



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

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

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Часть 4. Геотехнических мониторинг

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Том 13.4

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

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

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Часть 4. Геотехнический мониторинг

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Том 13.4

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.И. Вавилов

2024

Инд. № подл.	00054152
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-С	Содержание тома 13.4	Лист 2
	Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	
	Часть 4. Геотехнический мониторинг	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0001	Конструкции элементов сети ГТМ. Глубинный репер Рп	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0002	Конструкции элементов сети ГТМ. Деформационные марки ДМ	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0003	Конструкции элементов сети ГТМ. Гидрогеологическая скважина ГС	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0004	Конструкции элементов сети ГТМ. Пункт принудительного центрирования ППЦ	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0005	Конструкции элементов сети ГТМ. Устройство принудительного центрирования ПЦ-200/2	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0006	Конструкции элементов сети ГТМ. Ограждение ППЦ и ГС	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0007	Обзорная схема	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0008	Ситуационный план размещения проектируемых документов	
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0009	Схема элементов опорной сети ГТМ	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-С			
Разраб.	Кудрявцева					Содержание тома [№]	Стадия	Лист	Листов
							П		2
Н. контр.						Содержание тома [№]			
ГИП	Вавилов								

Обозначение	Наименование	Примечание
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0010	Схема расположения сети ГТМ. Существующие сооружения (часть 1)	
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0011	Схема расположения сети ГТМ. Существующие сооружения (часть 2)	
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0012	Схема расположения сети ГТМ. Проектируемые сооружения	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Индв. № подл. 00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-С									

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	3
2	Оценка изученности территории	6
2.1	Инженерно-геодезическая изученность	6
2.2	Инженерно-гидрометеорологическая изученность	7
2.3	Инженерно-геологическая изученность	8
3	Особенности физико-географических и техногенных условий	10
3.1	Местоположение объекта	10
3.2	Климатические условия	10
3.3	Гидрографические условия	11
3.4	Техногенная нагрузка	12
4	Особенности инженерно-геологических условий	13
4.1	Геоморфология и рельеф	13
4.2	Геологическое строение	13
4.3	Тектоника и сейсмичность	15
4.4	Свойства грунтов	16
4.5	Гидрогеологические условия	20
4.6	Геологические и инженерно-геологические процессы	22
5	Состав объектов	24
6	Конструктивные особенности в части оснований и фундаментов	32
7	Контролируемые параметры	58
8	Состав, технология и методика выполнения работ	59
8.1	Элементы сети геотехнического мониторинга	59
8.2	Состав и этапность работ	61
8.2.1	Обустройство сети геотехнического мониторинга	62
8.2.2	Этап строительства	63
8.2.3	Этап эксплуатации	64
8.3	Методы наблюдений	65
8.3.1	Визуально-инструментальные методы	65
8.3.2	Геодезические методы	67
8.3.3	Гидрогеологические методы	76
9	Объемы работ, периодичность и продолжительность наблюдений	79
9.1	Состав и объемы сети ГТМ	79
9.2	Периодичность и сроки выполнения наблюдений	81
10	Требования к камеральной обработке и составу отчетной документации	83
11	Критерии стабильности оснований и фундаментов	85

Взам. инв. №	Подп. и дата							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ		
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата			
Инв. № подл. 00054152	Разраб.							Стадия	Лист	Листов
								П	1	140
	Н. контр.									
ГИП	Вавилов									

11.1 Оценка деформаций оснований и фундаментов85

11.2 Оценка опасности подтопления территории89

11.3 Оценка общего состояния геотехнической системы90

12 Контроль качества и приемка работ92

13 Охрана труда, окружающей среды и техника безопасности.....93

14 Порядок внесения изменений94

Приложение А Маркировка элементов сети ГТМ.....95

Приложение Б Пример шаблона геотехнического паспорта объектов.....96

Приложение В Организационно-технические мероприятия при проведении геотехнического мониторинга.....100

Приложение Г Рекомендуемые технические характеристики основных инструментов и оборудования.....106

Основные термины и определения134

Принятые сокращения.....137

Перечень нормативной документации138

Таблица регистрации изменений140

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							2

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Разработка проекта геотехнического мониторинга (ГТМ) и, непосредственно, геотехнический мониторинг на объекте «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», выполняются в соответствии с требованием Федерального Закона № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Целью геотехнического мониторинга является обеспечение безопасности строительства и эксплуатационной надежности объектов нового строительства или реконструкции, включая здания и сооружения окружающей застройки, за счет своевременного выявления изменения контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований, которые могут привести к переходу объектов в ограниченно работоспособное или аварийное состояние.

В задачи геотехнического мониторинга входят:

- систематическая фиксация изменений контролируемых параметров конструкций сооружений и геологической среды;
- своевременное выявление отклонений контролируемых параметров (в т. ч. их изменений, нарушающих ожидаемые тенденции) конструкций строящегося (реконструируемого) объекта и его основания от заданных проектных значений, параметров грунтового массива и окружающей застройки – от прогнозных значений;
- анализ степени опасности выявленных отклонений контролируемых параметров и установление причин их возникновения;
- проведение комплекса инструментальных и визуальных наблюдений, обеспечивающего сбор информации, необходимой для определения абсолютных и относительных значений деформаций и сравнения их с расчетными;
- своевременное выявление причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации зданий и сооружений;
- разработка мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы или причины, которыми они обусловлены.

Основанием для разработки проекта геотехнического мониторинга является:

- Инвестиционная программа ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ);
- Договор № 4700112928/0001.2024/НКНХ на выполнение проектно-изыскательских работ от 15.05.2024г.;
- Задание на разработку проектной документации по объекту «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054152	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ					Лист
											3
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», утвержденное Руководителем группы проектов ПАО Нижнекамскнефтехим Раковым С.Г.

Исходными данными для разработки проекта геотехнического мониторинга являются проектная документация и материалы инженерных изысканий по объекту: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год».

Настоящий проект геотехнического мониторинга устанавливает состав, объёмы, периодичность, сроки и методы работ по геотехническому мониторингу.

Общие сведения об объекте:

Наименование объекта:	«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»
Местоположение:	РФ, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, территория ПАО Нижнекамскнефтехим»
Характеристика объекта:	Мощность нового производства ЭБ-СМ после реализации проекта будет составлять по этилбензолу 350 тыс. т/г, по стиролу-мономеру – 400 тыс. т/г. Мощность нового производства Полистирола после реализации проекта будет составлять 250 тыс. тонн в год (две производственные линии по 125 тыс. тонн в год каждая).
Срок строительства	Этап 1: - Начало строительства – 1 кв. 2025 г. - Окончание строительства – 3 кв. 2028 г. Этап 2: - Начало строительства – 1 кв. 2025 г. - Окончание строительства – 3 кв. 2028 г. Этап 3: - Начало строительства – 1 кв. 2026 г. - Окончание строительства – 3 кв. 2028 г. Этап 4: - Начало строительства – 3 кв. 2025 г. - Окончание строительства – 1 кв. 2027 г. Этап 5: - Начало строительства – 4 кв. 2027 г. - Окончание строительства – 3 кв. 2028 г.
Принадлежность к опасным	Производство ЭБ-350/СМ-400 и полистирола отнесено к

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054152	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

производственным
объектам:

объектам I класса опасности (Ст.2 №116-ФЗ от 21.07.1997,
Ст.48.1 №190-ФЗ от 29.12.2004)

Пожарная и
взрывопожарная опасность:

Объект относится к взрывоопасным, согласно
Ст.27 №123-ФЗ от 22.07.2008

Наличие зданий с
постоянным пребываем
людей:

Присутствуют

Вид строительства:

Новое

Стадия проектирования:

Проектная документация

Уровень ответственности
проектируемых
сооружений:

Нормальный, Повышенный

Категория сложности
инженерно-геологических
условий:

III (сложная)

Ситуационный план расположения проектируемых объектов приведен на
чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0008.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист 5

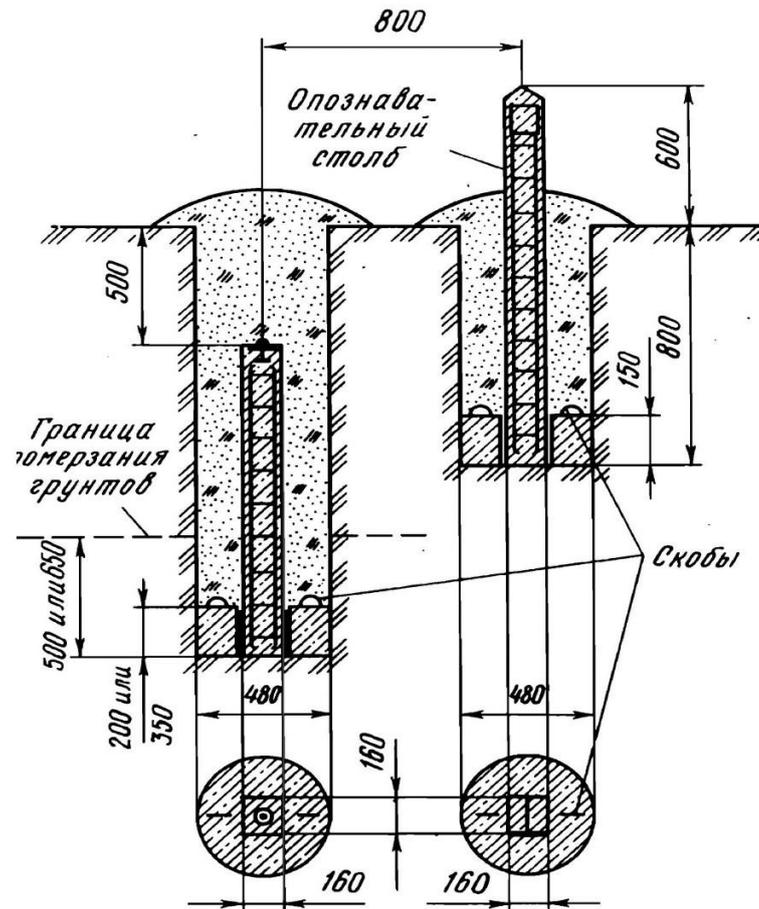


Рисунок 1 - Эскиз пункта ОГС, тип центра 160 ОП

2.2 Инженерно-гидрометеорологическая изученность

По степени метеорологической и гидрологической изученности территория в районе участка работ относится к изученной (СП 47.13330.2016, Приложение Д).

В 2023 г. ООО ПСП «Автомост» выполнены инженерно-гидрометеорологические изыскания для объекта: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год». Материалы использованы справочно.

В 2024 году ООО «ИТПИ» выполнены инженерно-гидрометеорологические изыскания по объекту: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год». Материалы использованы для установления климатических и гидрологических условий района работ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист
7

Ближайшими к объекту проектирования метеорологическими станциями, проводящими режимные метеорологические наблюдения, являются АМСГ «Бегишево» и МС «Елабуга».

Сведения по экстремальным температурам воздуха, по температурам воздуха холодного и теплого периодов расчетной обеспеченности согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», по ближайшему пункту наблюдений: г. Елабуга.

Рассматриваемый полигон расположен в пределах водосбора реки Иныш. Данный водоток принадлежит бассейну р.Кама.

Схема местоположения метеостанций и гидрологических постов, наиболее близко расположенных к участку изысканий (площадка строительства), представлена на рисунке 2.

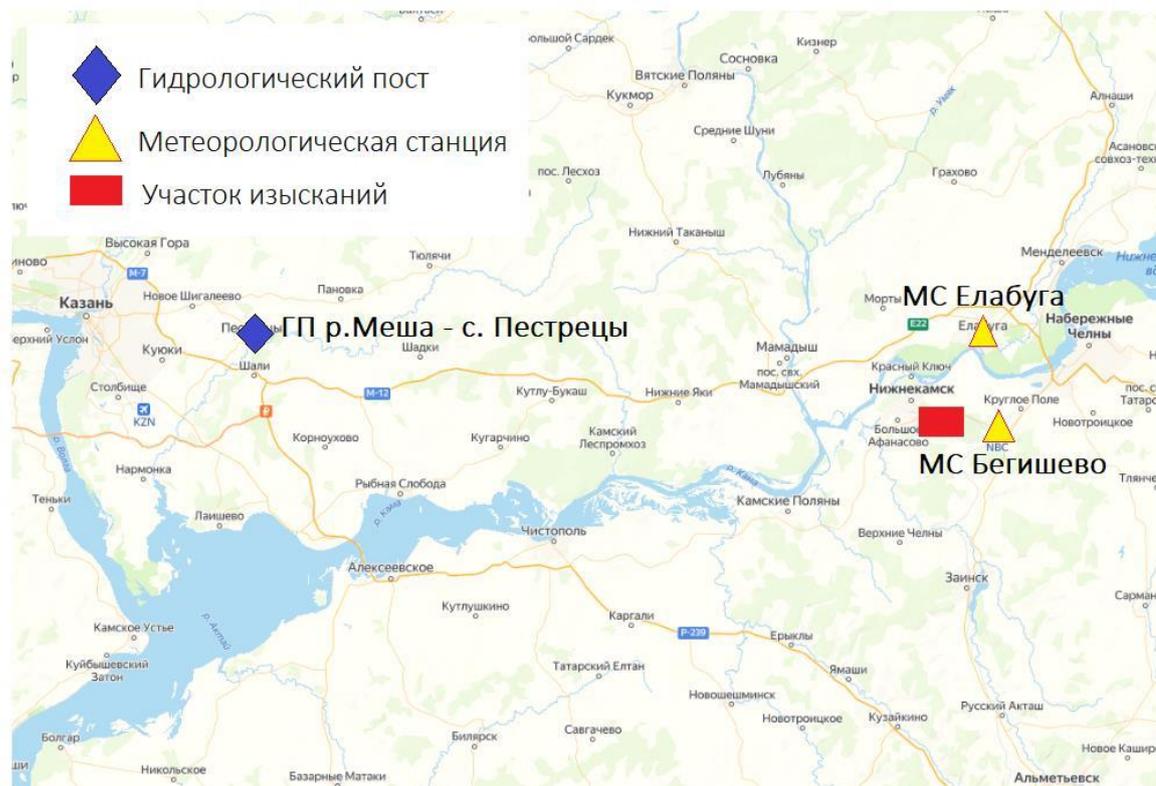


Рисунок 2 – Схема гидрометеорологической изученности

2.3 Инженерно-геологическая изученность

Степень изученности инженерно-геологических условий участка на момент изысканий оценивается как слабая, вывод сделан на основе сбора и анализа материалов.

В качестве справочного материала использовались:

- Геология Татарстана: стратиграфия и тектоника, 2003;
- Геология СССР. Том 11. Часть 1. Геологическое описание. Поволжье и Прикамье, 1967;
- Гидрогеология СССР, Том XIII, Поволжье и Прикамье, 1970.;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							8

–Геологическая карта дочетвертичных образований. Республика Татарстан. Масштаб 1:1700000;

–Комплект тематических карт масштаба 1:1000000 (N-39) геологическая карта, карта четвертичных отложений, пояснительная записка;

–Геологическая карта СССР. Геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований. Средневожская серия. N-39-IV. Масштаб 1:200000. 1983 г.

–Геологическая карта СССР. Геологическая карта и карта полезных ископаемых четвертичных образований. Средневожская серия. N-39-IV. Масштаб 1:200000. 1983 г.

В 2023 году ООО ПСП «Автомост» выполнены инженерно-геологические изыскания территории текущего проекта: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год».

В 2024 году ООО «ИТПИ» выполнены инженерно-геологические изыскания по объекту: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год». Материалы использованы для оценки инженерно-геологических условий, для определения состава, методики и объемов работ по геотехническому мониторингу.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054152	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	9

3 ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ

3.1 Местоположение объекта

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

3.2 Климатические условия

Климатическая характеристика района приведена по данным технического отчёта по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации НКНХ21002-ПС-ЭБСМ-ИГМИ.

Климатические особенности рассматриваемой территории формируются под воздействием резко континентальных воздушных масс Азиатского материка и под влиянием западного переноса воздушных масс.

По схематической карте климатического районирования территории Российской Федерации для строительства (СП 131.13330.2020, рисунок А.1) район работ относится к строительно-климатическому подрайону IV.

Согласно ГОСТ 16350-80 район изысканий относится к умеренному климатическому району умеренного макроклиматического района II₅.

Согласно Приложению В (карта зон влажности) СП 50.13330.2012 район изысканий относится к зоне влажности «2» (нормальная).

Согласно схематической карте дорожно-климатического районирования территории Российской Федерации для строительства СП 34.13330.2021 участок работ относится к дорожно-климатической зоне II2.

Согласно СП 20.13330.2016 по карте районирования территории по весу снегового покрова участок изысканий относится к IV району (карта 1 Приложения Е). Нормативное значение веса снегового покрова для IV района составляет 2,0 кПа. Согласно СП 20.13330.2016 нормативное значение веса снегового покрова принято 2,0 кН/м².

Согласно СП 20.13330.2016 исследуемая территория по толщине стенки гололеда относится к II району, нормативное значение толщины стенки гололеда составляет 5 мм, что не превышает критерии учета (более 10–15 мм).

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

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

Самым теплым месяцем является июль. Средняя месячная температура июля составляет плюс 19,6 °С. Абсолютный максимум температуры по метеостанции Елабуга составил плюс 40 °С.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										10
				НКНХ21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составила 82 %, средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 68 %. Среднегодовая относительная влажность воздуха по району составила 74%.

По количеству осадков данный район относится к зоне умеренного увлажнения, их годовое количество, в среднем, составляет 549,9 мм. Суммы осадков в отдельные годы могут значительно отклоняться от среднего значения. Максимум осадков приходится на летние месяцы и составляет 63,2 мм (август), наименьшее количество отмечено в феврале – 30,3 мм.

В целом за год преобладают южные и юго-западные ветры. Наименьшей повторяемостью отличаются восточные ветры. Среднегодовая скорость ветра составляет 5,0 м/с.

Для рассматриваемого района характерен устойчивый снежный покров. Продолжительность его залегания, в среднем, составляет 155 дней. Даты образования устойчивого снежного покрова в отдельные годы существенно меняются. Самое раннее установление устойчивого снежного покрова по данным наблюдений приходится на 22 октября. Средняя высота снежного покрова составляет 42 см, при максимальной высоте его до 104 см.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, определенная в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016, СП 25.13330.2020 приведена в таблице 2.

Таблица 2. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов

Группы ИГЭ, РГЭ	Наименование ИГЭ, РГЭ	Нормативная глубина промерзания грунтов ИГЭ, РГЭ, м
РГЭ-1а, ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в, ИГЭ-5а, ИГЭ-7а, ИГЭ-7в.1	Насыпные суглинки, глины твердые, полутвердые; суглинки твердые, полутвердые, тугопластичные, глины твердые, полутвердые, глины дресвяные твердые, полутвердые	1,48
ИГЭ-7в	Пески мелкие, средней крупности	1,93
ИГЭ-7в.4	Щебенистые грунты с суглинистым тугопластичным заполнителем	2,18

На территории изысканий проявляются следующие опасные гидрометеорологические процессы и явления: сильный ветер, шквал, сильный дождь, сильный ливень, сильная метель, сильная жара.

3.3 Гидрографические условия

Территория строительства приурочена к водораздельному пространству рек Кама и Зай, представляющему собой плоско-выпуклую равнину (Камско-Зайское водораздельное плато), расчлененную сетью эрозионных врезов (реки Авлашка и Иныш (Тунгуча) – притоки р. Зай, Стрелочный лог, Казаринский лог и др.).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054152	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
										11

В соответствии с картографическим материалом в непосредственной близости, у восточной границы участка изысканий, протекает р. Иныш (правобережный приток р. Авлашка, которая в свою очередь является притоком второго порядка р. Зай). Река Иныш пересекает межцеховую эстакаду.

Река Кама протекает примерно в 9,0 км севернее участка проведения инженерных изысканий, р. Зай – примерно в 13,0 км западнее.

Подробная характеристика гидрологических условий приведена в отчете по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГМИ.

