13 °С
средняя суточная амплитуда температуры наиболее холодного месяца, °С	7,0 °С
продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 °С, дни средняя температура периода, °С	139 дней минус 5,6 °С;
продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8 °С, дни средняя температура периода, °С	202 дней минус 2,6 °С
продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже 10 °С, дни средняя температура периода, °С	219 день минус 1,7 °С
<b>Теплый период</b>	
Температура воздуха обеспеченностью 0,95, °С	22 °С
Температура воздуха обеспеченностью 0,98, °С	26 °С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца, °С	25 °С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °С	11,3 °С

Среднегодовое количество осадков по м/ст Тула составляет 611 мм. Суточный максимум осадков по м/ст Тула – 89,8 мм.

Среднее число дней в году с гололедом составляет – 15 дней, с изморозью зернистой – 4 дня, с кристаллической изморозью – 24 дня, с мокрым снегом – 3 дня. Гололед чаще всего наблюдается с декабря по январь.

Дефицит влажности в зимние месяцы минимален и составляет по м/ст Тула 0,5 гПа в январе, летом дефицит влажности достигает максимальных значений и равен в июле 7,5 гПа. Средний годовой дефицит влажности составляет 3,5 гПа.

В ходе выполнения работ по инженерным изысканиям выявлено, что объекты проектирования, не имеют пересечений с объектами водно-эрозионной сети. Однако, в западном направлении, в 0,32 км, от площадки изысканий, расположено Любовское водохранилище. В северо-западном направлении, в 0,47 км, от площадки изысканий, расположено Шатское водохранилище.

#### Уровни воды в водохранилищах различной обеспеченностью

Наименование водотока	Отметки форсированного уровня в половодье Обеспеченность, %		НПУ, мБС	УМО, мБС
	Н 0.1%, мБС	Н1%, мБС		
Любовское водохранилище	185,60	185,15	185,00	184,30
Шатское водохранилище	180,73	180,27	180,00	178,25

Цунами, наводнения, селевые потоки, снежные лавины, снежные заносы, ураганные ветры и смерчи в районе расположения объекта не наблюдались.



### Снежный покров

Наибольшая высота снежного покрова за зиму по постоянной рейке составляет 64 см.

Район строительства относится к III снеговому району с нормативной нагрузкой  $S_g = 1,5$  кПа.

### Нагрузки и воздействия

Природно-климатические параметры, нагрузки и воздействия приведены в табл.1.2.

Таблица 1.2 - Природно-климатические параметры, нагрузки и воздействия

Наименование показателей	Значения показателей	Обоснование
Районирование территории по весу снегового покрова	III снеговой район $S_g = 1,5$ кПа	СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”, Актуальная редакция, приложение Е, карта 1, Таблица 10.1
Районирование территории по давлению ветра	I ветровой район 0,23 кПа	СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”, Актуальная редакция, приложение Ж, карта 2. СНиП 2.01.07-85*, таблица 11.1
Районирование территории по толщине стенки гололеда	II район 5 мм	СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”, Актуальная редакция, приложение Ж, карта 3. СНиП 2.01.07-85*, таблица 12.1
Климатический подрайон строительства	II В	СП 131.13330.2012 “Строительная климатология”. Актуальная редакция СНиП 23-01-99*, приложение А, рисунок А1
Зона влажности территории России	2 – нормальная	СП 50.13330.2012 тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, приложение В



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

Согласно данным инженерно- геологических изысканий, приведенных в техническом отчете по результатам инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), на территории исследования встречены техногенные, набухающие, пучинистые, и элювиальные грунты, обладающие специфическими свойствами, в соответствии с СП 446.1325800.2019 Приложение А [1] и СП 11-105-97 часть III [3] и, СП22.13330.2016 п.6 [5].

Техногенные (насыпные) грунты (tQIV) выделены в слой 2, распространены повсеместно мощностью от 0,3 до 6,5 м, выделены в слой 2, представлены смесью суглинистого материала темно-серого до черного цвета, от мягкопластичной до твердой консистенции, с прослоями и линзами песка, с включением дресвы и щебня известняка, строительного мусора (кирпич, бетон), остатками арматуры и металлической проволоки, остатками битума, мелкого гранулированного вещества белого цвета (отходы местного производства), с включениями неперегнившей древесины и гумуса. Грунты образованы в результате планировки территории. Срок отсыпки более 10 лет. Техногенный грунт неравномерной плотности и сжимаемости, слежавшейся, разнородный по составу.

Согласно ГОСТ 25100-2020 таблица 2, 4 грунты относятся к классу дисперсные, подкласс - связные, тип – техногенные; ГОСТ 25100-2020 таблица 4 подтип - перемещенные; вид по способу создания - насыпные; подвид по особенностям технологий создания (изменения) - грунты планомерно возведенных насыпей; направленность изменений - образованные.

В случае необходимости проектирования на основании, сложенном техногенными (насыпными) грунтами (сл. 2) необходимо учитывать рекомендации и мероприятия согласно СП 22.13330.2016 п.6.

Набухающие грунты. Испытание на набухание коренных глин ИГЭ 5 (Mz) и ИГЭ 5к (C1) выполнено в лабораторных условиях по ГОСТ 12248.4-2020. По результатам испытаний образцов в приборах свободного набухания (ПНГ), представленным в Приложении К инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1). Условия залегания, мощности по данным бурения скважин отражены на инженерно-геологических колонках, профилях и разрезах. Физико-механические свойства грунтов приведены в разделе 7 инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1). Характеристики грунтов по результатам лабораторных испытаний на набухание и усадку приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Характеристика грунтов по результатам испытаний на набухание

Классификация грунтов		Относительное свободное набухание $\varepsilon_{sw}$ , д.е.	Влажность набухания $\omega_{sw}$ , д.е.	Давление набухания $P_{sw}$ , МПа	Разновидность грунта по относительной деформации набухания по максимальным значениям ГОСТ 25100-2020 табл.Б.17 [10]
		от-до	от-до	от-до	
		среднее	среднее	среднее	
ИГЭ 5	Глина легкая песчаная полутвердая (Mz)	0,005-0,512	0,180-0,408	0,130-0,194	средненабухающая ( $0,08 < \varepsilon_{sw} \leq 0,12$ )
		0,110	0,272	0,155	
ИГЭ 5к	Глина легкая пылеватая полутвердая (C1)	0,075-0,215	0,265-0,395	0,350-0,430	сильнонабухающая ( $\varepsilon_{sw} > 0,12$ )
		0,138	0,312	0,390	

Таблица 2.2 – Характеристика грунтов по результатам испытаний на усадку

Классификация грунтов		Влажность на пределе усадки $\omega_{sh}$	Относительная деформации усадки $\varepsilon_{sh}$ , д.е		
			по высоте $d_h$	по диаметру $d_d$	по объему $d_v$
		от-до	от-до	от-до	от-до
		среднее	среднее	среднее	среднее
ИГЭ 5	Глина легкая песчаная полутвердая (Mz)	0,116-0,173	0,015-0,074	0,029-0,059	0,072-0,180
		0,138	0,047	0,045	0,130
ИГЭ 5к	Глина легкая пылеватая полутвердая (C1)	0,024-0,124	0,030-0,074	0,001-0,059	0,033-0,180
		0,091	0,055	0,035	0,119

Согласно данных инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), исходя из опыта работы в Тульской области, суглинки не обладают набухающими свойствами. По предварительной оценке, величины свободного набухания согласно СП 11-105-97 часть III Приложение В табл. В.1 грунты ИГЭ 11, 12, 13 с учетом природной влажности (W) и плотности в сухом состоянии ( $\rho_d$ ) отнесены к ненабухающим.

Механические характеристики для набухающих грунтов представлены разделе 7 инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1).

В случае проектирования оснований, сложенных мезозойскими набухающими грунтами, следует учитывать возможность набухания этих грунтов за счет дополнительного (к природному) увлажнения производственными водами. Мезозойские (Mz) отложения залегают повсеместно под четвертичными (Q) образованиями, представлены песчано-глинистыми грунтами ИГЭ 5 и ИГЭ 21, ИГЭ 17. Пески ИГЭ 21 водонасыщенные заключены в толще глин полутвердых ИГЭ 5, как в виде тонких прослоев, так и в виде выдержанной водосодержащей толщи. В периоды гидромаксимумов возможно увеличение влажности глин ИГЭ 5. Высыхание грунтов в данных условиях не прогнозируется.

При проектировании на набухающих грунтах для устранения негативного воздействия на сооружения рекомендуется осуществлять профилактические мероприятия согласно СП 22.13330.2016 п. 6.2.

Согласно данных инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), пучинистые грунты встречены всеми скважинами. При выполнении инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1) были проведены работы по оценке

степени пучинистости грунтов. Степень пучинистости грунтов была рассчитана на основании СП 22.13330.2016 п.6.8.3, и оценена в соответствии с табл.Б.24 ГОСТ 25100-2020, приведена в гл.9, таблице 9.1 инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1). Морозное пучение может развиваться в глинистых грунтах слоя 2, ИГЭ 11, 12, 13 которые залегают на глубине сезонного промерзания 1,13 м. На основаниях, сложенных пучинистыми грунтами, проектирование рекомендуется выполнять с учетом способности таких грунтов при сезонном промерзании увеличиваться в объеме, что сопровождается подъемом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения. При последующем оттаивании пучинистого грунта происходит его осадка. Мероприятия для защиты от морозного пучения грунтов принимаются проектной организацией в соответствии с СП 116.13330.2012 раздел 12.

При выполнении инженерно-геологических изысканий в ноябре-декабре 2022 г и январе 2023 г. до глубины 32 м встречены грунтовые воды совмещенного четвертичного и мезозойского с нижнекаменноугольным водоносными горизонтами. Нижнекаменноугольный водоносный горизонт не будут оказывать существенное влияние на гидрогеологические условия исследуемой площадки в процессе строительства и эксплуатации проектируемых сооружений. Грунтовые воды вскрыты всеми скважинами, установившийся уровень зафиксирован на глубине от 1,6 до 6,0 м, на абсолютных отметках от 207,05 м до 216,24 м, водовмещающими грунтами являются суглинки мягкопластичные (ИГЭ 13), супеси пластичные (ИГЭ 17, 17к), пески водонасыщенные (ИГЭ 21, 21к), прослой песка в толще полутвердых глин (ИГЭ 5), относительным водоупором служат глины (ИГЭ 5к).

По результатам инженерно-геологических изысканий на основании СП 11-105-97, ч. II на территории проектируемых работ по критериям типизации по подтопляемости относится к «постоянно подтопленные» (I-A), грунтовые воды в момент изысканий залегают выше 3,0 м и «потенциально подтапливаемые» (II-A) - уровень воды залегают ниже 3,0 м в период изысканий.

Прогнозируемый уровень грунтовых вод в периоды интенсивного таяния снега, ливневых и затяжных дождей (гидромаксимумов) будет выше на 0,5-1,5 м, чем в период изысканий. Насыпной грунт характеризуется неоднородным сложением, поэтому при инфильтрации вода в таких грунтах может локально накапливаться и задерживаться на непродолжительное время.

При инженерной защите сооружения от подтопления следует предусматривать мероприятия согласно СП 116.13330.2012 раздел 10. В состав таких мероприятий входит осуществление комплекса защитных сооружений и устройств, предназначенных для общего понижения уровней грунтовых вод на площадке, для локальной защиты подземных частей сооружений от подтопления и увлажнения. Для обеспечения защиты следует применять дренажные системы в сочетании с противодиффузионными устройствами.

По степени опасности природных процессов, согласно СП 115.13330.2016, п.5, таблица 5.1 категория опасности природного процесса (ОПП) по показателю «подтопление» оценивается как «весьма опасная».

Согласно СП 22.13330.2016, п.5.5.3 для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле (1.1).

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad (1.1)$$

где  $M_t$  - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе принимаемых по СП 131.13330.2020 [6] по м/ст Тула составляет 24,7;

$d_0$  - величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

Нормативная глубина промерзания для суглинистых грунтов и глин данной территории составляет 1,13 м для песков пылеватых – 1,38 м. Промерзание грунтов зависит от высоты и плотности снежного покрова, степени увлажнения, механического состава и типа почвы, ее обработки, температуры воздуха, микрорельефа, залесенности. Средняя годовая температура поверхности почвы по м/ст Тула составляет 6,5 °С. Период существования сезонного промерзания для выделенных ИГЭ с ноября по март.

При выполнении буровых работ в ноябре – декабре 2022 года и январе 2023 г промерзание грунтов не отмечено. Во время проведения инженерно-геологической рекогносцировки в пределах площадки изысканий явлений, связанных с процессами морозного пучения не установлено.

Степень пучинистости грунтов рассчитана на основании СП 22.13330.2016 и оценена по ГОСТ 25100-2020 таблица Б.24, приведена таблице 2.3.

Так как степень водонасыщения ( $S_r$ ) грунтов ИГЭ 11, 12, 13, 17, 17к более 0,9, а в грунтах ИГЭ 5, 5к отдельные значения  $S_r > 0,9$  д.е., согласно п. 2.137 пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83 грунты с коэффициентом водонасыщения более 0,9 считаются сильнопучинистыми по максимальным показателям. Пески ИГЭ 21, 21к оценены как слабопучинистые по показателю дисперсности  $D=3,1$  и  $D=4,0$  в соответствии с СП22.13330.2016 п.6.8.8.

Пучинистые грунты встречены всеми скважинами. В соответствии с классификацией по таблице 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности природного процесса по показателю «пучение» оценивается как «весьма опасная».

Таблица 2.3 – Характеристика морозной пучинистости глинистых грунтов

ИГЭ	Влажность, д.е.				Полная влагосмкость, д.е.	Число пластичности	Степень водонасыщения, д.е.	Коэффициент M0	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Параметр Rf	Параметр Rf x 100	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта
	природная	на границе текучести	на границе раската	критическая					сухого грунта	сухого грунта / 1,5				
Сл.2	0.236	0.344	0.225	0.223	0.231	0.119	1.01	8.70	1.72	1.14	0.00	0.22	0.022	слабопучинистый
11	0.227	0.342	0.213	0.218	0.252	0.129	0.91	8.70	1.62	1.08	0.00	0.18	0.018	слабопучинистый
12	0.233	0.316	0.192	0.202	0.245	0.124	0.92	8.70	1.63	1.09	0.00	0.35	0.035	слабопучинистый
13	0.268	0.314	0.207	0.207	0.284	0.107	0.94	8.70	1.54	1.02	0.01	0.79	0.078	сильнопучинистый
5	0.192	0.376	0.179	0.212	0.220	0.198	0.89	8.70	1.71	1.14	0.00	0.20	0.016	слабопучинистый
17	0.217	0.256	0.195	0.183	0.225	0.061	0.95	8.70	1.68	1.12	0.00	0.37	0.027	слабопучинистый
17к	0.206	0.249	0.188	0.178	0.223	0.061	0.95	8.70	1.68	1.12	0.00	0.29	0.021	слабопучинистый
5к	0.198	0.406	0.186	0.220	0.223	0.220	0.90	8.70	1.70	1.14	0.00	0.22	0.018	слабопучинистый

В соответствии с таблицей В.1 СП 116.13330.2012 территория Тульской области является потенциально опасной по проявлению карстово-суффозионных процессов в соответствии с таблицей В.1 СП 116.13330.2012, однако согласно данным, о результатах рекогносцировочного обследования проведенного в рамках работ по инженерно- геологическим изысканиям в ноябре 2022-январе 2023 г и информация о котором приведена в техническом отчете о инженерно-геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), поверхностные проявления карста не отмечены, видимых на дневной поверхности провалов, оседаний, воронок не наблюдалось, а результаты геофизических исследований, выполненных в рамках работ по инженерно-геологическим изысканиям, указывают на отсутствие возможного развития карстово-суффозионного процесса на участке изысканий.

По степени опасности природных процессов, согласно СП 115.13330.2016, п.5, таблица 5.1 категория опасности природного процесса по показателю «карст» оценивается как «умеренно опасная» (общее оседание территории отсутствует).

Согласно данным инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), исследуемая территория расположена в районе с расчетной сейсмической интенсивностью: А – 5; В – 5; С – 5 баллов по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности – А (10 %), В (5 %), С (1 %).

По степени опасности природных процессов, согласно СП 115.13330.2016, п.5, таблица 5.1 категория опасности территории по показателю «землетрясения» оценивается как «умеренно опасная» (по интенсивности землетрясения в баллах - менее 6 баллов).

В соответствии с СП 22.13330.2016 п.6.13.1 в районах с сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

По результатам оценки эрозионно-склоновых процессов, выполненной в рамках инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), склоновых процессов и деформаций на площадке строительства не обнаружено. Согласно СП 115.13330.2016, таблица 5.1 категория опасности процессов по показателю «эрозия плоскостная и овражная» (площадная пораженность территории менее 10-30%) оценивается как умеренно опасная.

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

В результате проведения лабораторных исследований грунтов были получены следующие данные по нормативным и расчетным показателям:

Физико-механические характеристики грунтов по результатам лабораторных испытаний приведены в таблицах 3.1 - 3.4.

Таблица 3.1 – Ведомость нормативных и расчетных показателей глинистых грунтов

Характеристика грунтов		ИГЭ11	ИГЭ12	ИГЭ13	ИГЭ5	ИГЭ17	ИГЭ17к	ИГЭ5к
<b>Нормативные значения</b>								
Влажность грунта, д.е.	природная W	0.227	0.231	0.268	0.192	0.217	0.206	0.198
	на границе текучести W <sub>l</sub>	0.342	0.313	0.314	0.376	0.256	0.250	0.402
	на границе раската W <sub>p</sub>	0.213	0.190	0.207	0.178	0.195	0.188	0.187
Число пластичности I <sub>p</sub>		0.129	0.123	0.107	0.197	0.061	0.061	0.216
Показатель текучести П		0.12	0.34	0.56	0.07	0.37	0.29	0.07
Коэффициент водонасыщения S <sub>r</sub> , д.е.		0.91	0.92	0.94	0.89	0.95	0.95	0.90
Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	2.72	2.72	2.72	2.74	2.69	2.69	2.74
	грунта ρ, г/см <sup>3</sup>	1.99	2.00	1.95	2.05	2.04	2.04	2.05
	сухого грунта ρ <sub>d</sub> , г/см <sup>3</sup>	1.62	1.63	1.54	1.71	1.68	1.68	1.70
Пористость N, %		40.61	39.91	43.42	37.46	37.56	37.50	37.81
Коэффициент пористости e		0.687	0.667	0.772	0.604	0.605	0.601	0.610
Метод одноплоскостного среза КДВ/КДП	Удельное сцепление C, КПа	19	18	14	38	9	18	35
	Угол внутреннего трения φ, град.	20	20	18	12	18	16	10
Модуль одометрический, МПа	при природной влажности	-	-	4.9583	-	5.6233	-	-
	в водонасыщ. состоянии	6.2843	5.5333	-	8.0633	-	6.5850	8.9781
Модуль общий (с учетом поед), МПа	при природной влажности	-	-	10.47	-	14.03	-	-
	в водонасыщ. состоянии	15.65	14.39	-	19.25	-	17.64	21.55
Трехосное сжатие	Модуль деформации E, МПа	-	-	-	-	-	-	26.59
Гранулометрический состав в %:								
	20-10	-	-	-	0.2	-	-	-
	10-5	-	-	-	0.01	-	-	-
	5-2	-	-	-	0.01	-	-	-
	2-1	-	-	-	0.01	-	-	-
	1-0,5	0.4	0.5	0.6	0.8	0.4	0.7	0.6
	0,5-0,25	1.2	1.6	1.5	2.6	1.2	0.7	0.5
	0,25-0,1	5.0	6.7	4.9	18.5	9.4	3.2	2.2
	0,1-0,05	21.9	19.6	26.1	21.7	37.4	32.2	17.4
	0,05-0,01	22.8	20.3	19.5	12.6	13.9	20.5	20.7
	0,01-0,002	27.3	23.8	28.6	17.4	14.7	19.2	22.7
	<0,002	21.4	20.8	18.8	26.2	23.1	23.5	31.4
Степень неоднородности грансостава, C <sub>u</sub>		15.1	23.6	23.2	28.3	28.5	29.7	16.2
Свободное набухание, д.е.		-	0.004	-	0.110	-	-	0.138
Относительная деформация пучения ε <sub>п</sub> , д.е.		0.018	0.035	0.078	0.016	0.027	0.021	0.018
Степень засоленности легкорастворимыми солями D <sub>sal</sub> , %		0.845	0.989	0.390	0.176	0.255	0.303	0.507
Расчетное сопротивление R <sub>0</sub> , кПа (СП22.13330.2016 таблица Б.3)		248	241	195	484	237	245	479
Группа грунта и категория по трудности разработки		35г	35б	35а	8д	36а	36а	8д
Коэффициент фильтрации K <sub>ф</sub> , м/сут		0.0041	0.0062	0.0317	0.0018	0.0122	0.0277	0.0024
<b>Расчетные значения ρ, C, φ</b>								
a= 0,85	Плотность грунта ρ, г/см <sup>3</sup>	1.97	1.99	1.93	2.03	2.03	2.03	2.04
	Коэффициент безопасности K <sub>p</sub>	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00
a= 0,95	Плотность грунта ρ, г/см <sup>3</sup>	1.97	1.98	1.92	2.03	2.02	2.02	2.03
	Коэффициент безопасности K <sub>p</sub>	1.01	1.01	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01
<i>Метод одноплоскостного среза</i>		КДВ	КДВ	КДП	КДВ	КДП	КДВ	КДВ
a= 0,85	Удельное сцепление C, МПа	0.016	0.013	0.010	0.030	0.006	0.013	0.028
	Коэффициент безопасности K <sub>C</sub>	1.21	1.34	1.46	1.27	1.47	1.40	1.26



Характеристика грунтов		ИГЭ11	ИГЭ12	ИГЭ13	ИГЭ5	ИГЭ17	ИГЭ17к	ИГЭ5к
a= 0,95	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	19	19	16	10	17	15	9
	Коэффициент безопасности $K_\phi$	1.04	1.06	1.10	1.13	1.06	1.09	1.13
	Удельное сцепление $C$ , МПа	0.014	0.010	0.007	0.025	0.005	0.010	0.024
	Коэффициент безопасности $K_C$	1.40	1.69	2.08	1.51	2.10	1.87	1.49
	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	19	18	15	10	17	14	8
	Коэффициент безопасности $K_\phi$	1.07	1.10	1.18	1.22	1.11	1.15	1.23

Таблица 3.2 - Ведомость нормативных и расчетных показателей песчаных грунтов

Характеристика грунта		ИГЭ 21	ИГЭ 21к
<b>Нормативные значения</b>			
Влажность природная $W$ , д.е.		0.212	0.204
Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>		2.66	2.66
Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>		1.96	1.96
Плотность сухого грунта $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>		1.60	1.64
Коэффициент водонасыщения $S_r$ , д.е.		0.89	0.85
Пористость $N$ , %		39.47	38.50
Коэффициент пористости $e$		0.654	0.627
Трехосное сжатие	Удельное сцепление $C$ , кПа	3	3
	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	36	33
	Модуль деформации $E$ , МПа	23	24
Гранулометрический состав в %:			
	20-10	0.1	0.6
	10-5	0.9	0.7
	5-2	1.1	0.7
	2-1	1.4	0.5
	1-0,5	1.9	0.5
	0,5-0,25	1.9	3.4
	0,25-0,1	36.4	22.2
	0,1-0,05	56.3	71.3
Степень неоднородности гранулометрического состава $C_u$		2.3	1.8
Степень засоленности легкорастворимыми солями $D_{sal}$ , %		0.316	0.223
Угол откоса в сухом состоянии $A_d$ , град.		43	43
Угол откоса в водонасыщенном состоянии $A_w$ , град.		42	41
Относительная деформация пучения $e_{th}$ , %		0.023	0.028
Расчетное сопротивление $R_0$ , кПа (СП.22.13330.2016,табл.Б.2)		100	100
Коэффициент фильтрации $K_f$ , м/сут		1.1890	1.5215
Группа грунта и категория по трудности разработки		29a	29a
<b>Расчетные значения <math>\rho</math></b>			
a= 0,85	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	1.95	1.96
	Коэффициент безопасности $K_\rho$	1.01	1.00
a= 0,95	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	1.93	1.96
	Коэффициент безопасности $K_\rho$	1.01	1.00

Таблица 3.3 - Ведомость нормативных и расчетных показателей грунтов слоя 2 ( $t_{QIV}$ )

Наименование показателя			Количество определений	Нормативное значение	Максимум	Минимум		
Физические свойства	Влажность, д.е.	природная	W	41	0.236	0.367	0.057	
		на границе текучести	WL	36	0.344	0.447	0.250	
		на границе раската	Wp	36	0.225	0.343	0.090	
	Число пластичности $I_p$		$I_p$	36	0.119	0.175	0.060	
	Показатель текучести $I_L$		$I_L$	36	0.21	0.76	-0.52	
	Коэффициент водонасыщения, д.е.		$S_r$	12	1.01	2.00	0.71	
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта		$\rho_s$	12	2.71	2.74	2.60
		грунта природная		$\rho$	12	2.03	2.59	1.73
		сухого грунта		$\rho_d$	12	1.72	2.44	1.38
	Коэффициент пористости		$e$	12	0.630	0.978	0.079	
Относительное содержание органического вещества, %		$I_g$	2	6.69	8.19	5.19		
Степень засоленности, %		$D_{sal}$	10	0.544	1.104	0.112		
Гранулометрический состав	Размер частиц	60-40	A40	32	7.0	46.9	0.0	
		20-10	A20	32	4.0	28.2	0.0	
		20-10	A10	32	3.3	28.2	0.0	
		10-5	A5	32	1.7	7.9	0.0	
		5-2	A2	32	1.5	7.5	0.0	



Наименование показателя			Количество определений	Нормативное значение	Максимум	Минимум		
	2-1		A1	32	1.2	6.1	0.0	
	1-0,5		A0,5	32	3.9	18.5	0.1	
	0,5-0,25		A0,25	32	3.3	12.1	0.2	
	0,25-0,1		A0,1	32	4.7	29.2	0.4	
	0,1-0,05		A0,05	32	23.3	59.2	0.1	
	<0,05		A<0,05	32	15.1	52.1	0.0	
	<0,01		A<0,01	32	15.9	54.9	0.0	
	<0,002		A<0,002	32	15.2	47.9	0.0	
	Степень неоднородности грансостава		C <sub>u</sub>	32	86.5	548.5	4.3	
	Коэффициент фильтрации, м/сут		K <sub>f</sub>	2	0.0044	0.006266	0.002538	
Деформационные	Относительная деформация набухания, д.е.		ε <sub>sw</sub>	2	0.066	0.125	0.006	
	Модуль водонасыщенный одометрический, МПа		E <sub>oedw</sub>	4	8.44	11.11	5.88	
	Модуль водонасыщенный общий (с учетом moed), МПа		E <sub>w</sub>	4	20.19	26.67	15.12	
Прочностные	КДВ	естест.	Удельное сцепление, МПа	C	6	0.022	0.024	0.020
		структ.	Угол внутреннего трения, град.	φ	6	22	22	22

Таблица 3.4 - Ведомость нормативных и расчетных показателей грунтов слоя 55 (C<sub>1</sub>)

Наименование показателя			Количество определений	Нормативное значение	Максимум	Минимум	
Физические свойства грунта	Влажность, д.е.	природная	W	3	0.025	0.031	0.021
	Коэффициент водонасыщения, д.е.		S <sub>r</sub>	3	4.61	5.78	3.02
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта	ρ <sub>s</sub>	3	2.64	2.65	2.63
		грунта природная	ρ	3	2.66	2.68	2.64
		сухого грунта	ρ <sub>d</sub>	3	2.60	2.62	2.56
	Коэффициент пористости		e	3	0.016	0.027	0.011
	Пористость грунта, %		N	3	1.64	2.66	1.13
Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	в воздушно-сухом состоянии		R <sub>c,сух.</sub>	3	138.81	146.44	132.00
	в водонасыщ. Состоянии		R <sub>c,вод.</sub>	3	181.16	189.47	174.00
Коэффициент размягчаемости, д.е.			K <sub>sof</sub>	3	1.31	1.32	1.29
Коэффициент выветрелости, д.е.			K <sub>wr</sub>	3	0.99	1.00	0.99
CaCO <sub>3</sub> , %				3	98.2	98.5	97.9

Помимо лабораторных исследований, при выполнении работ по инженерно- геологическим изысканиям (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ), были проведены полевые исследования грунтов, в рамках которых проводились испытания грунтов: статическими нагрузками на штамп и методом статического зондирования.

**Испытания грунтов статическими нагрузками на штамп.** Результаты обработаны на ПЭВМ по программе «ShwPW» (v1.0.122) по методике, изложенной в ГОСТ 20276.1-2020. По данным испытаний построены графики зависимости осадки штампа от давления  $S=f(p)$ . Модуль

общей деформации грунта (E, МПа) вычислялся для линейного участка графиков нагрузки по формуле Шлейхера:

$$E = (1 - \nu^2) K_p K_I D(\Delta p / \Delta S), \text{ МПа}$$

где  $\nu$  - коэффициент поперечного расширения (Пуассона) равный для суглинков – 0,35, для глин – 0,42;

$K_p$  - коэффициент, зависящий от отношения  $h/D$  при испытаниях грунтов винтовым штампом по таблице 5 ГОСТа 20276.1-2020 [12], принят 0,7;

$K_I$  - коэффициент, принимаемый для жесткого круглого штампа равным 0,79;

$D$  - диаметр штампа, равный 27,7 см;

$\Delta p$  – приращение давления на грунт на линейном участке графика,  $\Delta p = p_n - p_0$ , МПа;

$\Delta S$  – приращение осадки штампа, соответствующее  $\Delta p$ , равное  $\Delta S = S_n - S_0$ , см.