3.4 Техногенная нагрузка

Район работ расположен на территории производственной площадки ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ), являющейся одной из крупнейших нефтехимических компаний по производству синтетических каучуков и пластиков в Российской Федерации.

Исследуемая территория строительства проектируемых сооружений испытывает значительную техногенную нагрузку, поскольку представляет собой территорию действующего промышленного предприятия, занятую зданиями и сооружениями технического назначения, многочисленной сетью поверхностных и подземных коммуникаций. Характерными чертами техногенного воздействия являются: изменение естественного рельефа, нарушенного в результате хозяйственной деятельности человека, наличие участков со значительной мощностью насыпных грунтов, активное развитие на территории процессов техногенного подтопления.

Территория вдоль участка изысканий освоена в транспортном отношении. Помимо дорог, существует система кабелей связи, линий электропередач и др. Техногенная нагрузка сформирована во время планировки территории сетью подземных, наземных коммуникаций и продолжает формироваться в условиях строящихся и реконструируемых сооружений.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054152	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	Лист	12

4 ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

4.1 Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах Зай-Икского района, приуроченного к границе между умеренно-расчлененной денудационной равнины нижнего плато и очень слабо расчлененной аккумулятивной террасовой равнины левобережий крупных рек.

Исследуемая территория расположена на левом берегу нижнего течения р. Камы на поверхности приводораздельного склона между р. Камой и р. Зай, осложненного долинами рек более малых порядков – притоков р.Зай – р.р.Авлашка и Аланка.

В настоящее время естественный рельеф на площадке производства полистирола и полипропилена изменен, площадка строительства представляет собой относительно ровную спланированную поверхность.

4.2 Геологическое строение

Согласно результатам инженерно-геологических изысканий (NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.1) в геологическом строении района работ принимают участие четвертичные техногенные грунты, элювиально-делювиальные отложения, подстилающиеся среднепермскими элювиальными отложениями. С поверхности практически повсеместно на всех участках развит почвенно-растительный слой.

Сводный геолого-литологический разрез для участков проектируемого строительства (сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой (bQ) мощностью от 0,1 до 0,9 м распространен на всех изыскиваемых участках.

Четвертичная система – Q

Техногенные образования – tQIV

РГЭ-1а – насыпные суглинки коричневые, темно-коричневые до черных тяжелые пылеватые, тяжелые песчаные, легкие пылеватые (преимущественно тяжелые пылеватые), полутвердые, твердые, без примеси и с примесью органического вещества, местами минеральные, с включениями строительного мусора, с включениями гравия, дресвы и щебня осадочных пород до 22 %, с прослоями песка мелкого мощностью от 2 до 5 см, местами с прослоями суглинка тугопластичного и мягкопластичного, глины тугопластичной мощностью от 2 до 20 см, с прослоями щебенистого грунта мощностью до 20 см, участками с прослоями песчано-гравийной смеси мощностью до 10 см, участками с включениями неразложившейся древесины и корней деревьев; насыпные глины коричневые, темно-коричневые до черных, легкие пылеватые, полутвердые, твердые, с включениями строительного мусора, с включениями дресвы, щебня, гравия и гальки осадочных пород (до 12 %), без примеси и с примесью органического вещества, с включениями растительных остатков. Вскрытая мощность грунтов РГЭ-1а изменяется от 0,05 до 6,3 м. Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 5 лет, на отдельных участках более 15 лет.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
								13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Элювиально-делювиальные отложения – edQI-III

ИГЭ-2а, 2б, 2в – суглинки коричневые, темно-коричневые, красновато-коричневые, серовато-коричневые, серые, темно-серые, тяжелые пылеватые, тяжелые песчанистые, легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно тяжелые пылеватые) твердые, полутвердые, тугопластичные, мягкопластичные, без примеси и с примесью органического вещества, участками с прослоями супеси пластичной мощностью до 10 см, с прослоями песка мелкого, средней крупности мощностью до 15 см, с прослоями глины тугопластичной и мягкопластичной мощностью до 20 см, участками с единичными включениями дресвы и щебня осадочных пород до 5 %. Мощность грунтов ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в изменяется от 0,1 до 13,7 м.

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

Элювиальные среднепермские отложения – eP2

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

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист

14

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

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

4.3 Тектоника и сейсмичность

Участок работ в геолого-структурном отношении располагается на Восточно-Европейской платформе, которая является типичным регионом, сформировавшимся в условиях относительно спокойного тектонического режима с небольшим размахом тектонических движений.

В рассматриваемой части платформы фундамент приподнят и находится на глубине 1,5-2 км, мощность осадочного чехла, как правило, не превышает 2 км. По особенностям строения структурных форм и типу слагающих их формаций в осадочном чехле платформы выделяются два структурных этажа: рифей-нижневендский и верхневендско-неогеновый.

Верхний этаж – верхневендско-неогеновый, подразделяется на два структурных яруса: верхневендско-нижнетриасовый и среднеюрско-четвертичный (киммерийско-альпийский). Киммерийско-альпийский ярус почти полностью перекрывает нижний и характеризуется крупнейшими надпорядковыми структурными формами – синеклизами и антеклизами. Эти крупные структурные формы нарушаются отдельными зонами дислокаций чехла. В рассматриваемом районе к ним относятся Сурско-Камская зоны дислокаций.

Исследуемый район характеризуется относительно слабой сейсмической активностью и редко возникающими здесь местными землетрясениями.

Рассматриваемая территория находится в г. Нижнекамск, который согласно карт общего сейсмического районирования ОСР-2015 и СП 14.13330.2018 относится к 6 балльной зоне по карте А, 6 балльной зоне по карте В, 7 балльной зоне по карте С.

По результатам работ по сейсмическому микрорайонированию уточнена расчетная сейсмичность для дневной поверхности площадки строительства:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										15
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

– карта ОСР-2015-А (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 10 %) – 5.5 баллов;

– карта ОСР-2015-В (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 5 %) – 6.1 балл;

– карта ОСР-2015-С (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 1 %) – 7.2 балла.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам в районе проведенных изысканий в соответствии с таблицей 4.1 СП14.13330.2018 – II категория.

4.4 Свойства грунтов

Согласно данным технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.1 в геолого-литологическом разрезе участка проектирования выделены 1 расчетный грунтовый элемент (РГЭ) – РГЭ-1а; 8 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) – ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-2в, ИГЭ-5а, ИГЭ-7а, ИГЭ-7в.1, ИГЭ-7в, ИГЭ-7в.4, также выделены 3 слоя. Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик, выделенных ИГЭ приведены в таблице 3.

Грунты участка проектирования характеризуются как ненабухающие, непросадочные, не обладающие биокоррозионной агрессивностью, неагрессивные к бетонам и железобетонным конструкциям, степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции для грунтов района работ, выше уровня подземных вод, характеризуется как среднеагрессивная, ниже уровня подземных вод – слабоагрессивная. Коррозионную агрессивность по отношению к углеродистой и низколегированной стали грунты имеют среднюю (ИГЭ: 2а, 7в) и высокую (ИГЭ: 1а, 2б, 2в, 5а, 7а, 7в, 7в.1).

По относительной деформации морозного пучения грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания, характеризуются как слабопучинистые (ИГЭ: 5а, 7а, 7в.1), среднепучинистые (ИГЭ: 1а и 2б), сильнопучинистые (ИГЭ-2в). непучинистые (ИГЭ: 2а и 7в).

Специфические грунты на участке проектирования распространены локально, представлены техногенными и элювиальными грунтами.

Техногенные грунты на участке проектирования представлены насыпными грунтами (РГЭ-1а). представлены суглинками и глинами, с различными крупнообломочными включениями в виде щебня, гравия и гальки осадочных пород (до 22 %), со строительным мусором в виде битого кирпича, фрагментов асфальта стекла, обломков бетона, металла, щепы, стальной проволоки, железной арматуры, промышленных отходов, железобетона, песчано-гравийной смесью. Насыпные грунты на участке изысканий отсыпаны «сухим» способом, возраст отсыпки более 5 лет, на отдельных участках более 15 лет.

К техногенным насыпным грунтам также отнесены грунты слоя-2 и слоя-3, выделенные на участке железнодорожных путей и соединений. Слой-2 (насыпные щебенистые грунты - щебень магматических и осадочных пород) представляет собой балластный слой основной площадки железной дороги.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054152	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Грунтами слоя-3 (насыпной песок коричневый мелкий, средней крупности, малой и средней степени водонасыщения, средней плотности и плотный, с включениями гравия, участками с прослоями песчано-гравийной смеси мощностью до 0,1 м, с включениями щебня известняка и песчаника) сложена насыпь железной дороги. Техногенные насыпные грунты слоя-2 и слоя-3 на участке изысканий отсыпаны «сухим» способом, возраст отсыпки более 15 лет.

В северо-восточной части площадки изысканий находится насыпь грунта высотой более 10,0 м. Все грунты, слагающие насыпь, в настоящем отчете отнесены к слою-4 – переслаивание суглинка, глины, песка, с включениями строительного мусора (бетон, арматура и т.п.). Техногенные насыпные грунты слоя-4 отсыпаны «сухим» способом, возраст отсыпки более 15 лет.

Среднепермские элювиальные отложения (eP2): разрушенные среднепермские полускальные породы до состояния дисперсных грунтов – коры выветривания, фиксируются в основании техногенных образований и элювиально-делювиальных отложений (РГЭ-, ИГЭ: 7а, 7в, 7в.1, 7в.4).

Грунты представляют собой элювирированные горные породы (кора выветривания аргиллитов и песчаников) или зону структурного элювия с сохранившимися, но сильно ослабленными структурными связями и представлены песками мелкими (ИГЭ-7в), суглинками полутвердыми (ИГЭ-7в.1), глинами полутвердыми (ИГЭ-7а), щебенистыми грунтами водонасыщенными – продуктами разрушения известняков и аргиллитов (ИГЭ-7в.4). Обломочный материал, отмеченный в глинистых грунтах, преимущественно, слабый: разламывается и растирается в руке. Щебенистые грунты ИГЭ-7в.4 по результатам лабораторных испытаний слабовыветрелые и сильновыветрелые, очень прочные и прочные. В грунтах ИГЭ-7а встречаются прослои мощностью до 20 см известняка средней прочности, плотного и очень плотного, слабовыветрелого и средневыветрелого.

Элювиальные грунты получили практически повсеместное развитие в пределах изысканий.

Таблица 3 – Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ)

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация	Характеристика грунта	Плотность грунта		Модуль деформации		Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		Расчетное сопротивление	
			природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.		
			ρ	ρ	E	E	φ	φ	C	C		
			г/см ³	г/см ³	МПа	МПа	град.	град.	кПа	кПа		
РГЭ-1а	Насыпной грунт-суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердая с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	1.94	2,01*	12,1(κ)	7,5(κ)	23(с)	20(с)	36(с)	36(с)	-	
		Штамповые испытания	-	-	12.1	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	6.6	-	18	-	17	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. Б.9)	-	-	-	-	-	-	-	-	150	
		Рекомендуемые значения	χ_n	1.94	2,01*	12.1	7,5(κ)	23(с)	20(с)	36(с)	36(с)	150
		Расчетные значения при доверительной вероятности	χ _{0,85}	1.93	-	-	-	22(с)	19(с)	34(с)	34(с)	-
		χ _{0,95}	1.93	-	-	-	-	21(с)	18(с)	32(с)	32(с)	-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация	Характеристика грунта	Плотность грунта		Модуль деформации		Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		Расчетное сопротивление, Ro	
			природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.		
			ρ	ρ	E	E	φ	φ	C	C		
			г/см ³	г/см ³	МПа	МПа	град.	град.	кПа	кПа		
2а	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	1.96	2,01*	14,5(к)	10,9(к)	23(с)	20(с)	38(с)	32(с)	-	
		Штамповые испытания	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	8.2	-	19	-	18	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.2, А.3, Б.3)	-	-	20.5	-	23	-	28	-	250	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.96	2,01*	14.5	10,9(к)	23(с)	20(с)	38(с)	32(с)	250
		Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.96	-	-	-	22(с)	19(с)	36(с)	29(с)	-
	X _{0,95}	1.95	-	-	-	21(с)	19(с)	34(с)	26(с)	-		
2б	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	1.95	1,99*	8,4(к) 8,0(т)	7,1(к)	20(с)	19(с)	28(с)	24(с)	-	
		Прессиометрические испытания	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	7.5	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	6.7	-	18	-	17	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.2, А.3, Б.3)	-	-	14.0	-	21	-	23	-	210	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.95	1,99*	7.5	7,1(к)	20(с)	19(с)	28(с)	24(с)	210
Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.95	-	-	-	19(с)	18(с)	27(с)	23(с)	-		
	X _{0,95}	1.95	-	-	-	19(с)	17(с)	26(с)	22(с)	-		
2в	Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный	Лабораторные испытания	1.92	1,95*	5,6(к) 5,3(т)	4,5(к)	18(с) 21(т)	16(с)	21(с) 25(т)	18(с)	-	
		Прессиометрические испытания	-	-	5.6	-	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	5.2	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	6.5	-	18	-	17	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.2, А.3, Б.3)	-	-	10.0	-	17	-	18	-	190	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.92	1,95*	5.2	4,5(к)	18(с)	16(с)	21(с)	18(с)	190
Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.91	-	-	-	18(с)	16(с)	20(с)	17(с)	-		
	X _{0,95}	1.91	-	-	-	17(с)	15(с)	20(с)	16(с)	-		
5а	Глина легкая пылеватая, полутвердая, с примесью органического вещества	Лабораторные испытания	1.92	1,97*	15,5(к)	11,8(к)	19(с)	18(с)	49(с)	41(с)	-	
		Штамповые испытания	-	-	15.5	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	9.1	-	17	-	31	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.2, А.3, Б.3)	-	-	19.0	-	18	-	50	-	300	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.92	1,97*	15.5	11,8(к)	19(с)	18(с)	49(с)	41(с)	300
		Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.91	-	-	-	18(с)	17(с)	47(с)	39(с)	-
	X _{0,95}	1.91	-	-	-	18(с)	16(с)	45(с)	38(с)	-		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054152

Лист

18

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

№ ИГЭ	Наименование грунта по ГОСТ 25100 – 2020 Грунты. Классификация	Характеристика грунта	Плотность грунта		Модуль деформации		Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		Расчетное сопротивление, Ro	
			природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.	природ.	водонас.		
			ρ	ρ	E	E	φ	φ	C	C		
			г/см ³	г/см ³	МПа	МПа	град.	град.	кПа	кПа		
7а	Глина легкая пылеватая, полутвердая (аргиллит выветрелый), с прослоями песка (выветрелый песчаник), с редкими прослоями щебня известняка	Лабораторные испытания	1.93	1,99*	11,8(к) 10,4(т)	11,8(к) 7,3(т)	18с 22(т)	18(с) 22(т)	55(с) 56(т)	48(с) 50(т)	-	
		Прессиометрические испытания	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	
		Штамповые испытания	-	-	17.7	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	18.0	-	19	-	38	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.7, Б.8)	-	-	12	-	18	-	34	-	270	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.93	1,99*	17.7	11,8(к)	18(с)	18(с)	55(с)	48(с)	270
Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.92	-	-	-	17(с)	17(с)	52(с)	46(с)	-		
	X _{0,95}	1.92	-	-	-	17(с)	17(с)	51(с)	44(с)	-		
7в	Песок мелкий, средней крупности, средней плотности, плотный (песчаник выветрелый), водонасыщенный, средней степени водонасыщения	Лабораторные испытания	1.98	1,99*	24,1(к) 16,9(т)	20,4(к) 13,9(т)	33(с) 34(т)	33(с) 34(т)	2(с) 4(т)	2(с) 4(т)	-	
		Штамповые испытания	-	-	24.1	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	15.7	-	29	-	-	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. Б.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	350	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.98	1,99*	24.1	20,4(к)	33(с)	33(с)	2(с)	2(с)	350
		Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.97	-	-	-	32(с)	32(с)	2(с)	2(с)	-
X _{0,95}	1.96		-	-	-	32(с)	31(с)	2(с)	2(с)	-		
7в.1	Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый (песчаник выветрелый)	Лабораторные испытания	1.95	2,01*	31,5(к) 9,7(т)	21,4(к) 7,7(т)	22(с) 23(т)	22(с) 23(т)	34(с) 42(т)	26(с) 38(т)	-	
		Прессиометрические испытания	-	-	31.5	21.4	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	24.6	-	24	-	32	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. А.7, Б.8)	-	-	15	-	20	-	37	-	210	
		Рекомендуемые значения	Xn	1.95	2,01*	31.5	21.4	22(с)	22(с)	34(с)	26(с)	210
		Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	1.95	-	-	-	22(с)	20(с)	32(с)	24(с)	-
X _{0,95}	1.94		-	-	-	21(с)	20(с)	30(с)	22(с)	-		
7в.4	Щебенистый грунт, очень прочный, водонасыщенный, слабовыветрелый (щебень известняка, аргиллита)	Лабораторные испытания	-	2.13	46,8(т)	39,1(т)	37(т)	35(т)	10(т)	6(т)	-	
		Штамповые испытания	-	-	28.7	-	-	-	-	-	-	
		Статическое зондирование	-	-	-	-	29	-	-	-	-	
		Методика ДальНИИС	-	-	32.7	-	43	-	4	-	-	
		СП 22.13330.2016 (табл. Б.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	400	
		Рекомендуемые значения	Xn	-	2.13	28.7	-	37(т)	35(т)	11(т)	6(т)	400
Расчетные значения при доверительной вероятности	X _{0,85}	-	2.11	-	-	36(т)	34(т)	10(т)	5(т)	-		
	X _{0,95}	-	2.10	-	-	35(т)	33(т)	10(т)	5(т)	-		

Примечание: * - значение получено расчетным методом
к - значение получено методом компрессионного сжатия
т - значение получено методом трехосного сжатия
с - значение получено методом одноплоскостного среза

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							19

4.5 Гидрогеологические условия

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

Согласно данным технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.1, гидрогеологические условия проектируемой площадки до глубины от 5,0 до 34,0 м характеризуются распространением трех горизонтов подземных вод: горизонт временных вод типа «верховодка» элювиально-делювиальных отложений и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений.

Подземные воды типа «верховодка»

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

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

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

Водоносный горизонт элювиально-делювиальных отложений

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

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

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

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054152	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

нижележащие водоносные подразделения на участках отсутствия водоупорных отложений.

По химическому составу грунтовые воды хлоридно-гидрокарбонатные, по катионному составу преимущественно магниево-кальциевые, реже магниево-кальциево-натриевые с минерализацией от 0,78 до 2,69 г/л. Воды от пресных до слабосоленоватых; по степени жесткости, согласно классификации О.А. Алекина – очень жесткие. Данные воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивные к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода. К арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивны при постоянном погружении неагрессивны и слабоагрессивны и среднеагрессивны при периодическом смачивании.

Трещинно-грунтовые воды элювиальных среднепермских отложений

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

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

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

По химическому составу подземные воды сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные, по катионному составу преимущественно магниево-натриево-кальциевые, реже натриево-магниево-кальциевые, кальциево-натриевые с минерализацией от 0,703 до 0,972 г/л. Воды пресные; нейтральные по pH; по степени жесткости, согласно классификации О.А. Алекина – жесткие. Данные воды являются неагрессивными к бетонам марки W4-W12 по водонепроницаемости; среднеагрессивные к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

В неблагоприятные периоды года (таяние снега, ливневые, затяжные дожди), а также вследствие техногенных утечек из водонесущих коммуникаций, недостаточной организации поверхностного стока на застроенной территории, неэффективности ливневой канализации, возможного барражного эффекта при строительстве заглубленных подземных сооружений, конденсации влаги под основаниями сооружений, на отдельных участках территории проектируемого строительства возможно слияние встреченных на площадке подземных вод типа «верховодка» с трещинно-грунтовыми водами и повышение зафиксированного уровня до дневной поверхности.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										21
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

4.6 Геологические и инженерно-геологические процессы

Среди неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов на участках изысканий следует выделить подтопление, морозное пучение, карст, сейсмичность.

По характеру подтопления на участке изысканий выделяются естественно и техногенно подтопленные территории с глубиной залегания уровня подземных вод менее 3,0 м и неподтопленные территории.