Результаты деформационных показателей грунтов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Результаты испытаний штампом

Номер ИГЭ	Глубина опыта, м	Модуль деформации E, МПа	
		от-до	среднее
11	2,0-2,8	13,0-15,0	14,0
12	2,5-3,0	8,0-12,5	10,5
13	2,2-3,5	6,5-8,0	7,3
5	3,2-4,0	14,5-16,5	15,5

**Метод статического зондирования.** Результаты обработаны в программе в программе «Геолог 5» в виде графиков и геологических колонок в соответствии с СП 446.1325800.2019 приложение Ж, представлены в Приложении Н. Показатели деформационных и прочностных показателей грунтов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты испытаний статическим зондированием

№ ИГЭ	$q_c$ ср., МПа	Нормативные		Расчетные значения				E, МПа
				по несущей способности $a = 0.95$		по деформациям $a = 0.85$		
		$\varphi$ , град.	$C$ , кПа	$\varphi_1$ , град.	$C_1$ , кПа	$\varphi_2$ , град.	$C_2$ , кПа	
11	1.86	20.72	22	20.54	21.6	20.61	21.8	13.02
12	1.77	20.54	22	20.47	21.4	20.49	21.5	12.38
13	1.23	19.47	18	19.31	17.9	19.38	18.1	8.64
5	2.62	19.16	38	19.06	37.6	19.09	37.7	18.07
17	3.81	-	-	-	-	-	-	13.72
21	8.02	31.68	-	31.46	-	31.54	-	24.07
21к	8.29	31.97	-	31.68	-	31.78	-	24.88
5к	3.40	20.80	42	20.33	40.8	20.52	41.3	23.80

Сопоставление результатов определения физико-механических свойств грунтов ИГЭ, выполненных лабораторными и полевыми методами, с НД проведено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сопоставление результатов определения деформационных и прочностных характеристик грунтов

Виды испытаний	ИГЭ11	ИГЭ12	ИГЭ13	ИГЭ5	ИГЭ21	ИГЭ17	ИГЭ17к	ИГЭ21к	ИГЭ5к
<b>Плотность грунта <math>\rho</math>, г/см<sup>3</sup> (нормативное значение)</b>									
Лабораторные данные	1.99	2.00	1.95	2.05	1.96	2.04	2.04	1.96	2.05
<b>Угол внутреннего трения, <math>\phi</math>, град. (нормативное значение)</b>									
Лабораторные данные	20	20	18	12	-	18	16	-	10
Статическое зондирование	21	21	19	19	32	-	-	32	21
Трехосное сжатие	-	-	-	-	36	-	-	33	-
СП 22.13330.2016, А.2	24	22	18	20	30	25	25	31	20
<b>Удельное сцепление, <math>C</math>, кПа (нормативное значение)</b>									
Лабораторные данные	19	18	14	38	-	9	18	-	35
Статическое зондирование	22	22	18	38	-	-	-	-	42
Трехосное сжатие	-	-	-	-	3	-	-	3	-
СП 22.13330.2016, А.2	29	27	19	74	4	14	14	4	73
<b>Модуль деформации, <math>E</math>, МПа (нормативное значение)</b>									
Лабораторные данные (одометр.)	6	6	5	8	-	6	7	-	9
Модуль деформации с учетом коэффициента $m_{oed}$	16	14	10	19	-	14	18	-	22
Штамповые испытания	14	11	7	16	-	-	-	-	-
Статическое зондирование	13	12	9	18	24	14	-	25	24
Трехосное сжатие	-	-	-	-	23	-	-	24	27
СП 22.13330.2016, А.3	25	21	14	-	18	-	-	21	-

Согласно данным инженерно- геологических изысканий (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1), Рекомендуемые в качестве нормативных и расчетных значения показателей физико-механических свойств грунтов приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов

Номер ИГЭ	Нормативные значения			Модуль деформации $E$ , МПа	Расчетные значения по несущей способности ( $a = 0,95$ )			Расчетные значения по деформациям ( $a = 0,85$ )			Группа грунта и категория по трудности
	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град		Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град	
11	1.99	19	20	16	1.97	14	19	1.97	16	19	35г
12	2.00	18	20	14	1.98	10	18	1.99	13	19	35б
13	1.95	14	18	10	1.92	7	15	1.93	10	16	35а
5	2.05	38	12	19	2.03	25	10	2.03	30	10	8д
17	2.04	9	18	14	2.02	5	17	2.03	6	17	36а
21	1.96	3	36	23	1.93	-	-	1.95	-	-	29а
5к	2.05	35	10	22	2.03	24	8	2.04	28	9	8д
17к	2.04	18	16	18	2.02	10	14	2.03	13	15	36а
21к	1.96	3	33	24	1.96	-	-	1.96	-	-	29а

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

По результатам лабораторных определений коррозионной агрессивности, приведенным в отчете инженерно- геологическим изысканиям (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ), и согласно табл. 1 ГОСТ 9.602-2016 грунты ИГЭ 11, 12, слоя 2, обладают высокой коррозионной агрессивностью к стали.

Степень агрессивного воздействия грунтов ИГЭ 21, 5, 5к по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20 (табл.В.1): для всех типов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4 и более W10 (табл.В.2) для всех типов грунтов – неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтов ИГЭ 17, 17к, 21к по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4 (табл.В.1) на портландцемент – слабоагрессивная; W6-W20 (табл.В.1): для всех типов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4 и более W10 (табл.В.2) для всех типов грунтов – неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтов сл.2 по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20 (табл.В.1) на портландцемент – от сильноагрессивной до слабоагрессивной, для сульфатостойких цементов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4 и более W10 (табл.В.2) для всех типов грунтов – неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтов ИГЭ 11 по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20 (табл.В.1) на портландцемент – от сильноагрессивной до слабоагрессивной, для сульфатостойких цементов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4 и более W10 (табл.В.2) для всех типов грунтов – неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтов ИГЭ 12 по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W8 (табл.В.1) на портландцемент – от сильноагрессивной до слабоагрессивной, W4-W20 (табл.В.1) для сульфатостойких цементов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4 и более W10 (табл.В.2) для всех типов грунтов – неагрессивная;

Степень агрессивного воздействия грунтов ИГЭ 13 по СП 28.13330.2017:

сульфатов на бетоны марок по водонепроницаемости W4 (табл.В.1) на портландцемент – слабоагрессивная; W6-W20 (табл.В.1): для всех типов – неагрессивная;

хлоридов на стальную арматуру в ж. б. конструкциях для бетона марок по водонепроницаемости W4-6 – слабоагрессивная, W8 и более W10 (табл.В.2) – неагрессивная.

По результатам химического анализа водных вытяжек, приведенным в отчете инженерно-геологическим изысканиям (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ), по степени засоленности легкорастворимыми солями грунты сл. 2, ИГЭ 11, 12, 5к – слабозасоленные, ИГЭ 13, 5, 17, 21, 17к, 21к – незасоленные.

Согласно данных инженерно- геологическим изысканиям (шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ), Грунтовые воды вскрыты всеми скважинами. Установившийся уровень в зафиксирован на глубине от 1,6 до 6,0 м, на абсолютных отметках от 207,05 м до 216,24 м.

Подземные воды, вскрытые в верхней части разреза солоноватые, очень жесткие, среда слабощелочная. Средние значения результатов химических анализов приведены в таблице 4.1. Подземные воды, вскрытые в верхней части разреза солоноватые, очень жесткие, среда слабощелочная. Согласно СП 28.13330.2017 [5] грунтовые воды для сооружений из бетона марок по водонепроницаемости W4-W12 – неагрессивные (табл.В.3), на портландцементе, шлакопортландцементе, сульфатостойком цементах W4-W8 – от неагрессивные до сильноагрессивные (табл.В.4), на портландцементе, шлакопортландцементе, сульфатостойком цементах W10-W1 – от неагрессивные до среднеагрессивные (табл.В.5), на металлические конструкции жидких неорганических сред – среднеагрессивные (табл.Х.3), на металлические конструкции подземных вод – среднеагрессивные (табл.Х.5).

Таблица 4.1 – Средние значения результатов химических анализов воды верхней части разреза

Единица измерения	Сухой остаток об- щий	Бикарбонаты (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Хлориды (Сl) <sup>-</sup>	Сульфаты (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>	Нитраты (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	Кальций (Са) <sup>+</sup>	Магний (Mg) <sup>+</sup>	Калий+натрий (K+Na) <sup>+</sup> по разности	Железо общее (Fe) <sup>+</sup>	Азот амонийный (NH <sub>4</sub> ) <sup>+</sup>	Водородный по- казатель (рН)	Окисляемость мг/дм <sup>3</sup>	Жесткость общая, мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация г/дм <sup>3</sup>
мг/дм <sup>3</sup>	3643	3.33	502.84	117.04	2018.01	43.29	225.39	54.88	931.20	0.66	8.12	16.51	15.8	3.9
мг- экв/дм <sup>3</sup>	0	8.25	3.3	42.0	0.7	11.2	4.5	40.5	0.04	0.05				

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод для сооружений согласно СП 28.13330.2017 (таблица В.3, В.4, В.5, Х.3, Х.5) отражена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Характеристика степени агрессивности грунтовых вод

Параметры агрессивности		Степень агрессивности	
Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды для сооружений из бетона марки по водонепроницаемости (СП28.13330.2017, таблица В.3)	W4		неагрессивная
	W6		неагрессивная
	W8		неагрессивная
	W10-W12		неагрессивная
Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 (СП 28.13330.2017, таблица В.4)	I группа - портландцемент, не вошедший в группу II		сильноагрессивная
	II группа - портландцемент и шлакопортландцемент		неагрессивная
	III группа - сульфатостойкий цемент		неагрессивная
Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 (СП 28.13330.2017, таблица В.5)	I группа - портландцемент, не вошедший в группу II	W10-W14	среднеагрессивная
		W16-W20	слабоагрессивная
	II группа - портландцемент и шлакопортландцемент	W10-W14	неагрессивная
		W16-W20	неагрессивная
III группа - сульфатостойкий цемент	W10-W14	неагрессивная	
	W16-W20	неагрессивная	
Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции (СП 28.13330.2017, таблица Х.3)			среднеагрессивная
Степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции (СП 28.13330.2017, таблица Х.5), среднегодовая t воздуха до 0° до 6°C (м/с Тула 5,5 °C)			среднеагрессивная

Подземные воды, вскрытые в нижней части разреза солоноватые, жесткие, среда нейтральная. Средние значения результатов химических анализов приведены в таблице 4.3. Подземные воды, вскрытые в нижней части разреза солоноватые, жесткие, среда нейтральная. Согласно СП 28.13330.2017 [5] грунтовые воды для сооружений из бетона марок по водонепроницаемости W4-W12 – неагрессивные (табл.В.3), на портландцементе, шлакопортландцементе, сульфатостойком цементах W4-W8 – от неагрессивные до слабоагрессивные (табл.В.4), на портландцементе, шлакопортландцементе, сульфатостойком цементах W10-W1 – неагрессивные (табл.В.5), на металлические конструкции жидких неорганических сред – среднеагрессивные (табл.Х.3), на металлические конструкции подземных вод – слабоагрессивные (табл.Х.5).

Таблица 4.3 – Средние значения результатов химических анализов воды нижней части разреза

Единица измерения	Сухой остаток общий	Бикарбонаты (НСО <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	Хлориды (Сl) <sup>-</sup>	Сульфаты (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>	Нитраты (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	Кальций (Са) <sup>++</sup>	Магний (Mg) <sup>++</sup>	Калий+натрий (K+Na) <sup>+</sup> по разности	Железо общее (Fe) <sup>++</sup>	Азот аммонийный (NH <sub>4</sub> ) <sup>+</sup>	Водородный показатель (рН)	Окисляемость мг/дм <sup>3</sup>	Жесткость общая, мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация г/дм <sup>3</sup>
мг/дм <sup>3</sup>	1343	3.33	289.95	100.95	640.77	4.95	132.00	28.43	290.48	0.52	6.97	4.16	8.9	1.5
мг-экв/дм <sup>3</sup>	0	4.76	2.8	13.3	0.1	6.6	2.3	12.6	0.03	0.02				

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод для сооружений согласно СП 28.13330.2017 (таблица В.3, В.4, В.5, Х.3, Х.5) [5] отражена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Характеристика степени агрессивности грунтовых вод

Параметры агрессивности		Степень агрессивности	
Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды для сооружений из бетона марки по водонепроницаемости (СП28.13330.2017, таблица В.3)	W4		неагрессивная
	W6		неагрессивная
	W8		неагрессивная
	W10-W12		неагрессивная
Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 (СП 28.13330.2017, таблица В.4)	I группа - портландцемент, не вошедший в группу II		слабоагрессивная
	II группа - портландцемент и шлакопортландцемент		неагрессивная
	III группа - сульфатостойкий цемент		неагрессивная
Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 (СП 28.13330.2017, таблица В.5)	I группа - портландцемент, не вошедший в группу II	W10-W14	неагрессивная
		W16-W20	неагрессивная
	II группа - портландцемент и шлакопортландцемент	W10-W14	неагрессивная
		W16-W20	неагрессивная
	III группа - сульфатостойкий цемент	W10-W14	неагрессивная
		W16-W20	неагрессивная
Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции (СП 28.13330.2017, таблица X.3)			среднеагрессивная
Степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции (СП 28.13330.2017, таблица X.5), среднегодовая t воздуха до 0° до 6°C (м/с Тула 5,5 °C)			слабоагрессивная

Прогнозируемый уровень грунтовых вод в период обильных дождей и снеготаяния (гидрологических максимумов) - следует ожидать на 0,5-1,5 м выше уровней отмеченных при изысканиях, на отдельных участках могут достигать абс. отметок поверхности земли.



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

Конструктивные решения по зданиям и сооружениям разработаны с учетом требований Федерального Закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального Закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также на основе действующих строительных норм и правил, государственных стандартов, норм и правил пожарной безопасности и других документов в области пожарной безопасности.

Коэффициенты надежности по ответственности для зданий и сооружений приняты в соответствии с Федеральным Законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ и ГОСТ Р 54257-2010 для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности - 1,1, нормального уровня ответственности – 1,0.

Внутренние усилия и деформации элементов пространственных моделей зданий и сооружений определены с использованием метода конечных элементов. Расчетные схемы выполнены в виде пространственных систем с шестью степенями свободы. Колонны, балки и связи замоделированы конечными элементами пространственного стержня. Конструкции зданий и сооружений рассчитаны по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний.

Расчеты конструкций зданий и сооружений выполнялись на сочетания нагрузок в соответствии с требованиями п. 6-12 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по двум группам предельных состояний с учетом соответствующих коэффициентов надежности по нагрузкам, назначению, условиям работы. Профили элементов каркасов зданий выбраны на основании результатов расчетов по первой и второй группе предельных состояний с учетом всех возможных сочетаний действующих нагрузок, а так же с учетом результатов расчета на прогрессирующее обрушение зданий повышенной ответственности.

В соответствии со ст.16 ч. 6 ФЗ-384 от 30.12.2009 для зданий повышенного уровня ответственности рассмотрены различные аварийные ситуации, имеющие малую долю вероятности и небольшую продолжительность, но являющиеся важными с точки зрения последствий достижения предельных состояний. Для обеспечения устойчивости и прочности строительных конструкций в связи с возможным взрывом в производственных зданиях предусматриваются легкообрастаемые ограждающие конструкции. Профили элементов каркаса здания выбраны на основании расчетов с учетом всех возможных сочетаний действующих нагрузок.

Изготовление стальных конструкций должно выполняться в соответствии с ГОСТ 23118 и сводом правил СП 53-101-98. Для обеспечения работоспособности сооружения (стальных конструкций), его надежности и долговечности при эксплуатации, качественного изготовления и



монтажа металлоконструкций, необходимо чтобы изготовление стальных конструкций выполнялось на специализированном заводе, имеющем опыт изготовления подобных конструкций.

Монтаж должен выполняться специализированной организацией в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». За монтажом стальных конструкций должен осуществляться технический и авторский надзор.

Перечень зданий/ сооружений и их идентификационных признаков представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Перечень зданий/ сооружений и их идентификационных признаков:

№ объекта по генплану	Наименование объекта	Назначение здания/ сооружения	Принадлежность к опасным производственным объектам	Уровень ответственности зданий/ сооружений	Категория зданий по пожарной опасности	Степень огнестойкости/класс конструктивной пожарной опасности здания, предел огнестойкости (в случае его не соответствия степени огнестойкости)/ Класс функциональной пожарной опасности по ФЗ-123	Коэффициент надежности по ГОСТ 27751-2014	Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	Код согласно классификатора объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (приказ №374/пр. от 10.07.2020)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Узел приема и выдачи этилена	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
1.1	Площадка слива этилена из автотранспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
1.2	Система слива из автотранспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
2	Узел приема винилацетата	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
2.1	Площадка слива винилацетата из автотранспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
2.2	Насосная слива винилацетата из автотранспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
2.3	Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
2.4	Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта	Производственное		КС-3 Повышенный	ДН	-	1.1		
3	Узел приема едкого натра	Производственное		КС-3 Повышенный	ДН	-	1.1		
3.1	Площадка слива едкого натра из автоцистерны	Производственное		КС-3 Повышенный	ДН	-	1.1		
3.2	Насосная едкого натра	Производственное		КС-3 Повышенный	ДН	IV/C0/Ф5.1	1.1		
4	Отделение приготовления растворов	Производственное		КС-3 Повышенный	Б	III/C0/Ф5.1	1.1		
5	Отделение полимеризации I-й этап строительства	Производственное	Принадлежит к ОПО	КС-3 Повышенный	А	III/C0/Ф5.1	1.1	Нет	
6	Отделение полимеризации II-й этап строительства	Производственное	Принадлежит к ОПО	КС-3 Повышенный	А	III/C0/Ф5.1	1.1	Нет	
7	Отделение модификации	Производственное		КС-3 Повышенный	Д	IV/C0/Ф5.1	1.1		
8	Отделение сушки РПП	Производственное		КС-2 Нормальный	ГН	-	1.0		
9.1	Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	В	IV/C0/Ф5.1	1.0		

9.2	Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	ВН	-	1.0		
9.3	Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	В	IV/C0/Ф5.1	1.0		
9.4	Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	ВН	-	1.0		
10	Азотная станция	Производственное		КС-2 Нормальный	В	IV/C0/Ф5.1	1.0		
10.1	Площадка ресиверов азота	Производственное		КС-2 Нормальный	ВН	-	1.0		
11	Узел водооборотного цикла I-й этап строительства	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	IV/C1/Ф5.1	1.0		
12	Узел водооборотного цикла II-й этап строительства	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	IV/C1/Ф5.1	1.0		
13.1	ЦРП, БКТП-1	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	III/C0/Ф5.1	1.0		
13.2	БКТП-2	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	III/C0/Ф5.1	1.0		
13.3	БКТП-3	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	III/C0/Ф5.1	1.0		
14	Внутриустановочные эстакады	Производственное		КС-3 Повышенный	АН	-	1.1		
15	Факельная установка закрытого типа	Производственное		КС-2 Нормальный	АН	-	1.0		
16.1	Резервуар воды для технологических нужд	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	ДН	-	1.0		
16.2	Насосная противопожарной и технологической воды	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	I/C0/Ф5.1	1.0		
17.1	Участок фасовки I-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	В	IV/C0/Ф5.1	1.0		
17.2	Участок фасовки II-й этап строительства	Производственное		КС-2 Нормальный	В	IV/C0/Ф5.1	1.0		
18	Производственный корпус	Производственное		КС-3 Повышенный	В	II/C0/Ф5.1	1.1		
19	Электрощитовая	Производственное	Не принадлежит к ОПО	КС-2 Нормальный	Д	III/C0/Ф5.1	1.0		

### 5.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	777,7 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Узел приема и выдачи этилена представляет собой сооружение открытого типа, выполняемое в виде двух независимых поддонов, состоящих из: монолитных железобетонных плит поддонов прямоугольной в плане формы с габаритами 26,0 x 21,8м м (между осям А-Б/1-6) и 26м x 8,1м (между осям А-Б/6-8), выполненных на искусственном основании; монолитных железобетонных, ограждающих по периметру плиты поддонов, стенок- высотой от верха плиты поддона 500мм и толщиной 200мм (для плиты между осям А-Б/1-6), высотой 1300мм и толщиной 250мм (для плиты между осям А-Б/6-8); фундаментов под технологическое оборудование, выполняемых в виде столбчатых частей (набетонок), опирающихся на плиты поддонов.

Плиты поддонов выполняются с приямками и лотками, предназначенными для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты поддона составляет 300мм.

Узлы сопряжения стенок и плит поддонов- жесткие.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	169,42 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Площадка слива этилена из автотранспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой и технологической площадки обслуживания, выполняемой из металлоконструкций.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 10,86x 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраиваются лотки. На торцах, по уклону, в районе оси А, лотки заканчиваются приямками, выполняемыми из монолитного железобетона. Лотки и приямки предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

В центре плиты площадки слива, параллельно цифровым осям, с центральной привязкой, на отм. +3,000, размещена технологическая площадка обслуживания. Стойки площадки опираются непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки слива. Технологическая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму с размерами вдоль цифровых осей 10,2м, вдоль буквенных 1,4м. Для подъема с отметки 0,000, соответствующей верху армированной стяжки, выполненной поверх монолитной плиты, на отметку +3,000, соответствующей верху технологической площадки обслуживания, со стороны оси А предусматривается устройство одномаршевой металлической лестницы, косоуры которой одним концом оперты непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки слива, а вторым на балку технологической площадки обслуживания. По периметру технологической площадки обслуживания и вдоль лестничного марша проектом предусмотрено устройство металлического ограждения высотой 1200мм.

Технологическая площадка обслуживания выполняется по каркасно-связевой конструктивной схеме. Конструкция площадки представляет собой балочную клетку, опертую на стойки. Несущие элементы стоек площадки, несущие элементы балочной клетки и лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	44 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Площадка системы слива из автотранспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 5 x 7,5м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 350мм от уровня верха плиты. На пересечении осей 1 и Б выполняется приямок из монолитного железобетона. Толщина плиты системы слива составляет 300мм.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	1002,26 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Узел приема винилацетата представляет собой комплекс сооружений состоящий из: открытой площадки сложной в плане формы, с установленными на неё пятью ёмкостями объемом 400м<sup>3</sup> каждая, предназначенными для хранения в них винилацетата; технологической площадки обслуживания; навеса над насосами; шахтной лестницы и переходными мостиками. По периметру площадки выполняется ограждающая стенка, предотвращающая розлив вещества, хранящегося в резервуарах.

Площадка узла приема состоит из монолитных железобетонных конструкций: плиты поддона, фундаментов резервуаров, ограждающих стенок, фундаментов пяти насосов.

Плита поддона выполняется на искусственном грунтовом основании и представляет собой монолитную железобетонную конструкцию с лотком, устроенным вдоль оси Г и приямок, расположенным в конце лотка, между осями 4 и 5. Толщина плиты поддона 600 мм, ограждающие стенки выполняются толщиной 250 мм и высотой по внешнему периметру поддона 1300мм от верха плиты поддона; с трех сторон по внешнему периметру зоны установки насосов между осями 2-3 и 3-4 высота наружной ограждающей стенки принята равной 600мм, а толщина 250мм. Сечение лотка в свету составляет 500х700 мм. Глубина приямка 1200 мм.

Фундаменты под ёмкости выполняются отдельно под каждую. Конструкция фундамента ёмкости представляет собой монолитную железобетонную конструкцию в виде полого цилиндра, с последующим заполнением его внутренней полости монолитным бетоном класса В 3.5. Фундаменты ёмкостей имеют непосредственное опирание на верхнюю грань плиты поддона. Узлы сопряжения стенок «цилиндрической» части фундаментов резервуаров и плиты поддона выполнены жесткими. Внутренний диаметр «цилиндрической» части фундаментов резервуаров составляет 8450мм, толщиной стенки -400мм, высота- 1400мм от уровня верхней грани плиты поддона.

Фундаменты насосов выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов прямоугольной в плане формы с размерами 1,2х0,7м и высотой 0,6м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона.

Над зоной расположения насосов узла приема винилацетата, расположенной вдоль оси А в осях 2 – 4, предусматривается устройство металлического навеса. Навес представляет собой отдельно стоящее однопролетное сооружение прямоугольной в плане формы с размерами 6,4 х 8,4м. Конструктивная схема навеса- рамно- связевая. Шаг стоек навеса составляет 4,2м; пролет конструкций покрытия 6,4м. Профиль покрытия навеса- односкатной формы, с уклоном вдоль цифровых осей в направлении от оси Б к оси А. Отметка низа несущих конструкций покрытия в нижней части ската +4,800, в верхней +5,780. По периметру навеса предусматривается устройство стенового ограждения из стального профилированного оцинкованного листа. Несущие элементы каркаса

навеса (балки, стойки), ригели стенового ограждения изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Элементы связей, распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003.

Для обслуживания резервуаров узла приема винилацетата между осями Б-В/ 1-5 предусматривается устройство технологической площадки обслуживания резервуаров. Площадка представляет собой одноэтажное сооружение каркасного типа высотой 8700мм, выполняемое из стальных прокатных профилей. Площадка состоит: непосредственно из самой площадки обслуживания, представляющую собой балочную клетку с настилом; стоек каркаса, поддерживающих балочную клетку. В плане площадка имеет прямоугольную форму с размерами в осях 2,47х32,5м. Шаг стоек каркаса переменный 5,5м и 6м. Отметка верха балочной клетки соответствует относительной отм. +9, 000. Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки в конструктивном плане представляют собой шести пролетную неразрезную балку, опирающуюся сверху на оголовки стоек каркаса площадки обслуживания. Главные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017. Второстепенные балки- однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 2470мм. Второстепенные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется в одном уровне. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

По периметру площадки выполняется металлическое ограждение высотой 1200мм.

Каркас площадки обслуживания состоит из стоек каркаса, распорок, системы вертикальных и горизонтальных связей. Стойки каркаса выполняются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017. Опирание главных балок на стойки каркаса- шарнирное. Сопряжение стоек каркаса с фундаментом принято шарнирным в двух направлениях (продольном и поперечном). По высоте стойки каркаса в продольном направлении «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления для верхней части- 2720мм и 5700мм для нижней части. В поперечном направлении стойки каркаса по высоте «разбиты» системой вертикальных связей на три участка с расстояниями между точками раскрепления 2700мм для нижний; 3000мм для средний; 2720мм для верхний. Элементы связей и распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003. Конструктивная схема каркаса площадки обслуживания- каркасно- связевая.

Фундаменты стоек каркаса выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,6х0,6м и высотой 0,5м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона. Узел сопряжения постаментов и плиты поддона- жесткий.



Для подъема на площадку обслуживания резервуаров узла приема винилацетата параллельно оси 1, с наружной стороны от ограждающих стенок поддона, между осями Б и В проектом предусматривается устройство наружной шахтной лестницы. Наружная шахтная лестница представляет собой пространственную решетчатую конструкцию состоящую: из стоек каркаса шахтной лестницы; системы распорок и вертикальных связей; опорных балок, используемых для опирания Z-образных косоуров металлических лестничных маршей; металлических лестничных маршей. Несущие элементы шахтной лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей; ступени, межэтажные и этажные площадки изготавливаются из сварного решетчатого настила с оцинкованным покрытием; связи, распорки выполняются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения.

По периметру этажных, межэтажных площадок и вдоль лестничных маршей предусматривается устройство металлического ограждения высотой 1200мм.

Стойки каркаса шахтной лестницы выполняются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017. По высоте стойки каркаса «разбиваются», при помощи систем вертикальных связей и распорок, на четыре участка с расстояниями между точками раскрепления: 930мм- для первого участка (от уровня грунта); 2600мм- для второго, третьего и четвертого участков ( от уровня грунта). Общая длина стоек составляет 9000мм. Элементы распорок и связей примыкают к стойкам каркаса шарнирно. Опирание стоек на фундаменты принято шарнирным в двух направлениях.

Элементы связей и распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003.

Опорные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97 и опираются на стойки каркаса шахтной лестницы шарнирно сбоку.

Z- образные косоуры лестничных маршей изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97 и опираются на опорные балки шарнирно сверху. Для изготовления настила межэтажных и этажной лестничных площадок, а также проступей лестничных маршей используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

Для обеспечения доступа на площадку узла приема винилацетата проектом предусматривается устройство четырех переходных мостиков, конструктивно представляющих собой переходную металлическую площадку с примыкающими к ней с двух сторон лестничными маршами. Переходные площадки расположены на отм.+1,200 относительно отметки нуля узла приема винилацетата.

По периметру переходных площадок и вдоль лестничных маршей предусматривается устройство металлического ограждения высотой 1200мм.



Несущие элементы косоуров и балки переходных площадок изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Для изготовления настила площадок, а также проступей лестничных маршей используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

Ёмкости хранения винилацетата представляют собой вертикальные цилиндрические резервуары объемом 400м<sup>3</sup> каждый, диаметром 9,25м и высотой \_\_\_\_. Резервуары изготавливаются из листового металла (см. проект шифр: Р-3000-УДК (18.98х11.92))

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	169,42 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Площадка слива винилацетата из автотранспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой и технологической площадки обслуживания, выполняемой из металлоконструкций.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 10,86х 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраиваются лотки. На торцах, по уклону, в районе оси А, лотки заканчиваются приямками, выполняемыми из монолитного железобетона. Лотки и приямки предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

В центре плиты площадки слива, параллельно цифровым осям, с центральной привязкой, размещена технологическая площадка обслуживания, Отметка верха площадки обслуживания расположена на отм. +3,000 относительно нуля площадки слива. Стойки площадки опираются непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки слива. Технологическая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму с размерами вдоль цифровых осей 10,2м, вдоль буквенных 1,4м. Для подъема с отметки 0,000 площадки слива, на отметку +3,000, соответствующей верху технологической площадки обслуживания, со стороны оси А предусматривается устройство одномаршевой металлической лестницы, косоуры которой, одним концом оперты непосредственно

на железобетонную монолитную плиту площадки слива, а вторым на балку технологической площадки обслуживания. По периметру технологической площадки обслуживания и вдоль лестничного марша проектом предусмотрено устройство металлического ограждения высотой 1200мм.

Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки в конструктивном плане представляют собой шести пролетную неразрезную балку, опирающуюся сверху на оголовки стоек каркаса площадки обслуживания. Главные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017. Второстепенные балки- однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 2470мм. Второстепенные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется в одном уровне. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

По периметру площадки выполняется металлическое ограждение высотой 1200мм.

Каркас площадки обслуживания состоит из стоек каркаса, распорок, системы вертикальных и горизонтальных связей. Стойки каркаса выполняются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ Р 57837-2017. Опирание главных балок на стойки каркаса- шарнирное. Сопряжение стоек каркаса с фундаментом принято шарнирным в двух направлениях (продольном и поперечном). По высоте стойки каркаса в продольном направлении «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления для верхней части- 2720мм и 5700мм для нижней части. В поперечном направлении стойки каркаса по высоте «разбиты» системой вертикальных связей на три участка с расстояниями между точками раскрепления 2700мм для нижней; 3000мм для средней; 2720мм для верхней. Элементы связей и распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003. Конструктивная схема каркаса площадки обслуживания- каркасно- связевая.

Фундаменты стоек каркаса выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,6х0,6м и высотой 0,5м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона. Узел сопряжения постамента и плиты поддона- жесткий.

Технологическая площадка обслуживания выполняется по каркасно- связевой конструктивной схеме. Конструкция площадки представляет собой балочную клетку, опертую на стойки. Несущие элементы стоек площадки, несущие элементы балочной клетки и лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

## 5.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП)

Общая площадь	40 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	46,75 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Насосная слива винилацетата из автотранспорта представляет собой одноэтажное сооружение- навес. Навес выполнен в виде отдельно стоящего однопролетного сооружения прямоугольной в плане формы с размерами 5,0 x 8,0м. Конструктивная схема навеса- рамно- связевая. Шаг стоек навеса составляет 4,0м; пролет конструкций покрытия 5,0м. Профиль покрытия навеса- односкатной формы, с уклоном вдоль буквенных осей в направлении от оси 2 к оси 1. Отметка низа несущих конструкций покрытия в нижней части ската +4,800, в верхней +5,780. По периметру навеса с отметки +0,600 на высоту 2400мм предусматривается устройство стенового ограждения из стального профилированного оцинкованного листа. Несущие элементы каркаса навеса (балки, стойки), ригели стенового ограждения изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Элементы связей, распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003.

Сопряжение ригелей покрытия со стойками навеса- жесткое. Узел опирания стоек на конструкции фундаментов принят шарнирным в двух направлениях (продольном и поперечном). Соединение элементов вертикальных связей и распорок между собой и стойками каркаса шарнирное. По высоте стойки каркаса в продольном направлении «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления: вдоль оси 1 для верхней части- 2200мм и 2300мм для нижней части; вдоль оси 2 для верхней части- 2780мм и 2750мм для нижней части. Прогоны покрытия опираются на ригели покрытия шарнирно сверху, соединение элементов связей, распорок и прогонов покрытия принято шарнирным.

Фундамент насосной выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм, устраиваемой на искусственном грунтовом основании. По периметру плиты для предотвращения разлива аварийных стоков предусматривается устройство отбортовки высотой 350мм от уровня верха плиты и толщина 250мм. Для сбора аварийных стоков на пересечении осей А и 2 предусмотрено устройство приямка с размерами в плане 500x500мм и глубиной 350мм.

Под насосы, расположенные внутри навеса, предусматривается устройство четырех железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами

1,2x0,7м и высотой 0,35м от верхней грани фундаментной плиты. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.7 Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.3 по ГП)

Общая площадь	40 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	46,75 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта представляет собой одноэтажное сооружение- навес. Навес выполнен в виде отдельно стоящего однопролетного сооружение прямоугольной в плане формы с размерами 5,0 х 8,0м. Конструктивная схема навеса- рамно- связевая. Шаг стоек навеса составляет 4,0м; пролет конструкций покрытия 5,0м. Профиль покрытия навеса- односкатной формы, с уклоном вдоль буквенных осей в направлении от оси 2 к оси 1. Отметка низа несущих конструкций покрытия в нижней части ската +4,800, в верхней +5,780. По периметру навеса с отметки +0,600 на высоту 2400мм предусматривается устройство стенового ограждения из стального профилированного оцинкованного листа. Несущие элементы каркаса навеса (балки, стойки), ригели стенового ограждения изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Элементы связей, распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003.

Сопряжение ригелей покрытия со стойками навеса- жесткое. Узел опирания стоек на конструкции фундаментов принят шарнирным в двух направлениях (продольном и поперечном). Соединение элементов вертикальных связей и распорок между собой и стойками каркаса шарнирное. По высоте стойки каркаса в продольном направлении «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления: вдоль оси 1 для верхней части- 2200мм и 2300мм для нижней части; вдоль оси 2 для верхней части- 2780мм и 2750мм для нижней части. Прогоны покрытия опираются на ригели покрытия шарнирно сверху, соединение элементов связей, распорок и прогонов покрытия принято шарнирным.

Фундамент насосной выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм прямоугольной в плане формы с размерами в осях 5,0 х 8,0м, устраиваемой на искусственном грунтовым основании. По периметру плиты для предотвращения разлива аварийных стоков

предусматривается устройство отбортовки высотой 350мм от уровня верха плиты и толщина 250мм. Для сбора аварийных стоков на пересечении осей А и 2 предусмотрено устройство приямка с размерами в плане 500х500мм и глубиной 350мм.

Для опирания насосов, расположенных внутри, предусматривается устройство четырех железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 1,2х0,7м и высотой 0,35м от верхней грани фундаментной плиты. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	172,96 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой; технологических площадок обслуживания, выполняемых из металлоконструкций; фундаментов технологических площадок обслуживания; фундаментов рельсов железнодорожных путей.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-4) 18,0 х 9,0м (в осях А-Г). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 400мм от уровня верхней грани плиты. Параллельно направлению буквенных осей, на расстоянии 200 от оси А в сторону оси Б, между осями 1-4, вдоль отбортовки выполняется лоток, заканчивающийся на торце у оси 4 приямком с размерами в плане 600мм х 600мм. Лоток и приямок предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Сечение лотка в свету составляет 350х290(н) мм. Глубина приямка 500 мм. Толщина плиты площадки слива составляет 400мм. Основанием плиты служит искусственное планомерно возведенное грунтовое основание.

По краям площадки слива, между осями А-Б/1-4 и В-Г/1-4 предусматривается размещение технологических площадок обслуживания. В плане технологические площадки обслуживания имеют прямоугольную форму с размерами в осях 18,0 (вдоль буквенных) х 1,7м (вдоль цифровых

осей). Площадки представляют собой одноэтажные сооружения каркасного типа высотой 4000мм, выполняемые из стальных прокатных профилей. Площадки состоят: непосредственно из самих площадок обслуживания, представляющих собой балочные клетки с настилом; стоек каркаса, поддерживающих балочные клетки, откидных мостиков и маршевых лестниц, предназначенных для обеспечения подъема с отметки 0,000 площадки слива до отметки +4,000, соответствующей отметке верха площадок обслуживания; систем вертикальных и горизонтальных связей, распорок. Шаг стоек площадки 6,0м. Конструктивная схема технологических площадок обслуживания- каркасно-связевая. Пространственный каркас площадок обслуживания образован стойками, системами вертикальных связей и распорок по стойкам. Стойки каркаса выполняются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012. Элементы связей и распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012. По высоте стойки площадок обслуживания, расположенные в осях 2-3, в продольном направлении «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления для верхней части- 1900мм и 2000мм для нижней части. В поперечном направлении стойки площадок обслуживания, расположенные в осях 1, 2, 3, 4 по высоте «разбиты» системой вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления 2000мм для нижнего участка и 1900мм для верхнего участка.

Балочные клетки технологических площадок обслуживания состоят из главных и второстепенных балок. Главные балки в конструктивном плане представляют собой однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролетов 6,0 м, опирающиеся на стойки каркаса площадок обслуживания сбоку в уровне верха. Главные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Второстепенные балки- однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 1700мм. Второстепенные балки изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется в одном уровне. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием. По периметру площадки выполняется металлическое ограждение высотой 1200мм.

Для обеспечения доступа на технологические площадки обслуживания со стороны оси 4 между осями А-Б и В-Г предусматривается устройство двух маршевых металлических лестниц с промежуточными площадками. Стойки промежуточных лестничных площадок выполняются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012, несущие элементы промежуточных лестничных площадок (балки) и косоуры изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. Стойки промежуточных лестничных площадок в продольном и в поперечном направлении «разбиты» системой



распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления для верхней части- 1000мм и 1100мм для нижней части.

Ступени, промежуточные лестничные площадки изготавливаются из сварного решетчатого настила с оцинкованным покрытием. Элементы связей промежуточных лестничных площадок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012. Соединение стоек и балок площадок; главных и второстепенных балок площадок; косоуров и балок площадок; элементов связей и распорок со стойками площадок приняты шарнирными.

Фундаменты стоек технологических площадок обслуживания выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,4x0,4м и высотой 0,4м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона и жесткий узел сопряжения с плитой. Узлы опирания стоек технологических площадок обслуживания на фундаменты приняты шарнирными в двух направлениях.

Фундаменты рельсов железнодорожных путей устраиваются под рельсами железнодорожных путей, проходящих над плитой площадки слива, и выполняются в виде линейных набетонок высотой 440мм, шириной 500мм и протяженностью 18,0м, т.е. по всей длине плиты площадки слива.

Фундаменты лестниц представляют собой монолитные железобетонные ленточные фундаменты, на которые опираются конструкции косоуров и стойки промежуточных лестничных площадок. Узлы опирания стоек лестничных площадок на фундаменты приняты шарнирными в двух направлениях. Основанием фундаментов лестниц служит искусственное планомерно возведенное грунтовое основание.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	101,3 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Узел приема едкого натра из автоцистерны представляет собой комплекс сооружений состоящий из: открытой площадки прямоугольной в плане формы размерами 10,5м x10,5м, с установленными на неё двумя ёмкостями объемом 25м<sup>3</sup> каждая, предназначенными для хранения в них едкого натра; технологической площадки обслуживания. По периметру площадки узла приема выполняется ограждающая стенка, предотвращающая розлив вещества, хранящегося в резервуарах.



Площадка узла приема состоит из монолитных железобетонных конструкций: плиты поддона, фундаментов резервуаров, ограждающих стенок, фундаментов технологической площадки обслуживания.

Плита поддона выполняется на искусственном грунтовом основании и представляет собой монолитную железобетонную плитную конструкцию с приямком, расположенным на пересечении осей 2 и Б. Толщина плиты поддона 300 мм, ограждающие стенки выполняются толщиной 250 мм и высотой 650мм от верха плиты поддона. Приямок выполняется в плане размерами 1000x1000 мм и глубиной 1200 мм.

Фундаменты под ёмкости выполняются отдельно под каждую емкость и представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 2,42x0,6м и высотой 0,65м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона и жесткий узел соединения с плитой.

Для обслуживания резервуаров узла приема едкого натра между осями Б-В/ 1-2 предусматривается устройство технологической площадки обслуживания резервуаров. Площадка представляет собой двух ярусное сооружение каркасного типа высотой 10,0м, выполняемое из стальных профилей. Площадка обслуживания резервуаров состоит: непосредственно из площадок обслуживания, расположенных на отметках +3,500 и +10,000, представляющих собой балочные клетки с настилом; стоек каркаса, поддерживающих балочные клетки; трех одномаршевых лестниц; переходной площадки; стремянки; систем вертикальных и горизонтальных связей; ограждений площадок и лестниц.

Для обеспечения доступа персонала на технологическую площадку обслуживания резервуаров, проектом предусматривается устройство над ограждающей стенкой поддона со стороны оси 2 переходной площадки, доступ на которую в свою очередь обеспечивается двумя одномаршевыми лестницами. Относительная отметка верха переходной площадки +1,000. Переходная площадка представляет собой балочную клетку с уложенным на неё настилом. Переходная площадка имеет прямоугольную в плане форму размерами 1850мм x 800мм. Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется в одном уровне. В конструктивном плане второстепенные балки представляют собой однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 800мм. Роль главных балок выполняют L- образные косоуры маршевой лестницы, расположенной между переходной площадкой на отм.+1,000 и площадкой обслуживания, расположенной на отм.+ 3,500. Косоур опирается на стойки переходной площадки сверху шарнирно. По периметру переходной площадки и вдоль лестничных маршей предусматривается устройство металлического ограждения высотой 1200мм. Стойки переходной площадки выполняются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012; балки переходной площадки и косоуры лестничных маршей изготавливаются из стальных

горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием. Опираение стоек переходной площадки на фундамент принято шарнирным в двух направлениях.

Площадка обслуживания резервуаров, расположенная на отметке +3,500 представляет собой балочную клетку с уложенным на неё настилом. Рассматриваемая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму размерами 3000мм x 2400мм. Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется по «поэтажной» схеме. В конструктивном плане второстепенные балки представляют собой однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 3000мм. Главные балки представляют собой неразрезные однопролетные шарнирно опертые балки с двумя консолями, длина пролета 1600мм и консольные участки симметричны и имеют длину- по 400мм. Опираение главных балок на стойки площадки обслуживания осуществляется сверху шарнирно. По периметру площадки обслуживания и вдоль лестничного марша предусматривается устройство металлического ограждения высотой 1200мм.

Стойки площадки обслуживания по средствам систем вертикальных связей, устраиваемых вдоль буквенных и вдоль цифровых осей, объединены в пространственный каркас. По высоте стойки каркаса «разбиваются», при помощи систем вертикальных связей в поперечном направлении (параллельно цифровым осям) на два участка с расстояниями между точками раскрепления: 1500мм- для первого участка (нижнего); 1480мм- для второго (верхнего). Общая длина стоек составляет 2980мм. Элементы связей примыкают к стойкам каркаса шарнирно. Опираение стоек на фундаменты принято шарнирным в двух направлениях.

Стойки площадки обслуживания и элементы связей выполняются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012; балки площадки и косоуры лестничных маршей изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

Площадка обслуживания, расположенная на отметке +10,000, представляет собой балочную клетку с уложенным на неё настилом. Рассматриваемая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму размерами 1600мм x 1500мм. Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется в одном уровне. В конструктивном плане второстепенные балки представляют собой однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 1600мм Главные балки представляют собой однопролетные шарнирно опертые балки с длиной пролета 1500мм. Опираение главных балок на стойки площадки обслуживания осуществляется сверху шарнирно. По периметру площадки обслуживания предусматривается устройство металлического ограждения высотой 1200мм.

Стойки площадки обслуживания по средствам систем вертикальных связей, устраиваемых вдоль буквенных и вдоль цифровых осей, объединены в пространственный каркас. По высоте

стойки каркаса «разбиваются», при помощи систем вертикальных связей, в поперечном и продольном направлениях на три участка с расстояниями между точками раскрепления: 2150мм- для первого участка (от уровня площадки обслуживания, расположенной на отметке +3,500); 2150мм- для второго, 2040мм- для третьего участка. Общая длина стоек составляет 6500мм. Элементы связей примыкают к стойкам каркаса шарнирно. Опираение стоек на площадку обслуживания, расположенную на отметке +3,500 выполняется шарнирным. Для обеспечения доступа с отметки +3,500 на рассматриваемую площадку обслуживания, расположенную на отм. +10, 000, проектом предусматривается устройство стремянки .

Стойки площадки обслуживания и элементы связей выполняются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2012; балки площадки обслуживания изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97. В качестве настила используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

Ёмкости хранения едкого натра представляют собой горизонтальные цилиндрические резервуары объемом 25м<sup>3</sup> каждый, диаметром 2,41м и длиной 5,92м. Резервуары изготавливаются из листового металла (см. проект шифр: Р-3000-УДК (18.98x11.92))

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП)

Общая площадь	-
Площадь застройки	71,76 м <sup>2</sup>
Строительный объем	-

Площадка слива едкого натра из автоцистерн представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 4,6 x 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраивается лоток. На торце, по уклону, в районе оси А, лоток заканчивается приямком, выполняемым из монолитного железобетона. Лоток и приямок предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Сечение лотка в свету составляет 500x330(h) мм. Приямок выполняется прямоугольным с размерами в плане 500мм x 1000мм и глубиной 450 мм. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.11 Насосная едкого натра (поз. 3.2 по ГП)

Общая площадь	25,90 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	32,96 м <sup>2</sup>
Строительный объем	151,7 м <sup>3</sup>

Насосная едкого натра представляет собой одноэтажное отдельно стоящее отапливаемое здание. Здание однопролетное, прямоугольной в плане формы с размерами 4,0 х 6,0м. Конструктивная схема - рамно- связевая. Шаг стоек составляет 3,0м; пролет конструкций покрытия 4,0м. Профиль покрытия - односкатной формы, с уклоном вдоль цифровых осей в направлении от оси А к оси Б. Отметка низа несущих конструкций покрытия в нижней части ската +4,500, в верхней +5,200. Покрытие кровли выполнено из кровельных сэндвич панелей заводской готовности по ГОСТ 32603-2012 толщиной 200 мм с утеплителем из негорючих минераловатных плит на основе базальтового волокна плотностью  $\gamma=115$  кг/м<sup>3</sup>. Наружные стены здания приняты из стеновых сэндвич панелей заводской готовности по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из негорючих минераловатных плит плотностью  $\gamma=115$  кг/м<sup>3</sup>. Раскладка стеновых панелей принята горизонтальной. По периметру здания предусматривается устройство высокого цоколя, высотой 1400мм и толщиной 300мм. Конструкция цоколя выполняется трехслойной, наружные слои из монолитного железобетона толщиной по 100мм и внутренней (средний слой) -утеплитель- экструдированный пенополистирол толщиной 100мм.

Для монтажа/ демонтажа оборудования здание оборудуется монорельсом грузоподъемностью 1т. Монорельс крепится к ригелям покрытия на подвесах, и проложен параллельно буквенным осям.

Несущие элементы каркаса (ригели покрытия, стойки) выполняются из стальных горячекатаных профилей двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97; прогоны покрытия изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97; ригели и стойки стенового ограждения изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых сварных профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003; элементы связей и распорок изготавливаются из стальных гнуто- замкнутых профилей квадратного сечения ГОСТ 30245-2003.

Сопряжение ригелей покрытия со стойками каркаса- жесткое. Узел опирания стоек на конструкции фундаментов принят шарнирным в двух направлениях (продольном и поперечном). Соединение элементов вертикальных связей и распорок между собой и стойками каркаса шарнирное.

По высоте стойки каркаса в продольном направлении (параллельно буквенным осям) «разбиты» системой распорок и вертикальных связей на два участка с расстояниями между точками раскрепления: для верхней части- 2800мм и 2800мм для нижней части. Прогоны покрытия опираются на ригели покрытия шарнирно сверху и в конструктивном плане представляют собой однопролетные шарнирно- опертые балки пролетом 3,0м. Соединения элементов связей, распорок и прогонов покрытия принято шарнирным.

Фундамент узла слива выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм, устраиваемой на искусственном грунтовом основании. Для сбора аварийных стоков предусмотрено устройство приемка с размерами в плане 500x500мм и глубиной 350мм.

Под насосы, расположенные внутри здания, предусматривается устройство двух железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов, представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 1,2x0,7м и высотой 0,3м от уровня пола. Постаменты имеют непосредственное опирание на монолитную железобетонную плиту фундамента. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.2.

#### 5.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП)

Общая площадь	4647,34 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	3270,32 м <sup>2</sup>
Строительный объем	69066,00 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание - одноэтажное прямоугольное в плане, отдельно стоящее однопролетное производственного назначения. Каркас здания в осях 1-15/А-Ж решен по рамно - связевой схеме. Пространственная и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается за счет вертикальных связей и распорок по колоннам в продольном направлении, системой связей по кровле (по нижним и верхним поясам ферм покрытия), жестких узлов сопряжения колонн с фундаментами. Общие размеры здания в осях - 36,0×84,0м, высотой 22,685м. Шаг колонн 6,0 м, 5,5 м.

В соответствии с ФЗ №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности коэффициент надежности – 1,1.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014, Таблица 1 нормативный срок эксплуатации проектируемого здания принят 50 лет.

Значения равномерно распределенных нагрузок по СП 20.13330.2016:

- а) на плиту пола на отм. 0,000 – 200 кг/м<sup>2</sup>;
- б) на элементы перекрытия площадки – 300 кг/м<sup>2</sup>;
- в) на марши лестниц площадок – 300 кг/м<sup>2</sup>;
- г) на площадку обслуживания крана – 300 кг/м<sup>2</sup>.

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая.

Каркас здания, имеет прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 36×84 м. Отметка верха фермы в коньке здания +22,325\*.

Каркас здания запроектирован в виде однопролетной поперечной рамы (L=36 м по буквенным осям).

Рамы основного каркаса состоят из:

- металлических двухветвевых колонн выполненных из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, соединенных решеткой из равнополочных уголков 75х6 по ГОСТ 8509-93. Оголовки колонн выполнены из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком. Сопряжение колонн с фундаментами - жесткое;

- металлических ферм покрытия выполненных из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Верхний пояс ферм выполнен сечением 200х12, нижний пояс выполнен сечением 200х10, решетка выполнена сечениями 160х8 и 120х6. Сопряжение ферм с колоннами – шарнирное.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса выполнена система горизонтальных (в уровне нижнего и верхнего поясов ферм) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы треугольными двухветвевыми из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса вертикальных связей выполнены сечением 140х8 и 120х6, решетка выполнена сечением 80х6. Между собой колонны соединены решетчатыми двухветвевыми распорками из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса распорок выполнены сечением 120х6, решетка выполнена сечением 80х6. Горизонтальные связи по нижнему поясу ферм выполнены раскосными и крестовыми из гнuto-сварных профилей сечением 200х10 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены раскосными из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 160х8, 140х6, 120х6 (пояса) и 100х6 (решетка) по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнuto-сварных профилей с поясами сечением 120х6 и решеткой сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 3м в осях Б-Е и 1,5; 2,3м у осей А и Д.



По торцам пристройки предусмотрены стойки фахверка выполненные из широкополочных двутавров 45Ш1 с оголовком из широкополочных двутавров 20К1 по ГОСТ Р 57837-2017. Стойки фахверка соединены между собой и с колоннами каркаса распорками, выполненными из гнуто-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003

Здание оборудовано двумя электрическими таями грузоподъемность. 2,0т. Для подвески крана предусмотрены крановые пути выполненные из двутавров специальных 36М по ГОСТ 19425-74. Для обслуживания механизмов талей выполнены площадки на отм. +16,550 в осях 14-15/Ж и 11/Г-Д.

Ригели фахверка наружных стен выполнен из замкнутых профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97.

В осях 11-15/А-Ж внутри здания располагается отдельностоящая этажерка, которая представляет собой пространственную связевую стержневую металлоконструкцию. Промежуточные ярусы этажерки расположены на отм. +5,600, +8,000, +10,000, +13,800

Колонны, балки металлокаркаса этажерки предусматриваются из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017, балки и косоуры также из швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97, вертикальные связи, распорки и подкосы из гнутых квадратных профилей по ГОСТ 30245-2003, ограждения и элементы лестничных маршей из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93. Крепление вертикальных и горизонтальных связей, распорок, балок к колоннам и между собой – шарнирное. Узлы крепления ригеля к колонне, а также монтажные стыки колонн – жесткие.

Пространственная и геометрическая неизменяемость этажерки обеспечивается за счет систем вертикальных и горизонтальных связей и распорок, жестких дисков площадок обслуживания (диафрагм), а также жестких узлов сопряжения колонн с ригелями.

Заводские соединения элементов сварные. Соединения на монтаже на постоянных обычных болтах класса прочности 8.8 (балки, распорки, вертикальные и горизонтальные связи) и высокопрочных болтах класса прочности 10.9 (ригели, монтажный стык колонн). Элементы трубчатого и коробчатого сечения герметичны.

Для изготовления стальных конструкций применяется прокат из сталей ВСтЗкп2, С235, С255-4, С345-5, С345Б-5 – в соответствии с указаниями Приложения В

Для изготовления закладных изделий (фундаментные болты) применяется прокат из стали 09Г2С-6.

Для обслуживания технологического оборудования в осях 1-12/Г-Ж предусмотрены металлические площадки, которые расположены на отм. +2,400, +3,500, +4,800, +7,200. Конструкции площадок обслуживания представляют собой пространственную связевую стержневую металлоконструкцию. Площадки имеют ограждение высотой 1250мм. Настил площадок выполнен из



металлического решетчатого просечно-вытяжного листа. Колонны, балки металлокаркаса предусматриваются из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017, балки и косоуры также из швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97, вертикальные связи, распорки и подкосы из гнутых квадратных профилей по ГОСТ 30245-2003, ограждения и элементы лестничных маршей из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93. Крепление вертикальных и горизонтальных связей, распорок, балок к колоннам и между собой – шарнирное. Узлы крепления ригеля к колонне – жесткие.

Пространственная и геометрическая неизменяемость конструкции площадок обслуживания обеспечивается за счет систем вертикальных и горизонтальных связей, жестких дисков площадок обслуживания (диафрагм), а также жестких узлов сопряжения колонн с ригелями.

Заводские соединения элементов сварные. Соединения на монтаже на постоянных обычных болтах класса прочности 8.8 (балки, распорки, вертикальные и горизонтальные связи) и высокопрочных болтах класса прочности 10.9 (ригели, монтажный стык колонн). Элементы трубчатого и коробчатого сечения герметичны. Для изготовления стальных конструкций применяется прокат из сталей ВСт3кп2, С235, С255-4 – в соответствии с указаниями Приложения В

Для изготовления закладных изделий (фундаментные болты) применяется прокат из стали 09Г2С-6.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.13 Отделение полимеризации I-й этап (поз. 5 по ГП)

Общая площадь	1664,4 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1174,8 м <sup>2</sup>
Строительный объем	19065,0 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание - двухэтажное прямоугольное в плане, отдельно стоящее однопролетное производственного назначения с пристроенными вспомогательными помещениями. Общие размеры здания в осях - 24,0×42,0 м. Здание состоит из двух частей: основной производственной части, в которой размещается все основное технологическое оборудование и пристройки со вспомогательными помещениями.

Размеры в осях производственной части - 24,0×30,0 м. Производственная часть здания каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ферм 18,375 м. Ширина пролета 24,0 м. Шаг колонн 6,0 м 5,5 м.

Размеры в осях пристройки со вспомогательными помещениями- 12,0×24,0 м. Пристройка одноэтажная, каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ригелей покрытия 4,8 м.

В соответствии с ФЗ №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности коэффициент надежности – 1,1.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014, Таблица 1 нормативный срок эксплуатации проектируемого здания принят 50 лет.

Значения равномерно распределенных нагрузок по СП 20.13330.2016:

а) на плиту пола на отм. 0,000:

–на участке проезда транспорта в осях 3-4, А-В– от бортового автомобиля с нагрузкой 12,0 т/ось;

–на остальных участках – 200 кг/м<sup>2</sup>;

б) на элементы перекрытия площадки – 300 кг/м<sup>2</sup>;

в) на марши лестниц площадок – 300 кг/м<sup>2</sup>;

г) на площадку обслуживания крана – 300 кг/м<sup>2</sup>.

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая.

Каркас здания, имеет прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 24×42 м. Отметка верха фермы в коньке здания +21, 405.

Каркас здания представляет собой два разновысоких блока (оси 1 - 3 и 3 - 8). Оба блока запроектированы однопролетными. В осях 1-3 каркас здания запроектирован в виде однопролетной рамы (L=12 м по цифровым осям), а в осях 3 - 8 каркас здания запроектирован в виде однопролетной поперечной рамы (L=24 м по буквенным осям).

Рамы блока со вспомогательными помещениями в осях 1-3 состоят из:

- металлических колонн выполненных из колонных двутавров 35К2 по ГОСТ Р 57837-2017, с жесткими узлами заделки колонн в фундаментах;

- металлических ригелей покрытия выполненных из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, сопряжение ригелей с колоннами – жесткое.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса пристройки выполнена система горизонтальных (в уровне покрытия) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы порталными из гнуто-сварных профилей сечением 140х8, 120х6 и 100х6 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи выполнены раскосными из гнуто-сварных профилей сечением 160х8, и 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнуто-сварных профилей с поясами сечением 160х8, 140х8 и решеткой сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены неразрезными из широкополочных двутавров 25Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017. Шаг прогонов 1,5м в осях 1-2 и 1,25м в осях 2-3.

По торцам пристройки предусмотрены стойки фахверка, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 200x10 по ГОСТ 30245-2003.