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

В настоящее время подтопление в районе работ развивается по первой гидрогеологической схеме (схема 1) (п.8.1.5 СП 11-105-97, часть II) вследствие подъема уровня первого от поверхности водоносного горизонта, который испытывает существенные сезонные и многолетние колебания; при подтоплении наблюдается преимущественно естественно-техногенный тип режима подземных вод.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 по показателю площадной пораженности территории в % категория опасности процесса подтопления - весьма опасные.

Морозное пучение. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Климатические условия региона благоприятствуют неглубокому сезонному промерзанию. Во время проведения инженерно-геологической рекогносцировки в пределах площадки изысканий не обнаружено явлений, связанных с процессами морозного пучения.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 по показателю потенциальной площадной пораженности территории в % категория опасности процесса пучения - весьма опасные.

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

– карта ОСР-2015-А (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 10 %) – 6 баллов;

– карта ОСР-2015-В (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 5 %) – 6 баллов;

– карта ОСР-2015-С (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 1 %) – 7 баллов.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054152						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							22

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Таблица 4 – Состав объектов геотехнического мониторинга

Номер титула	Производство	Наименование титула	Состав сооружений	Принадлежность к опасным производственным объектам	Уровень ответственности	Класс сооружений	Категория сложности ИГ условий	Геотехническая категория	
Проектируемые сооружения									
1101	Производство этилбензола мощностью 350 тысяч тонн в год и стирол-мономера мощностью 400 тысяч тонн в год,	Синтез ЭБ Секция 100	Технологическая этажерка 4	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3	
1102			Дистилляция ЭБ Секция 200						Компрессорная GB-101
									Колонное оборудование
1103		Синтез СМ Секция 300	Площадки для обслуживания оборудования						
			Технологическая этажерка 3						
			Оборудование колонное и другое						
			Площадки для обслуживания оборудования						
			Технологическая этажерка 1						
			Компрессорная GB-301						
			Колонное оборудование						
			Этажерка 6 под реакторы						
			Паровой перегреватель						
			Подземная емкость						
			Технологическое оборудование						
			Площадки для обслуживания оборудования						
			Анализаторная						
			Площадка для слива автоцистерн						

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Изм	Коп.уч	Лист	№доку	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;">НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ</p>	<p style="text-align: center;">НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ</p>	<p style="text-align: center;">Лист</p>	<p style="text-align: center;">26</p>	1104	Производство этилбензола мощностью 350 тысяч тонн в год и стирол-мономера мощностью 400 тысяч тонн в год,	Дистилляция СМ Секция 400	Технологическая этажерка 2															
										Оборудование колонное и другое																		
										Площадки для обслуживания оборудования 1104-DA-401																		
										Анализаторная																		
										1106	Система вспомогательного оборудования. Секция 600	Технологическая этажерка 5																
										Открытые насосные																		
										Подземные емкости																		
										Оборудование колонное и другое																		
										1501	Внутрицеховые совмещенные эстакады		Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3	<p style="text-align: center;">НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ</p>	<p style="text-align: center;">НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ</p>	<p style="text-align: center;">Лист</p>	<p style="text-align: center;">26</p>							
										3101	Узел приготовления шихты	Технологическая этажерка	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3											
	Здание																											
	Подземная емкость																											
3102	Производство ПС-250	Узел полимеризации и №6	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																					
3103		Узел дегазации №6	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																					
3104		Узел полимеризации и №7	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																					
3105		Узел дегазации №7	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																					
3106		Узел гранулирования	Здание	Да	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3																				
3107		Узел нагрева МТН	Технологическая этажерка	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																				
			Оборудование (печи HF-6401 и HF-7401)																									
	Подземная емкость																											
3108	Узел дозирования	Здание	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3																					
		Эстакада																										

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Изм Коп.уч Лист Надок Подп. Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Объекты обще заводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400	3402	Площадка для хранения некондиционного полистирола	Площадка складирования с навесом	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3
			2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок	Эстакада	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
			2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	Технологическая этажерка	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3
					Эстакада					
					Открытая насосная					
					Анализаторная					
					Подземная емкость					
			Площадка слива автоцистерн							
			2304	Факельное хозяйство. Факельная установка	Конструкция факела	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
			2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	Технологическая площадка	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
Подземная емкость										
2306	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство	Здание	Да	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3			
2307	Градирия	Конструкции градирни	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3			
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Изм.	
Коп.уч.	
Лист	
Надок	
Подп.	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400	2301	Резервуары хранения противопожарного запаса	Резервуары - 2 шт.	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	2201	Аппаратная	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	2202	Здание электроустановок	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	2203	Здание электроустановок (ОЗХ)	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	2308	Канализационно-насосная станция бытовой канализации	Оборудование (КНС)	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	2818	Станция заоложенной воды	Технологическая этажерка	Оборудование (холодильная установка С-1001) Подземная емкость	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3
			Оборудование						
			Подземная емкость						
	2610	Межцеховые комбинированные эстакады	Эстакада	Категорированию не подлежит	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3	
	1703	Железнодорожная сливно-наливная эстакада	Сливо-наливная эстакада	Оборудование (система очистки отходящих газов РА-0001) Подземные емкости - 2 шт. Площадки обслуживания	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
Открытая насосная эстакада									
Эстакада									
Оборудование									
3404	Склад готовой продукции	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	23/24	Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400	Контрольно-пропускной пункт № 23/24	Здание	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3
							1401		Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	Открытая насосная	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
										Эстакада					
										Резервуары					
										Оборудование (емкость FA-1701, сепаратор FA-1202, подогреватель EA-1201, фильтры FD-1201A, FD-1201B, ресиверы FA-1201A, FA-1201B, теплообменники EA-1218A, EA-1218B)					
										Подземная емкость					
										Площадки обслуживания					
							1405		Насосная	Открытая насосная	Да	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
							2401		Площадка хранения производственных отходов	Площадка хранения с навесом					
							23/24		Контрольно-пропускной пункт № 23/24		-	Повышенный	КС-3	III (сложные)	3
2804, 3118	Внутриплощадочные сети электроснабжения (ОЗХ, ПС)	Прожекторные мачты	-	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3								
Существующие сооружения															
005	Объекты общезаводского хозяйства (OSBL)	Операторная производства полипропилена (сущ.)	Существующая операторная	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3							
626/2		Аппаратная (сущ.)	Существующая аппаратная	Нет	Нормальный	КС-2	III (сложные)	3							

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054152		

Линейные сооружения

Номер титула	Наименование титула	Категория железнодорожных путей по СТН Ц- 01-95	Уровень ответственности	Длина участка, м	Категория сложности ИГ условий	Геотехническая категория
2702	Железнодорожные пути	Подъездной путь кат. IIIп	Нормальный	1580	III (сложные)	3

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ_0_0_RU.doc

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист

31

6 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ЧАСТИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Сведения по конструктивным решениям производств полистирола, этилбензола, стирола-мономера и объектов общезаводского хозяйства приведены согласно томам 4.1.1, 4.2.1 (шифры NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР1.1, NKNH21002-ПС-ЭБСМ-КР2.1).

Проектом предусмотрено строительство зданий и сооружений преимущественно на свайных основаниях.

6.1 Производство этилбензола и стирола-мономера

Этажерка 1 – титул 1103, этажерка 2 – титул 1104, этажерка 3 – титул 1102, этажерка 4 – титул 1101, этажерка 5 – титул 1106, этажерка 6 – титул 1103.

Этажерки 1 - 4, 6 - каркасные сооружения из монолитного железобетона. Каркас выполнен по рамной схеме с жестким соединением балок с колоннами в поперечном и продольном направлениях. Перекрытия этажерок на всех ярусах монолитные железобетонные объединяют железобетонный каркас.

Этажерка 5 – каркасное сооружение из металлических конструкций. Устойчивость в поперечном направлении обеспечивается жестким креплением колонн к фундаментам. В продольном направлении – системой вертикальных связей. Покрытие этажерки – монолитное железобетонное по профилированному листу.

На ярусах этажерки располагается оборудование.

Перекрытия этажерок монолитные железобетонные непроницаемые для жидкостей. Перекрытия имеет уклон к трапам и сплошной борт высотой 150 мм по контуру с устройством пандусов у выходов на лестницы. По контуру перекрытий предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Под этажерками расположены насосы. Настил по условиям проветривания не доходит до уровня пола и перекрытия не менее чем на 0,3 м. В боковых ограждениях насосной устроены ворота для транспортных средств, а также обеспечения путей эвакуации.

Этажерка 1 (титул 1103) представляет собой трехпролетную, в одном крайнем шаге двухпролетную конструкцию. Между осями 1-5 и А-Г этажерка двухъярусная, между осями 5-7 и А-Г - одноярусная. Размеры этажерки в осях: первого яруса - 27,0×48,0 м, второго яруса – 27,0×30,0 м. Отметки ярусов этажерки +12,000 и +21,000. Сетка колонн 9,0×9,0 м, первый шаг в продольном направлении 3 м.

Для обслуживания насосов предусмотрены два подвесных крана грузоподъемностью 2,0 тс, по одному в каждом пролете.

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

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

Изм. № подл.	00054152	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										32
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ				

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

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

Этажерка 2 (титул 1104) представляет собой двухпролетную, четырехъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях 18,0×54,0 м. Сетка колонн 9,0×9,0 м.

На отметке 0,000 расположены насосы. На перекрытиях технологической этажерки на отметках +7,500, +15,000, +21,000 и +35,000 расположено оборудование с трубной обвязкой и обслуживающие площадки.

Для обслуживания насосов предусмотрены два подвесных крана грузоподъемностью 2,0 тс, по одному в каждом пролете.

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

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

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

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 11 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Этажерка 3 (титул 1102) представляет собой двухпролетную, трехъярусную, частично четырехъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях 18,0×40,0 м. Размер четвертого яруса 9,0×13,0 м. Сетка колонн 9,0×9,0 м и 9,0×4,0 м.

На отметке 0,000 расположены насосы. На перекрытиях технологической этажерки на отметках +7,500, +15,000, +21,000 и +27,000 расположено оборудование с трубной обвязкой и обслуживающие площадки.

Для обслуживания насосов предусмотрены два подвесных крана грузоподъемностью 5,0 и 2,0 тс, по одному в каждом пролете.

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

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										33
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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

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

Этажерка 4 (титул 1101) представляет собой двухпролетную (6,0+3,0) м, трехъярусную, конструкцию. Шаг рам 6,0 м. Размеры этажерки в осях 9,0×12,0 м. На отметке 0,000 и на перекрытиях технологической этажерки на отметках +7,500, +15,000 и +21,000 расположено оборудование с трубной обвязкой.

Для обслуживания теплообменного оборудования, расположенного на отметках +7,500, +15,000 и +21,000, предусмотрены тали ручные грузоподъемностью 1,0 тс.

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

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

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 11 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Этажерка 5 (титул 1106) представляет собой однопролетную, одноярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях 9,0×14,0 м. Сетка колонн 9,0×7,0 м. Высота этажерки 7,5 м.

На отметке 0,000 расположены две накопительные емкости. На покрытии технологической этажерки на отметках +7,500 расположены контейнеры для емкостей типа «еврокуб» с трубной обвязкой.

Этажерка - каркасное сооружение из металлических конструкций. Устойчивость в поперечном направлении обеспечивается жестким креплением колонн к фундаментам. В продольном направлении – системой вертикальных связей. Покрытие этажерки – монолитное железобетонное по профилированному листу.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 6 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										34
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Площадка реактора - Этажерка 6 (титул 1103)

Площадка – каркасное сооружение из монолитного железобетона. Площадка длиной 68,25 м и шириной 10,0 м. Площадка двухпролетная одноярусная разновысокая. В осях 1-2 высота 13,5 м, дальше – 6,0 м. По контуру предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диск перекрытия объединяет железобетонный каркас в горизонтальном уровне.

Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса из железобетонных конструкций обеспечивается рамным соединением колонн и балок, жестким соединением колонн с фундаментами, совместной работой колонн и балок с диском перекрытия и системой вертикальных связей в продольном направлении.

Фундаменты под этажерку - монолитная железобетонная плита на свайном основании. Плита выполнена из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

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

Компрессорные GB-101 (титул 1101), GB-301 (титул 1103)

Компрессоры расположены в укрытиях с частичным стеновым ограждением. Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

Поперечник навесов– металлическая рама с жесткими рамными узлами и шарнирным соединением колонн с фундаментами.

Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам в продольном направлении, а также организацией жестких дисков и систем связей в покрытии.

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

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

Компрессорная GB-301 (титул 1103) с размерами каркаса в плане 16×21 м, высота до низа ригеля 11,700 м. Поперечник навеса – однопролетная металлическая рама пролетом 16 м с жестким соединением ригеля с колонной. Пролетное строение – балка. Шаг рам – 6 и 5 м. Соединение металлических колонн с фундаментами принято шарнирным.

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						35
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Компрессорная GB-101 (титул 1101) с размерами каркаса в плане 15,6×19,5 м, высота до низа ригеля 10,5 м.

Поперечник навеса – однопролетная металлическая рама пролетом 15,6 м с жестким соединением ригеля с колонной. Пролетное строение – балка. Шаг рам 5 м. Соединение металлических колонн с фундаментами принято шарнирным.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 8 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 8 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Открытые насосные, титул 1106

Насосные приняты открытого типа. Насосы располагаются под навесом.

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

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

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

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054152							Лист
										36
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 8,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Анализаторные – титулы 1103, 1104

Анализаторные – блок-контейнеры комплектной поставки в соответствии со спецификацией на поставку оборудования.

Анализаторные одноэтажные со стальным каркасом. Общие размеры блок-контейнера по наружным граням 3,5×12,6 м. Высота от низа основания до конька кровли зданий – 3,76 м.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими узлами рам в уровне перекрытия и пола.

Блок-контейнер анализаторной устанавливается на монолитную железобетонную плиту. Размеры плиты в плане 6,0×15,0 м, толщина 200 мм. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Плита армирована стержнями 12 А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200×200 мм.

Фундаменты под технологическое оборудование

Фундамент под паровой перегреватель ВА-301 (титул 1103)

Фундамент под печь принят монолитным железобетонным на свайном основании. Фундамент подогревателя пара ВА-301 выполнен из монолитного железобетона. Фундамент принят на свайном основании. Монолитные опоры возвышаются 1,78 м над уровнем планировки. Плитная часть ростверка заглублена на 2,2 м.

В расчете был принят ростверк с размерами в плане 22,8×16,2 м толщиной 1,2 м. В качестве основной продольной рабочей арматуры была принята арматура класса А500С, в качестве поперечной - арматура класса А240С. Бетон класса В35. Габариты пьедесталов подогревателя 1,4×1,1 м для крайних опор и 1,1×0,8 м для внутренних опор сооружения. Общая высота монолитного сооружения составляет 4,98 м.

Фундаменты под вертикальные аппараты

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

Колонный аппарат DA-401 (титул 1104) диаметром 6,6 м, высотой 87м. В связи с компактным расположением оборудования выполнен ростверк под несколько аппаратов.

Ростверк принят на 150 свай. Размеры ростверка в плане 13,2×20,4 м. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Ростверк из бетона класса В30, W8, F300. Арматура принята класса А400С.

Колонный аппарат DA-403 (титул 1104) диаметром 4,3 м, высотой 41,9 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										37
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Ростверк принят на 49 свай. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 11 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Ростверк из бетона класса В30, W8, F300. Арматура принята класса А400С.

Колонный аппарат DA-203 (титул 1102), DA-402 (титул 1104)

Колонный аппарат диаметром 2,7 м, высотой 36,7 м. Ростверк принят на 16 свай. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура свай принята 25 А500С. Ростверк из бетона класса В25, W8, F300. Арматура принята класса А500С.

Колонный аппарат DA-204 (титул 1102)

Колонный аппарат диаметром 1,4 м, высотой 21,4 м. Ростверк принят на 4 сваи. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура свай принята 25 А500С. Ростверк из бетона класса В25, W8, F300. Арматура принята класса А500С.

Колонный аппарат DA-201 (титул 1102)

Колонный аппарат диаметром 3,3 м, высотой 37,8 м. Ростверк принят на 36 свай. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура свай принята 25 А500С. Ростверк из бетона класса В25, W8, F300. Арматура принята класса А500С.

Колонный аппарат DC-101 (титул 1101)

Колонный аппарат диаметром 1,9 м, высотой 27,3 м. Ростверк принят на 25 свай. Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 12 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура свай принята 25 А500С. Ростверк из бетона класса В25, W8, F300. Арматура принята класса А500С.

Фундаменты под вертикальные аппараты DC-201 (титул 1102), DC-102, DC-103 (титул 1101), приняты монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 8,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Фундаменты под горизонтальные аппараты

Фундаменты под горизонтальные аппараты приняты монолитными железобетонными на естественном основании. Глубина заложения фундаментов 2,2 м. В зависимости от размеров (длины) аппаратов предусмотрены отдельные фундаменты под каждую опору или постаменты опираются на одну плиту.

Сепараторы FA-301 и FA-305 (титул 1103) установлены на отметке +7,100 и +4,700 соответственно. Емкости устанавливаются на металлические опоры,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист

38

Четырехъярусная, опоры однопролетные шириной 8 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +10,000, +13,000, +16,000.

На отметке +20,000 расположена трехпроходная трехъярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,0×3,0 м.

Эстакада титул 1501 (Фрагмент 2 между осями 20-28) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Пятиъярусная между осями 20-23 и шестиярусная между осями 24-28. Опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до верха нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +10,000, +13,000, +16,000, +19,000 и +22,000.

На отметках +22,000 (между осями 20-23) и +26,000 (между осями 24-28) расположена проходная двух – и трехпроходная двух- и одноярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под эстакаду приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 4,0×4,0 м.

Эстакада титул 1501 (Фрагмент 3 в осях 10-18) комбинированная под трубопроводы и кабели.

Четырехъярусная однопролетная шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до верха нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +10,000, +13,000, +16,000.

На отметке +19,000 расположена проходная одно-, двухпроходная, одно-, двухъярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под эстакаду приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 4,0×4,0 м.

Площадка 1103-FA-301 (титул 1103)

Конструкция представляет собой двухъярусную площадку для обслуживания горизонтальных емкостей FA-301, FA-305 и FA-313. Емкости FA-301 и FA-305

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

							NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
								40
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

опираются на собственные металлические рамы. Конструктивная схема этажерки - рамно-связевая.

Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании из бетона класса В25 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А500С и А240С ГОСТ 34028-2016. Фундаментные болты по ГОСТ 24379.1-2012 из стали 09Г2С-6. Глубина заложения фундаментов 2,2 м. Размеры в плане 2,7×2,7 м.

Площадка 1103-FA-303 (титул 1103)

Конструкция представляет собой трехъярусную этажерку с размерами ярусов в плане 12,0×10,0 м для размещения паросборника теплообменника-утилизатора пара ВД. Конструкция опирается на этажерку 6 между осями 5 и 6, А и В на отметке +6,000. Высота этажерки 22,3 м.

Оборудование размещается на верхнем ярусе на отметке +28,300. На отметках +18,000 и +24,000 расположена трубная обвязка. Над емкостью предусмотрена площадка для обслуживания оборудования.

Конструктивная схема конструкции – рамно-связевая. Все соединения болтовые.

Фундаменты под лестницу монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании из бетона класса В25 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А500С и А240С ГОСТ 34028-2016. Глубина заложения фундаментов 2,2 м от поверхности земли

Площадка 1104-DA-401 (титул 1104)

Конструкции представляют собой отдельные многоярусные рабочие площадки для обслуживания колонного оборудования, соединенные переходными площадками.

Размер сооружения в осях 11,0×19,8 м + 7,0×30,4 м. Площадки расположены на отметках от +3,250, до +34,000.

Подъем на площадки предусмотрен по лестничным клеткам до отметки +34,000 в районе аппарата DA-401 и +26,000 в районе аппарата DA-403. Выше на аппаратах DA-401 и DA-403 предусмотрены секторные площадки с лестничными маршами между ярусами.

Площадка опирается на свайные фундаменты под колонные аппараты.

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

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

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

На ярусах этажерки располагается оборудование. Этажерки 3102 и 3104, 3103 и 3105 являются зеркальными сооружениями.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										41
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Все перекрытия этажей монолитные железобетонные непроницаемые для жидкостей. Бетон класса В35 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости на портландцементе. Верхнее покрытие плиты выполнено из бетона на искронедающем заполнителе.

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

Под этажерками на отметке 0,000 расположены насосы.

Отметка чистого пола насосной выше планировочной отметки земли на 0,15 м. Железобетонная плита на отметке 0,000 имеет по периметру борт высотой 0,15 м, выполнена из бетона В25, W8, F200.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016. Конструкции фундаментов – свайные фундаменты с монолитными железобетонными ростверками.

Этажерка (титул 3101) представляет собой двухпролетную конструкцию. Между осями 1 и 2, Б и В – четырехъярусная, между осями 2-4 и А-В этажерка двухъярусная. Размеры этажерки в осях - 20,0×30,0 м. Отметки ярусов этажерки +6,000, +10,000, +12,000, +15,000, +18,500. Сетка колонн 10,0×10,0 м. На верхнем ярусе предусмотрен металлический навес. Навес выполнен по рамно-связевой системе.

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

Этажерка (титулы 3102, 3104) представляет собой трехпролетную конструкцию. Между осями 1-6, А и Б, 5 и 6, В и Г – трехъярусная, в остальных осях этажерка двухъярусная. Размеры этажерки в осях - 22,0×32,0 м. Отметки ярусов этажерки +8,000, +12,000, +19,000. Сетка колонн в осях 1-6, А и Б 6,0×6,0 м, в осях 1-6, Б-Г 6,0×8,0 м. На верхнем ярусе в осях 1-3, А и Б предусмотрен металлический навес. Навес выполнен по рамно-связевой системе.

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

Этажерка (титулы 3103, 3105) представляет собой трехпролетную, четырехъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 22,0×21,0 м. Отметки ярусов этажерки +8,000, +12,000, +19,000, +25,000. Сетка колонн в осях 1-3, А и Б 6,0×12,0 и 6,0×9,0 м, в осях 1-3, Б-Г 8,0×12,0 и 8,0×9,0 м. Для обслуживания оборудования предусмотрены два мостовых подвесных крана грузоподъемностью 1,0 тс и тали грузоподъемностью 1,0 и 5,0 тс.

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

Взам. инв. №	Инд. № подл.	00054152	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	42

Этажерка (титул 3107) представляет собой однопролетную, двухъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 12,0×20,0 м. Отметки ярусов этажерки +6,000, +14,000. Сетка колонн в осях 6,0×12,0 и 8,0×12,0 м. Для обслуживания оборудования предусмотрен мостовой подвесной кран грузоподъемностью 2,0 тс и тал грузоподъемностью 1,0 тс.

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

Этажерка 1 (титул 3109), расположенная в южной части титула, представляет собой двухпролетную, одноярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 14,0×30,0 м. Отметка яруса этажерки +7,000. Сетка колонн в осях 7,0×10,0 м. Для обслуживания оборудования предусмотрены два мостовых подвесных крана грузоподъемностью 2,0 тс.

Фундаменты под этажерку - монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,6×3,6 м.

Основанием фундамента служит слой (ИГЭ-2в): Суглинок тяжелый, пылеватый, мягкопластичный ($\phi_{II}=18^\circ$, $c_{II}=0,021$ МПа, $E=5,2$ МПа). Расчетное сопротивление грунта основания – 285,0 кПа, среднее давление под подошвой фундаментов - 95,7 кПа. Осадка фундаментов 15,4 мм.

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

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

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 400×400 мм длиной 9 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Этажерка (титул 2311), представляет собой однопролетную, двухъярусную конструкцию. Размеры этажерки в осях - 7,5×9,5 м. Отметка ярусов этажерки +7,000, +20,000. Сетка колонн в осях 7,5×9,5 м. Для обслуживания оборудования предусмотрено три тали грузоподъемностью 1,0 тс.

Фундаменты под этажерку - монолитная железобетонная плита на естественном основании. Размеры плиты в плане 10,0×12,0 м.

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

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

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054152						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							43

Фундаменты под этажерку - монолитная железобетонная столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,6×3,6 м.

Технологическая площадка (титул 2305)

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

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

Технологическая площадка – каркасное сооружение с рамной конструктивной схемой в двух направлениях из монолитного железобетона. Железобетонный каркас выполнен по рамной схеме, как в поперечном, так и продольном направлениях, диски перекрытий объединяют железобетонный каркас в горизонтальных уровнях.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,0×3,6 и 4,0×4,6 м.

Несущие конструкции силосов (титул 3110)

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

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

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

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

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

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

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

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

Типоразмеры эстакад: титул 3111 (фрагмент 1), титул 1402 (фрагмент 1), титул 2601 (фрагменты 1 - 6), титул 1401 (фрагменты 1 и 2). Остальные эстакады выполняются аналогично этим шести типоразмерам.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										44
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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

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

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

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

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

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

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 4,0×4,8 и 4,0×3,6 м.

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

Эстакада четырехярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 2,4×3,0 м.

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

Пятиярусная, опоры однопролетные шириной 8 м, основной шаг опор 6 м, переход через дорогу – 33 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +7,000, +10,500, +14,000, +17,500, +21,000. На отметке +24,000 расположена трехпроходная одноярусная кабельная эстакада.

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

Изм. № подл.	00054152	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										45
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ				

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

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

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

Трехрусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +7,000, +10,500, +14,000. На отметке +17,000 расположена четырехпроходная двухъярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,5×3,5 м.

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

Пятиярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 6 м. Трубы располагаются на отметках +6,000, +9,500, +13,000, +16,500, +20,000. На отметке +23,000 расположена четырехпроходная двухъярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 4,0×4,8 м.

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

Четырехъярусная, опоры однопролетные шириной 6 м, основной шаг опор 3,6 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 7 м. Трубы располагаются на отметках +3,600, +6,800, +10,000, +14,000. На отметке +17,000 расположена однопроходная одноярусная кабельная эстакада.

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 3,0×3,2 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054152							Лист
										46
				NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Эстакада титул 1401 (фрагмент 2) комбинированная под трубопроводы и кабели. Четырехъярусная, опоры однопролетные шириной 4 м, основной шаг опор 6,0 м. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 1,4 м. Трубы располагаются на отметках +1,400, +4,300, +7,200, +9,000. На отметке +12,000 расположена однопроходная одноярусная кабельная эстакада.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении жесткостью узлов сопряжения колонн и балок, в продольном направлении – вертикальными связями, горизонтальными связями по длине температурного блока, жестким закреплением колонн с фундаментом. Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 2,5×2,5 м.

Межцеховые комбинированные эстакады, титул 2610

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

После проведенного обследования определены участки эстакад, которые могут быть использованы с учетом оптимального объема трудозатрат и обеспечения надежности строительных конструкций.

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

По результатам обследования выявлено, что на определенных участках несущие конструкции находятся в ограниченно-работоспособном техническом состоянии. Для доведения отдельных конструкций до работоспособного состояния проектом предусмотрено проведение ремонтных работ.

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

В проекте рассчитаны две открытые насосные: титул 1401 и титул 1402. Остальные открытые насосные выполняются аналогично. Насосные приняты открытого типа, располагаются под навесом.

Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас. Размеры каркаса в плане 9,0×60,0 м, 9,0×20,0 м, 9,0×9,0 м, 12,0×63,0 м, 6,0×9,0 м. Высота до низа ригеля от 5,85 до 8,2 м.

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

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

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

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054152						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							47

Площадки хранения (титулы 2401, 3402)

Площадки хранения расположены под навесом с частичным стеновым ограждением. Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

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

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 1,8×1,8 м.

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

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

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

Конструкции технологических резервуаров полностью входят в объем поставщика оборудования.

Резервуары устанавливаются на монолитном железобетонном ростверке толщиной 1,5м. Ростверки выполнены из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

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

Вокруг резервуарных парков 1401 и 1402 устраивается железобетонная ограждающая стенка высотой 1,5 м от поверхности земли для защиты от аварийного разлива продукта. Толщина стенки 200 мм, ширина подошвы 1800 мм. Подошва стены устанавливается на глубину промерзания грунта 2.4 м. Общая высота стены 3,4 м.

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

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

Площадка для слива автоцистерн (титулы 3109, 2311)

Железобетонная площадка имеет размеры в плане 5х18 м. Толщина плиты 150 мм. По периметру предусмотрен бортик высотой 150 мм для предотвращения разлива и пандусы по торцам с уклоном 1:10. На площадке предусмотрен трап для сбора

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
								48
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

проливов. Бетон класса В25, W8, F200. Площадка армирована сетками из 5 Вр1 в 2 слоя. Подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Автомобильная наливная эстакада, титул 1702

Наливная эстакада представляет собой две железобетонные площадки, расположенные под общим навесом. Площадка имеет размеры в плане в осях 3,5х18 м.

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

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

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

Железнодорожная сливо-наливная эстакада, титул 1703

Представляет собой комбинированную эстакаду под трубопроводы и кабели. С размещением на элементах каркаса наливных устройств. Эстакада на всю высоту выполнена в металлическом исполнении.

Три технологических яруса и ярус с площадкой обслуживания на всю ширину и длину эстакады. Опоры однопролетные шириной 3 м, основной шаг опор 6,0 м. Наливные устройства размещаются через каждые 12 м по длине эстакады. Высота от планировочной отметки до нижней траверсы 0,25 м. Трубы располагаются на отметках +0,250, +1,500, +2,750.

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

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 1,4х,4 м.

Подземные емкости

Подземные дренажные емкости располагаются в прямках. Прямки предусмотрены монолитные железобетонные из бетона класса В25, марки W12 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А400С по ГОСТ 34028-2016.

Для защиты от подземных вод предусмотрена наружная битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция днища и стен прямков. Дренажные трубопроводы прокладываются с уклоном в подземных каналах и направлены к соответствующим дренажным емкостям. Каналы для технологических дренажных трубопроводов выполнены из сборных несгораемых конструкций, засыпаны песком и перекрыты железобетонными плитами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист
49

Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304

Факельная установка должна состоять из трех независимых, по объемам и характеристикам, сбрасываемым газов, факелов: теплый факел, холодный факел, резервный факел.

Все три факела должны конструироваться в составе единой несущей строительной конструкции (башни).

Опорная башня предназначена для удержания в вертикальном положении трех факельных стволов с условными диаметрами: два ствола диаметров 800 мм и один ствол диаметром 900 мм.

Высота факельных стволов – 95 м.

Высота опорной башни – 90 м.

Конструкция опорной башни представляет собой башню треугольного сечения (равносторонний треугольник) со стороной – 9 м.

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

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

Фундаменты под технологическое оборудование

Отдельно-стоящие фундаменты под технологическое оборудование приняты в виде монолитных железобетонных ростверков на свайном основании. В проекте разработаны фундаменты под печи HF-6401 и HF-7401 (титул 3107). Фундаменты под другое технологическое оборудование выполнены аналогично.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 10,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Фундамент под КНС (титул 2308)

Канализационно-насосная станция бытовой канализации представляет собой заглубленный металлический колодец. Поставляется комплектно как оборудование.

Для предотвращения всплытия КНС проектом предусмотрена фундаментная плита из монолитного железобетона. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F200 по морозостойкости. Арматура принята класса А400С, А240С по ГОСТ 34028-2016.

КНС крепится к фундаменту с помощью болтов комплектной поставки. Болты устанавливаются по месту в просверленные отверстия. После монтажа емкости выполняется обетонирование крепления.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						50
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Здание узла приготовления шихты, титул 3101

Здание узла приготовления шихты представляет собой четырехэтажное между осями 1 – 3 и А – Е и одноэтажное между осями 1 – 3 и Ж – И производственное здание. Между осями 1 – 3 и Ж – И присутствует взрывоустойчивая вставка в железобетонном исполнении. Размер здания в плане (в осях) – 10,5×42 м. Высота этажей 4,05, 3,9 и 6,21 м. Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – четырехэтажная рама. Шаг рам – 6 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам. Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Фундаменты под взрывоустойчивую вставку - монолитная железобетонная плита толщиной 600 мм на свайном основании. Плита выполнена из бетона класса В30, марок W8 и F300 на портландцементе. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 12,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Здание узла гранулирования, титул 3106

Здание узла гранулирования представляет собой трехэтажное между осями 1 – 2 и А – В и одноэтажное между осями 2 - 8 и А – В производственное здание. Размер здания в плане (в осях) – 18×54 м. Высота этажей 5,2 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – двухпролетная одно- и трехэтажная рама. Длина пролета – 9,0 м. Шаг рам – 6, 8 и 10 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам. Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

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

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм длиной 10,0 м приняты из бетона класса прочности В30, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура принята класса А240С и А400С по ГОСТ 34028-2016.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						51
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Здание узла дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108

Здание узла дозирования представляет собой одноэтажное производственное здание. Размер здания в плане (в осях) – 10×24 м. Высота до низа ригеля 6,2 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 7, 7,5 и 9,5 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

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

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

Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство с градирней (титул 2306, титул 2307)

Сооружение состоит из двух блоков: производственного здания насосной и градирни. Общий размер в плане (в осях) 41,0×102,5 м.

Блок насосной (между осями 17-25 и А-Т) представляет собой одноэтажное производственное здание с размерами в осях 41,0×42,5 м, высота до низа строительных конструкций 13,0 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – две однопролётные рамы разделенные деформационным швом. Длина пролетов рам – 18,0 и 24,0 м.

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

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

Градирня с приемным резервуаром представляет собой сооружение, разработанное и поставляемое комплектно заводом изготовителем. Для опирания градирни и для сбора охлажденной воды выполняется чаша градирни: водосборный бассейн и резервуар охлажденной воды.

Сооружение между осями 1-17 и Б-С представляет собой монолитные железобетонные открытые емкости, габариты сооружения в осях 60,0×32,0 м.

Габариты водосборного бассейна по внутренним граням стен – 37,8×52,0 м, глубина бассейна от верха стены до верха монолитной плиты днища – 2,0 м. Толщина днища 300 мм. Стены монолитные железобетонные толщиной 300 мм, жестко связаны с плитой днища.

Подошва дна бассейна градирни находится на высоте 1,8 от уровня планировки. Бассейн опирается на монолитные железобетонные колонны, которые также

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
								52
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, рам, жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт в уровне пола предусмотрена плита из монолитного железобетона.

Фундамент - монолитная железобетонная плита на естественном основании. Глубина заложения фундаментов 2,2 м от планировочной отметки земли. Толщина плиты фундамента 600 мм. Фундаменты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Здание электроустановок, титул 2202

Здание электроустановок представляет собой двухэтажное производственное здание. Первый этаж включает в себя открытую зону, предназначенную для прокладки кабельной продукции, а также теплые помещения камер трансформаторов.

Размер здания в плане (в осях) – 50×72 м. Высота до низа ригеля 8,6 м. Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – шестипролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 5,0 и 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 6,0 и 10,0 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании. Размеры фундаментов в плане 2,9×2,9 и 2,5×2,5 м.

Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203

Здание электроустановок представляет собой двухэтажное производственное здание. Первый этаж включает в себя открытую зону, предназначенную для прокладки кабельной продукции, а также теплые помещения камер трансформаторов. Размер здания в плане (в осях) – 30×38 м. Высота до низа ригеля 8,5 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 9,0 и 10,0 м.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением ригелей с колоннами в плоскости рам и системой вертикальных и горизонтальных связей из плоскости рам.

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

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

Здание склада готовой продукции, титул 3404

Здание склада представляет собой конструкцию, состоящую из двух основных блоков помещений: блок с помещением склада и блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосо.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										54
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Блок с помещением склада – одноэтажное производственное здание. Размер здания в плане (в осях) – 74×117 м. Высота от уровня пола до низа ферм 5,5 м. Каркас здания – металлический рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 24,0 и 25,0 м. Шаг рам – 6,0 и 9,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с уклонов верхнего пояса.

Между осями 18 – 20 для опирания стропильных ферм предусмотрены подстропильные фермы.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением колонн с фундаментами и системой вертикальных связей из плоскости рам и системой горизонтальных и вертикальных связей по покрытию (фермам).

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Между осями 35 – 38 и А – В расположена двухэтажная монолитная железобетонная вставка в взрывоустойчивом исполнении. Высота этажа 3,25 м. Низ перекрытия на отметке +3,000. Плита покрытия – монолитная железобетонная.

Блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с, расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосов – двухэтажное между осями 1 – 11 и А – Е, 6 – 17 и Н - Р. Между остальными осями - одноэтажное производственное здание. Между осями 2/1 – 3/1 и И/1 – М/1 расположены несущие конструкции силосов. Размер блока в плане (в осях) – 62×74 м. Высота от уровня пола до низа ферм 6,3, 9,6 и 11,7 м.

Каркас здания – комбинированный. Железобетонные колонны с металлическими конструкциями покрытия в виде ферм с параллельными поясами.

Между осями Ж – Р – трехпролетная одноэтажная рама. Длина пролетов – 17,0 и 19,0 м. Шаг рам – 3,0, 5,0 и 6,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с параллельными поясами.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается жестким соединением железобетонных колонн с фундаментами и системой горизонтальных и вертикальных связей по покрытию (фермам).

Между осями 2/1 – 3/1 и И/1 – М/1 расположены несущие конструкции силосов. Каркас сооружения комбинированный – железобетонные колонны до отметки +20,900. Выше – металлический каркас. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается системой горизонтальных и вертикальных связей.

Фундаменты под каркас приняты монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Здание контрольно-пропускного пункта №23/24, титул 23/24

Здание аппаратной представляет собой одноэтажное здание. Размер здания в плане (в осях) – 12×14,4 м. Высота от пола до верха плиты покрытия 4,3 м. Здание решено в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении.

Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Взам. инв. №	00054152	Инд. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	55
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ										

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Железобетонные стены с наружной стороны обшиты сэндвич-панелями с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, рам, жестким диском покрытия. Для распределения нагрузки взрыва, передачи горизонтальной составляющей нагрузки на грунт в уровне пола предусмотрена плита из монолитного железобетона.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании. Глубина заложения фундаментов 2,2 м от планировочной отметки земли. Толщина плиты фундамента 600 мм. Фундаменты из бетона класса В30 по прочности, марок W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Арматура класса А400С ГОСТ 34028-2016.

Здание операторной, титул 005

В состав проекта входит существующее здание операторной. Для здания операторной предусматривается выполнение капитального ремонта без изменения параметров здания и влияния на несущие конструкции.

Было проведено обследование существующего здания операторной. Техническое состояние фундаментов, колонн, стоек, стен, ригелей и балок, полов, связей категоризируется как работоспособное.

В рамках обследования выполнен поверочный расчет здания на существующие нагрузки. По результатам расчетов установлено, что деформации элементов не превышают предельные значения. Требуемое армирование не превышает проектное.

Таким образом прочность и эксплуатационная пригодность конструкций здания обеспечена.

Здание анализаторной, титул 2311

Анализаторная – блок-контейнер комплектной поставки в соответствии со спецификацией на поставку оборудования.

Анализаторная - одноэтажная со стальным каркасом. Общие размеры блок-контейнера по наружным граням 3,5×12,6 м. Высота от низа основания до конька кровли зданий – 3,76 м.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими узлами рам в уровне перекрытия и пола. Металлическая рама блок-контейнера рассчитана на нагрузки от технологического оборудования.

Блок-контейнер анализаторной устанавливается на монолитную железобетонную плиту. Размеры плиты в плане 6,0×15,0 м, толщина 200 мм. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Плита армирована стержнями 12 А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200х200 мм. Верх плиты выше планировочной отметки земли на 100 мм. Под плитой предусмотрено основание из уплотненной песчано-гравийной смеси.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										56
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Здание контролера и механика, титул 2701

Здание – блок-контейнер комплектной поставки в соответствии со спецификацией на поставку оборудования.