Для крепления внутренних перегородок из трехслойных металлических сэндвич панелей так же предусмотрены стойки фахверка, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 160x8 по ГОСТ 30245-2003

Рамы основного блока в осях 3-8 состоят из:

- металлических двухветвевых колонн выполненных из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, соединенных решеткой из равнополочных уголков 75x6 по ГОСТ 8509-93. Оголовки колонн выполнены из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком. Сопряжение колонн с фундаментами - жесткое;

- металлических ферм покрытия выполненных из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Верхний пояс ферм выполнен сечением 200x10, нижний пояс выполнен сечением 160x8, решетка выполнена сечениями 120x6 и 100x6. Сопряжение ферм с колоннами – шарнирное.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса выполнена система горизонтальных (в уровне нижнего и верхнего поясов ферм) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы треугольными двухветвевыми из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса вертикальных связей выполнены сечением 140x8 и 120x6, решетка выполнена сечением 80x6. Между собой колонны соединены решетчатыми двухветвевыми распорками из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса распорок выполнены сечением 120x6, решетка выполнена сечением 80x6. Горизонтальные связи по нижнему поясу ферм выполнены раскосными и крестовыми из гнuto-сварных профилей сечением 160x8 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены раскосными из гнuto-сварных профилей сечением 100x6 по ГОСТ 30245-2003. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 100x6 (пояса) и 80x6 (решетка) по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнuto-сварных профилей с поясами сечением 120x6 и решеткой сечением 80x6 по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160x8 по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 3м в осях Б-Г и 1,9м у осей А и Д.

По торцам пристройки предусмотрены стойки фахверка выполненные из широкополочных двутавров 45Ш1 с оголовком из широкополочных двутавров 20Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017. Стойки фахверка соединены между собой и с колоннами каркаса распорками, выполненными из гнuto-сварных профилей сечением 120x6 по ГОСТ 30245-2003

Здание оборудовано подвесным двухпролетным краном грузоподъемностью 2,0т. Для подвески крана предусмотрены крановые пути выполненные из двутавров специальных 30М по ГОСТ 19425-74. Для обслуживания механизмов крана выполнены площадки на отм. +16,500 с переходной площадкой на отм. +15,500. Подъем на переходную площадку выполнен по стрелкам с площадки на отм.+6,000.

Ригели фахверка наружных стен выполнен из замкнутых профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97.

Для прокладки трубопроводов внутри здания предусмотрена двухъярусная эстакада. Эстакада выполнена по связевой схеме. Несущими элементами эстакады являются:

- плоские опоры, выполненные из по ГОСТ 30245-2003, соединенных между собой в поперечном направлении траверсами из широкополочных двутавров 20Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017 и связями из гнuto-сварных профилей сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003, выполненных по крестовой схеме.

- ригели, выполненные из балочных двутавров 25Б2 по ГОСТ Р 57837-2017, на которые этажно опираются траверсы, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003. В горизонтальной плоскости ригели между собой соединены горизонтальными связями, выполненными из гнuto-сварных профилей сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

В продольном направлении устойчивость эстакады обеспечивается устройством вертикальных связей, выполненных из гнuto-сварных профилей сечением 100х6 и 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Для обслуживания технологического оборудования в осях 3-8, А-Д предусмотрена площадка на отм. +6,000. Площадка не связана с каркасом здания и выполнена на отдельных колоннах. Колонны площадки выполнены из электросварной прямошовной трубы, сечением Ø273х8 по ГОСТ 10704-91 с жесткими узлами заделки колонн в фундаментах в двух направлениях. Балки перекрытия площадки выполнены из широкополочных и балочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 а так же из швеллеров с параллельными гранями полков по ГОСТ 8240-97. Сопряжение балок с колоннами и между собой – шарнирное. Настил площадки принят сплошным рифленным, толщиной 5мм по ГОСТ 8568-77. В местах прохода технологического оборудования предусмотрены обрамляющие балки и проемы в настиле. По периметру площадка имеет ограждение высотой 1,25 м. Для подъема на площадку предусмотрены три отдельностоящие маршевые лестницы с уклоном маршей 45°.

Заводские соединения выполняются автоматической сваркой под слоем флюса или полуавтоматической в среде CO<sub>2</sub>. Монтажные соединения основных элементов каркаса – на болтах.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.14 Отделение полимеризации II-й этап (поз. 6 по ГП)

Общая площадь	1561,3 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1174,8 м <sup>2</sup>
Строительный объем	19065,0 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание - двухэтажное прямоугольное в плане, отдельно стоящее однопролетное производственного назначения с пристроенными вспомогательными помещениями. Общие размеры здания в осях - 24,0×42,0 м. Здание состоит из двух частей: основной производственной части, в которой размещается все основное технологическое оборудование и пристройки со вспомогательными помещениями.

Размеры в осях производственной части - 24,0×30,0 м. Производственная часть здания каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ферм 18,375 м. Ширина пролета 24,0 м. Шаг колонн 6,0 м.

Размеры в осях пристройки со вспомогательными помещениями- 12,0×24,0 м. Пристройка одноэтажная, каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ригелей покрытия 4,8 м.

В соответствии с ФЗ №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности коэффициент надежности – 1,1.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014, Таблица 1 нормативный срок эксплуатации проектируемого здания принят 50 лет.

Значения равномерно распределенных нагрузок по СП 20.13330.2016:

а) на плиту пола на отм. 0,000:

–на участке проезда транспорта в осях 3-4, А-В– от бортового автомобиля с нагрузкой 12,0 т/ось;

–на остальных участках – 200 кг/м<sup>2</sup>;

б) на элементы перекрытия площадки – 300 кг/м<sup>2</sup>;

в) на марши лестниц площадок – 300 кг/м<sup>2</sup>;

г) на площадку обслуживания крана – 300 кг/м<sup>2</sup>.

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая.

Каркас здания, имеет прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 24×42 м. Отметка верха фермы в коньке здания +21, 405.

Каркас здания представляет собой два разновысоких блока (оси 1 - 3 и 3 - 8). Оба блока запроектированы однопролетными. В осях 1-3 каркас здания запроектирован в виде однопролетной

рамы ( $L=12$  м по цифровым осям), а в осях 3 - 8 каркас здания запроектирован в виде однопролетной поперечной рамы ( $L=24$  м по буквенным осям).

Рамы блока со вспомогательными помещениями в осях 1-3 состоят из:

- металлических колонн выполненных из колонных двутавров 35К2 по ГОСТ Р 57837-2017, с жесткими узлами заделки колонн в фундаментах;

- металлических ригелей покрытия выполненных из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, сопряжение ригелей с колоннами – жесткое.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса пристройки выполнена система горизонтальных (в уровне покрытия) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы порталными из гнuto-сварных профилей сечением 140x8, 120x6 и 100x6 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи выполнены раскосными из гнuto-сварных профилей сечением 160x8, и 80x6 по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнuto-сварных профилей с поясами сечением 160x8, 140x8 и решеткой сечением 80x6 по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены неразрезными из широкополочных двутавров 25Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017. Шаг прогонов 1,5м в осях 1-2 и 1,25м в осях 2-3.

По торцам пристройки предусмотрены стойки фахверка выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 200x10 по ГОСТ 30245-2003.

Для крепления внутренних перегородок из трехслойных металлических сэндвич панелей так же предусмотрены стойки фахверка выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 160x8 по ГОСТ 30245-2003

Рамы основного блока в осях 3-8 состоят из:

- металлических двухветвевых колонн выполненных из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, соединенных решеткой из равнополочных уголков 75x6 по ГОСТ 8509-93. Оголовки колонн выполнены из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком. Сопряжение колонн с фундаментами - жесткое;

- металлических ферм покрытия выполненных из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Верхний пояс ферм выполнен сечением 200x10, нижний пояс выполнен сечением 160x8, решетка выполнена сечениями 120x6 и 100x6. Сопряжение ферм с колоннами – шарнирное.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса выполнена система горизонтальных (в уровне нижнего и верхнего поясов ферм) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы треугольными двухветвевыми из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса вертикальных связей выполнены сечением 140x8 и 120x6, решетка выполнена сечением 80x6. Между собой



колонны соединены решетчатыми двухветвевыми распорками из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса распорок выполнены сечением 120х6, решетка выполнена сечением 80х6. Горизонтальные связи по нижнему поясу ферм выполнены раскосными и крестовыми из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены раскосными из гнuto-сварных профилей сечением 100х6 по ГОСТ 30245-2003. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 100х6 (пояса) и 80х6 (решетка) по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнuto-сварных профилей с поясами сечением 120х6 и решеткой сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 3м в осях Б-Г и 1,9м у осей А и Д.

По торцам пристройки предусмотрены стойки фахверка выполненные из широкополочных двутавров 45Ш1 с оголовком из широкополочных двутавров 20Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017. Стойки фахверка соединены между собой и с колоннами каркаса распорками выполненными из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003

Здание оборудовано подвесным двухпролетным краном грузоподъемностью 2,0т. Для подвески крана предусмотрены крановые пути выполненные из двутавров специальных 30М по ГОСТ 19425-74. Для обслуживания механизмов крана выполнены площадки на отм. +16,500 с переходной площадкой на отм. +15,500. Подъем на переходную площадку выполнен по стремянкам с площадки на отм.+6,000.

Ригели фахверка наружных стен выполнен из замкнутых профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97.

Для прокладки трубопроводов внутри здания предусмотрена двухъярусная эстакада. Эстакада выполнена по связевой схеме. Несущими элементами эстакады являются:

- плоские опоры, выполненные из по ГОСТ 30245-2003, соединенных между собой в поперечном направлении траверсами из широкополочных двутавров 20Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017 и связями из гнuto-сварных профилей сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003, выполненных по крестовой схеме.

- ригели, выполненные из балочных двутавров 25Б2 по ГОСТ Р 57837-2017, на которые этажно опираются траверсы, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003. В горизонтальной плоскости ригели между собой соединены горизонтальными связями выполненными из гнuto-сварных профилей сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.



В продольном направлении устойчивость эстакады обеспечивается устройством вертикальных связей, выполненных из гнуто-сварных профилей сечением 100х6 и 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Для обслуживания технологического оборудования в осях 3-8, А-Д предусмотрена площадка на отм. +6,000. Площадка не связана с каркасом здания и выполнена на отдельных колоннах. Колонны площадки выполнены из электросварной прямошовной трубы, сечением  $\varnothing 273 \times 8$  по ГОСТ 10704-91 с жесткими узлами заделки колонн в фундаментах в двух направлениях. Балки перекрытия площадки выполнены из широкополочных и балочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 а так же из швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97. Сопряжение балок с колоннами и между собой – шарнирное. Настил площадки принят сплошным рифленным, толщиной 5мм по ГОСТ 8568-77. В местах прохода технологического оборудования предусмотрены обрамляющие балки и проемы в настиле. По периметру площадка имеет ограждение высотой 1,25 м. Для подъема на площадку предусмотрены три отдельностоящие маршевые лестницы с уклоном маршей 45°.

Заводские соединения выполняются автоматической сваркой под слоем флюса или полуавтоматической в среде CO<sub>2</sub>. Монтажные соединения основных элементов каркаса – на болтах.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП)

Общая площадь	1252,52 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1348,58 м <sup>2</sup>
Строительный объем	18403,2 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание- одноэтажное прямоугольное в плане, отдельно стоящее однопролетное производственного назначения, отапливаемое. Общие размеры здания в осях - 24,0×48,0 м. Покрытие имеет двухскатный профиль, скаты которого сориентированы параллельно цифровым осям здания. Для организации отвода атмосферных осадков с покрытия проектом предусмотрено устройство наружной системы организованного водостока. Покрытие кровли выполнено из кровельных сэндвич панелей заводской готовности по ГОСТ 32603-2012 толщиной 200 мм с утеплителем из негорючих минераловатных плит на основе базальтового волокна плотностью  $\gamma=115$  кг/м<sup>3</sup>. Наружные стены здания приняты из стеновых сэндвич панелей заводской готовности по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из негорючих минераловатных плит плотностью  $\gamma=115$  кг/м<sup>3</sup>. Здание оборудовано грузоподъемным механизмом. Грузоподъемный механизм представляет собой электроталь грузоподъемностью 2т, расположенную в осях Б-В/1-9 и закрепленную к нижним поясам ферм покрытия. Для обслуживания оборудования, расположенного внутри здания, проектом предусматривается устройство двух технологических площадок обслуживания оборудования,

представляющих собой отдельно- стоящие этажерки, выполненные в виде пространственно- связевых стержневых металлоконструкций. Площадки обслуживания расположены между осями: А-В/2-9; В-Г/3-9 на отметках +5,900 и +8,500 соответственно.

Каркас здания выполняется по рамно- связевой конструктивной схеме. Рамы каркаса образованы вертикальными несущими элементами- колоннами каркаса и горизонтальными несущими элементами- фермами покрытия. Сопряжение колонн каркаса с конструкциями фундаментов принято жестким в двух плоскостях. Сопряжение колонн и ферм- шарнирное.

Колонны каркаса выполняются двухветвевыми из широкополочных двутавров 40Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017, соединенных решеткой из равнополочных уголков 75х6 по ГОСТ 8509-93. Оголовки колонн выполнены из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком.

Фермы покрытия выполнены из гнuto-сварных профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003. Фермы покрытия двухскатные пролетом 24,0 м, тип решетки ферм- треугольный. Фермы покрытия опираются опорным узлом верхнего пояса на оголовки колонн сверху- шарнирно. Верхний пояс ферм выполнен сечением 200х10, нижний пояс выполнен сечением 160х8, решетка выполнена сечениями 120х6 и 100х6.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 3м.

По торцам здания предусмотрены стойки фахверка, выполненные из широкополочных двутавров 45Ш1 с оголовком из широкополочных двутавров 20К1 по ГОСТ Р 57837-2017. Стойки фахверка соединены между собой и с колоннами каркаса распорками, выполненными из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003

Для обеспечения общей устойчивости каркаса выполнена система горизонтальных (в уровне нижнего и верхнего поясов ферм) и вертикальных связей. Вертикальные связи запроектированы треугольными двухветвевыми из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса вертикальных связей выполнены сечением 140х8 и 120х6, решетка выполнена сечением 80х6. Между собой колонны соединены решетчатыми двухветвевыми распорками из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Пояса распорок выполнены сечением 120х6, решетка выполнена сечением 80х6. Горизонтальные связи по нижнему поясу ферм выполнены раскосными и крестовыми из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены раскосными из гнuto-сварных профилей сечением 120х6 по ГОСТ 30245-2003. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи, выполненные из гнuto-сварных профилей сечением 140х6, 120х6 (пояса) и 100х6 (решетка) по ГОСТ 30245-2003.

Для обеспечения устойчивости каркаса при прогрессирующем обрушении по колоннам каркаса выполнена система дополнительных вертикальных связей из гнуто-сварных профилей с поясами сечением 120х6 и решеткой сечением 80х6 по ГОСТ 30245-2003.

Возведение каркаса здания, фундаментов здания и фундаментов под технологическое оборудование выполняется поэтапно. На первом этапе строительства возводятся: фундаменты каркаса здания, каркас здания, фундаменты под технологическое оборудование, расположенное снаружи и внутри здания между осями 5-9. На втором этапе строительства возводятся фундаменты под технологическое оборудование, расположенное снаружи и внутри здания между осями 1-5.

Фундаменты здания столбчатые отдельно- стоящие на естественном основании.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП)

<b>I-й этап строительства</b>	
Площадь застройки отделения сушки РПП	3686,2 м <sup>2</sup>
<b>Здания подачи реагентов № 1-2</b>	
Общая площадь здания	107,9 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	114,3 м <sup>2</sup>
Строительный объем	1053,9 м <sup>3</sup>
Этажность	1 эт
<b>Здание подачи реагентов № 3</b>	
Общая площадь здания	67,0 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	72,2 м <sup>2</sup>
Строительный объем	639,1 м <sup>3</sup>
Этажность	1 эт
<b>Опоры под оборудование сушиек № 1-4</b>	
Площадь застройки	124,3 м <sup>2</sup>
<b>Опора под оборудование сушики № 5</b>	
Площадь застройки	69,7 м <sup>2</sup>
<b>Навесы с торцов теплогенераторов № 1-4, расположенные между осями: 9-8; 5-4.</b>	
Площадь застройки	14,3 м <sup>2</sup>
<b>Навес с торца теплогенератора № 5, расположенный на пересечении осей 1/А</b>	
Площадь застройки	5,5 м <sup>2</sup>
<b>II-й этап строительства</b>	
Площадь застройки отделения сушки РПП	2987,8 м <sup>2</sup>
<b>Здания подачи реагентов № 4-5</b>	
Общая площадь здания	107,9 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	114,3 м <sup>2</sup>
Строительный объем	1053,9 м <sup>3</sup>
Этажность	1 эт
<b>Опоры под оборудование сушиек № 6-9</b>	

Площадь застройки	124,3 м <sup>2</sup>
<b>Навесы с торцов теплогенераторов № 6-9, расположенные между осями: 17-16; 13-12</b>	
Площадь застройки	14,3 м <sup>2</sup>

Отделение сушки представляет собой комплекс зданий и сооружений, состоящий из:

- монолитной железобетонной плиты размерами 47,0x142,0 м и толщиной 600 мм;
- здания подачи реагентов № 1-2 и № 4-5 прямоугольной формы в плане размерами в осях 9,8x10,0 м и высотой 10,33 м;
- здание подачи реагентов № 3 прямоугольной формы в плане размерами в осях 5,9x10,0 м и высотой 9,78 м;
- опоры под оборудование сушек № 1-4 и № 6-9 с навесом квадратной формы в плане размерами в осях 10,8x10,8 м и высотой 30,015 м;
- опора под оборудование сушки №5 с навесом квадратной формы в плане размерами в осях 8,0x8,0 и высотой 22,93 м;
- навесы с торцов теплогенераторов № 1-4 и № 6-9 прямоугольной формы в плане размерами в осях 2,1x4,96 м и высотой 3,1 м;
- навес с торца теплогенератора № 5 прямоугольной формы в плане размерами в осях 1,7x2,1 м и высотой 3,045 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верха железобетонной площадки, что соответствует абсолютной отметке 216,00.

Здания реагентов - одноэтажные неотапливаемые производственного назначения, с несущим металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из профлиста.

Внутри зданий размещены площадки обслуживания на отм. +2,300. Доступ на площадки осуществляется по внутренним металлическим лестницам с уклоном 1:1. Ширина лестниц принята 900 мм, высота ограждений - 1,2 м.

Для монтажа и ремонта оборудования в зданиях предусматриваются монорельсы грузоподъемностью 1,0 т.

Наружные стены зданий приняты из стального профилированного оцинкованного листа НС-44x1000-0,8 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием (ПВДФ).

Цоколь выполнен на высоту 200 мм из монолитного железобетона толщиной 150 мм.

Покрытия зданий приняты из стального профилированного оцинкованного листа Н-60x845-0,8 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием (ПВДФ).

Опоры под оборудование сушек с навесом представляют собой сооружения каркасного типа, выполняемые из стальных профилей. Площадки обслуживания расположены в двух ярусах, связь между площадками обеспечивается по открытым металлическим лестницам с уклоном 1:1, ширина лестниц принята 900 мм. Ограждение площадок и лестниц - металлическое высотой 1,2 м.

Для монтажа и ремонта оборудования предусматриваются монорельсы грузо-подъемностью 2,0 т.

Покрытия сооружений приняты из стального профилированного оцинкованного листа Н-60x845-0,8 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием (ПВДФ).

Предусмотрено частичное боковое ограждение (не более 50%) верхних ярусов опор под оборудование из стального профилированного оцинкованного листа НС-44x1000-0,8 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием (ПВДФ).

Покрытия навесов с торца теплогенератора приняты из стального профилированного оцинкованного листа Н-60х845-0,8 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием (ПВДФ) по металлическому каркасу.

Каркасы опирания сушек имеют связевую конструктивную схему. Пространственная и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается за счет вертикальных связей в продольном и поперечном направлениях, системы связей по кровле (по нижним и верхним поясам ферм покрытия). Колонны с фундаментами сопряжены шарнирно.

- колонны, выполнены из двутавров 35К2 по ГОСТ Р 57837-2017
- металлические фермы покрытия выполнены из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003 сечением 120х6, 80х5;
- балки опорного пояса сушилок выполнены из широкополочных двутавров 30Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017;
- вертикальные связи выполнены из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003 сечением 200х10, 160х8, 100х5, 80х5;
- горизонтальные связи выполнены из уголков по ГОСТ 8509-93 сечением 100х7, 90х7, а также гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003 сечением 80х5;

Прогонь покрытия выполнен разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003, а также швеллеров Шв.16П по ГОСТ 8240-97.

Каркасы зданий подачи реагентов имеют связевую конструктивную схему. Пространственная и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается за счет вертикальных связей и распорок в продольном и поперечном направлениях, системы связей по кровле (по нижним и верхним поясам ферм покрытия). Колонны с фундаментами сопряжены шарнирно.

Конструктивные элементы каркаса выполняются из:

- колонны, выполнены из двутавров 25К2 по ГОСТ Р 57837-2017
- балки каркаса выполнены из широкополочных двутавров 35Ш2, 25Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017;
- вертикальные связи и распорки выполнены из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003 сечением 160х6, 140х6, 80х5;
- горизонтальные связи выполнены из гнuto-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003 сечением 80х5;

Прогонь покрытия выполнен разрезными из гнuto-сварных профилей сечением 160х8 по ГОСТ 30245-2003, а также швеллеров Шв.16П по ГОСТ 8240-97.

Возведение каркасов сооружений выполняется поэтапно, в соответствии с данными, приведенными в таблице выше.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП)

Общая площадь	84,74 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	519,75 м <sup>2</sup>
Строительный объем	212,02 м <sup>3</sup>

Представляет собой открытую заасфальтированную площадку размерами 27х19,25 м с расположенными на ней тремя одноэтажными блочными отопляемыми комплектно поставляемыми зданиями компрессорных станций.

Фундамент под каждую компрессорную станцию – монолитная железобетонная плита. Плиты выполняются на искусственном грунтовом основании, толщиной 350 мм и размерами 2,55х12,25 м вдоль цифровых и буквенных осей участка фасовки I-го этапа (поз. 17.1 на ГП) соответственно. Отметка верха плиты +0,200, относительно нуля компрессорных станций. Расстояние между плитами в плане – 4,8 м.

Компрессорная станция (блочно-модульное здание комплектной поставки).

Комплектная поставка:

- завод-изготовитель комплектует и поставляет оборудование и материалы в составе блочного модульного здания насосной пожаротушения.

- сертификаты соответствия, декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза предоставляется поставщиком оборудования.

Габаритные размеры компрессорной– 12020х2350х2502 (ДхШхВ).

Здание отопляемое.

Без постоянных рабочих мест.

Конструктивная схема здания представляет собой цельносварной модульный блок комплектной поставки – наружные ограждающие конструкции (стены, кровля, двери) выполнены из листовой оцинкованной стали, с заполнением негорючим минераловатным утеплителем класса К0.

Для отделки полов, стен и потолков применены негорючие материалы класс КО (входят в комплектную поставку).

Наружные двери и металлические утепленные, ширина проема «в чистоте» - не менее 800 мм.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП)



Общая площадь	- м <sup>2</sup>
Площадь застройки	81,84 м <sup>2</sup>
Строительный объем	- м <sup>3</sup>

Представляет собой открытую площадку, с установленными на ней тремя ресиверами сжатого воздуха объемом 10 м<sup>3</sup> каждый и технологической площадки обслуживания. По периметру площадки выполняется ограждение из сетки рабицы.

Площадка ресиверов состоит из монолитной железобетонной плиты и фундаментов под ресиверы. Плита выполняется на искусственном грунтовом основании, толщиной 300 мм и размерами вдоль буквенных осей 6,2 м, вдоль цифровых – 13,2 м. Фундаменты под ресиверы выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов (по 3 шт. под каждый ресивер), квадратной в плане формы с размерами 450x450 мм и высотой 500 мм. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона.

На плите, ближе к оси 1, размещена технологическая площадка обслуживания. Отметка верха площадки +1,500, относительно нуля площадки ресиверов. Стойки площадки опираются непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки ресиверов. Технологическая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму с размерами вдоль буквенных осей 1,15 м, вдоль цифровых 11,8 м. Для подъема с отметки 0,000 площадки ресиверов на отметку +1,500, соответствующую верху технологической площадки обслуживания со стороны осей А и Б предусматривается устройство одномаршевых металлических лестниц, косоуры которых, одним концом оперты непосредственно на монолитную железобетонную плиту площадки ресиверов, а вторым на балку технологической площадки обслуживания. По периметру площадки обслуживания и вдоль лестничных маршей проектом предусмотрено устройство металлического ограждения высотой 1200 мм.

Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки в конструктивном плане представляют собой балку, опирающуюся сверху на оголовок стоек каркаса площадки обслуживания. Несущие элементы стоек площадки, несущие элементы балочной клетки и лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется шарнирно в одном уровне.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП)

Общая площадь	56,5 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	282,6 м <sup>2</sup>



Строительный объем	141,25 м <sup>3</sup>
--------------------	-----------------------

Представляет собой открытую заасфальтированную площадку размерами 15,7х18 м с расположенными на ней двумя одноэтажными блочными отопляемыми комплектно поставляемыми зданиями ком-прессорных станций.

Фундамент под каждую компрессорную станцию – монолитная железобетонная плита. Плиты выполняются на искусственном грунтовом основании, толщиной 350 мм и размерами 2,55х12,25 м вдоль цифровых и буквенных осей участка фасовки II-го этапа (поз. 17.2 на ГП) соответственно. Отметка верха плиты +0,200, относительно нуля компрессорных станций. Расстояние между плитами в плане – 4,8 м.

Компрессорная станция (блочно-модульное здание комплектной поставки).

Комплектная поставка:

- завод-изготовитель комплектует и поставляет оборудование и материалы в составе блочного модульного здания насосной пожаротушения.

- сертификаты соответствия, декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза предоставляется поставщиком оборудования.

Габаритные размеры компрессорной– 12020х2350х2502 (ДхШхВ).

Здание отопляемое.

Без постоянных рабочих мест.

Конструктивная схема здания представляет собой цельносварной модульный блок комплектной поставки – наружные ограждающие конструкции (стены, кровля, двери) выполнены из листовой оцинкованной стали, с заполнением негорючим минераловатным утеплителем класса К0.

Для отделки полов, стен и потолков применены негорючие материалы класс КО (входят в комплектную поставку).

Наружные двери и металлические утепленные, ширина проема «в чистоте» - не менее 800 мм.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

#### 5.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП)

Общая площадь	- м <sup>2</sup>
Площадь застройки	60,14 м <sup>2</sup>
Строительный объем	- м <sup>3</sup>

Представляет собой открытую площадку, с установленными на ней двумя ресиверами сжатого воздуха объемом 10 м<sup>3</sup> каждый и технологической площадки обслуживания. По периметру площадки выполняется ограждение из сетки рабицы.

Площадка ресиверов состоит из монолитной железобетонной плиты и фундаментов под ресиверы. Плита выполняется на искусственном грунтовом основании, толщиной 300 мм и размерами вдоль буквенных осей 9,7 м, вдоль цифровых – 6,2 м. Фундаменты под ресиверы выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов (по 3 шт. под каждый ресивер), квадратной в плане формы с размерами 450х450 мм и высотой 500 мм. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона.

На плите, ближе к оси 1, размещена технологическая площадка обслуживания. Отметка верха площадки +1,500, относительно нуля площадки ресиверов. Стойки площадки опираются непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки ресиверов. Технологическая площадка обслуживания имеет прямоугольную в плане форму с размерами вдоль буквенных осей 1,15 м, вдоль цифровых 8,3 м. Для подъема с отметки 0,000 площадки ресиверов на отметку +1,500, соответствующую верху технологической площадки обслуживания со стороны осей А и Б предусматривается устройство одномаршевых металлических лестниц, косоуры которых, одним концом оперты непосредственно на монолитную железобетонную плиту площадки ресиверов, а вторым на балку технологической площадки обслуживания. По периметру площадки обслуживания и вдоль лестничных маршей проектом предусмотрено устройство металлического ограждения высотой 1200 мм.

Балочная клетка состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки в конструктивном плане представляют собой балку, опирающуюся сверху на оголовок стоек каркаса площадки обслуживания. Несущие элементы стоек площадки, несущие элементы балочной клетки и лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется шарнирно в одном уровне.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП)

Общая площадь	44,2 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	199,64 м <sup>2</sup>
Строительный объем	127,92 м <sup>3</sup>

Представляет собой открытую заасфальтированную площадку размерами 16,1x12,4 м с расположенными на ней двумя одноэтажными блочными отопляемыми комплектно поставляемыми зданиями азотных станций.

Фундамент под каждую азотную станцию – монолитная железобетонная плита. Плиты выполняются на искусственном грунтовом основании, толщиной 350 мм и размерами 11,2x2,8м и 6,7x2,6 м. Отметка верха плиты +0,200, относительно нуля азотных станций. Расстояние между плитами в плане – 2,8 м.

Азотная станция (азот 95%) (блочно-модульное здание комплектной поставки).

Комплектная поставка:

- завод-изготовитель комплектует и поставляет оборудование и материалы в составе блочного модульного здания насосной пожаротушения.

- сертификаты соответствия, декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза предоставляется поставщиком оборудования.

Габаритные размеры компрессорной– 6500x2560x2700 (ДxШxВ).

Здание отопляемое.

Без постоянных рабочих мест.

Кровля двускатная.

Конструктивная схема здания представляет собой цельносварной модульный блок комплектной поставки – наружные ограждающие конструкции (стены, кровля, двери) выполнены из трехслойных сэндвич-панелей МВУ толщиной 100 мм с антикоррозионным покрытием.