Здание одноэтажное со стальным каркасом решено во взрывоустойчивом исполнении. Защита от действия взрывной волны обеспечивается применением профилированного листа, закрепленного к конструкциям каркаса.

Общие размеры блок-контейнера по наружным граням 4,4×10,6 м. Высота от низа основания до конька кровли зданий – 3,96 м.

Продольная устойчивость каркасов обеспечивается установкой вертикальных связей и распорок по покрытию. Поперечная устойчивость обеспечивается жесткими узлами рам в уровне перекрытия и пола.

Металлическая рама блок-контейнера рассчитана на нагрузки от технологического оборудования.

Блок-контейнер устанавливается на монолитную железобетонную плиту. Размеры плиты в плане 6,0×12,0 м, толщина 200 мм. Бетон класса прочности В25, марки W8 по водонепроницаемости и F300 по морозостойкости. Плита армирована стержнями 12 А400С по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200×200 мм. Верх плиты выше планировочной отметки земли на 100 мм. Под плитой предусмотрено основание из уплотненной песчано-гравийной смеси.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	57
											57
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ										Лист	57

7 КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Контролируемые параметры определены в соответствии с требованиями пп.12.4, 12.5, Приложения Л СП 22.13330.2016, п. 5.2 СП 305.1325800.2017.

Таблица 5 – Контролируемые параметры

Контролируемые параметры	Составляющие здания, сооружения/среды	Методы
Осадки фундаментов и относительная разность осадок	Фундаменты и конструкции вновь возводимых и сооружений	Визуально-инструментальный, геометрическое/ тригонометрическое нивелирование (по деформационным маркам)
Крен		
Уровень и температура подземных вод	Массив грунта, окружающий вновь возводимые и реконструируемые сооружения	Гидрогеологический (наблюдения в гидрогеологических скважинах)

К контролируемым параметрам при геотехническом мониторинге фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений геотехнической категории 3, относятся осадки фундаментов, относительная разность осадок и крен. Контроль данных параметров предусмотрен геодезическими методами по сети деформационных марок. Методика выполнения наблюдений описана в разделе 8.3.2, состав и объем сети деформационных марок приведены в разделе 9.

Фиксация видимых деформаций (нелинейности, крен) производится также в процессе визуально-инструментальных обследований. Методика визуально-инструментальных наблюдений приведена в разделе 8.3.1.

При выполнении строительных работ с оборудованием выемок и котлованов в зимнее время в зоне распространения сезонного промерзания слабопучинистых (ИГЭ: 5а, 7а, 7в.1), среднепучинистых (ИГЭ: 1а и 2б) и сильнопучинистых (ИГЭ-2в) грунтов рекомендуется выполнять измерения температуры и глубины промерзания за ограждающей конструкцией. Методику наблюдений определить в соответствии с указаниями ГОСТ 26358-2012, ГОСТ 24847-2017, п.6.7 СП 305.1325800.2017.

По данным инженерно-геологических изысканий по подтопляемости территория проектируемого строительства относится к типу I-Б (подтопленные в техногенно измененных условиях). В соответствии с требованиями п. 8.11 СП 305.1325800.2017, на подтопленных территориях в состав контролируемых параметров необходимо включать наблюдения за изменением режима подземных вод. Данным проектом предусмотрено выполнение режимных наблюдений по сети гидрогеологических скважин, методика наблюдений приведена в разделе 8.3.3.

Технические характеристики основных инструментов и оборудования, рекомендуемых для выполнения наблюдений за контролируемыми параметрами, приведены в приложении Г.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054152							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

8 СОСТАВ, ТЕХНОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Состав сети геотехнического мониторинга, перечень работ и методик выполнения наблюдений определен исходя из набора контролируемых параметров, указанных в разделе 7.

8.1 Элементы сети геотехнического мониторинга

Конструкции элементов сети ГТМ со спецификациями применяемых материалов приведены на чертежах NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0001 - NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0005.

Функционально элементы сети делятся на типы, приведенные ниже.

– **Опорные геодезические реперы (Рп)** выступают в качестве исходных пунктов для слежения за осадками и перемещениями деформационных марок. В то же время, основания реперов (вмещающий грунт) также могут быть подвержены осадкам и перемещениям, что требует контроля положения реперов на каждом этапе проведения измерений. Конструкция репера – из трубы диаметром 69×4,5 мм, устанавливаемой в скважину диаметром 219мм. Основание репера погружается на глубину 6 м и замоноличивается цементно-песчаным раствором на высоту 0,2 м от забоя скважины. Нижний конец реперной трубы закрывается заглушкой. К верхнему концу реперной трубы приваривается реперная головка, изготавливаемая из нержавеющей стали со шлифованной сферической поверхностью - 40 мм.

Реперная труба защищена от сил морозного пучения и других внешних воздействий с помощью защитной трубы диаметром 168×5,0 мм с крышкой и одним герметизирующим сальником. Свободное пространство скважины засыпается песчаным непучинистым грунтом. Для защиты глубинных реперов от уничтожения или повреждения предусмотрен колодец Ø 400мм, погруженный ниже планировочной отметки. На поверхности для дополнительной защиты устанавливается стеновое цилиндрическое кольцо Ø 1160 мм, высотой 890 мм с облегченным резиновым люком для обеспечения доступа к реперной головке.

Использование глубинных реперов допускается не ранее чем спустя 10 дней с момента окончания их обустройства.

– **Пункты принудительного центрирования (ППЦ)** имеют двойное назначение. Во-первых, они также конструктивно являются реперами и служат пунктами сгущения опорной сети. Во-вторых, они служат постоянными съемочными точками, предназначенными для установки на них геодезических приборов без использования штативов при выполнении съемки ДМ. Конструктивно ППЦ представляют собой стальную трубу 219×6 с внутренним бетонированием заглубленную в грунт на глубину 5 м с бетонным якорем. Верхняя часть оборудована устройством принудительного центрирования ПЦ-200/2 для установки геодезических приборов и защитной крышкой. Для защиты ППЦ от уничтожения или повреждения предусматриваются металлические ограждения 1200×1200 мм. Конструкция ограждения приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0006. ППЦ размещаются таким образом, чтобы обеспечить видимость с каждого из них как можно большего количества деформационных марок и как минимум одного соседнего ППЦ либо Рп для выполнения начального ориентирования тахеометра. Для съемки ДМ, не видимых непосредственно с ППЦ или Рп, прокладываются дополнительные геодезические ходы с использованием штативов от ближайших ППЦ и Рп.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										59
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Сеть Рп и ППЦ совместно с ближайшими пунктами опорной геодезической сети, заложенными на этапе выполнения инженерных изысканий, являются опорными пунктами сети ГТМ, образуют автономную геодезическую сеть специального назначения (ГССН). Данная сеть имеет повышенную точность по отношению к близлежащим пунктам государственной геодезической сети (ГГС), требования к ее построению определяются данным проектом. Привязка координат и высот пунктов сети ГТМ к пунктам ОГС производится однократно в начале работ. В дальнейшем уравнивание координат и высот пунктов сети ГТМ выполняется только по отношению друг к другу, с повторной привязки к пунктам ОГС.

Схема расположения опорных пунктов приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0009.

– **Деформационные марки (ДМ)**, предусмотренные проектом ГТМ, делятся на два типа.

Марки типа ДМ1 предназначены для контроля стабильности оборудованных ими конструкций способом тригонометрического нивелирования с использованием роботизированных тахеометров в полуавтоматическом режиме. Данный тип ДМ позволяет отслеживать как высотные, так и горизонтальные перемещения. ДМ1 представляют собой выполненный из нержавеющей стали адаптер для установки геодезических мини-призм типа Leica GMP101 (или аналогичных) с быстросъемным креплением. В зависимости от конструкции объекта, на котором закрепляется марка, разработаны несколько вариантов ее крепления, таких, как непосредственная приварка к металлоконструкциям или монтаж с помощью дополнительного стального элемента с использованием сварки или бетонирования.

Марки типа ДМ2 предназначены для слежения за вертикальными перемещениями конструкций способом геометрического нивелирования с использованием цифровых высокоточных нивелиров. Они представляют собой точку красной краской диаметром 30-40 мм, нанесенную на элементы конструкций. Проектом ГТМ предусмотрено размещение такого типа марок на выступающих на поверхность конструкций существующих подземных коммуникаций в зоне влияния строительства, на анкерных болтах фундаментов технологических емкостей.

Схемы расположения деформационных марок приведены на чертежах: NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0010- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0012.

– **Гидрогеологические скважины (ГС)** предназначены для наблюдения за изменением уровня горизонта временных вод типа «верховодка» и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений. ГС выполнены из стальной трубы 108x4 с заглублением в грунт на 5 и 10 м в зависимости от глубины залегания наблюдаемого водоносного горизонта. На глубине водоносного горизонта труба имеет перфорацию и фильтр от иловых частиц, изготовленный путем намотки геотекстиля. Нижняя часть ГС длиной, 1,0 м представляет собой отстойник для ила и подлежит периодической очистке. Сверху ГС закрывается защитной крышкой. Для защиты ГС от уничтожения или повреждения предусматриваются металлические ограждения 1200×1200 мм. Конструкция ограждения приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0006.

Местоположение гидрогеологических скважин приведено на чертежах NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0010- NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0012.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						60
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

8.2 Состав и этапность работ

Геотехнический мониторинг предполагает проведение работ по визуальному обследованию, гидрогеологическому мониторингу, геодезическому контролю положения оснований и фундаментов сооружений, конструкций ограждения котлована.

На этапе подготовки к выполнению работ необходимо изучить все документы раздела ГТМ, а также геотехнические условия на участке строительства, включая сведения, появившиеся после окончания разработки проекта ГТМ.

Работы по выполнению геотехнического мониторинга должны проводиться как при строительстве объекта, так и при его эксплуатации. На подготовительном этапе происходит оборудование наблюдательной сети геотехнического мониторинга.

В процессе обустройства сети ГТМ:

- проводится изучение документации по ГТМ, геотехнических условий объекта строительства, включая сведения, появившиеся после окончания разработки проекта ГТМ, рабочей и исполнительной строительной документации.

- выполняется оборудование и маркировка элементов сети ГТМ, предусмотренной проектом ГТМ.

- вносятся правки в схемы расположения элементов сети (при необходимости).

По оборудованной либо частично оборудованной сети проводится исходный замер. Затем ведутся режимные наблюдения. Работы по выполнению исходного замера и режимных наблюдений проводятся в два этапа – полевой и камеральный.

На полевом этапе выполняется следующий комплекс работ:

- изучение результатов наблюдений предыдущих циклов измерений, методик и схем выполнения работ;

- визуальные обследования объектов мониторинга и элементов наблюдательной сети, фотодокументирование состояния конструкций и проявлений опасных инженерно-геологических процессов;

- определение местоположения элементов сети геотехнического мониторинга на площадках и по трассам строящихся объектов (наблюдательных скважин, опорных геодезических пунктов, деформационных марок);

- геодезический контроль/привязка пунктов опорной геодезической сети (Рп, ППЦ);

- геодезический контроль положения фундаментов и оснований (ДМ);

- обработка и анализ материалов полевых исследований;

- определение степени соответствия фактического состояния оснований и фундаментов строящихся объектов проектным решениям.

На камеральном этапе проводится:

- разработка технических отчетов по выполненным работам;

- составление схем проявления опасных инженерно-геологических процессов;

- внесение результатов измерений в базу данных;

Взам. инв. №	00054152	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
									61

– высота визирного луча (воображаемой прямой линии от установленного на репере или штативе прибора до марки) над препятствием при нивелировании III класса точности не может быть менее 0,3 м. Рекомендуемая высота установки марки ДМ на несущую конструкцию от 0,4 до 1,8 м.

– положение марок ДМ2 должно обеспечивать установку на них в строго вертикальном положении нивелирной рейки длиной как минимум 1 м. В зависимости от высоты над подстилающим грунтом для определения их высот может применяться как геометрическое, так и тригонометрическое нивелирование.

– положение ДМ1 должны обеспечивать беспрепятственную установку адаптера под призму-отражатель (для выполнения тригонометрического нивелирования), либо установку нивелирной рейки в случае выполнения работ методом геометрического нивелирования.

Оборудованные элементы сети должны быть защищены от повреждений защитными крышками, ограждениями, защитными колпачками, а также окрашены и промаркированы. Шаблон по маркировке элементов сети приведен в приложении А.

Бурение гидрогеологических и скважин под установку реперов выполняется организацией, имеющей допуск на осуществление инженерно-геологических изысканий, по специально разработанному геолого-техническому наряду.

В процессе бурения скважин обязательным является ведение геолого-гидрогеологической документации. В качестве отчетной документации по устройству наблюдательных скважин должны быть представлены их геолого-технические колонки.

Ответственность за оборудование и сохранность сети ГТМ в период строительства несет генеральный подрядчик по строительству. Весь персонал подрядных и субподрядных организаций, ведущих работы на данном участке, должен быть проинформирован о назначении элементов сети и предупрежден об ответственности за повреждение элементов и маркировки, либо использования их не по назначению (например, для прокладки кабелей, в качестве опорных конструкций, в качестве заземления при сварочных работах, для крепления оборудования и т. п.).

Перед каждым циклом измерений должен проводиться технический осмотр элементов сети ГТМ. В случае утраты или повреждения какого-либо из элементов сети, он должен быть восстановлен, а факт его утраты (повреждения) и последующего восстановления зафиксирован документально.

Обустройство сети ГТМ должно быть завершено до окончания последней очереди строительства и передано Заказчику в комплексе. Перед сдачей объекта в эксплуатацию, но не ранее 6 месяцев до передачи, должен быть проведен реперный замер по полностью оборудованной сети ГТМ, знаменующий собой окончание фазы наблюдения за строительством и частичной эксплуатации объекта и начало фазы наблюдения за эксплуатацией, и выполнено окончательное уравнивание сети.

8.2.2 Этап строительства

Состав, объём и режим выполнения работ в рамках геотехнического мониторинга на этапе строительства должны обеспечивать получение информации, позволяющей осуществлять комплексную диагностику геотехнической системы (ГТС), своевременно

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						63
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

выявлять отклонение от проекта, строительных норм и правил и обеспечивать ввод в эксплуатацию в полном соответствии с проектом.

Геотехнический мониторинг на этапе строительства включает:

- поэтапное оборудование сети ГТМ в соответствии с ходом строительства;
- выполнение маркировки элементов сети и внесение уточнений на схемы расположения элементов;
- проведение исходного замера - фиксация первоначального положения контролируемых параметров вновь возводимых сооружений, существующих сооружений в зоне влияния строительства;
- разработку геотехнических паспортов и подготовка начальной отчётной документации. Шаблоны геотехнических паспортов приведены в приложении Б.
- проведение регулярных замеров по оборудованным элементам сети ГТМ с периодичностью, предусмотренной данным Проектом.
- проведение регулярных визуально-инструментальных обследований зданий, сооружений и прилегающей территории с периодичностью, предусмотренной данным Проектом.
- составление технических отчетов по проведенным работам для каждого из циклов измерений.

8.2.3 Этап эксплуатации

Состав, объём и режим выполнения работ в рамках геотехнического мониторинга на этапе эксплуатации должны обеспечивать получение информации, позволяющей постоянно осуществлять комплексную диагностику ГТС, своевременно выявлять отклонение от проекта, строительных норм и правил, которые могут повлечь за собой снижение эксплуатационной надёжности объектов, аварийные ситуации и нанести ущерб окружающей среде.

Геотехнический мониторинг на этапе эксплуатации включает:

- визуально-инструментальные обследования состояния зданий и сооружений, грунтов оснований на наличие признаков, свидетельствующих об их нестабильности;
- технические осмотры элементов сети ГТМ для установления их пригодности к проведению очередного замера, восстановление утраченных или, при необходимости, дооборудование новыми элементами сети;
- проведение регулярных замеров по оборудованным элементам сети ГТМ с периодичностью, предусмотренной данным проектом;
- дополнение геотехнических паспортов и составление технических отчётов по результатам выполненных циклов измерений;
- оценку стабильности оснований и фундаментов, в случае обнаружения нестабильного состояния, – разработку оперативных стабилизационных мероприятий.
- внесение изменений и дополнений, в случае необходимости, в проект ГТМ, геотехнические паспорта объектов и схемы.

Изм. № подл.	00054152	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №		Подп. и дата		Лист	64	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

При проведении ремонтных работ, работ по покраске на этапе эксплуатации необходимо обеспечить эксплуатационную пригодность марок, установленных на строительных конструкциях (ДМ1) и технологическом оборудовании (ДМ2).

После сдачи объекта в эксплуатацию ответственность за сохранность сети и пригодность ее для проведения измерений переходит к службе ГТМ предприятия. Рекомендуемый состав службы ГТМ и комплекс организационно-технических мероприятий приведены в приложении В.

8.3 Методы наблюдений

Для наблюдений за контролируемыми параметрами проектом геотехнического мониторинга предусмотрено применение следующих методов: визуально-инструментальные, геодезические, гидрогеологические.

8.3.1 Визуально-инструментальные методы

Визуально-инструментальные методы включают в себя визуальные наблюдения (осмотры) и инструментальные измерения (фиксацию дефектов и повреждений). Применяются на стадии строительства и эксплуатации, включают следующие виды работ:

- определение технического состояния/работоспособности элементов сети ГТМ;
- наблюдения за вновь возводимыми зданиями и сооружениями, существующими сооружениями и коммуникациями в зоне влияния нового строительства, поверхностью прилегающего грунта;
- наблюдения за состоянием и работоспособностью проектируемых средств инженерной защиты;
- наблюдения за проявлениями опасных инженерно-геологических процессов;

При выполнении осмотра элементов сети ГТМ отмечаются несоответствия конструктивного исполнения, либо повреждения, препятствующие выполнению наблюдений. Наиболее типичными несоответствиями конструктивного исполнения элементов сети проектному состоянию являются:

- для пунктов ОГС - повреждение реперной головки, препятствующее единообразной установке на ней пятки нивелирной рейки. Отсутствие защитной крышки колодца, что может привести к повреждению реперной головки, как при механическом воздействии, так и с течением времени в результате коррозии.

- для деформационных марок - механическое повреждение, недостаточная жесткость конструкции ДМ. Размещение ДМ в месте, не дающем возможности ее использования (например, перекрытие ДМ сверху другими конструкциями, закрытость марки ограждениями и т. п.). Отсутствие защитного колпачка и/или окраска адаптера марок ДМ1.

- для гидрогеологических скважин - механические повреждения (замятости, изгиб и т. п.) надземной части, отсутствие защитных крышек, наличие внутри скважины бытового мусора и других загрязнений.

По результатам обследования составляется акт, в котором перечисляются все обнаруженные нарушения. К акту прикладываются схемы расположения дефектных элементов и фотоматериалы.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист
65

При визуальном обследовании вновь возводимых объектов и сооружений инженерной защиты, существующих сооружений и коммуникаций в зоне влияния нового строительства фиксируются:

- видимые деформации сооружений (нелинейности, крен);
- видимые деформации поверхности грунта (осадки/просадки, выпучивание, выпор и т.п.)
- нарушение защитных покрытий;
- коррозии металлоконструкций, особенно в районе сварных швов;
- наличие трещин в несущих конструкциях и/или стенах;
- просадки и трещины дорожных покрытий;
- отсадки (децерация) на поверхности склонов и откосов;
- признаки активизации эрозионных процессов (повреждения почвенно-растительного покрова, овраги, промоины, делли);
- наличие долго не просыхающих обводненных участков в определенных местах;
- состояние сливных решеток, приемков, лотков, водопропускных труб) на предмет возможности их нормального функционирования.
- и т. п.

В случае обнаружения признаков непроектного состояния конструкций или грунтов оснований, производятся обмерные работы с использованием таких средств измерений как рулетки, штангенциркули, глубиномеры, щелемеры, отвесы, портативные деформометры, щупы и т. п. В ходе работ фиксируются основные параметры обнаруженных нарушений, такие как глубина и ширина промоины, ширина раскрытия трещины (при необходимости устанавливаются маяки), видимая не вертикальность конструкций и т. п. Производится фотофиксация обнаруженных нарушений с геопривязкой.

Фиксация ширины раскрытия трещин с использованием ручных и автоматизированных средств измерений выполняется с точностью не ниже 0,1 мм.

При проведении периодических измерений ширины раскрытия трещин с целью определения деформаций, вызванных колебаниями температуры, необходимо контролировать температуру поверхности исследуемой конструкции. Точность измерений температуры – не ниже 0,5 °С.

В ходе выполнения фотофиксации в кадр наряду с фотографируемым признаком помещается объект, дающий представление о масштабе, например, нивелирная рейка. Одновременно с фотографированием с помощью GPS/ГЛОНАСС приемника бытовой точности фиксируются координаты выявленного нарушения ГТС, либо производится его привязка к ближайшим зданиям и сооружениям. Для участка выявленного нарушения составляется схема с проставлением основных размеров явления (протяженность, ширина и глубина промоины, величина деформации и т. п.).

По окончании обследования составляются ведомости обнаруженных проявлений опасных процессов и дефектов конструкций отдельно по каждому из исследованных объектов. К ведомостям прикладываются фотокаталоги, схемы, карты дефектов и

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						66
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

описания. При необходимости составляются журналы наблюдения за маяками с указанием номеров и мест расположения маяков, даты их установки и дат наблюдений.

Объемы визуально-инструментальных наблюдений корректируются в зависимости от строительной готовности объектов и полноты обустройства сети ГТМ на момент проведения обследования.

8.3.2 Геодезические методы

Геодезические методы применяются на стадии строительства и эксплуатации для контроля осадок, относительной разности осадок, крена фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений.

Геодезические работы по геотехническому мониторингу, предусмотренные проектом ГТМ, включают:

- первоначальную координатную и высотную привязку опорной сети геотехнического мониторинга к опорной сети объекта строительства, контроль положения опорной сети геотехнического мониторинга (применяемые методы: спутниковые измерения, полигонометрия, триангуляция, геометрическое нивелирование);

- первоначальную привязку и регулярный контроль планового и высотного положения наблюдательных скважин (применяемые методы: полигонометрия, тригонометрическое нивелирование способом отдельных направлений, спутниковые измерения);

- первоначальная привязка и регулярный контроль планово-высотного положения деформационных и грунтовых марок (тригонометрическое, геометрическое нивелирование);

- первоначальная фиксация и регулярный контроль планово-высотного положения существующих сооружений и видимых частей подземных коммуникаций (тригонометрическое, геометрическое нивелирование).

Обязательным предварительным этапом перед началом каждого цикла наблюдений при использовании геодезических методов является подготовительный, включающий:

- проведение комплекса работ по поверке и проверке работоспособности используемых приборов и оборудования;

- анализ исходных и архивных данных.

Все используемые для выполнения геодезических измерений приборы и инструменты должны ежегодно проходить поверку и юстировку в специализированных сертифицированных сервисных центрах производителя оборудования, с получением поверочного свидетельства установленного образца.

В процессе проведения поверки по установленным методикам проверяются соответствие технических характеристик комплектов оборудования требованиям, предъявляемым к приборам для проведения работ определенного класса точности и заявленным производителем характеристикам.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										67
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Кроме государственной поверки, выполняются полевые поверки оборудования по программам, предусмотренным производителем.

Анализ исходных и архивных данных выполняется перед каждым очередным этапом полевых измерений. Целью данной работы является оптимизация выполняемых работ, выявление сложных и ответственных участков работы, обеспечение проверяемости и достоверности получаемых результатов.

8.3.2.1 Привязка и контроль пунктов ОГС с использованием GNSS-технологии

На территории площадки Завода размещаются глубинные репера и пункты принудительного центрирования (ППЦ), образуют опорную геодезическую сеть специального назначения. Данные пункты являются исходными при выполнении всех видов геодезических работ. Кроме того, в опорную сеть может входить базовая постоянно действующая станция GNSS на основе GNSS-приемника.

После закладки все пункты опорной сети наблюдений должны быть привязаны к ближайшим пунктам Государственной геодезической сети (опорной геодезической сети) и выполнено уравнивание сети, по стандартным методикам (то есть с учетом ошибок исходных данных). Также выполняется уравнивание сети как локальной (или ГССН). За основу принимается один исходный знак опорной сети наблюдений и исходный азимут из ранее выполненного уравнивания. Допустимым является использование двух знаков опорной сети наблюдений с расстоянием между ними из измерений (не уравненным). В дальнейшем, перед выполнением каждого цикла измерений по сети геотехнического мониторинга, требуется проведение комплекса работ по установлению стабильности положения пунктов опорной сети наблюдений – выполнение измерений по знакам опорной сети наблюдений, без привязки к Государственной геодезической сети (опорной геодезической сети) и уравнивание сети как локальной (ГССН).

В каждом цикле проводятся измерения планового и высотного положения с помощью спутниковых измерений или наземными геодезическими измерениями. В случае если плановые координаты и высоты пунктов по результатам взаимного уравнивания не изменились, либо величина изменений не выходит за пределы точности метода измерений, пункты считаются стабильными и их координаты принимаются по предыдущему циклу измерений. В случае превышения значений изменения координат и высот (смещений) отдельных пунктов над допустимыми, пунктам придаются новые координаты и высоты, полученные из уравнивания.

Измерения в сети производится с использованием аппаратуры спутникового позиционирования (GNSS) геодезической точности, работающей в дифференциальном режиме. Предусмотрено использование комплекта мультисистемных двухчастотных геодезических спутниковых GNSS-приемников в режиме накопления данных с постобработкой в специализированных программных комплексах.

В качестве исходных пунктов опорной геодезической сети выступают пункты, заложенные в рамках проекта.

Прогнозирование спутникового созвездия выполняется с использованием встроенных функций программного обеспечения, либо сторонних специализированных программ на основе спутникового альманаха, полученного из пробных измерений либо специализированных ресурсов сети Интернет. В качестве исходных координат объекта используются географические координаты, взятые с

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	68
	Инд. № подл.		00054152								
NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ											

точностью 1°. Если для получения альманаха используются пробные измерения, то их выполняют одним приемником в течение 5 минут. Для измерения следует выбирать интервалы, в которые количество одновременно наблюдаемых спутников составляет не менее 5 шт., и значение PDOP не превышает значения 5.

Спутниковые наблюдения выполняются по программе СГС-1 (согласно ГОСТ Р 55024-2012) методом статики с продолжительностью сеанса не менее 1 ч. Уравнивание наблюдений выполняется с использованием специализированного программного обеспечения методом построения сети.

Средние квадратичные погрешности взаимного положения пунктов не должны превышать:

- $3+1 \times 10^{-7} D$ мм для каждой из плановых координат;
- $5+2 \times 10^{-7} D$ мм для определяемых высот;

где D – расстояние между пунктами в км.

В случае, если допустимое значение ошибки превышено, измерения повторяют, при необходимости увеличивая время сеанса, либо используются другие геодезические методы.

При выполнении спутниковых измерений следует принимать во внимание, что значительная часть пунктов опорной сети наблюдений может быть расположена в неблагоприятных для проведения наблюдений условиях ввиду наличия в непосредственной близости большого числа металлических объектов, экранирующих сигнал, либо вызывающих его интерференцию.

Использование спутниковых определений имеет смысл для глубинных реперов и опорных знаков, расположенных в благоприятных условиях (периферийные знаки на окраинах площадок), для привязки и контроля остальных пунктов опорной сети наблюдений должны применяться традиционные геодезические методы, такие как триангуляция, полигонометрия, нивелирование, засечки.

8.3.2.2 Плановая привязка пунктов опорной сети наблюдений традиционными методами

Плановая привязка пунктов опорной сети наблюдений, расположенных в условиях, неблагоприятных для спутниковых определений осуществляется ходами полигонометрии по программе 4 класса, а также триангуляцией и засечками.

При прокладывании и измерении ходов полигонометрии должны выполняться требования, изложенные в разделах 5.1 и 5.2 СП 317.1325800.2017 и приложении В СП 11-104-97:

– предельные длины отдельных ходов при измерении линий электронными тахеометрами в зависимости от числа сторон хода – не более:

- 8 км при 30 сторонах,
- 10 км при 20 сторонах,
- 12 км при 15 сторонах,
- 15 км при 10 сторонах,
- 20 км при 6 сторонах;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

							NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
								69
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

– длина хода между исходной и узловой точкой – не более $2/3$ длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон при уменьшении числа сторон на $2/3$;

– длина хода между узловыми точками – не более $1/2$ длины отдельного хода, определяемой в зависимости от числа сторон при уменьшении числа сторон на $1/2$;

– длина стороны хода:

наибольшая – при измерении длин электронными тахеометрами не устанавливается,

наименьшая – рекомендуется не менее 0,25 км, допускается меньшая длина стороны в связи с ограниченностью прямой видимости из-за наличия зданий и сооружений на площадках;

– периметр полигона, образованного полигонометрическими ходами в свободной сети – не более 30 км;

– количество приемов при измерении углов и длин линий – 4 полных приема (для приборов с СКП измерения угла $1''$);

– погрешность центрирования инструмента над центром – не более 2 мм;

– СКП измерений углов, вычисленная по невязкам - не более $3''$;

– предельная погрешность угловых измерений по невязкам в ходах, полигонах - не более $5''\sqrt{n}$, где n – количество углов;

– предельная погрешность линейных измерений по невязкам в ходах, полигонах - не более $1/25000$;

– СКП определения координат относительно исходных пунктов – не более 20 мм.

– СКП взаимного положения смежных пунктов в плане – не более 25 мм.

Предельно допустимые погрешности не должны превышать удвоенных значений СКП. При техническом контроле невязки по редуцированным не уравненным измерениям не должны превышать удвоенных предельно допустимых погрешностей.

Метод полигонометрии является основным при выполнении плановой привязки пунктов опорной сети наблюдений. Он может быть скомбинирован с применением методов триангуляции и засечек при условиях видимости, допускающих применение данных методов. Требования к обеспечению точности определения координат при этом не меняются.

Обработка результатов измерений проводится с использованием специализированного программного обеспечения способом свободной или полусвободной сети.

Одновременно с привязкой пунктов опорной сети наблюдений может производиться съемка деформационных марок при условии последующего раздельного уравнивания результатов измерений.

8.3.2.3 Выполнение геометрического нивелирования пунктов опорной сети наблюдений

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152							Лист
										70
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Работы по геометрическому нивелированию II класса точности выполняются в соответствии с требованиями раздела 6.3 ГОСТ 24846-2019.

Нивелирование выполняется прокладыванием нивелирных ходов между пунктами опорной сети наблюдений с определенной ранее высотой. Измерения выполняются в прямом и обратном направлениях по каждому ходу. Отсчеты на станции берутся при одном горизонте прибора способом наведения по штрих-кодовым инварным нивелирным рейкам.

Предусматривается выполнение работ по геометрическому нивелированию с использованием высокоточных цифровых нивелиров (Leica LS15/аналог), имеющими приборную погрешность при использовании инварных реек 0,3 мм/км хода.

При прокладывании ходов геометрического нивелирования должны соблюдаться следующие условия:

- длина визирного луча – не более 40 м;
- высота визирного луча над препятствием – не менее 0,8 м;
- неравенство плеч на станции – не более 0,4 м;
- накопление неравенства плеч в секции – не более 2 м;
- допустимая невязка по секции из полученных значений превышений в прямом и обратном направлении – не более $\pm 5\sqrt{L}$ мм при количестве станций менее 15 на км хода, либо $\pm 6\sqrt{L}$ мм при количестве станций более 15, где L – длина хода в км (либо не более $\pm 0,5\sqrt{n}$ мм, где n – число станций).

Допускается прокладка незамкнутых нивелирных ходов при условии их измерения дважды в прямом и обратном направлениях, при этом число станций в них не должно превышать трёх.

Средние квадратические ошибки нивелирования вычисляются по формулам:

$$\eta^2 = \frac{1}{4n} \sum \frac{d^2}{r}; \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{4 \sum L} \sum \frac{s^2}{L}; \quad (2)$$

где $d = h_{np} - h_{обp}$;

h_{np} и $h_{обp}$ – превышения по секциям хода, полученные соответственно в прямом и обратном направлениях, мм;

r – длина секции, км;

n – число секций;

s – накопление разностей $\sum d$ на участке (линии), мм;

L – длина этого участка (линии), км.

Для обработки результатов геометрического нивелирования рекомендуется использование специализированных программных продуктов, таких как «Credo Нивелир» или Trimble Business Centre.

8.3.2.4 Выполнение геометрического нивелирования деформационных и грунтовых марок (наблюдательной сети)

Геометрическое нивелирование деформационных марок выполняется по маркам типа ДМ2 в случае если визирная ось зрительной трубы нивелира проходит на высоте

Взам. инв. №	00054152	Инд. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
										71

не менее 30 см от пятки нивелирной рейки, в противном случае для таких марок применяется способ тригонометрического нивелирования, описанный ниже.

Способ геометрического нивелирования может быть использован также для выполнения нивелирования отдельных марок ДМ1 если прокладывание полигонометрических ходов к ним нецелесообразно по затратам времени, либо условиям видимости.

Для нивелирования деформационных марок требуется III класс точности в период строительства и II класс на этапе эксплуатации.

Ходы нивелирования прокладываются от ближайших пунктов опорной сети наблюдений, высоты которых получены нивелированием II класса точности. Ходы могут быть как замкнутыми, так и разомкнутыми, опирающимися минимум на два пункта опорной сети наблюдений. Измерения выполняют при одном горизонте инструмента в одном направлении.

Применяемое оборудование:

- высокоточный нивелир со штативом (Leica LS15/аналог);
- нивелирные башмаки;
- рейки инварные, либо складные фиброглассовые.

При прокладывании ходов геометрического нивелирования должны соблюдаться следующие условия:

- длина визирного луча – не более 50 м;
- высота визирного луча над препятствием – не менее 0,5 м;
- неравенство плеч на станции – не более 1 м;
- накопление неравенства плеч в секции – не более 5 м;
- допустимая невязка по секции из полученных значений превышений в прямом и обратном направлении – не более $\pm 10\sqrt{L}$ мм при количестве станций менее 15 на км хода, либо $\pm 1,5\sqrt{n}$ мм при количестве станций более 15, где L – длина хода в км, n – число станций.

Геометрическое нивелирование грунтовых марок выполняется по программе IV класса одним горизонтом способом наведения цифровыми нивелирами со средней квадратической ошибкой измерения превышений на 1 км двойного хода не более 6,0 мм.

Основные требования для геометрического нивелирования IV классом:

- длина визирного луча: не более 100 м;
- высота визирного луча над препятствием: не менее 0,3 м;
- неравенство плеч на станции: не более 1,0 м;
- накопленное неравенство плеч в замкнутом ходе: не более 10,0 м.

8.3.2.5 Выполнение тригонометрического нивелирования деформационных и грунтовых марок (наблюдательной сети)

Тригонометрическое нивелирование требуется как основной способ определения высот деформационных и грунтовых марок (ДМ1). В отличие от геометрического

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	00054152						Лист
			00054152						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

нивелирования, при выполнении тригонометрического нивелирования возможно одновременно со значениями высот марок получить их плановые координаты для определения горизонтальных подвижек вмещающих грунтов оснований.

Измерение проводится способом отдельных направлений (полярной засечки).

Согласно разделам 6.4.2, 6.4.3 ГОСТ 24846-2019 при длине визирного луча до 100 м допускаемые погрешности измерений расстояний и вертикальных углов при нивелировании III класса точности не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изн. № подл.	00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										73
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ										

Таблица 6 – Допустимые погрешности измерений расстояний и вертикальных углов при нивелировании III класса

Условие	Расстояний	Вертикальных углов	Погрешность измерений превышений при длине визирного луча 100 м
При значениях вертикального угла до 10°	15 мм	5"	±2,4 мм
При значениях вертикального угла от 10° до 40°	3 мм	3"	±1,5 мм

Приведенные погрешности не учитывают точность наведения прибора на центр отражателя, которая при ручном способе, как правило, находится в пределах от 2 до 5 мм.

Для выполнения работ предусматривается использование роботизированного сканирующего тахеометра и роботизированных тахеометров, имеющих точность угловых измерений не хуже 1" и измерения расстояний встроенным лазерным дальномером (на отражатель) не хуже 1 мм + 1,5×10⁻⁷D мм, что для длины визирного луча 200 м, дает максимальную погрешность измерения длин 1,0003 мм.

Использование роботизированных тахеометров позволяет сократить время на выполнение серии угловых приемов и исключить ошибку оператора при наведении на центр призмы отражателя (таблица 7). Точность автоматического наведения на отражатель у данных приборов составляет ±1 мм.

Таблица 7 – Точность определения высотного положения деформационных марок

СКО углов	СКО расстояний	Точность наведения	Максимальная погрешность измерений превышений при вертикальном угле до 40°	
			длина визирного луча 100 м	длина визирного луча 200 м
1"	1,0003 мм	1 мм	±1,5 мм	±2,0 мм

Из приведенных расчетов следует, что для достижения необходимой точности требуется:

- проводить измерения деформационных марок при длине визирного луча не более 200 м;
- для повышения точности при измерениях выполнять несколько круговых приемов.

Требования к выполнению измерений следующие:

- установка съемочной станции выполняется на пунктах опорной сети наблюдений. При отсутствии таких пунктов применяется установка прибора на выносной станции. Привязка выносной станции производится с пунктов опорной сети наблюдений. При установке станции производить контроль СКП определения ее

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

высоты. Значение СКП определения высоты выносной станции не должно превышать 2 мм;

– все работы (при установке станции и нивелировании деформационных марок) производить короткими визирными лучами, длина которых не превышает 200 м (рекомендуется не более 100 м);

– выполнение нивелирования по деформационным маркам производится четырьмя полными приемами с изменением положения алидады между полуприемами на 180°, что позволяет уменьшить СКП наведении на центр отражателя.

– при выполнении нивелирования в приборе устанавливается программный режим многократных измерений с осреднением результатов. Рекомендуется проводить осреднение пяти независимых измерений в каждом полуприеме. Это позволяет уменьшить погрешность измерения расстояний дальномером.

– по окончании работы на станции провести повторное измерение точек, использовавшихся при установке станции, для контроля стабильности положения прибора в процессе выполнения измерений.

Для уменьшения трудозатрат и повышения скорости работы проектом предусмотрено выполнение измерений в автоматизированном режиме с использованием специализированной программы (Leica GeoMos либо аналог), установленной на полевой защищенный ноутбук. Порядок работы на станции следующий:

- а) производится установка прибора на центрировочное устройство знака или штатив;
- б) одновременно выполняется установка отражателей на деформационные марки;
- в) к прибору с помощью идущего в комплекте кабеля подключается ноутбук, запускается автоматизированное программное обеспечение прибора;
- г) выполняется ориентирование прибора в ручном режиме на соседние пункты ОГС, в программе указываются пункты ориентирования;
- д) в ручном режиме при положении прибора «круг лево» выполняется примерное наведение на отражатель, в программу вносится номер деформационной марки. Точное наведение на отражатель производится в автоматическом режиме. Прибор выполняет измерение;
- е) пункт д) повторяется для всех отражателей (установленных на деформационных марках), видимых со станции;
- ж) в программе указывается количество приемов и запускается автоматический режим, в котором тахеометр автоматически изменяет положение зрительной трубы и в циклическом режиме производит необходимое количество измерений по всем отражателям, снятым с данной станции и занесенным в базу данных;
- и) после завершения съемки производятся контрольные измерения на пункты ориентирования.

Следует учесть, что в пунктах д) и е) ручное наведение на отражатели требуется только при выполнении первоначальной съемки деформационной марки. В дальнейшем после выполнения ориентирования прибор под управлением

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инва. № подл.	00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	75

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;

– контроль температуры подземных вод для выявления повышения УПВ вследствие утечек из подземных коммуникаций.

Гидрогеологические наблюдения ведутся по сети наблюдательных скважин (ГС). Скважины закладываются преимущественно в зонах близкого залегания грунтовых вод с учётом:

- направления потока (на участках предполагаемых максимальных колебаний уровня);
- площадного охвата территории проектируемого строительства;
- условий обеспечения сохранности скважин;
- возможных мест утечек на этапе эксплуатации;
- уровня ответственности и конструктивных особенностей сооружений.