Фундамент – монолитная железобетонная плита с размерами в плане 6,7x2,6 м.

Для отделки полов, стен и потолков применены негорючие материалы класс КО (входят в комплектную поставку).

Технологические ворота металлические входят в комплектную поставку.

Азотная станция (азот 99%) (блочно-модульное здание комплектной поставки).

Комплектная поставка:

- завод-изготовитель комплектует и поставляет оборудование и материалы в составе блочного модульного здания насосной пожаротушения.

- сертификаты соответствия, декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза предоставляется поставщиком оборудования.

Габаритные размеры компрессорной– 11000x2760x3000 (ДxШxВ).

Здание отопляемое.

Без постоянных рабочих мест.

Кровля двускатная.

Конструктивная схема здания представляет собой цельносварной модульный блок комплектной поставки – наружные ограждающие конструкции (стены, кровля, двери) выполнены из трехслойных сэндвич-панелей МВУ толщиной 100 мм с антикоррозионным покрытием.

Фундамент – монолитная железобетонная плита с размерами в плане 11,2х2,8 м.

Для отделки полов, стен и потолков применены негорючие материалы класс КО (входят в комплектную поставку).

Технологические ворота металлические входят в комплектную поставку.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП)

Общая площадь	- м <sup>2</sup>
Площадь застройки	59,38 м <sup>2</sup>
Строительный объем	- м <sup>3</sup>

Представляет собой открытую площадку, с установленными на ней двумя ресиверами азота объемом 10 и 16 м<sup>3</sup> и технологически площадок обслуживания. По периметру площадки выполняется ограждение из сетки рабицы.

Площадка ресиверов состоит из монолитной железобетонной плиты и фундаментов под ресиверы. Плита выполняется на искусственном грунтовом основании, толщиной 300 мм и размерами вдоль буквенных осей 6,25 м, вдоль цифровых – 9,5 м. Фундаменты под ресиверы выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов (по 3 шт. под каждый ресивер), квадратной в плане формы с размерами 450х450 мм и высотой 500 мм. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона.

На плите размещены технологические площадки обслуживания. Отметки верха площадки +0,800 и +3,500, относительно нуля площадки ресиверов. Стойки площадок опираются непосредственно на железобетонную монолитную плиту площадки ресиверов. Несущие элементы стоек площадки, несущие элементы балочной клетки и лестницы изготавливаются из стальных горячекатаных профилей фасонного проката швеллерного и двутаврового сечения по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017 соответственно. Сопряжение главных и второстепенных балок осуществляется шарнирно в одном уровне. По периметру площадки обслуживания и вдоль лестничных маршей проектом предусмотрено устройство металлического ограждения высотой 1200 мм.

Технологические площадки обслуживания с отметкой верха +0,800 имеют прямоугольную в плане форму с размерами вдоль буквенных осей 1,0 м, вдоль цифровых - 1,3 м. Для подъема с отметки 0,000 площадки ресиверов на отметку +1,500, соответствующую верху технологических

площадок обслуживания предусматривается устройство одномаршевых металлических лестниц, косоуры которых, одним концом оперты непосредственно на монолитную железобетонную плиту площадки ресиверов, а вторым на балку технологической площадки обслуживания.

Технологические площадки обслуживания с отметкой верха +3,500 имеют сложную в плане форму. Для подъема с отметки 0,000 площадки ресиверов на отметку +3,500, соответствующую верху технологической площадки обслуживания предусматривается устройство металлических лестниц, с промежуточной площадкой на отметке +1,800. Z-образные косоуры лестничных маршей изготавливаются из стальных горячекатаных профилей швеллерного сечения по ГОСТ 8240-97 и опираются на опорные балки шарнирно сверху. Для изготовления настила межэтажных и этажной лестничных площадок, а также проступей лестничных маршей используется сварной решетчатый настил с оцинкованным покрытием.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП)

Общая площадь	32,84 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	35,20 м <sup>2</sup>
Строительный объем	111,42 м <sup>3</sup>

Для охлаждения технологического оборудования и технологических потоков I-го этапа строительства предусматривается строительство установки водооборотного охлаждения производительностью 600 м<sup>3</sup>/ч, по прямой (охлажденной) оборотной воде. Установка водооборотного охлаждения представляет собой комплекс технологического и насосного оборудования, трубопроводов и сооружений в состав которых входят - вентиляторная двухконтурная 2-х секционная градирня, блочно – модульная насосная станция с центробежными насосами подачи охлажденной прямой оборотной воды на производство.

Градирни представляют собой технологическое оборудование (Более подробно подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1). Изготовление конструкций градирен выполняется в заводских условиях, на площадку градирни поставляются в разобранном виде, сборка выполняется на строительной площадке, с последующей установкой собранных секций на опорные постаменты монолитных железобетонных фундаментов, которые непосредственно опираются на единую, с насосной станцией, монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 19,7м x 11,15м и толщиной 400мм. Постаменты фундаментов выполняются различных размеров и форм, в зависимости от габаритных размеров закладных деталей,

предусмотренных для опирания оборудования, и их привязок к центрам постаментов; величин нагрузок, передаваемых на закладные детали.

Здание насосной станции собой блочно- модульное здание заводской готовности прямоугольной формы, состоящее из двух модулей с размерами в плане 6,34м x 2,5м, каждый. Модули соединены между собой по длинной стороне. Профиль покрытия здания насосной двускатный. Высота здания до конька покрытия 3345мм, внутренняя высота 2600мм. Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную ленту высотой 400мм и шириной от 300 до 950мм, опирающуюся непосредственно на плиту основания установки водооборотного охлаждения и жестко с ней связанную. Полом модульной насосной станции служит набетонка выполненная поверх плиты основания установки водооборотного охлаждения. Установка оборудования внутри насосной станции выполняется на монолитные железобетонные, которые непосредственно опираются на плиту основания установки водооборотного охлаждения. Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из огнестойкого пенополиизоцианурата (PIR); покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 200 мм с утеплителем из огнестойкого пенополиизоцианурата (PIR). Конструктивная схема здания представляет собой несущей пространственный рамно-связевой каркас, состоящий из стоек, системы вертикальных связей и распорок; решетчатых ригелей в виде ферм и горизонтальных связей (распорок) их соединяющих. Все несущие элементы каркаса и связей выполнены из стальных труб квадратного сечения. Стойки каркаса сопрягаются с фундаментом шарнирно в двух плоскостях. (Более подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1)

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

#### 5.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП)

Общая площадь	м <sup>2</sup>
Площадь застройки	м <sup>2</sup>
Строительный объем	м <sup>3</sup>

Для охлаждения технологического оборудования и технологических потоков II-го этапа строительства предусматривается строительство установки водооборотного охлаждения производительностью 600 м<sup>3</sup>/ч, по прямой (охлажденной) оборотной воде. Установка водооборотного охлаждения представляет собой комплекс технологического и насосного оборудования, трубопроводов и сооружений в состав которых входят - вентиляторная двухконтурная 2-х секционная градирня,

блочно – модульная насосная станция с центробежными насосами подачи охлажденной прямой оборотной воды на производство.

Градирни представляют собой технологическое оборудование (Более подробно подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1). Изготовление конструкций градирен выполняется в заводских условиях, на площадку градирни поставляются в разобранном виде, сборка выполняется на строительной площадке, с последующей установкой собранных секций на опорные постаменты монолитных железобетонных фундаментов, которые непосредственно опираются на единую, с насосной станцией, монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 19,7м x 11,15м и толщиной 400мм. Постаменты фундаментов выполняются различных размеров и форм, в зависимости от габаритных размеров закладных деталей, предусмотренных для опирания оборудования, и их привязок к центрам постаментов; величин нагрузок, передаваемых на закладные детали.

Здание насосной станции представляет собой блочно- модульное здание заводской готовности прямоугольной формы, состоящее из двух модулей с размерами в плане 6,34м x 2,5м, каждый. Модули соединены между собой по длинной стороне. Профиль покрытия здания насосной двускатный. Высота здания до конька покрытия 3345мм, внутренняя высота 2600мм. Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную ленту высотой 400мм и шириной от 300 до 950мм, опирающуюся непосредственно на плиту основания установки водооборотного охлаждения и жестко с ней связанную. Полом модульной насосной станции служит набетонка выполненная поверх плиты основания установки водооборотного охлаждения. Установка оборудования внутри насосной станции выполняется на монолитные железобетонные, которые непосредственно опираются на плиту основания установки водооборотного охлаждения. Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из огнестойкого пенополиизоцианурата (PIR); покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 200 мм с утеплителем из огнестойкого пенополиизоцианурата (PIR). Конструктивная схема здания представляет собой несущей пространственный рамно- связевой каркас, состоящий из стоек, системы вертикальных связей и распорок; решетчатых ригелей в виде ферм и горизонтальных связей (распорок) их соединяющих. Все несущие элементы каркаса и связей выполнены из стальных труб квадратного сечения. Стойки каркаса сопрягаются с фундаментом шарнирно в двух плоскостях. (Более подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1)

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.



### 5.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП)

Общая площадь	57,6 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	66,44 м <sup>2</sup>
Строительный объем	256,64 м <sup>3</sup>

Здание БКТП представляет собой отдельно- стоящее отапливаемое здание блочно- модульного типа. Здание состоит из трех модульных блоков полной заводской готовности: двух с размерами в плане 2,5м x 8,0м и одного 3,0м x 8,0м. Модули соединены между собой по длинной стороне, образуя единое здание с размерами в плане 8,0м x 8,0м. Профиль покрытия здания насосной двускатный. Высота здания до конька покрытия 4000мм, внутренняя высота до низа несущих конструкций 3500мм. Помимо надземной части в здании имеется подземная часть. Подземная часть представляет собой объемную конструкцию из сборных железобетонных элементов (более подробная информация о конструкции приведена в приложении к Тому 5.1.1 ПСИ22060-ИОС1.1), предназначенную для размещения в её объеме вводов кабельных линий.

Модули, составляющие здание БКТП устанавливаются на верхнюю часть подземной объемной конструкции из сборных железобетонных элементов, фундаментом которой служит монолитная железобетонная плита прямоугольной в плане формы с размерами 8,6м x 8,6м и толщиной 300мм.

Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна; покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна. Каркас состоит из опорной рамы, жестко опирающихся на неё стоек, балок покрытия, распределительных балок.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП)

Общая площадь	57,3 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	66,44 м <sup>2</sup>
Строительный объем	256,64 м <sup>3</sup>

Здание БКТП представляет собой отдельно- стоящее отапливаемое здание блочно- модульного типа. Здание состоит из трех модульных блоков полной заводской готовности: двух с

размерами в плане 2,5м x 8,0м и одного 3,0м x 8,0м. Модули соединены между собой по длинной стороне, образуя единое здание с размерами в плане 8,0м x 8,0м. Профиль покрытия здания насосной двускатный. Высота здания до конька покрытия 4000мм, внутренняя высота до низа несущих конструкций 3500мм. Помимо надземной части в здании имеется подземная часть. Поземная часть представляет собой объемную конструкцию из сборных железобетонных элементов (более подробная информация о конструкции приведена в приложение к Тому 5.1.1 ПСИ22060-ИОС1.1), предназначенную для размещения в её объеме вводов кабельных линий.

Модули, составляющие здание БКТП устанавливаются на верхнюю часть подземной объемной конструкции из сборных железобетонных элементов, фундаментом которой служит монолитная железобетонная плита прямоугольной в плане формы с размерами 8,6м x 8,6м и толщиной 300мм.

Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна; покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна. Каркас состоит из опорной рамы, жестко опирающихся на неё стоек, балок покрытия, распределительных балок.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП)

Общая площадь	57,3 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	66,44 м <sup>2</sup>
Строительный объем	256,64 м <sup>3</sup>

Здание БКТП представляет собой отдельно- стоящее отапливаемое здание блочно- модульного типа. Здание состоит из трех модульных блоков полной заводской готовности: двух с размерами в плане 2,5м x 8,0м и одного 3,0м x 8,0м. Модули соединены между собой по длинной стороне, образуя единое здание с размерами в плане 8,0м x 8,0м. Профиль покрытия здания насосной двускатный. Высота здания до конька покрытия 4000мм, внутренняя высота до низа несущих конструкций 3500мм. Помимо надземной части в здании имеется подземная часть. Поземная часть представляет собой объемную конструкцию из сборных железобетонных элементов (более подробная информация о конструкции приведена в приложение к Тому 5.1.1 ПСИ22060-ИОС1.1), предназначенную для размещения в её объеме вводов кабельных линий.

Модули, составляющие здание БКТП устанавливаются на верхнюю часть подземной объемной конструкции из сборных железобетонных элементов, фундаментом которой служит монолитная железобетонная плита прямоугольной в плане формы с размерами 8,6м x 8,6м и толщиной 300мм.

Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна; покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна. Каркас состоит из опорной рамы, жестко опирающихся на неё стоек, балок покрытия, распределительных балок.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.28 Внутриустановочные эстакады (поз. 14 по ГП)

Протяженность, м	628,8 м
------------------	---------

Эстакада представляет собой металлическое многопролетное сооружение, состоящее из отдельных температурных блоков, разделенные деформационными швами. Температурные блоки состоят из рядовых и анкерных опор с пролетными строениями.

Рядовые опоры представляют собой плоские однопролетные опоры; анкерные опоры – пространственные пролетные строения, состоящие из стоек, балок, ферм, вертикальных и горизонтальных связей, образующие связевые блоки.

Для прокладки технологических трубопроводов предусмотрено один, два или три яруса и для электрических коммуникаций – один, верхний с конструкцией покрытия. Пролет рам эстакад соответствует 2,0; 3,0; 4,5м, шаг стоек 6,0; 9,0; 12,0 м. Высота до конька покрытия электротехнического яруса 17,2м и менее. Пролетные строения с шагом стоек 6,0 и 9,0 - балки двутаврового профиля, при шаге стоек 12,0м и более укладываются фермы.

Для обслуживания и эвакуации персонала предусмотрены проходные мостики, площадки обслуживания, маршевые шахтные лестницы. Электротехнический ярус оборудован проходным мостиком с ограждением. Схема шахтных лестниц рамно- связевая, обеспечивающая прочность, устойчивость.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП)

Общая площадь	м <sup>2</sup>
Площадь застройки	76,78м <sup>2</sup>
Строительный объем	м <sup>3</sup>

Факельная установка представляет собой комплекс технологических сооружений заводской готовности (более подробная информация приведена в Разделе 6 проектной документации шифр: ПСИ22060-ТР); состоящий из:

- в виде факельного ствола закрытого типа диаметром 3,3м и высотой 17,0м;
- ветрового ограждения;
- стадийного коллектора;
- факельного сепаратора.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл.

5.1.

### 5.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП)

Общая площадь	- м <sup>2</sup>
Площадь застройки	60м <sup>2</sup>
Строительный объем	- м <sup>3</sup>

Резервуар воды для технологических нужд представляет собой вертикальный цилиндрический резервуар с плоским днищем и стационарной крышей. Диаметр резервуара- 7740мм, высота 9755мм и объём 400м<sup>3</sup>. Резервуар изготавливается с внутренним типом теплоизоляции, в качестве теплоизоляции применяется экструдированный пенополистирол. Резервуар изготавливается из листового металлопроката. (Более подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1).

Резервуар устанавливается на монолитный железобетонный ленточный фундамент кольцевого типа, высотой 300мм и шириной 1200мм, выполняемый на планомерно возведенном искусственном грунтовом основании.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл.

5.1.

### 5.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП)

Общая площадь	54,6 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	58,52 м <sup>2</sup>
Строительный объем	181,42 м <sup>3</sup>

Здание насосной станции представляет собой блочно-модульное здание полной заводской готовности прямоугольной формы, с размерами в плане 13,3м x 4,4м. Профиль покрытия здания насосной односкатный. Высота здания до конька покрытия 3100мм, внутренняя высота 2600мм. Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 13,9м x 5,0м и высотой 400мм, выполненную на планомерно возведенном искусственном грунтовом основании. Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна; покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна. Каркас состоит из опорной рамы, жестко опирающихся на неё стоек, балок покрытия, распределительных балок. Фундаментом здания служит монолитная железобетонная плита на естественном основании. (Более подробная информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1)

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП)

Общая площадь	2002,32 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1628,5 м <sup>2</sup>
Строительный объем	2471,4 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание - одноэтажное прямоугольное в плане, производственного назначения. Общие размеры здания в осях - 42,0×37,0 м. Здание разновысокое, состоит из двух частей: в низкой части высота до низа стропильных конструкций +10,710, в высокой части размещается все основное технологическое оборудование и её высота от уровня чистого пола 16,43м.

Размеры в осях низкой части - 24,0×42,0 м. Указанная часть здания каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ферм 10,71 м. Ширина пролета 21,5 м. Шаг колонн 6,0 м.

Размеры в осях высокой части - 12,0×42,0 м. Предусмотрены площадки для обслуживания технологического оборудования внутри здания на отм. +10,200 и +15,300, настил площадок-металлический просечно-вытяжной. Также предусмотрены наружные площадки на отм. +22,950.

В соответствии с ФЗ №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий и сооружений нормального уровня ответственности коэффициент надежности – 1,0.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014, Таблица 1 нормативный срок эксплуатации проектируемого здания принят 50 лет.

Значения равномерно распределенных нагрузок по СП 20.13330.2016:

а) на плиту пола на отм. +1,200:

– от веса станций автоматической расфасовки 6000 кг/м<sup>2</sup>;

- от погрузочно-разгрузочной техники 6000 кг/м<sup>2</sup>;

- на остальных участках – 200 кг/м<sup>2</sup>;

б) на элементы перекрытия площадки – 300 кг/м<sup>2</sup>;

в) на марши лестниц площадок – 300 кг/м<sup>2</sup>;

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая.

Низкая часть имеет односкатное покрытие. Форма каркаса прямоугольная в плане. Отметка верха фермы +13,790.

Рамы низкой части состоят из:

- металлических колонн выполненных из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017, с жесткими узлами баз колонн;

- металлических ферм покрытия с параллельными поясами, выполненных из гнутых замкнутых квадратных и прямоугольных профилей по ГОСТ 30245-2003, сопряжение поясов ферм с колоннами – шарнирное.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса низкой части выполнена система горизонтальных (в уровне покрытия) и вертикальных связей. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены крестовыми из уголка равнополочного сечением 80х4 по ГОСТ 8509-93. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи возле торцов и система распорок, выполненные из гнутых сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнутых замкнутых прямоугольных профилей по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 2,6 м.

По торцам здания предусмотрены стойки фахверка с шагом 5,2-6 м, выполненные из широкополочных двутавров 30Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017.

Рамы высокой части в осях А-В состоят из:

- металлических колонн, выполненных из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком. Сопряжение колонн с фундаментами - жесткое;

- ригелей, выполненных из широкополочных двутавров 50Ш1 и 50Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017.

- второстепенных балок, выполненных из балочных и широкополочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017. Для опирания оборудования предусмотрены балки на отметках +10,200, +15,870, +22,950.

Ригели фахверка наружных стен выполнен из замкнутых профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97.

В здании предусмотрена лестничная клетка. Косоуры выполнены из горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97, косоуры из сборных железобетонных ступеней.

Заводские соединения выполняются автоматической сваркой под слоем флюса или полуавтоматической в среде CO<sub>2</sub>. Монтажные соединения основных элементов каркаса – на болтах.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.33 Участок фасовки II-й этап (поз. 17.2 по ГП)

Общая площадь	1424,28 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1147,5 м <sup>2</sup>
Строительный объем	17804,4 м <sup>3</sup>

Проектируемое здание - одноэтажное прямоугольное в плане, производственного назначения. Общие размеры здания в осях - 30,0×37,0 м. Здание разновысокое, состоит из двух частей: в низкой части высота до низа стропильных конструкций +10,710, в высокой части размещается все основное технологическое оборудование и её высота от уровня чистого пола 16,43м.

Размеры в осях низкой части - 24,0×30,0 м. Указанная часть здания каркасного типа, с элементами каркаса из металлических конструкций. Высота до низа ферм 10,71 м. Ширина пролета 21,5 м. Шаг колонн 6,0 м.

Размеры в осях высокой части - 12,0×30,0 м. Предусмотрены площадки для обслуживания технологического оборудования внутри здания на отм. +10,200 и +15,300, настил площадок-металлический просечно-вытяжной. Также предусмотрены наружные площадки на отм. +22,950.

В соответствии с ФЗ №384 от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ст.16 п.7 для зданий и сооружений нормального уровня ответственности коэффициент надежности – 1,0.



В соответствии с ГОСТ 27751-2014, Таблица 1 нормативный срок эксплуатации проектируемого здания принят 50 лет.

Значения равномерно распределенных нагрузок по СП 20.13330.2016:

а) на плиту пола на отм. +1,200:

– от веса станций автоматической расфасовки 6000 кг/м<sup>2</sup>;

- от погрузочно-разгрузочной техники 6000 кг/м<sup>2</sup>;

- на остальных участках – 200 кг/м<sup>2</sup>;

б) на элементы перекрытия площадки – 300 кг/м<sup>2</sup>;

в) на марши лестниц площадок – 300 кг/м<sup>2</sup>;

Конструктивная схема здания - каркасная, рамно-связевая.

Низкая часть имеет односкатное покрытие. Форма каркаса прямоугольная в плане. Отметка верха фермы +13,790.

Рамы низкой части состоят из:

- металлических колонн выполненных из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017, с жесткими узлами баз колонн;

- металлических ферм покрытия с параллельными поясами, выполненных из гнутых замкнутых квадратных и прямоугольных профилей по ГОСТ 30245-2003, сопряжение поясов ферм с колоннами – шарнирное.

Для обеспечения общей устойчивости каркаса низкой части выполнена система горизонтальных (в уровне покрытия) и вертикальных связей. Горизонтальные связи по верхнему поясу ферм выполнены крестовыми из уголка равнополочного сечением 80х4 по ГОСТ 8509-93. Для обеспечения устойчивости ферм, в межферменном пространстве предусмотрены вертикальные связи возле торцов и система распорок, выполненные из гнутых сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Прогоны покрытия выполнены разрезными из гнутых замкнутых прямоугольных профилей по ГОСТ 30245-2003. Шаг прогонов 2,6 м.

По торцам здания предусмотрены стойки фахверка с шагом 5,2-6 м, выполненные из широкополочных двутавров 30Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017.

Рамы высокой части в осях А-В состоят из:

- металлических колонн, выполненных из колонных двутавров 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017.

Из-за большой длины колонны выполнены двумя отправочными марками с монтажным стыком. Сопряжение колонн с фундаментами - жесткое;

- ригелей, выполненных из широкополочных двутавров 50Ш1 и 50Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017.

- второстепенных балок, выполненных из балочных и широкополочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017. Для опирания оборудования предусмотрены балки на отметках +10,200, +15,870, +22,950.

Ригели фахверка наружных стен выполнен из замкнутых профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97.

В здании предусмотрена лестничная клетка. Косоуры выполнены из горячекатаных швеллеров по ГОСТ 8240-97, косоуры из сборных железобетонных ступеней.

Заводские соединения выполняются автоматической сваркой под слоем флюса или полуавтоматической в среде CO<sub>2</sub>. Монтажные соединения основных элементов каркаса – на болтах.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП)

Общая площадь	894,56 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	1026,28 м <sup>2</sup>
Строительный объем	4317,83 м <sup>3</sup>

Здание производственного корпуса представляет собой отапливаемое одноэтажное производственное здание, предназначенное для размещения в нем производственных, административных и бытовых помещений. Здание возводится из монолитного железобетона прямоугольной в плане формы с размерами сторон 18,0 м x 54,0м и высотой здания 4270мм, высотой этажа от пола до низа плиты покрытия- 3700мм. Здание выполняется по смешанной конструктивной схеме с нерегулярным шагом вертикальных несущих элементов. В качестве вертикальных несущих элементов выступают колонны, продольные и поперечные наружные и внутренние стены. Шаг поперечных несущих стен переменный и варьируется от 12,0м до 2,0м; шаг продольных стен тоже переменный и варьируется от 12,0м до 2,0м. Шаг колонн переменный: вдоль оси А изменяется от 3,0м до 7,1м; ряд между осями Б-В и вдоль оси Г от 3,0м до 7,0м. Покрытие выполняется в виде единой монолитной железобетонной плоской плиты, на отдельных участках усиленной монолитными подбалками покрытия (участок м/у осями А-Г/1-3; Б-Г/3-4; Б-Г/4-5; Б-Г/5-6; Б-Г/6-7; Б-Г/7-8; Б-Г/8-9; Б-Г/9-10; А-Б/3-4; А-Б/5-6).

Наружные продольные и поперечные стены выполняются толщиной 300мм; внутренние несущие продольные и поперечные стены выполняются толщиной 200мм. Колонны центральных и крайних рядов имеют сечение 500x600мм, с большим размером в направлении параллельном цифровым осям. Расстояние между точками раскрепления вертикальных элементов (расстояние от обреза фундамента до низа покрытия) в плоскости их изгиба 3950мм. Плита покрытия выполняется

толщиной 200мм. Балки покрытия (подбалки) выполняются одновременно с плитой покрытия и имеют сечение 300х400мм (h, от низа плиты покрытия). Узлы соединения всех несущих элементов приняты жёсткими.

Наружные стены здания для предотвращения теплопотерь утеплены при помощи жестких минераловатных плит на основе базальтового волокна с последующим их оштукатуриванием цементно-песчаным раствором. Кровля здания также при помощи жестких минераловатных плит на основе базальтового волокна с последующей организацией на их поверхности гидроизоляционного ковра с применением ПВХ мембраны.

Фундамент здания ленточной из монолитного железобетона. Узлы сопряжения вертикальных несущих элементов с фундаментом – жёсткие.

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

### 5.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП)

Общая площадь	16,26 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	
Строительный объем	

Здание электрощитовой представляет собой блочно-модульное здание полной заводской готовности прямоугольной формы, с размерами в плане 3,0м х 6,0м. Профиль покрытия здания насосной односкатный. Высота здания до конька покрытия 4000мм, внутренняя высота 3500мм. Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 3,6м х 6,6м и высотой 300мм, выполненную на планомерно возведенном искусственном грунтовом основании. Наружные стены здания приняты из стеновых трехслойных сэндвич-панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна; покрытие выполняется из кровельных трехслойных сэндвич-панелей по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм с утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна. Каркас состоит из опорной рамы, жестко опирающихся на неё стоек, балок покрытия, распределительных балок. Фундаментом здания служит монолитная железобетонная плита на естественном основании. (Более подробная информация о конструкции приведена в приложении к Тому 5.1.1 ПСИ22060-ИОС1.1)

Идентификационные признаки сооружения в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 см. табл. 5.1.

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

Расчеты, обосновывающие безопасность принятых конструктивных решений, выполнялись в соответствии со статьей 16 «Требования к обеспечению механической безопасности здания и сооружения» Федерального закона РФ от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Расчеты строительных конструкций выполнялись в лицензионных сертифицированных программных комплексах, дающем возможность учесть пространственную работу, особенности взаимодействия элементов строительных конструкций между собой:

- «SCAD 21.1.9.11»;
- «ЛИРА-САПР 2022 R1».

Расчеты по несущей способности выполнены из условия обеспечения прочности и устойчивости на основное сочетание нагрузок в соответствии с СП 20.13330.2016, СП 22.13330.2016 и СП 24.13330.2011. Коэффициент надежности по назначению сооружения принят 1,1 для сооружения уровня ответственности КС3 повышенной ответственности и 1,0 – для сооружений уровня ответственности КС2 нормальной ответственности в соответствии с требованиями п.7 Федерального закона №384-ФЗ.

Все расчеты выполнены на расчетные значения нагрузок, которые определяются как произведение нормативных нагрузок на коэффициент надежности по нагрузке, устанавливаемый в зависимости от группы предельного состояния в соответствии с требованиями раздела 5.2 СП 20.13330.2016.

В расчетах строительных конструкций здания и сооружений учитывались все виды нагрузок, соответствующие функциональному назначению и конструктивному решению здания и сооружений. Учитывались технологические, ветровые, снеговые, крановые нагрузки в различных расчетных сочетаниях.

Согласно требований п.4.1 СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия (с Изменением N 1)», для зданий и сооружений класса КС-3 площадки, расчет конструкций выполнялся с учетом аварийных ситуаций, возникающих при действии особых нагрузок и воздействий на различных этапах «жизненного цикла» зданий и сооружений. Согласно п. 4.2 СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия (с Изменением N 1)» расчет конструкций зданий выполнялся на два типа нагрузок: на аварийные и нормируемые особые нагрузки. Действие аварийных особых воздействий учитывалось расчетом всех сооружений класса КС-3 на прогрессирующее

обрушение. Помимо прогрессирующего обрушения для здания Производственного корпуса (по ГП поз.18), в виду наличия рабочих мест с постоянным пребыванием людей и с учетом раздела 5.2 СП 56.13330.2021 «Производственные здания», был выполнен расчет конструкций на воздействие особой нормируемой нагрузки, в качестве которой рассматривалась внешнее ударное воздействие-наружный взрыв.

Расчеты, обосновывающие безопасность конструктивных решений, проведены с учетом уровня ответственности проектируемых сооружений. С этой целью расчетные значения усилий в элементах строительных конструкций и оснований зданий и сооружений определены с учетом коэффициентов надежности.

Прочность и трещиностойкость фундаментов проверены расчетами, учитывающими усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием.