Глубина ГС назначается таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный доступ воды из водоносного горизонта в скважину и возможности замера уровня воды, а также исходя из конструктивно-технических особенностей сооружения.

Гидрогеологические скважины должны быть подготовлены не менее чем за один месяц до начала строительных работ, которые могут оказать влияние на изменение фильтрационного режима водоносного горизонта в зоне влияния строящегося объекта. Конструкция скважин и их оборудование должны исключать загрязнение исследуемого водоносного горизонта, надёжно изолировать его от нижележащих горизонтов и дневной поверхности. Устье скважины должно быть защищено от несанкционированного доступа специальной крышкой.

Перед началом наблюдений следует определить высотное положение оголовка каждой скважины в абсолютных отметках и выполнить плановую привязку каждой скважины. Замеры УПВ в наблюдательных скважинах выполняют гидрогеологической рулеткой (лотовые рулетки по ГОСТ 7502, РГ-Л-30, либо аналогичные) или электроуровнемером (ЭУ-35, УСК-ТЭ либо аналогичные). Альтернативой выполнения измерений ручным способом могут быть полуавтоматические и автоматические регистраторы с электронной памятью (цифровые скважинные пьезометры УСМ-ПСТ-С, пьезометры PLLG-D01 либо аналогичные с портативными автономными регистраторами). Точность замеров, в соответствии с п. 6.6.9 СП 305.1325800.2017, должна составлять 3 см. Уровень воды измеряется от верха трубы наземной части скважины.

Замер температуры в скважинах выполняют электронными скважинными термометрами (ТСЭм-50 либо аналог). Термометр представляет собой электронное устройство в виде катушки с встроенным боком питания-преобразования, размеченным тросом и термическим датчиком. Для измерения температуры в скважине необходимо спустить датчик в скважину на необходимую глубину, разматывая размеченный провод с катушки. При достижении поверхности воды раздастся легкий хлопок в скважине. После того, как датчик достиг необходимого уровня, необходимо выдержать прибор в данном положении

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054152	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ						Лист
										77
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

несколько минут, чтобы датчик среагировал на изменение температуры. Точность измерений – 0,5 °С.

Для измерения температуры в скважинах могут использоваться также уровнемеры-термометры (ЭКУ-Т, ТЭУ-35 либо аналогичные) и пьезометры с датчиками температуры.

При ручном способе выполнения измерений результаты заносятся в полевой журнал, в котором уровни воды вычисляются с учетом поправок измерительного инструмента и высоты наземной части скважины. Затем данные наблюдений в глубинах и абсолютных отметках заносятся в таблицу измерений уровней грунтовых вод и на графики колебания уровней. Составление таблиц и графиков необходимо для контроля правильности измерений и слежения за динамикой уровней в ходе наблюдений. Шаблоны журналов и форм для ведения наблюдений приведены в приложении Б.

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.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054152	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									78
NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ									

9 ОБЪЕМЫ РАБОТ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НАБЛЮДЕНИЙ

9.1 Состав и объемы сети ГТМ

Состав и объемы сети ГТМ для объектов геотехнического мониторинга приведены в таблицах 8, 9.

Таблица 8 – Состав и объемы сети ГТМ по проектируемым сооружениям

Сооружения по титульному списку	Наименование сооружения	Количество элементов по типам	
		ДМ1	ДМ2
1101	Синтез ЭБ Секция 100	4	-
1102	Дистилляция ЭБ Секция 200	8	-
1103	Синтез СМ Секция 300	23	-
1104	Дистилляция СМ Секция 400	6	-
1106	Система вспомогательного оборудования. Секция 600	12	-
1501	Внутрицеховые совмещенные эстакады	50	-
3101	Узел приготовления шихты	10	-
3102	Узел полимеризации №6	4	-
3103	Узел дегазации №6	4	-
3104	Узел полимеризации №7	4	-
3105	Узел дегазации №7	4	-
3106	Узел гранулирования	4	-
3107	Узел нагрева МТН	4	-
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптана	4	-
3109	Блок подготовки сырья	14	-
3110	Транспортировка продукта	6	-
3111	Внутрицеховая эстакада А	20	-
3112	Внутрицеховая эстакада В	6	-
1402	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной	20	28
1702	Автомобильная наливная эстакада	4	-
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок	148	-
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	12	-
2304	Факельное хозяйство. Факельная установка	3	-
2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	4	-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист
79

Сооружения по титульному списку	Наименование сооружения	Количество элементов по типам	
		ДМ1	ДМ2
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство	4	-
2307	Градирня	4	-
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	4	-
2201	Аппаратная	4	-
2202	Здание электроустановок	4	-
2203	Здание электроустановок (ОЗХ)	4	-
2818	Станция заоложенной воды	4	-
2610	Межцеховые комбинированные эстакады	302	-
1703	Железнодорожная сливно-наливная эстакада	24	-
3404	Склад готовой продукции	12	-
1401	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	34	52
1405	Насосная	4	-
2804, 3118	Внутриплощадочные сети электроснабжения (ПС, ОЗХ). Прожекторные мачты	38	-
2702	Железнодорожные пути	-	57
Итого:		820	137

Схемы расположения деформационных марок по проектируемым сооружениям приведены на чертежах: NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0010 - NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0012.

Таблица 9 – Состав и объемы дополнительно предусмотренных элементов опорной сети

Тип элемента	Количество
Рп	14
ППЦ	120

Схема расположения дополнительно предусмотренных элементов опорной сети приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0009.

Гидрогеологические скважины в количестве 10 штук заложены на подтопленных и потенциально подтапливаемых участках с учетом площадного охвата территории проектируемого строительства и условий обеспечения сохранности скважин.

При необходимости, в процессе выполнения работ по геотехническому мониторингу объемы и методика наблюдений могут быть откорректированы.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

9.2 Периодичность и сроки выполнения наблюдений

Все проводимые наблюдения и измерения должны быть увязаны между собой во времени и привязаны к этапам выполнения строительных работ; периодичность наблюдений должна определяться интенсивностью (скоростью) и длительностью протекания процессов деформирования конструкций сооружений и их оснований.

Сроки и периодичность наблюдений определяются в соответствии с таблицей 12.1 СП 22.13330.2016, ГОСТ 24846-2019.

Геотехнический мониторинг оснований, фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений необходимо выполнять с начала строительства и не менее одного года после его завершения.

Сроки проведения мониторинга необходимо продлевать при отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров.

Периодичность наблюдений в период строительства в соответствии с нормативными требованиями должна быть следующей:

- визуальный осмотр оснований, конструкций, зданий и сооружений, прилегающей территории – ежемесячно;

- инструментальные, геодезические наблюдения за грунтами, осадками и креном возводимых сооружений – ежемесячно. При стабилизации контролируемых параметров наблюдения допускается проводить раз в три месяца.

- гидрогеологические наблюдения за уровнем и температурой подземных вод – не реже 1 раза в месяц. При стабилизации уровня наблюдения рекомендуется проводить не менее шести раз в год: в период таяния снега, в летнюю межень, в период интенсивного выпадения осадков, в зимнюю межень. При наблюдениях за изменением уровня подземных вод стабилизацией считается достижение амплитуды его колебаний, не превышающий сезонные и ежегодные значения в соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий. До начала строительства рекомендуется выполнить два-три цикла наблюдений, включая начальный (цикл 0), для определения естественного положения УПВ на площадке. Во время и после сильных ливней требуется проведение ежедневных наблюдений за подъемом и последующим понижением уровня вод с целью контроля скорости дренирования грунтов.

Если в процессе геотехнического мониторинга на этапе строительства выявлено, что физические значения контролируемых параметров превысили прогнозные значения, но были меньше предельных значений, следует выявить причины превышения, при необходимости, откорректировать проектные решения, способы и технологию производства работ. Если в процессе геотехнического мониторинга выявлено, что фактические значения контролируемых превысили предельные значения, то работы по строительству должны быть приостановлены.

Периодичность наблюдений в период эксплуатации в соответствии с нормативными требованиями должна быть следующей:

- визуальный осмотр – ежемесячно;
- инструментальные наблюдения – 2 раза в год: в период максимального оттаивания и промерзания грунтов;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист

81

- схемы расположения пунктов ОГС, деформационных марок, ГС;
- каталоги координат и абсолютных отметок исходных пунктов ОГС;
- каталоги высотных отметок деформационных марок с указанием, от каких пунктов ОГС производились измерения;
- каталоги координат и высот ГС;
- таблицы с результатами гидрогеологических наблюдений в скважинах;
- таблица контроля геометрических параметров сооружений.

Основным документом, характеризующим состояние зданий и сооружений на различных этапах его жизненного цикла, является геотехнический паспорт. Геотехнический паспорт объекта должен включать в себя:

- обобщённые и систематизированные данные об инженерно-геологических условиях (по результатам инженерных изысканий);
- данные о конструктивно-технических и технологических особенностях объекта;
- данные о проектных и предельно-допустимых значениях контролируемых параметров;
- схему и реестр элементов сети ГТМ;
- результаты режимного нивелирования;
- результаты гидрогеологических наблюдений;
- результаты фотофиксации признаков нештатного состояния конструкций и проявлений опасных инженерно-геологических процессов;
- заключение о состоянии инженерного объекта.

При нарушении условий строительства (в том числе технологии), принятых проектных решений и иных отклонений, являющихся причинами изменения фактических значений параметров и характеристик механической безопасности от установленных проектом, геотехнический паспорт может включать:

- результаты прогнозного моделирования возникновения возможных аварийных ситуаций и отказов, развития опасных природных процессов и явлений (геотехнический прогноз);
- фактическую оценку НДС строительных объектов;
- рекомендации по обеспечению механической безопасности объектов и проведению планового технического обслуживания;
- информацию о рекомендуемых и применённых технико-управленческих решениях, и их эффективности.

Допускается объединить в одном геотехническом паспорте как аналогичные объекты, находящиеся на значительном удалении, так и различные объекты, находящиеся на единой площадке (территории).

Не допускается объединять в одном геотехническом паспорте объекты, эксплуатацию которых планируется осуществлять различными организациями.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054152	Лист
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ									Лист
									84

11 КРИТЕРИИ СТАБИЛЬНОСТИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

11.1 Оценка деформаций оснований и фундаментов

Прямыми численными критериями надежности оснований и конструкций являются значения предельных деформаций, определяемые проектировщиком по нормативам или расчетным путем отдельно по каждому объекту.

Оценка технического состояния объектов дается по состоянию основных несущих конструкций зданий и сооружений, по результатам визуальных обследований надфундаментных конструкций и результатам геодезических наблюдений за устойчивостью оснований фундаментов зданий и сооружений.

Оценка устойчивости оснований зданий и сооружений проводится на основании геодезических измерений высот деформационных марок. Нормативные значения предельно допустимых деформаций оснований приведены в таблице 10. Стоит отметить, что проектируемое производство главным образом состоит из готовых модулей. Данная конструктивная особенность не учитывается в полной мере нормативными значениями предельных деформаций основания фундаментов, приведенных в таблице Г.1 СП 22.13330.2016.

Деформации определяются по отношению к данным реперного замера, либо, при выполнении работ по выравниванию оснований, к данным замера, следующего за выравниванием.

Для выявления тенденции и скорости деформаций также проводится сравнение высот текущего цикла режимных наблюдений с данными предыдущего цикла.

Таблица 10 – Значения предельных деформаций основания фундаментов

Номер титула	Наименование титула	Состав сооружений	Расчетная осадка фундамента, см	Предельные деформации основания фундаментов основания фундаментов согласно приложению Г СП 22.13330.2016			
				Относительная разность осадок	Крен	Максимальная осадка, см	Тип сооружения согл. прил. Г СП 22.13330.2016 (1..8)
1101	Синтез ЭБ Секция 100	Технологическая этажерка 4	3,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Компрессорная GB-101	3,68	-	-	-	-
		Колонный аппарат DC-101	1,4 Крен 0,0002	-	0,004	20	фунд жб. монолитные на свайном основании
1102	Дистилляция ЭБ Секция 200	Технологическая этажерка 3	3,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Оборудование колонное и другое	1,42 Крен 0,0022	-	0,004	20	фунд жб. монолитные на свайном основании

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ	Лист
							85

		Колонный аппарат DA-201	2,04 Крен 0,0038	-	0,004	20	фунд жб. монолитные на свайном основании	
		Колонный аппарат DA-203	1,42 Крен 0,0022	-	0,004	20	фунд жб. монолитные на свайном основании	
		Колонный аппарат DA-204	0,49 Крен 0,0013	-	0,004	20	фунд жб. монолитные на свайном основании	
1103	Синтез СМ Секция 300	Технологическая этажерка 1	3,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий	
		Компрессорная GB-301	3,68	-	-	-	-	
		Этажерка 6 под реакторы	4,42	0,006	-	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Паровой перегреватель	15,3	-	0,004	-	20	фунд жб. монолитные на свайном основании
		Подземная емкость	Не более 20 мм	-	-	-	-	-
		Технологическое оборудование	3,68	-	-	-	-	-
1104	Дистилляция СМ Секция 400	Технологическая этажерка 2	3,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий	
		Оборудование колонное и другое	3,68	-	-	-	-	
		Колонный аппарат DA-401	10,0 Крен 0,0027	-	0,004	-	20	фунд жб. монолитные на свайном основании
		Колонный аппарат DA-402	1,42 Крен 0,0022	-	0,004	-	20	фунд жб. монолитные на свайном основании
		Колонный аппарат DA-403	3,68	-	0,004	-	20	фунд жб. монолитные на свайном основании
1106	Система вспомогательного оборудования. Секция 600	Технологическая этажерка 5	3,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий	
		Открытые насосные	3,68	-	-	-	-	
1501	Внутрицеховые совмещенные эстакады	Фрагмент 1 между осями 1-7	0,8	0,003	-	15	1-ый ярус жб монолит. рамы, выше -стальной каркас	
		Фрагмент 2 между осями 20-28	5,42					
		Фрагмент 3 в осях 10-18	5,42					
3101	Узел приготовления шихты	Технологическая этажерка	1,72	0,003	-	15	жб с устройством монолитных перекрытий	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист

86

		Здание	1,2	0,004		15	
3102	Узел полимеризации №6	Технологическая этажерка	2,4	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3103	Узел дегазации №6	Технологическая этажерка	1,56	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3104	Узел полимеризации №7	Технологическая этажерка	2,4	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3105	Узел дегазации №7	Технологическая этажерка	1,56	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3106	Узел гранулирования	Здание	0,19	0,004	-	15	
3107	Узел нагрева МТН	Технологическая этажерка	6,56	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Оборудование (печи HF-6401 и HF-7401)	0,91	-	-	-	-
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптана	Здание	0,6	0,004	-	15	
		Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3109	Блок подготовки сырья	Этажерка 1	1,54	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Этажерка 2	4,68	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3110	Транспортировка продукта	Несущие конструкции силосов	1,73	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Эстакада	-				
3111	Внутрицеховая эстакада А	Эстакада	18,2	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3112	Внутрицеховая эстакада В	Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
1402	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной	Открытая насосная	0,36	-	-	-	-
		Эстакада	1,71	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Резервуары, Резервуар РВС-2000	5,61				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054152

Лист

87

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

		Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок	Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	Технологическая этажерка	3,05	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Открытая насосная	0,326	-	-	-	-
2304	Факельное хозяйство. Факельная установка	Конструкция факела	6,56 Крен 0,0045		0,004	20	П.6 жесткие сооружения
2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	Технологическая площадка	3,02	-	-	-	-
		Подземная емкость	-	-	-	-	-
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство	Здание	2,86	-	-	-	-
2307	Градирня	Конструкции градирни	3,34	-	-	-	-
		Резервуар	3,45	-	-	-	-
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	Здание	1,0	0,004	-	15	-
2301	Резервуары хранения противопожарного запаса	Резервуар РВС-4000	8,98	-	-	-	-
2201	Аппаратная	Здание	2,61	0,004	-	15	-
2202	Здание электроустановок	Здание	3,22	0,004	-	15	-
2203	Здание электроустановок (ОЗХ)	Здание	1,56	0,004	-	15	-
2818	Станция заоложенной воды	Технологическая этажерка	1,98	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
2610	Межцеховые комбинированные эстакады	Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
1703	Железнодорожная сливо-наливная эстакада	Сливо-наливная эстакада	0,43	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054152

Лист

88

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

		Эстакада	-	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
3404	Склад готовой продукции	Здание	-	0,004	-	15	-
1401	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	Открытая насосная	0,37	-	-	-	-
		Эстакада фрагмент 1	2,47	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Эстакада фрагмент 2	3,88	0,006	-	20	жб с устройством монолитных перекрытий
		Резервуар РВС-300	7,26	-	-	-	-
2401	Площадка хранения производственных отходов	Площадка хранения с навесом	0,5	-	-	-	-
2804, 3118	Внутриплощадочные сети электроснабжения (ОЗХ, ПС)	Прожекторные мачты	-	0,002	0,002	20	П.7 мачта/башня

Для оценки вводится три градации состояния фундаментов (деформации ниже допустимых, близкие к допустимым, выше допустимых значений) с цветовой кодировкой для облегчения визуального восприятия (таблица 11).

Таблица 11 – Градации оценки состояния оснований фундаментов

НД	Ниже допустимых – изменение высотного положения ДМ в пределах (ниже) допустимых значений. Величины деформаций в пределах от 0 % до 80 % от предельных.
БД	Близки к допустимым – изменение высотного положения ДМ близки к допустимым значениям. Величины деформаций в пределах от 80 % до 100 % от предельных.
ВД	Выше допустимых – изменение высотного положения ДМ выше допустимых значений. Величины деформаций более 100 % от предельных.

Состояние существующих сооружений в зоне влияния строительства оценивается по категориям в соответствии с приложением СП 22.13330.2016.

11.2 Оценка опасности подтопления территории

Категории опасности процесса подтопления регламентируются СП 115.13330.2016 (таблицы 12-14).

Таблица 12 – Состояние территории в зависимости от площадной пораженности, в %

УО	Умеренно-опасное – площадь пораженной территории менее 50 %
О	Опасное – площадь пораженной территории от 50 % до 75 %
ВО	Весьма-опасное – площадь пораженной территории от 75 % до 100 %

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Таблица 13 – Состояние территории в зависимости от продолжительности формирования водоносного горизонта, в годах

УО	Умеренно-опасное – продолжительность более 5 лет
О	Опасное – продолжительность не более 5 лет
ВО	Весьма-опасное – продолжительность менее 3 лет

Таблица 14 – Состояние территории в зависимости от скорости подъема уровня подземных вод, в м/год

УО	Умеренно-опасное – менее 0,5 м/год
О	Опасное – от 0,5 до 1 м/год
ВО	Весьма-опасное – более 1 м/год

11.3 Оценка общего состояния геотехнической системы

Под геотехнической системой понимается совокупность природно-технических элементов, взаимодействующих между собой. В данном контексте природно-техническими элементами являются:

- природно-географическая среда (климат, рельеф, ландшафты, гидрология);
- геологическая среда (породы преимущественно верхней части геологического разреза);
- строительные конструкции зданий, инженерных сооружений и сетей инженерно-технического обеспечения, включая их фундаменты и грунтовые основания.

Общая оценка состояния ГТС дается по состоянию грунтов основания и технического состояния объекта и имеет градации, приведенные в таблице 15.

Таблица 15 – Общая оценка состояния геотехнической системы

И	Исправное состояние	Отсутствие дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности
Р	Работоспособное состояние	Некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформированности, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности; несущая способность грунтов, с учетом влияния имеющихся отклонений, обеспечивается; состояние газопроводов позволяет осуществлять их эксплуатацию в проектном режиме
О-Р	Ограниченно-работоспособное состояние	Имеются отклонения от нормативных и проектных значений, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, и функционирование конструкции в данном случае возможно при контроле ее состояния

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ

Лист
90

13 ОХРАНА ТРУДА, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Охрана труда организуется в соответствии с требованиями действующих правил и инструкций, включая внутренние инструкции предприятия.