Необходимая прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость зданий и сооружений обеспечивается по результатам расчетов строительных конструкций или их подбором по соответствующим сериям. Прочность отдельных конструктивных элементов и деталей в процессе изготовления и перевозки соблюдается путем выполнения соответствующих требований завода-изготовителя. Устойчивость и пространственная неизменяемость зданий и сооружений на период строительства обеспечивается, в том числе, с помощью дополнительных временных монтажных приспособлений, распорок согласно проекту производства работ, разрабатываемого организацией-исполнителем работ.

Выбор характеристик материалов, применяемых для строительства, был выполнен с учетом назначения конструкций и климатических характеристик района строительства объекта.

Для изготовления металлических конструкций применяются стали марок С255; С345; С345Б; С235 по ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия». Марки сталей и значения показателей ударной вязкости KCV приняты в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП П-23-81\*(с Поправками, с Изменениями N 1, 2)» в зависимости от группы конструкций, расчетных усилий в элементах конструкций, расчетной температуры в районе строительства объекта и класса здания/ сооружения.

Соединения стальных строительных конструкций на монтажной площадке выполнять с максимально возможным применением болтовых соединений на болтах класса точности «В» по ГОСТ Р ИСО 4014-2013, класса прочности 8,8 в комплекте с гайками и шайбами и на высокопрочных болтах из стали 40Х «Селект» класса прочности 10.9 в комплекте с высокопрочными гайками и шайбами.

Сварные и болтовые соединения разработаны в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

В соответствии с требованиями п.10.5 и раздела 12 ГОСТ 27751-2014 в рамках работ по проведению НТС был выполнен контроль качества проектирования зданий и сооружений. Отчет об НТС представлен в документе.

Так как в соответствии с требованиями п. 10.5 ГОСТ 27751-2014, ряд сооружений проектируемого объекта относится к классу сооружений КС3 и имеют повышенный уровень ответственности, проектом предусматривается проведение работ по техническому мониторингу данных объектов при их возведении и эксплуатации.

Мониторинг несущих конструкций зданий и сооружений в процессе строительства выполняется в соответствии с программой, разрабатываемой до начала строительных работ, организацией, проводящей мониторинг совместно с проектировщиком и при участии организации, осуществляющей НТСС.

В программе мониторинга должны быть указаны:

- наиболее ответственные конструкции, узлы и соединения, подлежащие мониторингу;
- состав работ и выбор системы наблюдения, методов и объемов контрольных операций;
- состав и описание оборудования и программного обеспечения для проведения работ.

При выборе системы наблюдений необходимо учитывать цель мониторинга, а также скорость протекания процессов в конструкциях и их изменение во времени, продолжительность измерений, ошибки измерений, в том числе при изменении погодных условий, а также влияние помех и аномалий природно-техногенного характера.

К наиболее ответственным узлам и конструкциям относятся:

- узлы и конструкции, выполняющие основную несущую функцию в здании;
- узлы и конструкции, деформации или разрушение которых могут привести к прогрессирующему разрушению других узлов и конструкций здания (сооружения);
- конструкции или их элементы, деформации или разрушение которых могут привести к снижению безопасности здания и находящихся в нем людей;
- несущие опорные конструкции, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки, и обеспечивающие изгибную, пространственную жесткость и устойчивость сооружения.

Требования к техническому мониторингу.

Системы наблюдений должны учитывать цель мониторинга и прогнозируемую интенсивность протекания деструктивных процессов в конструкциях.

Методика и объем наблюдений при мониторинге (включая измерения) должны обеспечивать достоверность и полноту получаемой информации для подготовки обоснованного заключения о текущем состоянии объекта. Полученные результаты сопоставляются с расчетными данными.

При длительных наблюдениях, при изменениях температуры, влажности окружающей среды необходимо обеспечить стабильность системы наблюдений и измерительных устройств.

Приборы и оборудование для наблюдений должны быть в установленном порядке и проверены.

Для комплексной обработки и анализа результатов мониторинга применяют специализированные программные комплексы с использованием геоинформационных систем, которые в масштабе реального времени обрабатывают данные измерений различных параметров строительных конструкций (геодезических, динамических, деформационных и др.) и проводят сравнительный анализ с их предельно допустимыми значениями.

На каждом этапе мониторинга должна быть получена информация, достаточная для обоснованного заключения о текущем техническом состоянии конструкций объекта и подготовки краткосрочного прогноза об их состоянии на ближайший период.

В ходе мониторинга несущих конструкций должны быть решены следующие задачи:

контроль напряженно-деформационного состояния несущих конструкций;

сопоставление полученных параметров состояния контролируемых конструкций с нормируемыми параметрами, определенными в проекте, либо нормативных документах;

составление заключения о текущем техническом состоянии объекта мониторинга и прогноза по изменению технического состояния на ближайший период;

контроль соответствия параметров нагрузок и воздействий на конструкции величинам, принятым при проектировании или указанным в действующих нормативных документах;

обеспечение безопасного функционирования несущих конструкций при возведении зданий и сооружений;

принятие, в случае необходимости, своевременных и адекватных мер по усилению несущих конструкций.

Состав работ, выполняемых при техническом мониторинге несущих конструкций зданий и сооружений определяется «Программой», включающей системы проведения измерений и анализа напряженно-деформационного состояния несущих конструкций.

Инструментальный мониторинг несущих конструкций зданий и сооружений базируется на учете нагрузок и измерении деформаций в конструкциях фундаментов и надземной части, с использованием геодезических, сейсмических, вибрационных, акустических и других методов.

В ходе проведения работ по мониторингу следует проводить систематические наблюдения за:



- - деформациями отдельных конструкций;
- - деформациями отдельных узлов;
- - общими деформациями здания.

При наблюдениях за состоянием несущих бетонных и каменных конструкций в процессе их возведения необходимо фиксировать появление и состояние трещин (направление, протяженность и величина раскрытия).

Для ранней диагностики технического состояния особо ответственных узлов и конструкций и локализации мест изменения напряженно-деформационного состояния необходимо проводить геодезический мониторинг за деформациями фундаментов, кренами здания и прогибами фундаментных плит, перекрытий и покрытий, а также проводить инструментальный мониторинг в автоматическом или автоматизированном режиме.

В случае выявления критических изменений напряженно-деформационного состояния конструкций или узлов, выполнять обследования этих зон с помощью инструментальных методов, производить анализ состояния всего здания и по этим результатам делать выводы о техническом состоянии конструкций, причинах изменения их напряженно-деформационного состояния и необходимости проведения мероприятий по восстановлению или усилению конструкций.

Следует применять системы инструментального мониторинга за состоянием конструкций, находящихся в проектном положении, основанные на измерениях деформаций в различных характерных точках конструкций с использованием отечественных и зарубежных магнитоупругих и струнных датчиков; пьезодинамометров; преобразователей напряжений; прогибомеров; оптоволоконных датчиков и др. устройств.

По результатам мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений составляется отчет, который представляется Заказчику (застройщику), генеральному проектировщику и организации проводящей НТСС.

Отчет по мониторингу несущих конструкций зданий и сооружений должен содержать:

- - результаты мониторинга, представленные в виде дефектных ведомостей, графиков изменения деформационного состояния отдельных узлов, элементов и конструкций в целом, актов освидетельствования технического состояния конструкций;
- - заключение о надежности выполненных конструкции и дальнейшей возможности продолжения работ по возведению здания, о соответствии фактических параметров состояния конструкций - расчётным (или проектным);
- - техническое задание (при необходимости) на разработку мероприятий по предупреждению и устранению негативных изменений и прогноз их влияния на состояние здания в целом;

- - предложения по дальнейшему проведению мониторинга.

В случае возникновения в ходе строительства деформаций (или других явлений), отличных от прогнозируемых и представляющих опасность для людей, здания или окружающей застройки, необходимо незамедлительно информировать об этом генпроектировщика и заказчика строительства.

Состав работ, выполняемых при техническом мониторинге несущих конструкций зданий и сооружений определяется «Программой», включающей системы проведения измерений и анализа напряженно-деформационного состояния несущих конструкций.

При проведении технического мониторинга ограждающих конструкций следует руководствоваться критериями качества, содержащимися в проектной документации, стандартах, а также государственных нормативных актах в части устройства наружных ограждений, и соответствующими нормативами регионального уровня по устройству и монтажу систем наружной теплоизоляции, покрытий и светопрозрачных конструкций.

При отсутствии стандартов на применяемое наружное ограждение, как временной мерой, следует руководствоваться критериями качества при монтаже, определёнными в Технических свидетельствах или Технических условиях.

При мониторинге осуществляется контроль состояния элементов наружных ограждений на предмет соответствия деформационным и другим характеристикам, подлежащим контролю и приведённым в проектной документации (либо в соответствующем нормативном документе).

Мониторинг ограждающих конструкций зданий и сооружений осуществляется в соответствии с Программой, которая разрабатывается организацией, проводящей мониторинг и согласовывается с организацией осуществляющей НТСС.

Программа мониторинга ограждающих конструкций должна разрабатываться до начала работ по их устройству и учитывать уровень ответственности и технологические особенности возведения здания (сооружения).

В Программе должны быть указаны ответственные узлы и конструкции, подлежащие мониторингу, их контролируемые параметры, (которые указываются в проекте на устройство наружных ограждений), а также состав работ и выбор системы и методики наблюдений, объемы контрольных операций, оборудование и т.д.

Необходимо учитывать работу ограждающих конструкций в условиях экстремальных воздействий уже в ходе выполнения СМР, и принимать эффективные меры по предотвращению увлажнения слоя утеплителя и затеканию атмосферной влаги внутрь конструкции по выступающим частям и кронштейнам.

При выборе системы наблюдений необходимо учитывать повышенные скорости протекания процессов изменения напряженно-деформационного состояния в ограждающих конструкциях, продолжительность измерений, ошибки измерений, в том числе за счет изменения погодных параметров, а также влияния помех и аномалий природно-техногенного характера.

Используемые для наблюдений приборы и оборудование должны регулярно поверяться с заданной в «Программе» периодичностью.

Целью мониторинга состояния ограждающих конструкций является обеспечение безопасного функционирования ограждающих конструкций (или их частей) при возведении зданий и сооружений и в течение установленного срока их эксплуатации.

Получение объективной информации о напряжённо-деформационном состоянии контролируемых конструкций, их коррозионной стойкости, теплозащитных свойствах наружного ограждения для внесения необходимых изменений в проект или в технологию работ.

Своевременное обнаружение на ранней стадии дефектов, которые могут быть скрыты последовательно устраиваемыми слоями (утеплитель, ветрозащита, наружная облицовка).

Получение достоверной информации по параметрам климатических, техногенных и иных воздействий на ограждающие конструкции.

Получение исходной информации для проведения мониторинга в ходе эксплуатации наружных ограждений.

В ходе мониторинга ограждающих конструкций должен осуществляться контроль:

- - напряжённо-деформационного состояния ограждающих конструкций возводимого здания или сооружения;
- - геометрических параметров взаимного расположения отдельных компонентов фасадных систем;
- - коррозионной стойкости элементов конструкций;
- - теплозащитных свойств наружных ограждений;
- - климатических параметров в приграничных (с атмосферой) зонах наружных ограждений (показатели скорости и давления ветра, температура, влажность) - при необходимости;
- сопоставление полученных параметров состояния контролируемых конструкций с нормируемыми параметрами, определёнными в проекте (или нормативными документами);
- оценка соответствия конструкций наружных ограждений, зафиксированным климатическим воздействиям, в т.ч. проверка расчетных усилий в монтажных элементах.

- Состав работ по мониторингу состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений регламентируется «Программой» и должен включать последовательный цикл наблюдений за осуществлением монтажа.

При выявлении мест критических изменений напряженно-деформационного состояния ограждающих конструкций производится обследование этих зон, выполняется оценка технического состояния конструкций, устанавливаются причины возникновения критического состояния и необходимость проведения мероприятий по восстановлению, усилению или замене конструкций (а также вносятся изменения в программу мониторинга).

Для проведения наблюдений могут быть рекомендованы различные инструментальные системы, основанные на измерениях деформаций в характерных точках конструкций: преобразователи напряжений; прогибомеры; оптиковолоконные датчики и др.

По результатам мониторинга составляется отчет, который представляется Заказчику, генеральному проектировщику и организации, проводящей НТСС.

Отчет должен содержать:

- - результаты мониторинга, представленные в виде дефектных ведомостей, исполнительных схем с нанесёнными геометрическими отклонениями, графиков изменения деформационного состояния отдельных узлов, элементов и конструкций в целом, актов освидетельствования технического состояния конструкций, актов, подтверждающих соблюдение технологической последовательности работ по мониторингу, фотоматериалов;
- - заключение о надежности установленных конструкций и дальнейшей возможности продолжения работ по устройству наружных ограждений, о соответствии фактических параметров состояния конструкций расчётным или проектным;
- - техническое задание (при необходимости) на разработку проектных и технологических мероприятий по предупреждению и устранению негативных изменений;
- - предложения по дальнейшему проведению мониторинга.

В случае выявления в ходе монтажа деформаций, отличных от прогнозируемых, и представляющих опасность для людей, здания или окружающей застройки, необходимо незамедлительно информировать об этом Заказчика, производителя работ и принять меры по недопущению аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Состав работ по техническому мониторингу за конструкциями возводимых зданий и сооружений класса КСЗ имеющих повышенный уровень ответственности при выполнении различных этапов строительно-монтажных приведены ниже в таблице 5.1.

Наименование строительно-монтажных работ	Состав работ
Бетонные работы	<p>1.1. Подготовительные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- согласование системы контроля качества бетонных работ на основе проектных решений и ПОС;</li> <li>- согласование ПОС и ППР;</li> <li>- согласование технологических регламентов на производство бетонных работ, в том числе в зимний период;</li> <li>- согласование регламентов по устранению обнаруженных дефектов.</li> </ul> <p>1.2. Визуальный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка соответствия выполненных конструкций проектной документации;</li> <li>- оценка технического состояния выполненных конструкций по внешним признакам;</li> <li>- фиксация типовых дефектов;</li> <li>- фиксация расположения и устройства рабочих швов при бетонировании;</li> <li>- фиксация положения закладных деталей и их анкеровки.</li> </ul> <p>1.3. Контроль (проверка) качества бетонных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка стабильности качества бетонозавода-поставщика на основании протоколов испытаний, проводимых Подрядной организацией, в рамках производственного контроля Подрядчика;</li> <li>- неразрушающий контроль прочности бетона конструкций в проектном возрасте прямым неразрушающим методом (методом отрыва со скалыванием) в соответствии с требованиями [ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля];</li> <li>- неразрушающий контроль прочности бетона конструкций в проектном возрасте косвенным неразрушающим методом (ультразвуковым методом) в соответствии с требованиями [ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности];</li> <li>- проверка толщины защитного слоя бетона.</li> </ul> <p>Примечание: Количество контролируемых участков принимается в соответствии с данными Заказчика о количестве захваток бетонирования и требованиями п. 5.8 [ГОСТ 18105-2018. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности].</p>
Изготовление и монтаж арматурных изделий, гибкой и жесткой арматуры	<p>1.1. Подготовительные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ проектной документации на технологичность выполнения сварных и несварных монтажных соединений;</li> <li>- согласование технологических регламентов и карт по устройству сварных и несварных (вязка, муфты, гайки) монтажных</li> </ul>

	<p>соединений арматуры, в т. ч. по укрупнительной сборке секций, каркасов и др. арматурных изделий.</p> <p>1.2. Контроль (проверка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка соответствия армирования проектной документации;</li> <li>- лабораторные испытания арматурных изделий;</li> <li>- участие в проведении входного контроля поставляемых на объект арматурных стержней, сварочных материалов, болтов, гаек, наличие документов о качестве, сертификатов качества и соответствия;</li> <li>- контроль качества сборки и подготовки элементов под сварку, вязку и др.</li> </ul>
<p>Изготовление и монтаж металлоконструкций, сварных и болтовых, и др. типов соединений</p>	<p>1.1. Подготовительные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- согласование технологических регламентов и карт;</li> <li>- согласование регламентов на исправление дефектов сварных соединений, выявленных в процессе контроля качества сварки (при необходимости).</li> </ul> <p>1.2. Контроль (проверка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально-измерительный контроль качества сварных соединений в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые]);</li> <li>- ультразвуковой контроль качества сварных соединений металлоконструкций в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые]);</li> <li>- контроль качества сварных швов (антикоррозионной и противопожарной защиты мест сварки).</li> <li>- установки анкерных планок и болтов на соответствие проектному положению (выборочно);</li> <li>- расчетных моментов закручивания болтов (выборочно)</li> </ul>
<p>Возведение фундаментов и каркаса здания</p>	<p>1.1 Мониторинг планово-высотного положения возводимых конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вертикальные перемещения (осадки) и относительные разности осадок фундаментов, крены фундаментов;</li> <li>- отклонения от вертикали (крены) вертикальных несущих конструкций железобетонного каркаса (колонны, стены лестнично-лифтовых узлов, диафрагмы жесткости и т.д.);</li> <li>- прогибы несущих конструкций железобетонного каркаса (балки, плиты перекрытий и т.д.);</li> <li>- горизонтальные и вертикальные перемещения опор металлоконструкций покрытия;</li> <li>- горизонтальные и вертикальные перемещения металлоконструкций покрытия;</li> <li>- горизонтальные и вертикальные перемещения прочих особо ответственных конструкций, в том числе в процессе</li> </ul>

	<p>раскружаливалия или снятия временных опор большепролетных конструкций и т.д.</p> <p>При проведении мониторинга планово-высотного положения возводимых конструкций следует руководствоваться требованиями актуальных версий соответствующей нормативной документации: [- ГОСТ 24846-2019. Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений, - СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений, - СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве - СП 267.1325800.2016. Свод правил. Здания и комплексы высотные. Правила проектирования]</p>
<p>Монтаж стенового ограждения из трехслойных стеновых сэндвич панелей</p>	<p>1.1. Подготовительные работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ технической документации в части устройства фасадных конструкций;</li> <li>- проверка наличия заключения по технической оценке рабочей документации и Технических свидетельств(или стандарта организации);</li> <li>- проверка соответствия материалов и комплектующих изделий требованиям проекта, нормативной документации, документации фирмы-производителя (выборочно);</li> <li>- контроль планово-высотных положений несущих элементов системы (по результатам анализа исполнительной геодезической съемки).</li> </ul> <p>1.2. Визуальный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- деформационных швов, узлов примыканий (выборочно);</li> <li>- узлов крепления ограждающих конструкций к несущим элементам каркаса</li> </ul> <p>3.3 Анализ результатов геодезического мониторинга планово-высотных положений фасадных конструкций</p>

На основании принятых проектных решений предприятие, эксплуатирующее проектируемые здания и сооружения, обеспечивает их сохранность и эксплуатационную пригодность путем надлежащего ухода за ними, своевременного и качественного проведения ремонта их, а также упорядочения ремонтного дела и снижения стоимости ремонта.

Осуществление безопасной эксплуатации проектируемых зданий и сооружений и требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию, мониторинга и минимальная периодичность осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояний строительных конструкций должно выполняться в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Здания и сооружения в процессе эксплуатации должны находиться под систематическим наблюдением инженерно-технических работников, ответственных за сохранность этих объектов.



### **6.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость поддона обеспечиваются жесткостью элементов и узлами соединений плиты поддона и ограждающих стенок.

### **6.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость площадки обслуживания обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения.

### **6.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП).**

Площадка системы слива из автотранспорта представляет собой монолитную железобетонную плиту, выполненную на искусственном основании, геометрическая неизменяемость сооружения обеспечена типом конструктивного элемента- плита.

### **6.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость навеса над насосами, расположенного вдоль оси А в осях 2 – 4, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам каркаса навеса, системой горизонтальных связей по балкам покрытия и жесткость узлов сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса.

В поперечном направлении жесткость каркаса навеса обеспечена за счет жесткого узла сопряжения ригелей покрытия с колоннами рам каркаса, и жесткостью основных несущих элементов каркаса.

В продольно направлении геометрическая неизменяемость каркаса навеса обеспечивается системой вертикальных связей и распорок по колоннам сооружения.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса технологической площадки обслуживания, расположенной между осями Б-В/ 1-5, обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения, а так же системой горизонтальных связей, расположенных в уровне низа балок площадки обслуживания.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость шахтной лестницы, расположенной между осями Б-В вдоль оси 1, обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения.

### **6.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость площадки обслуживания обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения.

### **6.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса насосной, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам каркаса, системой горизонтальных связей по балкам покрытия и жесткость узлов сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса.

В поперечном направлении жесткость каркаса обеспечена за счет жесткого узла сопряжения ригелей покрытия с колоннами рам каркаса, и жесткостью основных несущих элементов каркаса.

В продольно направлении геометрическая неизменяемость каркаса насосной обеспечивается системой вертикальных связей и распорок по колоннам сооружения.

### **6.7 Насосная слива винилацетата из ж/д. транспорта (поз. 2.3 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса насосной, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам каркаса, системой горизонтальных связей по балкам покрытия и жесткость узлов сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса.

В поперечном направлении жесткость каркаса обеспечена за счет жесткого узла сопряжения ригелей покрытия с колоннами рам каркаса, и жесткостью основных несущих элементов каркаса.

В продольно направлении геометрическая неизменяемость каркаса насосной обеспечивается системой вертикальных связей и распорок по колоннам сооружения.

### **6.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП).**

Технологические площадки обслуживания расположенные, между осями А-Б/1-4 и В-Г/1-4 имеют каркасно- связевую конструктивную. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость площадок обслуживания обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения.

### **6.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической площадки обслуживания резервуаров узла приема едкого натра, обеспечивается системами вертикальных

связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях сооружения, а так же системой горизонтальных связей, расположенных в уровне низа балок площадки обслуживания.

#### **6.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП).**

Площадка слива едкого натра из автоцистерн представляет собой монолитную железобетонную плиту, выполненную на искусственном основании, геометрическая неизменяемость сооружения обеспечена типом конструктивного элемента- плита.

#### **6.11 Насосная едкого натра (поз. 3.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания узла слива едкого натра, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам каркаса, системой горизонтальных связей по балкам покрытия и жесткость узлов сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса.

В поперечном направлении жесткость каркаса обеспечена за счет жесткого узла сопряжения ригелей покрытия с колоннами рам каркаса, и жесткостью основных несущих элементов каркаса.

В продольно направлении геометрическая неизменяемость каркаса здания узла слива обеспечивается системой вертикальных связей и распорок по колоннам сооружения.

#### **6.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса отделения полимеризации в осях 1-15 обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – жесткого сопряжения ферм с колоннами каркаса, а также жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами и системой горизонтальных связей в уровне покрытия сооружения.

#### **6.13 Отделение полимеризации I-й этап строительства (поз. 5 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость отделения полимеризации в осях 1-3 обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам в поперечном направлении, в продольном направлении – жесткого сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса, а также жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами и системой горизонтальных связей в уровне покрытия сооружения.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость отделения полимеризации в осях 3-8 обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – жесткого сопряжения ферм с колоннами

каркаса, а также жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами и системой горизонтальных связей в уровне покрытия сооружения.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической эстакады в поперечном направлении обеспечивается за счёт жесткого сопряжения траверс с колоннами опор и системой вертикальных связей по колоннам, в продольном направлении - системой вертикальных связей по колоннам, а также за счет системы горизонтальных связей в уровне 1-го и 2-го ярусов эстакады.

#### **6.14 Отделение полимеризации II-й этап строительства (поз. 6 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость отделения полимеризации в осях 1-3 обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам в поперечном направлении, в продольном направлении – жесткого сопряжения ригелей рам с колоннами каркаса, а также жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами и системой горизонтальных связей в уровне покрытия сооружения.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость отделения полимеризации в осях 3-8 обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – жесткого сопряжения ферм с колоннами каркаса, а также жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами и системой горизонтальных связей в уровне покрытия сооружения.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической эстакады в поперечном направлении обеспечивается за счёт жесткого сопряжения траверс с колоннами опор и системой вертикальных связей по колоннам, в продольном направлении - системой вертикальных связей по колоннам, а также за счет системы горизонтальных связей в уровне 1-го и 2-го ярусов эстакады.

#### **6.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса отделения модификации обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – за счёт жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами; системы горизонтальных связей и распорок в уровне нижнего и верхнего поясов ферм покрытия.

#### **6.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП).**

Каркасы опирания сушек имеют связевую конструктивную схему. Пространственная и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается за счет вертикальных связей в продольном и

поперечном направлениях, системы связей по кровле (по нижним и верхним поясам ферм покрытия). Колонны с фундаментами сопряжены шарнирно.

Каркасы зданий подачи реагентов имеют связевую конструктивную схему. Пространственная и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается за счет вертикальных связей и распорок в продольном и поперечном направлениях, системы связей по кровле (по нижним и верхним поясам ферм покрытия). Колонны с фундаментами сопряжены шарнирно.

Навесы с торцов теплогенераторов имеют рамно- связевую конструктивную схему. Пространственная и геометрическая неизменяемость сооружений обеспечивается за счет вертикальных связей и распорок в продольном направлении, в поперечном направлении устойчивость каркаса обеспечивается жесткостью узлов сопряжения ригелей с колоннами каркаса и жесткостью самих элементов каркаса. Колонны с фундаментами сопряжены шарнирно. Ригели на колонны опираются шарнирно.

#### **6.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания компрессорной обеспечивается жесткостью основных несущих элементов цельносварного модульного блока и их узлами соединений.

#### **6.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической площадки обслуживания ресиверов, обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях каркаса площадки.

#### **6.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания компрессорной обеспечивается жесткостью основных несущих элементов цельносварного модульного блока и их узлами соединений.

#### **6.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической площадки обслуживания ресиверов, обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях каркаса площадки.

### **6.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания азотной станции обеспечивается жесткостью основных несущих элементов цельносварного модульного блока и их узлами соединений.

### **6.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость технологической площадки обслуживания ресиверов, обеспечивается системами вертикальных связей и распорок, расположенных в поперечных и продольных плоскостях каркаса площадки.

### **6.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по стойкам каркаса, системой горизонтальных связей в уровне отметки кровли здания. (Более подробно информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1).

### **6.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса, обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по стойкам каркаса, системой горизонтальных связей в уровне отметки кровли здания. (Более подробно информация приведена в приложение к Тому 5.2.1 ПСИ22060-ИОС2.1).

### **6.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса блок- модуля в продольном и поперечном направлениях обеспечивается конструкциями несущих рам.

### **6.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса блок- модуля в продольном и поперечном направлениях обеспечивается конструкциями несущих рам.

### **6.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса блок- модуля в продольном и поперечном направлениях обеспечивается конструкциями несущих рам.

### **6.28 Внутривустановочные эстакады (поз. 14 по ГП).**

Пространственная и геометрическая неизменяемость сооружения обеспечивается за счет связей блоков (анкерных опор) в каждом температурном блоке, системой вертикальных и горизонтальных связей по колоннам, фермам и траверсам, жестких узлов сопряжения колонн с фундаментами.

### **6.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП).**

Факельная установка представляет собой комплекс технологических сооружений заводской готовности, более подробная информация приведена в Разделе 6 проектной документации шифр: ПСИ22060-ТР.

### **6.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость резервуаров обеспечивается геометрией сооружений, толщиной их стенок и прочностью швов соединений их элементов.

Прочность емкостей обеспечивается применением для её изготовления материала определенной толщины с определенным расчетным сопротивлением, подобранных на основании расчетов конструкций резервуаров с учетом действующих на него нагрузок, учитывающих действие на них климатических факторов.

Расчеты, обосновывающие безопасность, принятых конструктивных решений и соблюдение требований ФЗ №384 и ГОСТ 27751-2014, приведены в документации завода-производителя.

### **6.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса блок- модуля в продольном и поперечном направлениях обеспечивается конструкциями несущих рам.

### **6.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – за счёт жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами; системы горизонтальных связей и распорок в уровне нижнего и верхнего поясов ферм покрытия.



### **6.33 Участок фасовки II-й этап строительства (поз. 17.2 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – за счёт жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами; системы горизонтальных связей и распорок в уровне нижнего и верхнего поясов ферм покрытия.

### **6.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – за счёт жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами; системы горизонтальных связей и распорок в уровне нижнего и верхнего поясов ферм покрытия.

### **6.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП).**

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается за счет системы вертикальных связей и распорок по колоннам и фермам в продольном направлении, в поперечном направлении – за счёт жестких узлов сопряжения колонн каркаса с фундаментами; системы горизонтальных связей и распорок в уровне нижнего и верхнего поясов ферм покрытия.

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

При разработке проектной документации выбор конструкции фундаментов и их оснований производился исходя из конкретных условий строительной площадки, на основе результатов инженерно-геологических и с учетом прогноза возможных изменений инженерно-геологических и гидрологических условий. Выбор конструкций и материалов фундаментов зависел от уровня грунтовых вод, от степени агрессивного воздействия грунта и степени агрессивного воздействия грунтовых вод на конструкции из бетона и железобетона, прочностных и деформационных характеристик грунтов площадки. При выборе конструкций и материалов фундаментов также учитывались требования СП 22.13330.2016, СП 26.13330.2012.

При выборе типа оснований и фундаментов учитывались местные условия строительства, влияние нового строительства на экологическую обстановку в данном районе.

Габариты фундаментов определялись на основе расчетов от расчетных сочетаний нагрузок, передаваемых от верхних конструкций, при этом учитывались конструктивные и технологические особенности сооружений, условия и срок их эксплуатации. При выборе и расчете фундаментов учитывались основные сочетания нагрузок, расчетные ветровые сочетания, для которых характерны значительные расчетные выдергивающие вертикальные нагрузки и моменты, передаваемые от вышерасположенных конструкций.

Фундаменты выполняются столбчатыми отдельно- стоящими или плитными, в зависимости от конструкции здания или сооружения, величины нагрузки на фундамент, за исключением фундамента Факельного ствола факельной установки закрытого (поз.15 по ГП), фундамент которого выполняется в виде плитного ростверка, опертого на свайное основание из сборных железобетонных свай длиной 5,0 м и сечением и сечением 300x300мм.

В соответствии с данными о степени пучинистости грунтов, приведенными в материалах «Технического отчёта по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации» шифр: ПСИ22060СП01-ИГИ2.1, проектом в случае заложения фундаментов в уровне сильно пучинистых грунтов принято решение по замене пучинистых грунтов на искусственное грунтовое основание, устраиваемое из непучинистого песка средней крупности с его послойным уплотнением до значения коэффициента уплотнения  $K_{com}=0,95$ . Глубина выемки пучинистых грунтов с последующей их заменой указана, для каждого сооружения в отдельности, на листах в графической части проектной документации. Обратная засыпка пазух котлованов при устройстве фундаментов так же выполняется из непучинистого песка средней крупности с его послойным уплотнением до значения коэффициента уплотнения  $K_{com}=0,95$ .

Все характеристики материала обратной засыпки должны быть подтверждены лабораторными, либо полевыми методами или производителем, с представлением сертификата (заключения) о полученных данных величинах по результатам испытаний в сертифицированной лаборатории.

Для изготовления монолитных фундаментов, стенок ограждения поддонов, фундаментных балок, постаментов применяется тяжелый бетон на сульфатостойком портландцементе со средней плотностью 2200-2500 кг/м<sup>3</sup>. Под всеми фундаментами выполняется бетонная подготовка из тяжелого бетона на сульфатостойком портландцементе класса прочности на сжатие В7,5, маркой по морозостойкости F100, маркой по водонепроницаемости W6. Для армирования конструкций фундаментов применена в качестве основной рабочей арматуры- арматура класса А 500С по ГОСТ 34028-2016; в качестве арматуры для изготовления шпилек, хомутов применена арматура класса А 500С по ГОСТ 34028-2016. Сборные железобетонные сваи основания Факельной установки изготавливаются по серии 1.011.1-10 из бетона класса прочности В15, марки по водонепроницаемости W6.

При проведении работ по устройству искусственных грунтовых оснований руководствоваться требованиями СП 22.13330.2016, СП 45.13330.2017. При производстве работ по устройству свайного основания факельной установки руководствоваться требованиями СП 24.13330.2021, СП 45.13330.2017.

В соответствии с требованиями п.10.5 и раздела 12 ГОСТ 27751-2014 в рамках работ по проведению НТС был выполнен контроль качества проектирования зданий и сооружений. Отчет об НТС представлен в документе .

Так как в соответствии с требованиями п. 4.6 СП 22.13330.2020, проектируемый объект по ряду сооружений относится к 3ей геотехнической категории, в соответствии с требованием п. 4.16 СП 22.13330.2020 проектом предусматривается проведение работ по геотехническому мониторингу.

Геотехнический мониторинг- комплекс работ, основанный на натуральных наблюдениях за поведением конструкций вновь возводимых сооружений, их оснований, в т.ч. грунтового массива, окружающего (вмещающего) сооружение, и конструкций сооружений окружающей застройки. Геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства (в т.ч. до начала строительства) и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых объектов.

Геотехнический мониторинг выполняется на протяжении всего периода строительства. После окончания строительства мониторинг ведется в соответствии с требованиями к эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

Разработку программы и проекта геотехнического мониторинга, а также его проведение должны выполнять специализированные организации.

Цель геотехнического мониторинга - обеспечение безопасности строительства и эксплуатационной надежности вновь возводимых объектов и сооружений окружающей застройки и сохранности экологической обстановки.

В соответствии с п. 12.4 СП 22.13330.2020 для объектов нового строительства геотехнических категорий 2 и 3 необходимо проводить геотехнический мониторинг:

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

Программа геотехнического мониторинга должна учитывать рекомендации, полученные в ходе работ по научно-техническому сопровождению строительства (в случае его проведения) и рекомендации, приведенные ниже.

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

В программе геотехнического мониторинга должны быть учтены факторы, которые будут оказывать влияние на вновь возводимое сооружение, его основание, окружающий грунтовый массив и сооружения окружающей застройки в процессе строительства и эксплуатации, в т.ч. расположение площадки строительства на территории с распространением специфических грунтов и возможностью проявления опасных геологических процессов (карст, суффозия, оползневые процессы, оседание поверхности и др.), указанных в разделе 2 настоящей пояснительно записки, а также динамические воздействия от строительных работ и внешних источников.

Программа работ по геотехническому мониторингу должна отвечать следующим требованиям:

- фиксация контролируемых параметров должна выполняться как для наиболее опасных, так и характерных участков конструкций вновь возводимых сооружений, их оснований и окружающей застройки;
- выбранные методы и точность измерений должны обеспечивать достоверность получаемых результатов и быть согласованы с точностью заданных проектных значений и результатами геотехнического прогноза;
- все проводимые наблюдения и измерения должны быть увязаны между собой во времени и привязаны к этапам выполнения строительных работ;

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

Программа геотехнического мониторинга должна содержать:

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

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

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

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

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

- схемы установки наблюдательных марок, скважин, маяков, датчиков и др.;

- конструкции и характеристика оборудования для проведения наблюдений;

- методика измерений, оценка точности измерений и др.;

- требования к визуально-инструментальному обследованию сооружений окружающей застройки;

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

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

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

Результаты геотехнического мониторинга должны отражаться в отчетной документации, для которой рекомендуется, в соответствии с п. 12.14 СП 22.13330.2020 следующий состав:

а) начальный отчет, включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений,

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

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

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

В процессе геотехнического мониторинга, а также после завершения сроков выполнения работ, указанных в таблице 7.1, отсутствием стабилизации изменений контролируемых параметров считается превышение их величин по сравнению с предыдущими циклами более чем на величину точности измерений.

При отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров геотехнический мониторинг необходимо продолжать.

Оценку стабилизации изменений контролируемых параметров должна проводить специализированная организация, осуществляющая геотехнический мониторинг или ведущая научно-техническое сопровождение строительства. При наблюдениях за изменением уровня подземных вод стабилизацией считается достижение амплитуды его колебаний, не превышающей сезонные и ежегодные значения в соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий (с учетом гидрогеологического прогноза).

В случае выявления в процессе проведения геотехнического мониторинга отклонений значений контролируемых параметров от ожидаемых величин, предусмотренных проектной документацией либо нормативными документами (в т.ч. их изменений, нарушающих ожидаемые тенденции и прогнозы), необходимо выполнить комплекс исследований, направленных на оценку степени опасности выявленных отклонений. На основании выполненной оценки следует устанавливать необходимость разработки и проведения комплекса мероприятий, обеспечивающих безопасность строительства и эксплуатационную надежность вновь возводимых (реконструируемых) объектов, эксплуатационную пригодность окружающей застройки и сохранность экологической обстановки.

В процессе геотехнического мониторинга должна быть обеспечена своевременность информирования заинтересованных сторон о выявленных отклонениях контролируемых параметров (в

т.ч. тенденции их изменений, превышающие ожидаемые) от проектных значений и результатов геотехнического прогноза.

<b>Основные контролируемые параметры при геотехническом мониторинге сооружений</b>			
<b>Контролируемый параметр</b>	<b>Сроки выполнения работ</b>	<b>Периодичность фиксации контролируемых параметров</b>	<b>Методы работ</b>
Осадки фундаментов и относительная разность осадок	С начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц	Геодезические с применением нивелиров, теодолитов, тахеометров.
Крен	С начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц	Геодезические с применением нивелиров, теодолитов, тахеометров.
Вертикальные перемещения поверхностных грунтовых марок (при глубине котлована более 5м для 3 геотехнической категории)	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц на этапе устройства подземной части сооружения	Геодезические с применением нивелиров, теодолитов, тахеометров.
Горизонтальные перемещения поверхностных грунтовых марок (при глубине котлована более 5м для 3 геотехнической категории)	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц на этапе устройства подземной части сооружения	Геодезические с применением нивелиров, теодолитов, тахеометров.
Уровень подземных вод	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц на этапе устройства подземной части сооружения	Визуально-инструментальные
Вертикальные перемещения массива грунта по глубине (при глубине котлована более 5м для 3 геотехнической категории)	До начала строительства и не менее одного года после его завершения	Не реже одного раза в месяц на этапе устройства подземной части сооружения	Геодезические с применением нивелиров, теодолитов, тахеометров.

При выполнении геотехнического мониторинга должны применяться следующие методы:

- визуально-инструментальный - измерения УПВ, деформаций и перемещений ограждений котлованов, обделок тоннелей, фундаментов и грунтового массива (например, с помощью инклинометров, оптико-волоконных технологий); наблюдения за состоянием конструкций, в том числе с фиксацией дефектов маяками (гипсовыми, электронными), фотофиксацией и др.;



- инструментальный геодезический - измерения вертикальных и плановых перемещений конструкций строящегося и эксплуатируемых зданий и сооружений, грунтовых марок и реперов с применением оптических или электронных нивелиров, тахеометров.

Визуально- инструментальный метод применяется для наблюдения за конструкциями существующих зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства. Реализация метода осуществляется путем наблюдения за раскрытием трещин в конструкциях существующих зданий и сооружений.

Визуально- инструментальные наблюдения за раскрытием существующих трещин в конструкциях зданий и сооружений осуществляется путем:

- установки на трещины маяков различного типа, используемых в качестве индикаторов процесса развития трещинообразования;
- периодических измерений ширины раскрытия трещин с применением ручных портативных деформометров, микроскопов, щупов, щелемеров;
- применения автоматизированных средств измерений (АСИ) при измерении раскрытия трещин в труднодоступных местах, быстропротекающих процессов или в случае применения автоматизированной системы мониторинга (АСМ).

Фиксация ширины раскрытия трещин с использованием ручных и автоматизированных средств измерений должна выполняться с точностью не ниже 0,1 мм.

Наблюдение за развитием трещин по длине осуществляют путем фиксации поперечными штрихами с указанием даты. Точность измерений должна быть не ниже 0,5 мм.

По результатам визуально-инструментального мониторинга за состоянием конструкций должны быть составлены:

- ведомости зафиксированных в конструкциях сооружения дефектов и повреждений с указанием их характера и местоположения;
- карты дефектов, нанесенные на схематические фасады, планы и разрезы зданий;
- журналы наблюдения за маяками (с указанием номеров и мест расположения маяков, даты их установки и дат наблюдения);
- фотодокументацию по зафиксированным дефектам и повреждениям.

Визуально- инструментальные наблюдения за УПВ включает в себя комплекс работ по определению изменений уровней подземных вод (УПВ), величин пьезометрических напоров в водоносных горизонтах на строительной площадке и на прилегающей территории в период строительства, а также на начальном этапе его эксплуатации.

Целью наблюдения за изменениями УПВ и пьезометрических напоров является своевременное принятия мер по исключению негативного влияния указанных изменений на сооружения и

коммуникации, расположенные на близлежащей к строительной площадке территории, а также на строящееся сооружение, включая опасность всплытия объекта строительства.

Система наблюдения за УПВ должна быть подготовлена не менее чем за один месяц до начала строительных работ, которые могут оказать влияние на изменение фильтрационного режима одного или нескольких водоносных горизонтов в зоне влияния строящегося объекта. В указанный период рекомендуется выполнить два-три цикла наблюдений, включая начальный, для определения естественного положения УПВ на площадке. Перед началом наблюдений следует определить высотное положение оголовка каждой скважины в абсолютных отметках и выполнить плановую привязку каждой скважины на территории стройплощадки.

Площадки вокруг скважин следует зацементировать, патрубки оголовков окрасить, на оголовках нанести номера скважин. Оголовки скважин должны иметь крышку с запорным устройством. В скважинах обязательно наличие отстойника длиной не менее 1 м. Дно отстойника должно быть закрыто пробкой или заварено. Типовая конструкция наблюдательной скважины приведена на рисунке 1.

Рисунок 1



1 - фильтровая колонна; 2 - песчано-гравийная обсыпка; 3 - сетчатый фильтр на каркасе трубы; 4 - отстойник; 5 - крышка с запорным устройством

Замеры УПВ в наблюдательных скважинах должны выполняться гидрогеологической рулеткой, электроуровнемером, автоматическим регистратором с электронной памятью. Точность замеров должна не превышать 3 см.

Организация системы наблюдения за УПВ на стройплощадке следует выполнять в соответствии с программой геотехнического мониторинга.

В составе программы должны быть определены количество скважин и места их расположения, конструкцию скважин, периодичность циклов наблюдений за УПВ, необходимость контроля температуры воды в скважине и ее химического состава, продолжительность мониторинга с четким указанием условий его прекращения (завершение строительства, осушение грунтового массива постоянными дренажными устройствами).

По результатам наблюдений должен быть прослежен период восстановления УПВ после возведения подземной части объекта или отключения системы водопонижения с целью контроля за отсутствием превышения восстановленного уровня над расчетным.

Методика наблюдений за УПВ, указанная в программе геотехнического мониторинга, должна основываться на результатах прогнозных расчетов, выполняемых аналитическими или численными методами в соответствии с СП 250.1325800.

Проверку работоспособности и конструктивной целостности наблюдательных скважин следует проводить не реже двух раз в год. В случае выхода скважин из строя рядом следует пробурить новую скважину с теми же конструктивными параметрами и интервалом установки фильтра.

При значительных отклонениях замеренных УПВ от прогнозных или полученных при изысканиях, следует определить их причину и наметить мероприятия, устраняющие эти явления.

На начальном этапе строительства необходимо выполнять замеры УПВ с частотой не реже одного цикла в 7-10 сут. В дальнейшем, после стабилизации депрессионной воронки при водопонижении или полном проявлении барражного эффекта, интервал замеров может быть увеличен до одного цикла в месяц.

В отчетной документации по результатам наблюдений за УПВ также следует приводить графики изменения УПВ во времени, анализ и оценку причин, вызвавших изменения УПВ, выводы по результатам наблюдений и рекомендации по сохранению работоспособности наблюдательных скважин, устранению возможных нештатных ситуаций.

Геодезический метод применяется для измерения вертикальных и горизонтальных перемещений искусственных сооружений, земной поверхности, грунтового массива по глубине. Геодезический метод предполагает для его реализации использование нивелиров, теодолитов, тахеометров, сканеров (в т.ч. оптических, электронных, лазерных и др.) и навигационных спутниковых систем.

Геодезические методы позволяют (отдельно или совместно) измерять следующие параметры:

- вертикальные перемещения (осадки, вертикальные сдвиги, просадки, подъемы, прогибы и т.п.);

- горизонтальные перемещения (сдвиги);
- наклоны (крены).

При помощи параметров, определенных геодезическими методами, выполняется:

- определение участков, подверженных наибольшим отклонениям от первоначального положения;
- выявление величины и направления деформационных процессов;
- выявление закономерностей, позволяющих спрогнозировать дальнейшее развитие деформационных процессов.

При проведении геотехнического мониторинга с применением геодезических методов должны соблюдаться требования ГОСТ 24846.

Геодезический метод наблюдения необходимо проводить в следующей последовательности:

- анализ исходных и архивных данных;
- разработка соответствующего раздела программы мониторинга;
- детальная рекогносцировка местности, определение мест расположения и установка опорных геодезических знаков высотной и плановой основы вне зоны возможных деформаций;
- установка деформационных марок на объекте строительства или реконструкции, зданиях и сооружениях окружающей застройки, в конструкциях инженерных коммуникаций, выходящих на поверхность, проходных и полупроходных коллекторах;
- осуществление высотной и плановой привязки установленных опорных геодезических знаков;
- проведение нулевого цикла измерений положения контролируемых деформационных марок;
- периодические геодезические измерения вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов;
- обработка и анализ результатов наблюдений;
- составление отчетной документации.

Перечень используемых геодезических методов на объекте следует устанавливать в соответствующем разделе программы геотехнического мониторинга в зависимости от требуемой точности измерений (в соответствии с ГОСТ 24846), степени автоматизации измерительного процесса, конструктивных особенностей контролируемых объектов, инженерно-геологических и гидрогеологических характеристик грунтов.

Основные геодезические методы и средства измерений, применяемые при геотехническом мониторинге, в зависимости от контролируемых параметров, представлены в таблице 7.

Таблица 7 –

Основные геодезические методы и средства измерений,

Методы геодезического мониторинга	Средства измерений и регистрации данных	Контролируемый параметр	
Геометрическое нивелирование коротким лучом визирования	Оптический нивелир	Вертикальные перемещения конструкций зданий и сооружений, основания, фундаментов и поверхности грунтового массива	
	Цифровой нивелир		
Тригонометрическое нивелирование	Электронный тахеометр		
	Оптический теодолит		
Гидростатическое нивелирование	Переносной шланговый нивелир		
	Стационарная гидростатическая система		
Метод относительных спутниковых измерений с использованием глобальной спутниковой навигационной системы (ГНСС)	Автоматизированные аппаратно-программные системы, состоящие из приемников (роверов) и базовых станций		Вертикальные и плановые перемещения конструкций зданий и сооружений, основания, фундаментов и поверхности грунтового массива
Геодезические наблюдения по кустам глубинных реперов	Оптический нивелир		Вертикальные перемещения грунтового массива по глубине
	Цифровой нивелир		
	Электронный тахеометр		
Метод створных наблюдений (метод бокового нивелирования)	Электронный тахеометр	Горизонтальные смещения. Сдвиг (здания и сооружения, ограждающие конструкции котлованов, грунтовый массив)	
	Оптический теодолит		
Метод полигонометрии	Электронный тахеометр		
	Оптический теодолит		
Метод отдельных направлений	Электронный тахеометр		
	Оптический теодолит		
Метод триангуляции	Электронный тахеометр		

	Оптический теодолит	
Метод фотограмметрии	Фототеодолит	
Метод трилатерации	Электронный тахеометр	
	Оптический теодолит	
Метод проецирования	Электронный тахеометр	Крен фундамента и наклон здания в целом
	Оптический теодолит	
Метод координирования	Электронный тахеометр	
	Оптический теодолит	
Метод измерения углов или направлений	Электронный тахеометр	
	Оптический теодолит	
Метод фотограмметрии	Фототеодолит	

Для реализации инструментально- геодезических методов наблюдений в программе мониторинга должны быть приведены требования к обеспечению исходных данных для проведения мониторинга следующей информацией:

- сведения о наличии пунктов государственной геодезической сети, а также знаков, установленных для целей строительства;
- данные о системе координат и высотных отметок;
- сведения о ранее выполненных работах по определению деформаций и связь их с последующими работами;
- описание мест закладки геодезических знаков, обоснование выбора типа знаков;
- предварительная схема измерительной сети, точность определения деформаций;
- методы измерений горизонтальных и вертикальных перемещений, применяемые инструменты;
- периодичность проведения измерений.

При использовании для проведения мониторинга систем на основе автоматизированных тахеометров программа должна содержать: план расположения измерительных инструментов, контролируемых точек (призм), точек обратной засечки (вне зоны влияния контролируемого объекта); схему крепления мониторинговых призм, конструктивную схему оснащения базовой точки, в которой расположен роботизированный тахеометр.

Камеральную обработку результатов геодезических измерений (проверка полевых журналов, уравнивание ходов, расчеты по оценке точности и подготовка материалов для отчетной документации) следует выполнять отдельно по каждому циклу.

### **7.1 Узел приема и выдачи этилена (поз. 1 по ГП).**

Узел приема и выдачи этилена представляет собой сооружение открытого типа, выполняемое в виде двух независимых поддонов, состоящих из: монолитных железобетонных плит поддонов прямоугольной в плане формы с габаритами 26,0 x 21,8м м (между осям А-Б/1-6) и 26м x 8,1м (между осям А-Б/6-8), выполненных на искусственном основании; монолитных железобетонных, ограждающих по периметру плиты поддонов, стенок- высотой от верха плиты поддона 500мм и толщиной 200мм (для плиты между осям А-Б/1-6), высотой 1300мм и толщиной 250мм (для плиты между осям А-Б/6-8); фундаментов под технологическое оборудование, выполняемых в виде столбчатых частей (набетонок), опирающихся на плиты поддонов.

Плиты поддонов выполняются с приямками и лотками, предназначенными для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты поддона составляет 300мм.

Основанием плит служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитами, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плиты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 218,00. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.2 Площадка слива этилена из автотранспорта (поз. 1.1 по ГП).**

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 10,86x 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраиваются лотки. На торцах, по уклону, в районе оси А, лотки заканчиваются приямками, выполняемыми из монолитного железобетона. Лотки и приямки предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство



бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.3 Система слива из автотранспорта (поз. 1.2 по ГП).**

Фундамент системы слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 5 x 7,5м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 350мм от уровня верха плиты. На пересечении осей 1 и Б выполняется приямок из монолитного железобетона. Толщина плиты системы слива составляет 300мм.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,15. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.4 Узел приема винилацетата (поз. 2 по ГП).**

Узел приема винилацетата представляет собой комплекс сооружений состоящий из: открытой площадки сложной в плане формы, с установленными на неё пятью ёмкостями объемом 400м<sup>3</sup> каждая, предназначенными для хранения в них винилацетата; технологической площадки обслуживания; навеса над насосами; шахтной лестницы и переходными мостиками. По периметру площадки выполняется ограждающая стенка, предотвращающая розлив вещества, хранящегося в резервуарах.

Площадка узла приема состоит из монолитных железобетонных конструкций: плиты поддона, фундаментов резервуаров, ограждающих стенок, фундаментов пяти насосов.

Плита поддона выполняется на искусственном грунтовом основании и представляет собой монолитную железобетонную конструкцию с лотком, устроенным вдоль оси Г и приямком, расположенным в конце лотка, между осями 4 и 5. Толщина плиты поддона 600 мм, ограждающие стенки выполняются толщиной 250 мм и высотой по внешнему периметру поддона 1300мм от верха плиты

поддона; с трех сторон по внешнему периметру зоны установки насосов между осями 2-3 и 3-4 высота наружной ограждающей стенки принята равной 600мм, а толщина 250мм. Сечение лотка в свету составляет 500х700 мм. Глубина приямка 1200 мм.

Фундаменты под ёмкости выполняются отдельно под каждую. Конструкция фундамента ёмкости представляет собой монолитную железобетонную конструкцию в виде полого цилиндра, с последующим заполнением его внутренней полости монолитным бетоном класса В 3.5. Фундаменты ёмкостей имеют непосредственное опирание на верхнюю грань плиты поддона. Узлы сопряжения стенок «цилиндрической» части фундаментов резервуаров и плиты поддона выполнены жесткими. Внутренний диаметр «цилиндрической» части фундаментов резервуаров составляет 8450мм, толщиной стенки -400мм, высота- 1400мм от уровня верхней грани плиты поддона.

Фундаменты насосов выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов прямоугольной в плане формы с размерами 1,2х0,7м и высотой 0,6м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона.

Фундаменты стоек каркаса площадки обслуживания выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,6х0,6м и высотой 0,5м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона. Узел сопряжения постамента и плиты поддона- жесткий.

Под плитой поддона, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 217,70. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.5 Площадка слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.1 по ГП).**

Площадка слива винилацетата из автотранспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой и технологической площадки обслуживания, выполняемой из металлоконструкций.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 10,86х 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраиваются лотки. На торцах, по уклону, в районе оси

А, лотки заканчиваются приемками, выполняемыми из монолитного железобетона. Лотки и приемки предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

В центре плиты площадки слива, параллельно цифровым осям, с центральной привязкой, размещена технологическая площадка обслуживания. Фундаменты стоек каркаса площадки обслуживания выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,6х0,6м и высотой 0,5м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона. Узел сопряжения постамента и плиты поддона- жесткий.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается

#### **7.6 Насосная слива винилацетата из автотранспорта (поз. 2.2 по ГП).**

Фундамент насосной выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм прямоугольной в плане формы с размерами в осях 5,0 х 8,0м, устраиваемой на искусственном грунтовом основании. По периметру плиты для предотвращения разлива аварийных стоков предусматривается устройство отбортовки высотой 350мм от уровня верха плиты и толщина 250мм. Для сбора аварийных стоков на пересечении осей А и 2 предусмотрено устройство приемка с размерами в плане 500х500мм и глубиной 350мм.

Для опирания насосов, расположенных внутри, предусматривается устройство четырех железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 1,2х0,7м и высотой 0,35м от верхней грани фундаментной плиты. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента

– 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

### **7.7 Насосная слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.3 по ГП).**

Фундамент насосной выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм прямоугольной в плане формы с размерами в осях 5,0 x 8,0м, устраиваемой на искусственном грунтовом основании. По периметру плиты для предотвращения разлива аварийных стоков предусматривается устройство отбортовки высотой 350мм от уровня верха плиты и толщина 250мм. Для сбора аварийных стоков на пересечении осей А и 2 предусмотрено устройство приямка с размерами в плане 500x500мм и глубиной 350мм.

Для опирания насосов, расположенных внутри, предусматривается устройство четырех железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 1,2x0,7м и высотой 0,35м от верхней грани фундаментной плиты. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

### **7.8 Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта (поз. 2.4 по ГП).**

Площадка слива винилацетата из ж/д транспорта представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой; технологических площадок обслуживания, выполняемых из металлоконструкций; фундаментов технологических площадок обслуживания; фундаментов рельсов железнодорожных путей.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-4) 18,0 x 9,0м (в осях А-Г). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 400мм от уровня верхней грани плиты. Параллельно направлению буквенных осей, на расстоянии 200 от оси А в сторону оси Б, между осями 1-4, вдоль отбортовки выполняется лоток, заканчивающийся на торце у оси 4 приямком с размерами в плане 600мм x 600мм. Лоток и приямок предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Сечение лотка в

свету составляет 350x290(h) мм. Глубина приемка 500 мм. Толщина плиты площадки слива составляет 400мм. Основанием плиты служит искусственное планомерно возведенное грунтовое основание.

По краям площадки слива, между осями А-Б/1-4 и В-Г/1-4 предусматривается размещение технологических площадок обслуживания. Фундаменты стоек технологических площадок обслуживания выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,4x0,4м и высотой 0,4м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона и жесткий узел сопряжения с плитой. Узлы опирания стоек технологических площадок обслуживания на фундаменты приняты шарнирными в двух направлениях.

Фундаменты рельсов железнодорожных путей устраиваются под рельсами железнодорожных путей, проходящих над плитой площадки слива, и выполняются в виде линейных набетонок высотой 440мм, шириной 500мм и протяженностью 18,0м, т.е. по всей длине плиты площадки слива.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, фундаменты рельсов железнодорожных путей, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 217,88. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается

### **7.9 Узел приема едкого натра (поз. 3 по ГП).**

Узел приема едкого натра представляет собой комплекс сооружений состоящий из: открытой площадки прямоугольной в плане формы размерами 10,5м x10,5м, с установленными на неё двумя ёмкостями объемом 25м<sup>3</sup> каждая, предназначенными для хранения в них едкого натра; технологической площадки обслуживания. По периметру площадки узла приема выполняется ограждающая стенка, предотвращающая розлив вещества, хранящегося в резервуарах.

Площадка узла приема состоит из монолитных железобетонных конструкций: плиты поддона, фундаментов резервуаров, ограждающих стенок, фундаментов технологической площадки обслуживания.

Плита поддона выполняется на искусственном грунтовом основании и представляет собой монолитную железобетонную плитную конструкцию с приемком, расположенным на пересечении осей 2 и Б. Толщина плиты поддона 300 мм, ограждающие стенки выполняются толщиной 250 мм

и высотой 650мм от верха плиты поддона. Прямоок выполняется в плане размерами 1000x1000 мм и глубиной 1200 мм.

Фундаменты под ёмкости выполняются отдельно под каждую емкость и представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 2,42x0,6м и высотой 0,65м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона и жесткий узел соединения с плитой.

Для обслуживания резервуаров узла приема едкого натра между осями Б-В/ 1-2 предусматривается устройство технологической площадки обслуживания резервуаров. Фундаменты стоек каркаса площадки обслуживания выполняются в виде монолитных железобетонных постаментов квадратной в плане формы с размерами 0,6x0,6м и высотой 0,5м. Постаменты имеют непосредственное опирание на плиту поддона. Узел сопряжения постамента и плиты поддона- жесткий.

Под плитой поддона, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, ограждающие стенки, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 218,15. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.10 Площадка слива едкого натра из автоцистерны (поз. 3.1 по ГП).**

Площадка слива едкого натра из автоцистерн представляет собой сооружение открытого типа, состоящее из монолитной железобетонной плиты, выполненной на искусственном основании, с отбортовкой.

Плита площадки слива выполняется из монолитного железобетона, прямоугольной в плане формы с размерами в осях (1-2) 4,6 x 15,6м (в осях А-Б). По периметру плиты выполнена отбортовка высотой 70мм от уровня верха плиты. На расстоянии 2,3м от осей 1 и 2, в сторону центра, параллельно направлению цифровых осей устраивается лоток. На торце, по уклону, в районе оси А, лоток заканчивается прямоком, выполняемым из монолитного железобетона. Лоток и прямок предназначены для сбора аварийных проливов и жидких атмосферных осадков. Сечение лотка в свету составляет 500x330(h) мм. Прямоок выполняется прямоугольным с размерами в плане 500мм x 1000мм и глубиной 450 мм. Толщина плиты площадки слива составляет 200мм.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство



бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается

### **7.11 Насосная едкаго натра (поз. 3.2 по ГП).**

Фундамент насосной выполнен в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм, прямоугольной в плане формы с размерами 4,0 х 6,0м и устраиваемой на искусственном грунтовом основании. Для сбора аварийных стоков предусмотрено устройство приемка с размерами в плане 500х500мм и глубиной 350мм.

Под насосы, расположенные внутри здания, предусматривается устройство двух железобетонных монолитных фундаментов (отдельно под каждый насос). Фундаменты насосов, представляют собой монолитные железобетонные постаменты прямоугольной в плане формы с размерами 1,2х0,7м и высотой 0,3м от уровня пола. Постаменты имеют непосредственное опирание на монолитную железобетонную плиту фундамента. Узел сопряжения постаментов и плиты - жесткий.

Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, постаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В30; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 218,33. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

### **7.12 Отделение приготовления растворов (поз. 4 по ГП).**

Фундаменты здания выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части фундаментов колонн каркаса- 450мм, высота ступени-300; высота подколонников- 750мм. Высота плитной части фундаментов стоек фахверка- 300мм, высота подколонников- 1200мм. Фундаменты здания опираются на естественное основание, представленное слоем ИГЭ 12. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,200. Под плитной частью всех фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости



W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Фундаменты каркаса отдельностоящей этажерки, расположенной внутри здания в осях 11-15/А-Ж и фундаменты тяжелого технологического оборудования, расположенного в тех же осях, представляют собой железобетонные монолитные постаменты, опирающиеся на силовую плиту. Постаменты, служащие фундаментами технологического оборудования выполняются прямоугольной и круглой в плане формами. Прямоугольные постаменты под фундаментное оборудование выполняются размерами в плане 600х600мм высотой от уровня верха силовой плиты 2050мм и размерами в плане 900х2000мм; круглые диаметром 2800мм и 3400мм с переменной в плане высотой от 2850мм до 3030мм от уровня верха силовой плиты. Постаменты, служащие фундаментом каркаса этажерки выполняются размерами в плане 700х700мм высотой от уровня верха силовой плиты 1000мм. Силовая плита пола выполняется толщиной 450мм и под всей своей площадью имеет бетонную подготовку толщиной 100мм и выходящую за грани плиты на 100мм. Силовая плита и постаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Узел сопряжения постаментов и силовой плиты- жесткий. Значение абс. отметки заложения подошвы силовой плиты— 215,20. Для более легкого оборудования и организации поддона, обеспечивающего защиту от аварийных проливов, в осях 11-15/А-Ж на относительных отметках 0,000 между осями 11-12/ А-В и -0,200 между осями 11-12/ В-Ж, выполняется силовая плита пола, толщиной 300мм. По периметру силовой плиты пола, расположенной в осях 11-12/ А-В выполняется отбортовка высотой 500мм от уровня верха силовой плиты пола, толщина отбортовки -200мм. Силовая плита пола и постаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6.

Опираение технологического оборудования и площадки обслуживания, расположенных в осях 1-12/Г-Ж, осуществляется путем непосредственного опирания опорных плит стоек площадки обслуживания на силовую плиту пола, а технологического оборудования на монолитные железобетонные постаменты, так же непосредственно опирающиеся на силовую плиту полу. Низ силовой плиты пола расположен на относительной отметке -0,300, что соответствует значению абс. отметке 217,200. Силовая плита пола выполняется толщиной 300мм. Между осями Б-Г/1-2; Д-Ж/1-2; Д-Ж/3-11; Б-Г/8-9 проектом предусматривается устройство поддонов, путем выполнения отбортовки высотой 300мм по периметрам указанных участков. Под силовой плитой пола по всей площади её устройства, проектом предусматривается устройство бетонной подготовки толщиной 100мм с выходом подготовки за грани плиты на 100мм. Силовая плита пола и постаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6.

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.13 Отделение полимеризации I-й этап строительства (поз. 5 по ГП).**

Фундаменты здания выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части фундаментов колонн каркаса- 450мм, высота ступени-300; высота подколонников- 750мм. Высота плитной части фундаментов стоек фахверка- 300мм, высота подколонников- 1200мм. Фундаменты здания опираются на естественное основание, представленное слоем ИГЭ 12. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,40. Под плитной частью всех фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.14 Отделение полимеризации II-й этап строительства (поз. 6 по ГП).**

Фундаменты здания выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части фундаментов колонн каркаса- 450мм, высота ступени-300; высота подколонников- 750мм. Высота плитной части фундаментов стоек фахверка- 300мм, высота подколонников- 1200мм. Фундаменты здания опираются на искусственно возведенное грунтовое основание. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,90. Под плитной частью всех фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.15 Отделение модификации (поз. 7 по ГП).**

Возведение фундаментов здания и фундаментов под технологическое оборудование выполняется поэтапно. На первом этапе строительства возводятся: фундаменты каркаса здания, фундаменты под технологическое оборудование, расположенное снаружи и внутри здания между осями

5-9. На втором этапе строительства возводятся фундаменты под технологическое оборудование, расположенное снаружи и внутри здания между осями 2-5.

Фундаменты здания выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части фундаментов колонн каркаса- 450мм, высота ступени-300; высота подколонников- 750мм. Высота плитной части фундаментов стоек фахверка- 300мм, высота подколонников- 1200мм. Фундаменты здания опираются на естественное грунтовое основание, представленное слоем ИГЭ11. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 214,40. Под плитной частью всех фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается

Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

С наружной стороны здания, вдоль оси А на удалении 6500мм, между осями между осями 2-9 расположено технологическое оборудование.

Фундаменты технологического оборудования выполняются столбчатого типа отдельно- стоящими из монолитного железобетона. прямоугольной и круглой в плане формами. Основанием фундаментов служит планомерно возведенное искусственное грунтовое основание. Фундаменты состоят из плитной части и постаментов. Плитная часть фундаментов под технологическое оборудование имеет прямоугольную в плане форму и выполняется двух типоразмеров: 1 тип - размерами 3300мм x 3300мм; 2-ой тип- 3600мм x 3600мм. Толщина плитной части всех типоразмеров составляет 900мм. Под плитной частью всех фундаментов, по всей площади, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону, проектом предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм.

Постаменты под технологическое оборудование выполняются круглой в плане формы: для фундаментов с плитной частью 1-го типа размера- диаметром 2800мм; для фундаментов с плитной частью 2-го типа размера- диаметром 3000мм. Постаменты под технологическое оборудование выполняются с переменной в плане высотой уровня верха плитной части: для фундаментов с плитной частью 1-го типа размера- высотой от 2200мм до 2350мм; для фундаментов с плитной частью 2-го типа размера- высотой от 2200мм до 2355мм. Плитные части и постаменты фундаментов выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Узел сопряжения постаментов и плитной части- жесткий. Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается. Все

поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Значение абс. отметки заложения подошвы силовой плиты– 215,20.

### **7.16 Отделение сушки РПП (поз. 8 по ГП).**

Фундаменты отделения сушки представляют собой монолитные железобетонные плиты, разделенные деформационными швами. Плиты выполняются прямоугольной в плане формы толщиной 600мм. Под плитами по всей площади с выходами за общий габарит площадки на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаментами опор установок сушки служат монолитные железобетонные постаменты, опирающиеся непосредственно на плиты отделения сушки. Постаменты имеют прямоугольную в плане форму с размерами 750мм х 600мм. Высота постаментов 300мм относительно верха фундаментных плит отделения сушки. Постаменты имеют жесткие узлы сопряжения с фундаментными плитами. Устройство фундаментов отделения сушки производится в два этапа. На 1-м этапе выполняется: устройство искусственного грунтового основания под всей площадью отделения сушки; устройство монолитных железобетонных плит и постаментов под технологическое оборудование, расположенных между осями 1-10/А-Д. На 2-м этапе строительства выполняется: устройство монолитных железобетонных плит и постаментов под технологическое оборудование, расположенных между осями 11-18/А-Д. Все плиты выполняются на первом этапе строительства. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,40.

Плиты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6.

### **7.17 Компрессорная станция сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.1 по ГП).**

Компрессорная станция состоит из 3-х блок- модулей, под каждый из которых выполняется свой отдельный фундамент. Фундамент одного блок- модуля компрессорной станции представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 2550мм х 12250мм толщиной 350мм. Основанием плит служит естественное грунтовое основание, представленное слоями ИГЭ5 и ИГЭ 12. Под плитами, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плиты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 212,93. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.18 Площадка ресиверов сжатого воздуха I-й этап строительства (поз. 9.2 по ГП).**

Фундаменты ресиверов представляет собой монолитные железобетонные постаменты, опирающиеся на единую монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 6200мм x 13200мм толщиной 300мм. Основанием плиты служит естественное основание, представленное слоем ИГЭ 5. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 213,05. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.19 Компрессорная станция сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.3 по ГП).**

Компрессорная станция состоит из 2-х блок-модулей, под каждый из которых выполняется свой отдельный фундамент. Фундамент одного блок-модуля компрессорной станции представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 2550мм x 12250мм толщиной 350мм. Основанием плит служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитами, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плиты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 213,90. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.20 Площадка ресиверов сжатого воздуха II-й этап строительства (поз. 9.4 по ГП).**

Фундаменты ресиверов представляет собой монолитные железобетонные постаменты, опирающиеся на единую монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 6200мм x 9700мм толщиной 300мм. Основанием плиты служит искусственно возведенное

грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 213,95. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.21 Азотная станция (поз. 10 по ГП).**

Азотная станция состоит из 2-х блок-модулей, под каждый из которых выполняется свой отдельный фундамент. Фундамент одного из блок-модулей компрессорной станции представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 2800мм x 11200мм толщиной 350мм; фундамент второго- монолитная железобетонная плита прямоугольной в плане формы с размерами 2600мм x 6700мм толщиной 350мм. Основанием плит служит естественное основание, представленное слоем ИГЭ 11. Под плитами, по всей площади каждой, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плиты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 216,22. Все поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.22 Площадка ресиверов азота (поз. 10.1 по ГП).**

Фундаменты ресиверов представляет собой монолитные железобетонные постаменты, опирающиеся на единую монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 6200мм x 13200мм толщиной 300мм. Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 200; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,90. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).



Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.23 Узел водооборотного цикла I-й этап строительства (поз. 11 по ГП).**

Узел водооборотного цикла состоит из сооружения градирни и здания насосной станции.

Фундаменты градирни представляют собой монолитные железобетонных постаменты, которые непосредственно опираются на единую, с насосной станцией, монолитную железобетонную плиту. Постаменты фундаментов выполняются различных размеров и форм, в зависимости от габаритных размеров закладных деталей, предусмотренных для опирания оборудования, и их привязок к центрам постаментов; величин нагрузок, передаваемых на закладные детали.

Фундамент здания насосной представляет собой монолитную железобетонную ленту высотой 400мм и шириной от 300 до 950мм, опирающуюся непосредственно на плиту основания установки водооборотного охлаждения и жестко с ней связанную.

Единая плита основания узла водооборотного цикла представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 19,7м x 11,15м и толщиной 400мм. Основанием плит служит естественное основание, представленное слоем ИГЭ 11. Под плитой, по всей площади, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, постаменты, лента насосной выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 217,50. Все поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.24 Узел водооборотного цикла II-й этап строительства (поз. 12 по ГП).**

Узел водооборотного цикла состоит из сооружения градирни и здания насосной станции.

Фундаменты градирни представляют собой монолитные железобетонных постаменты, которые непосредственно опираются на единую, с насосной станцией, монолитную железобетонную плиту. Постаменты фундаментов выполняются различных размеров и форм, в зависимости от габаритных размеров закладных деталей, предусмотренных для опирания оборудования, и их привязок к центрам постаментов; величин нагрузок, передаваемых на закладные детали.

Фундамент здания насосной представляет собой монолитную железобетонную ленту высотой 400мм и шириной от 300 до 950мм, опирающуюся непосредственно на плиту основания установки водооборотного охлаждения и жестко с ней связанную.



Единая плита основания узла водооборотного цикла представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 19,7м x 11,15м и толщиной 400мм. Основанием плит служит естественное основание, представленное слоем ИГЭ 11. Под плитой, по всей площади, с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита, постаменты, лента насосной выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 217,85. Все поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.25 ЦРП, БКТП-1 (поз. 13.1 по ГП).**

Фундамент БКТП представляет собой заглубленную на -2050 относительно нуля здания монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 8600мм x 8600мм толщиной 300мм. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

#### **7.26 БКТП-2 (поз. 13.2 по ГП).**

Фундамент БКТП представляет собой заглубленную на -2050 относительно нуля здания монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 8600мм x 8600мм толщиной 300мм. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 213,95.

Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.27 БКТП-3 (поз. 13.3 по ГП).**

Фундамент БКТП представляет собой заглубленную на -2050мм относительно нуля здания монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 8600мм x 8600мм толщиной 300мм. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.28 Внутриустановочные эстакады (поз. 14 по ГП).**

Фундаменты эстакады выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части фундаментов колонн каркаса- 450мм, высота ступени-300; высота подколонников- 750мм. Плитная часть имеет прямоугольную в плане форму с размерами 3000мм x 3900мм. Под плитной частью всех фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.29 Факельная установка закрытого типа (поз. 15 по ГП).**

Факельная установка представляет собой комплекс технологических сооружений заводской готовности (более подробная информация приведена в Разделе 6 проектной документации шифр: ПСИ22060-ТР); состоящий из:

- в виде факельного ствола закрытого типа диаметром 3,3м и высотой 17,0м;
- ветрового ограждения;
- стадийного коллектора;
- факельного сепаратора.

Фундамент факельного ствола выполняется в виде плитного ростверка, опертого на свайное основание из сборных железобетонных свай длиной 5,0 м и сечением и сечением 300x300мм.

Ростверк представляет собой плитную монолитную железобетонную конструкцию восьмигранной в плане формы, толщиной 800 мм.

Плита ростверка изготавливается из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается. Под ростверком по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Значение абс. отметки заложения подошвы ростверка – 216,85.

Свайное основание фундамента Факельного ствола выполнено из сборных железобетонных свай серии 1.011.1-10 из бетона класса прочности В15, марки по водонепроницаемости W6.

Фундамент ветрового ограждения представляет собой на монолитный железобетонный ленточный фундамент кольцевого типа, высотой 800мм и шириной 600мм, выполняемый на планомерно возведенном искусственном грунтовом основании. Значение абс. отметки заложения подошвы ленты – 216,85. Лента фундамента выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6.

Фундамент стадийного коллектора представляет собой монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 4000мм x 5000мм толщиной 400мм. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 216,95.

Фундамент факельного сепаратора представляет собой монолитные железобетонные постаменты, опирающиеся на единую монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 2000мм x 1000мм толщиной 300мм. Постаменты имеют прямоугольную в плане форму с размерами 250мм x 600мм и выполняются высотой 600мм относительно верха плиты подошвы фундамента. Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 216,75.

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.30 Резервуар воды для технологических нужд (поз. 16.1 по ГП).**

Резервуар устанавливается на монолитный железобетонный ленточный фундамент кольцевого типа, высотой 300мм и шириной 1200мм, выполняемый на планомерно возведенном искусственном грунтовом основании. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 217,15. Лента фундамента выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом). Бетонные поверхности фундамента, расположенные выше уровня грунта, в качестве гидроизоляции покрываются 1-м слоем изоляции Изолэп- эполайн толщиной сухого слоя 180мкм (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.31 Насосная противопожарной и технологической воды (поз. 16.2 по ГП).**

Фундамент насосной представляет собой заглубленную на 250 относительно рельефа монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 4600мм x 13900мм толщиной 400мм. Основанием плиты служит искусственно возведенное грунтовое основание. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Значение абс. отметки заложения подошв плит – 217,45. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.32 Участок фасовки I-й этап строительства (поз. 17.1 по ГП).**

Фундаменты участка фасовки выполняются столбчатыми отдельно-стоящими. Высота плитной части 450мм; высота подколонников- 550мм. Фундаменты опираются на естественное основание, представленное слоями ИГЭ 12 и ИГЭ 5. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 211,30. Под плитой частью фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняются из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента,

соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.33 Участок фасовки II-й этап строительства (поз. 17.2 по ГП).**

Фундаменты участка фасовки выполняются столбчатыми отдельно- стоящими. Высота плитной части 450мм; высота подколонников- 550мм. Фундаменты опираются на естественное основание, представленное слоями ИГЭ 12 и ИГЭ 5. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 215,90. Под плитой частью фундаментов по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### **7.34 Производственный корпус (поз. 18 по ГП).**

Фундаменты производственного корпуса выполняются ленточным из монолитного железобетона. Высота плитной части 600мм, ширина 1800; высота стеновой- 1800мм толщина переменная от 850мм до 600мм. Фундаменты опираются на щебеночную подушку толщиной 400мм, устраиваемую из щебня фракции 20- 40 мм и выходящую за поперечное сечение плитной части фундамента в обе стороны на 250мм. Основанием щебеночной подушки служат слои ИГЭ 12 и ИГЭ 11. Значение абс. отметки заложения подошвы фундамента – 214,05. Под подошвой ленты по всему периметру фундамента, с выходами за габариты за поперечного сечения плитной части на 100мм в каждую сторону, предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Фундаменты выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класс по прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,6 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

### 7.35 Электрощитовая (поз. 19 по ГП).

Фундамент электрощитовой представляет собой заглубленную на -2050 относительно нуля здания монолитную железобетонную плиту прямоугольной в плане формы с размерами 3600мм x 6600мм толщиной 300мм. Под плитой по всей площади с выходами за габариты на 100мм в каждую сторону предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм. Плита выполняется из тяжёлого бетона с следующими характеристиками: класса прочности В25; марка по морозостойкости F 150; марка по водонепроницаемости W 6. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, для их гидроизоляции покрываются обмазочной битумной мастикой Технониколь (либо аналогом).

Все соединения арматурных стержней выполняются при помощи вязальной проволоки диаметром от 1 до 1,5 мм по ГОСТ 3282-74. Сварка арматуры «в крест» не допускается.

**8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений; пожарную безопасность; соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)**

Выбор принятых проектных решений и мероприятий обусловлен следующими факторами:

- проектируемый объект расположен по адресу: Российская Федерация, Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, что определяет выбор климатических параметров, расчеты приведенных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций, расчеты энергетических параметров здания в соответствии с СП 50.13330.2012;

- функциональным назначением проектируемого объекта, что определяет выбор параметров внутреннего воздуха, архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерных решений;

- действующей нормативной документации – проектными решениями учтены требования нормативных документов по обеспечению соответствия здания требованиям энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Строительство здания осуществляется в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий для обеспечения установленного для деятельности людей микроклимата в здании, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технологического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период, а также с учетом местных погодных условий и норм Российской Федерации.

Долговечность ограждающих конструкций обеспечена применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды). В случае необходимости предусмотрена специальная защита элементов конструкций.

Толщина теплоизоляционных слоев принята в соответствии с теплотехническим расчетом.

Ограждающие конструкции:

Наружные стены - трехслойные металлические сэндвич-панели полной заводской готовности ГОСТ 32603-2012, с утеплителем из минераловатных плит на основе пород базальтовой группы



на синтетическом связующем, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с обшивкой с обеих сторон профилированным листом с заводским высококачественным полимерным покрытием

Цоколь - Ж.б. с внутренним утеплением пенополистиролом, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с акриловой водостойкой окраской с внутренней стороны и улучшенной окраской фасадной краской за 2 раза, с внешней стороны. Высота цоколя, от пола первого этажа – 1000мм

Кровля – кровельные трехслойные металлические сэндвич-панели полной заводской готовности ГОСТ 32603-2012, с утеплителем из минераловатных плит на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с обшивкой внутренней стороны профилированным листом с заводским высококачественным полимерным покрытием и с внешней стороны со стоячим фальцем.

Скаты кровли оборудованы снегозадержателями, элементами безопасности и системами противобледнения.

Для обеспечения допустимых уровней звукового давления и уровней звука на рабочих местах в помещениях с постоянным и временным пребыванием людей, согласно требованиям ГОСТ 12.1003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» и СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», максимальный уровень звука не должен превышать нормативных значений:

- Помещения с постоянными рабочими местами производственных предприятий - 50дБА.

Уровни шума на рабочих местах зависят от мощности применяемого оборудования, и режима работы оборудования. По защите от шума строительными-акустическими методами на рабочих местах проектом предусматриваются следующие решения:

- рациональное с акустической точки зрения решение по архитектурно-планировочному размещению функциональных зон в зданиях, при котором бытовые помещения и помещения с постоянным пребыванием людей при технологической возможности размещаются во встройках;

- применение специализированных ограждающих конструкций для зданий и помещений с требуемой звукоизоляцией.

Для защиты от звукового давления, создаваемого инженерным оборудованием, в том числе вентиляционными установками, применены звукопоглощающие облицовки в вентиляционных камерах и других помещениях с высоким уровнем шума. При креплении устройств и элементов инженерного оборудования к конструкциям зданий проектом предусмотрены вибро- и звукоизоляционные прокладки, препятствующие распространению вибраций и шума. Для уменьшения шумовых характеристик все приточно-вытяжные установки общеобменной вентиляции соединяются с нагнетательными и всасывающими воздуховодами через гибкие вставки, центробежные вентиляторы устанавливаются на виброизоляторы.

## **9 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок**

Внутренняя отделка помещений принимается в соответствии с противопожарными, санитарными и эстетическими требованиями, предъявляемыми к каждому помещению, и соответствует требованиям ФЗ №123, СП 56.13330.2021, СП 44.13330.2011.

Все материалы, которые используются при отделке, устойчивы к рабочей среде и имеют сертификаты качества, характеризующие химический состав, механические свойства и результаты испытаний.

Все материалы отделки и покрытия стен, полов и потолков принимаются класса пожарной опасности не ниже КМ2, в соответствии с табл.28 ФЗ-123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с назначением помещений с применением материалов, разрешенных Роспотребнадзором.

### **Полы**

В производственных помещениях верхний слой пола выполняется упрочнённым - нанесение топпинга на выровненную подготовленную бетонную поверхность, что обеспечивает стойкость пола к ударным и механическим воздействиям, беспыльность, ровность и износостойчивость. В помещениях с агрессивной средой на монолитную ж.б. плиту (поддоны, лотки, бортики) наносится химстойкое полиуретанцементное покрытие. Во взрывоопасных помещениях покрытие пола антистатическое, искробезопасное.

### **Стены**

Наружные и внутренние стены из сэндвич-панелей с заводским полимерным покрытием ПВДФ не требуют дополнительной отделки.

Бетонный цоколь изнутри – шпатлевка, окраска вододисперсионной краской (ГОСТ 28196-89\*).

### **Потолки**

Потолками являются кровельные сэндвич-панели с заводским полимерным покрытием и не требуют дополнительной отделки.

Отделка всех помещений выполнена из материалов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

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

Согласно данным, приведенным в техническом отчете по результатам инженерно- гидрометеорологических изысканий Шифр: ПСИ22060СП01-ИГМИ район строительства относится к климатической ПВ и ко 2-ей зоне влажности (нормальная).

В соответствии с данными, приведенными в справке о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, представленной в техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий Шифр: ПСИ22060СП01-ИЭИ, концентрация веществ в атмосферном воздухе соответствует группе агрессивных газов А по табл. Б.2 СП 28.13330.2017.

В соответствии с данными табл. Б1 СП 28.13330.2017 и выше указанными характеристиками района строительства, степень агрессивного воздействия газовых сред (атмосферного воздуха) по отношению к бетону и железобетону классифицируется как неагрессивная.

На основании данных, приведенных в справке о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, представленной в техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий ПСИ22060СП01-ИЭИ, концентрация веществ в атмосферном воздухе соответствует группе агрессивных газов А2 по табл. Х.10 СП 28.13330.2017.

В соответствии с данными табл. Х1 СП 28.13330.2017 и выше указанными характеристиками района строительства, степень агрессивного воздействия газовых сред А2 (атмосферного воздуха) по отношению к металлическим конструкциям классифицируется как (слабоагрессивная- 2).

Согласно технологического задания жидкой агрессивной средой, воздействующей на конструкции зданий и сооружений, являются аварийные проливы различных агрессивных растворов.

В виду того, что уровень ответственности сооружений КС-3, то в соответствии с требованием п.4.1 СП 28.13330.2017 степень агрессивного воздействия сред на конструкции должна быть увеличена.

В соответствии с таблицей Ц.1 СП 28.13330.2017:

- для стальных конструкций, расположенных на открытом воздухе, принята II группа лакокрасочных покрытий с минимальной толщиной лакокрасочного покрытия, включающего грунтовку, 160мкм;

- для стальных конструкций, расположенных внутри отапливаемых и неотапливаемых зданий, принята II группа лакокрасочных покрытий с минимальной толщиной лакокрасочного покрытия, включающего грунтовку, 160мкм.

Для железобетонных конструкций, контактирующих с жидкой сильно агрессивной средой применены первичные и вторичные виды антикоррозионной защиты.

Работы по антикоррозионной защите должны выполняться в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017.

В качестве мер антикоррозионной защиты наружных поверхностей железобетонных элементов, контактирующих с грунтом предусматривается применение помимо метода первичной защиты, метод вторичной защиты от коррозии – нанесение обмазочной гидроизоляции в 2 слоя мастикой по ГОСТ 30693-2000.

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

Природно-климатические воздействия не представляют непосредственной опасности для жизни и здоровья людей на территории проектируемого объекта. Однако они могут нанести ущерб сооружениям и оборудованию, затруднить или приостановить технологические процессы, поэтому в проекте предусмотрены технические решения, направленные на максимальное снижение негативных воздействий особо опасных природных явлений.

– воздействия низких температур – теплоизоляция здания выбрана в соответствии с требованиями СП 131.13330.2018 для климатического пояса;

– жидкие атмосферные осадки – затопление территории и подтопление фундаментов предотвращается сплошным водонепроницаемым асфальтовым покрытием (отмостка) и планировкой территории с уклоном в сторону от здания, а также системой ливневой канализации.

– ветровые нагрузки – элементы здания рассчитаны на восприятие ветровых нагрузок для данного района строительства.

Молниезащита.

Для защиты от вторичных проявлений молний металлические корпуса всего оборудования и аппаратов, установленных в защищаемых зданиях, присоединяются к заземляющему устройству здания. Между трубопроводами и другими протяженными металлическими коммуникациями в местах их взаимного сближения на расстояние менее 10 см через каждые 20 м выполняются металлические перемычки.

морозное пучение – проектом предусмотрены мероприятия по исключению морозного пучения грунта:

обратная засыпка выполняется непучинистым грунтом с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения, равного  $K_{сот.} = 0,95$ ;

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

Для обеспечения энергетической эффективности здания должны использоваться изделия и материалы с предусмотренными проектной документацией теплотехническими характеристиками - коэффициентом теплопроводности, сопротивлением воздухопроницанию, паропроницаемостью, плотностью для материалов, а также сопротивлением теплопередаче и воздухопроницанию для светопрозрачных конструкций.

Выбор необходимых параметров материалов и изделий произведен при расчете параметров ограждающих конструкций, при которых выполняются необходимые требования к ограждающим конструкциям.

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

Для обеспечения соответствия проектируемых зданий, установленным требованиям энергетической эффективности проектом предусматриваются наружные ограждающие конструкции, удовлетворяющие нормативным параметрам теплозащиты зданий согласно их функциональному назначению и региону строительства.

В качестве ограждающих конструкций проектом предусмотрены:

Наружные стены - трехслойные металлические сэндвич-панели полной заводской готовности ГОСТ 32603-2012, с утеплителем из минераловатных плит на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с обшивкой с обеих сторон профилированным листом с заводским высококачественным полимерным покрытием

Цоколь - Ж.б. с внутренним утеплением пенополистиролом, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с акриловой водостойкой окраской с внутренней стороны и улучшенной окраской фасадной краской за 2 раза, с внешней стороны. Высота цоколя, от пола первого этажа – 1000мм

Кровля – кровельные трехслойные металлические сэндвич-панели полной заводской готовности ГОСТ 32603-2012, с утеплителем из минераловатных плит на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем, толщиной, определяемой теплотехническим расчетом, с обшивкой внутренней стороны профилированным листом с заводским высококачественным полимерным покрытием и с внешней стороны со стоячим фальцем.

Скаты кровли оборудованы снегозадержателями, элементами безопасности и системами противобледнения.

Элементы заполнения оконных, дверных проемов и ворот:

- Окна и витражи производственных помещений (типа):

ОАКУ СПО (4М1-16-4М1) ГОСТ 21519-2003

Оконные блоки административных помещений запроектированы:

- из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ30674-2014;



В помещениях административных и помещениях с постоянным присутствием людей – одинарный оконный блок из поливинилхлоридных четырехкамерных профилей с заполнением двухкамерным стеклопакетом (внутреннее стекло с теплоотражающим покрытием), деревянными блоками спаренной конструкции со стеклом и двухкамерным стеклопакетом (внутреннее стекло с теплоотражающим покрытием) с поворотно-откидным механизмом открывания, стёкла оконные – по ГОСТ Р 51136-2008. В стеклопакетах пространство между стеклами заполнено инертным газом (аргоном или криптоном) для уменьшения теплопроводности.

-Двери входные (типа):

Наружные двери, утепленные по ГОСТ 31174-2017.

Наружные двери оборудованы механизмами самозакрывания (доводчиками) и уплотняющими прокладками (два слоя) из морозостойкой пористой резины по периметру притвора.

-Ворота (типа):

«Ворота промышленные распашные с открыванием наружу, без порога, с полотном из сэндвич-панелей с калиткой 2100-900 с порогом  $h=100\text{мм}$ »

«Ворота подъемно-секционные утепленные»