Руководитель или ответственный исполнитель полевых работ до выезда на объект проверяет прохождение всеми работниками обучения технике безопасности (экзамен, инструктаж) и наличие у них соответствующего удостоверения и прав ответственного ведения работ.

По прибытии на объект руководитель работ обязан выявить особо опасные участки и провести необходимый дополнительный инструктаж по правилам ведения работ в этих условиях.

Полевые подразделения должны каждый день связываться с руководителем работ.

Все работы должны проводиться способом, обеспечивающим минимизацию воздействия на компоненты окружающей среды.

В ходе работ запрещается разведение костров для любых целей.

Запрещается использование открытого либо закрытого огня в непосредственной близости от газоопасных объектов и на территории промышленных площадок предприятия.

Работы по маркировке с использованием лакокрасочных материалов следует проводить таким образом, чтобы исключить попадание используемых материалов в почвенный покров и элементы гидросферы.

Бытовой и технологический мусор запрещается выбрасывать либо складировать в не предназначенных для этого местах. Весь мусор и бытовые отходы должны быть помещены в специальные (предназначенные для этого) контейнеры.

В случае обнаружения в процессе работ утечки газа, либо другого повреждения объектов инфраструктуры предприятия исполнитель работ обязан поставить в известность об этом службу эксплуатации предприятия.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054152							Лист	
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ			

14 ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

В процессе выполнения работ по геотехническому мониторингу на объекте в результате обнаружения факторов и обстоятельств, препятствующих проведению запланированных мероприятий и применению методик в соответствии с данным Проектом, в него могут вноситься корректирующие изменения.

Вносимые изменения должны содержать:

- ссылку на пункт Проекта, к которому они относятся;
- описание причин, по которым требуется внесение изменений;
- предлагаемую схему мероприятий и описание методик;
- ссылки на действующие нормативные документы, которым соответствуют вносимые изменения.

Вносимые изменения к данной программе согласуются с представителем Заказчика и утверждаются руководителем организации, выполняющей работы по ГТМ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054152	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
										94
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ										

Маркировка элементов сети ГТМ

Маркировка элементов сети ГТМ должна быть выполнена с использованием трафаретов. Маркировка выполняется красной масляной краской либо эмалью ПТФ.

Рекомендуемый шрифт для выполнения трафарета Depot Trafharet 2D, размер букв и цифр 144 pt (высота буквы Д – 37 мм).

При первоначальной маркировке хорошие результаты по аккуратности и временным затратам дает использование одноразовых трафаретов, изготовленных из самоклеющейся пленки Oracal. Обновление маркировки выполняется с использованием многоразовых наборных трафаретов из прозрачного пластика.

Образцы возможных вариантов маркировки приведены ниже:

Глубинные реперы ОГС

РП 10	РП-10
------------------	--------------

Гидрогеологические скважины

ГС 34	ГС-34
------------------	--------------

Деформационные марки (без указания типа)

ДМ 1093	ДМ-1093	ДМ-1093
--------------------	----------------	----------------

Пример шаблона геотехнического паспорта объектов

1402. Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной

Геотехническая категория -3

Общий вид объекта



Характеристика оснований

Нормативная глубина промерзания	
Несущий слой грунта	
Конструктивные решения по фундаментам	
Предельные значения контролируемых параметров	

сваи			
марка	количество	сечение	длина, м

Состав сети ГТМ

элемент	ДМ	Рп	ГС
кол.			

Графические материалы



Формуляр оценки стабильности положения пунктов опорной сети

№ пункта	Реперный замер (мм.гг)			Контрольный замер (мм.гг)			Контрольный замер (мм.гг)			ΔX		ΔY		ΔH	
	X	Y	H	X	Y	H	X	Y	H	от реп. зам.	от пр. зам.	от реп. зам.	от пр. зам.	от реп. зам.	от пр. зам.
Рп-1															

Контроль геометрических параметров сооружения

Реперный замер (дата: мм.гг)						H (мм.гг), м	H (мм.гг), м	Осадка [ΔS], м			Отн. осадка [ΔS/L]				
ДМ	Тип	H (абс), м	L, м	Уклон [H/L]	Дата (мм.гг)			Допуст.	от реп. зам.	от пр. зам.	Допуст.	от реп. зам.	от пр. зам.		
1402.1	Тип 1														
1402.2	Тип 2														

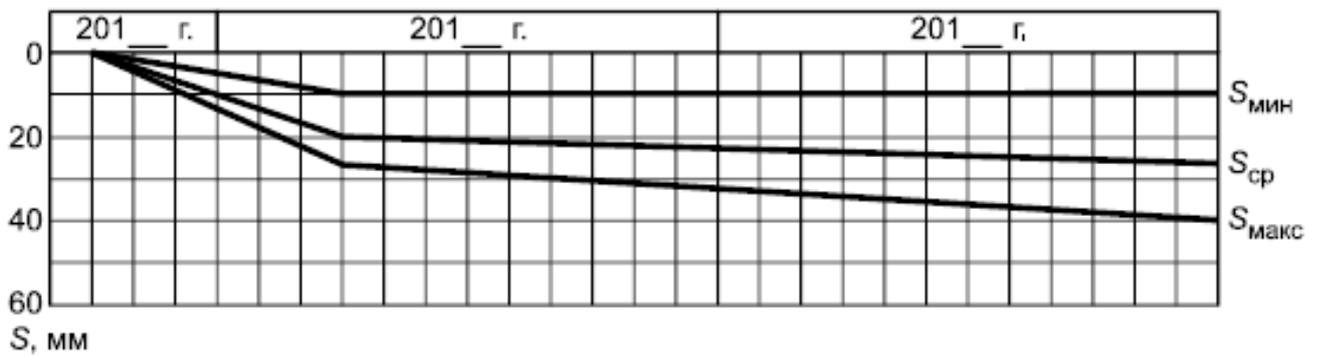
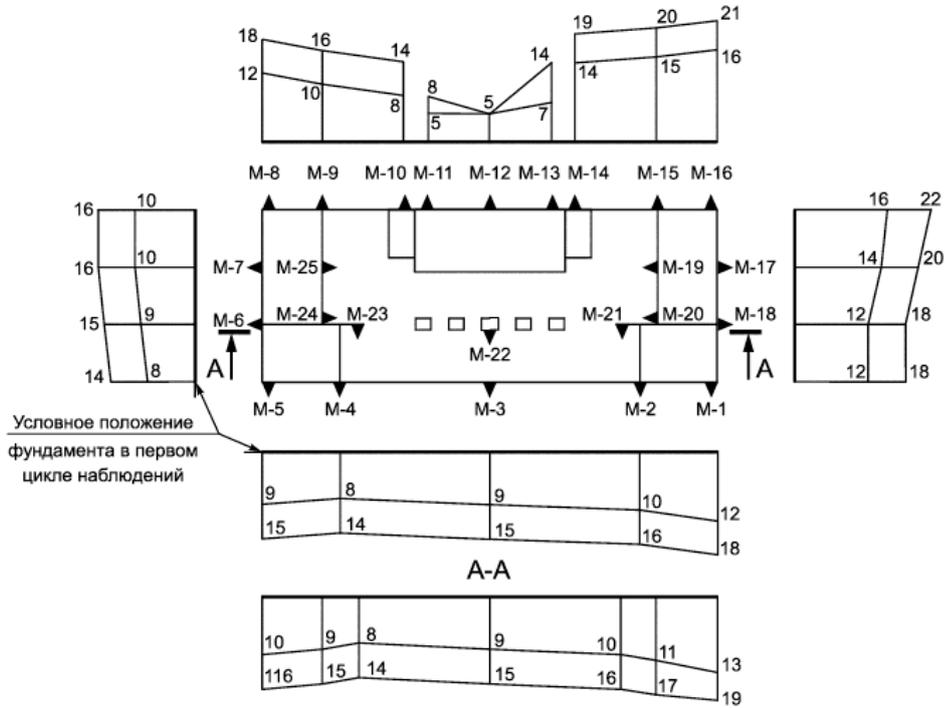


График развития перемещений



План расположения марок и эпюры перемещений

Полевой журнал регистрации результатов измерений уровней подземных вод

Погода: t = °C
 (осадки, солнечно)

Дата измерений	Номер наблюдательной скважины	Отсчёт от верха трубы, м	Поправка измерительного инструмента (устройства)	Уровень воды в пьезометре (от верха трубы), м	Высота трубы, м	Уровень воды от устья скважины, м	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	9
00.00.00	1						Смазать болт
00.00.00	2						

Таблица измерений уровней подземных вод

1. ГС-2

Координаты: X =; Y =

Абсолютная высота устья = м

Высота устья над грунтом = м

Глубина от устья рабочей части фильтра = ... - м

Глубина от устья низа отстойника = м

Реперный замер (мм.гг)			Контрольный замер (мм.гг)			Контрольный замер (мм.гг)			ΔУГВ от устья		ΔУГВ по абсолютной отметке	
промер низа отстойника, м	УГВ, м		промер низа отстойника, м	УГВ, м		промер низа отстойника, м	УГВ, м		от реперного замера	от предыдущего замера	от реперного замера	от предыдущего замера
	глубина от устья	абсолютная отметка		глубина от устья	абсолютная отметка		глубина от устья	абсолютная отметка				

Заключение по состоянию оснований

Состояние сооружений – *проектное.*

Состояние ГТС – *исправное.*

Заключение составляется на основе данных текущего замера.

Организационно-технические мероприятия при проведении геотехнического мониторинга

Для обеспечения выполнения работ проводятся организационно-технические мероприятия. В ходе мероприятий формируется состав персонала и материально-техническое обеспечение, необходимое для выполнения всего комплекса работ.

Служба геотехнического мониторинга (СГМ) создается на период строительства и эксплуатации сооружения. Структурно СГМ может существовать как самостоятельная единица и подчиняться непосредственно главному инженеру на площадке, так и может быть включена в состав службы эксплуатации сооружений (СЭ). Так же возможно привлечение специализированной субподрядной организации.

В зависимости от конкретизации условий и сроков в процессе выполнения работ состав персонала и материально технического обеспечения может быть скорректирован без внесения исправлений и дополнений в состав настоящего проекта геотехнического мониторинга.

СГМ должна состоять из аналитического отдела и отдела организации и обеспечения полевых работ. Для выполнения полевых работ необходимо наличие трех бригад – 6 бригад для проведения инженерно-геодезических работ и 6 бригад для выполнения визуальных обследований.

Б.1 Персонал

Штат СГМ предприятия состоит из:

– Аналитического отдела (группы), занимающегося в качестве полевой группы получением показаний с тензометрических датчиков, наблюдениями за гидрогеологическими и инклинометрическими скважинами, проявлениями опасных инженерно-геологических процессов и как камеральная группа анализом и обработкой информации;

– Отдела (группы) организации и обеспечения полевых геодезических работ.

Возглавляет отделы руководитель СГМ. Руководителем СГМ следует назначать дипломированного инженера-строителя с опытом работы в области эксплуатации сооружений.

В должностные обязанности Руководителя службы мониторинга входят:

- общее администрирование работы отделов (групп) в составе СГМ;
- общий оперативный технический контроль проведения работ и состояния объектов;
- оперативное уведомление соответствующих структурных подразделений предприятия о нарушении правил и норм эксплуатации и выявленных отклонениях параметров и характеристик механической безопасности от проектных и нормативных значений;
- формирование общих отчетов о соответствии эксплуатируемых зданий и сооружений нормальным условиям эксплуатации в установленном промежутке времени;
- администрирование доступа специалистов службы и привлекаемых организаций к конкретным сооружениям, аппаратным средствам и оборудованию;

- контроль качества выполнения работ сотрудниками службы СГМ и привлекаемыми организациями-субподрядчиками;
- принятие решения о необходимости изменения частоты проведения замеров на конкретных объектах;
- осуществление общей организации работы, в том числе в части взаимодействия с другими структурными подразделениями предприятия;
- действие от имени службы и представление ее интересов во взаимоотношениях с другими структурными подразделениями предприятия в пределах своей компетенции;
- подготовка предложений по совершенствованию организации деятельности службы и контролю внедрения указанных предложений;
- разработка планов и этапов выполнения производственных задач и работ, а также распределение соответствующих объемов между сотрудниками (в том числе выбор методов и средств их проведения);
- контроль качества исполняемых сотрудниками работ;
- проведение мероприятий по материально-техническому обеспечению работ, комплектации бригад транспортными средствами, оборудованием и необходимыми материалами;
- обеспечение рационального использования имеющихся на балансе службы приборов, материалов, оборудования и программных средств;
- своевременное оформление учетно-финансовых документов на движение и списание МТР;
- консультирование сотрудников по организационным, техническим и методическим вопросам;
- обеспечение соблюдения подчиненными трудовой и производственной дисциплины, внутреннего трудового распорядка, правил охраны труда, противопожарной безопасности;
- обеспечение своевременного проведения поверок и метрологического освидетельствования приборов и оборудования;
- организация деловой переписки по объектам, рассмотрение рекламаций;
- анализ отчетной документации, в том числе в части рекомендуемых технических решений.

Аналитический отдел (группа) и состоит из 3 человек:

- инженера-геолога;
- гидрогеолога;
- инженера-строителя, являющегося специалистом в области промышленного и гражданского строительства, имеющего опыт и навыки диагностики инженерно-технического состояния соответствующих строительных конструкций зданий, инженерных сооружений и их отдельных элементов.

Задачами аналитического отдела являются:

- наблюдения гидрогеологические, инклинометрические и за проявлениями опасных инженерно-геологических процессов с периодичностью, определенной проектом ГТМ,
- общее администрирование и хранение баз данных и результатов их обработки;
- обработка и анализ полученных результатов;
- прогнозное моделирование (при необходимости);
- разработка и ведение итоговой отчетной документации.

В должностные обязанности инженеров аналитического отдела входят следующие функции:

- сбор результатов измерений;
- внесение данных наблюдений в базы данных;
- проведение анализа стабильности оснований и фундаментов, определение их состояния;
- принятие решений по сложным техническим вопросам;
- определение объемов и видов производственных работ, касающихся анализа и обработки результатов наблюдений, а также согласование их с начальником службы;
- обеспечение соблюдения установленных сроков выполнения работ, их отдельных этапов, а также выдача заключительных отчетов;
- проверка полноты и качества поступающих в отдел заданий, принятие решений по возникающим техническим вопросам;
- определение видов и объемов исходных данных, необходимых для проведения работ, проведение анализа качества и полноты исходных данных;
- организация отбора и изучения научно-технической информации по тематике выполняемой работы;
- анализ и обобщение проведенных исследований и рекомендация на их основании технических управляющих решений для выбора наиболее технически и экономически целесообразного варианта;
- участие в составлении отчетов;
- проверка качества разработки и оформления, исполняемых службой работ (в том числе контроль качества составления отчетной документации);
- участие в подготовке технических заданий полевым бригадам / субподрядным организациям на проведение работ по мониторингу, а также в анализе качества и полноты вышеуказанных работ с формированием соответствующих заключений;
- при необходимости осуществление производственного/технического надзора;
- слежение за исполнением требований внутриведомственной и государственной нормативно-правовой базы, внутренних распоряжений и приказов;
- контроль внесения результатов прогнозного имитационного моделирования в базу данных, администрирование реестра состояния строительных конструкций и грунтов основания, контролируемых как инструментально, так и с помощью проведения визуальных обследований;

–своевременное уведомление непосредственного руководителя о необходимости внеочередного обследования сооружения, расчета НДС несущих конструкций.

Отдел (группа) организации и обеспечения полевых работ состоит из 4-х бригад:

- 1 бригада: инженер-геодезист, техник-геодезист;
- 2 бригада: инженер-геодезист, техник-геодезист;
- 3 бригада: инженер-геодезист, техник-геодезист;
- 4 бригада: инженер-строитель, инженер-геолог, гидрогеолог.

Задачи отдела организации и обеспечения полевых работ:

–осуществление комплекса работ по своевременному выполнению опроса наблюдательной сети;

–обеспечение сохранности и работоспособности элементов сети и применяемого оборудования.

В должностные обязанности инженеров отдела организации и обеспечения полевых работ входят:

- ведение реестра элементов режимной наблюдательной сети;
- обеспечение рационального использования приборов, материалов, оборудования и программных средств;
- своевременное уведомление непосредственного руководства о неисправностях в работе программного обеспечения и вверенного оборудования;
- визуально-инструментальное обследование зданий и сооружений, при необходимости фото- и/или видеодокументирование.
- своевременное проведение топогеодезических работ и замеров согласно установленным объемам, выданному заданию, требованиям внутриведомственной и государственной нормативно-правовой базы;
- проведение и внесение в базу данных геодезических замеров.

При необходимости, для выполнения полевых геодезических работ могут привлекаться субподрядные организации. Основные требования к подрядным организациям:

- членство в СРО;
- стаж на рынке услуг по выполнению инженерно-геодезических работ не менее 3 лет;
- желателен опыт выполнения работ по геодезическому мониторингу объектов нефтегазового комплекса;
- наличие квалифицированного персонала со стажем работы по профилю не менее 5 лет;
- наличие собственного вспомогательного геодезического и другого оборудования и приборов.

В целях обеспечения гарантии качества выполняемых работ и максимального исключения зависимости получаемого результата от квалификации исполнителей

привлекаемых организаций следует предусмотреть унифицированный парк приборов и оборудования, находящийся в ведении и на балансе СГМ.

Субподрядные организации могут и должны использовать собственное вспомогательное оборудование (штативы, трегеры, отражатели, кодовые GPS приемники, фотоаппараты, ноутбуки и т.п.) для выполнения измерений на участках, не обеспеченных стационарными креплениями для приборов и для выполнения второстепенных работ (предобработки измерений, оценки точности, локальному уравниванию измерений, подготовки отчетов и т.п.).

Общей обработкой полученных результатов, взаимным уравниванием ходов и наблюдений по всем участкам работ занимаются специалисты аналитического отдела СГМ.

Для обустройства инклинометрических и гидрогеологических скважин могут привлекаться субподрядные организации. Основные требования к подрядным организациям:

- членство в СРО;
- стаж на рынке услуг по выполнению обустройства и ведению наблюдений не менее 3 лет;
- наличие квалифицированного персонала со стажем работы по профилю не менее 5 лет;
- наличие собственного оборудования и приборов.

Б.2 Техническое обеспечение службы ГТМ предприятия

Список приборов и оборудования необходимо уточнить по завершению последнего этапа создания сети мониторинга при фактическом формировании СГМ.

Техническое обеспечение руководителя службы и аналитического отдела включает в себя:

- сервер для накопления, хранения и обработки данных – 1 шт.;
- персональные компьютеры – 3 шт.;
- программное обеспечение общего назначения и специализированное;
- вспомогательное оборудование.

Техническое обеспечение отдела организации и обеспечения полевых работ на одну бригаду:

- базовая GNSS станция Leica GR50, Topcon NET-G5 (в комплекте с необходимым дополнительным оборудованием) или аналог по техническим характеристикам – 1 шт.;
- комплект мультисистемного GNSS приемника универсальный (база/ровер) на базе Leica GS16, Topcon Hiper, Sokkia GRX3 или аналог по техническим характеристикам – 3 шт.;
- комплект опорных призм для высокоточных измерений трехштативным методом – 2 шт.;

–комплект электронного роботизированного тахеометра Leica TS16A, Topcon DA-201i с принадлежностями или аналог по техническим характеристикам – 1 шт.;

–мини-призма GMP101, ATP1S, SECO 5910-12 для крепления на ДМ1 (или аналог по техническим характеристикам) – 4 шт.;

–комплект нивелира цифрового Leica LS15, Sokkia SDL1X Advanced, Sokkia SDL50 (включая штатив, башмаки и т.п) или аналог по техническим характеристикам – 1 шт.;

–рейки нивелирные инварные кодовые 1м, 2 м – 2 шт.;

–комплект специализированного ПО;

–ноутбук защищенный Getac X500, Panasonic Toughbook CF-19 Mk5 или аналог по техническим характеристикам – 3 шт.;

–фотоаппарат цифровой защищенный Olympus TG-5 (или аналог по техническим характеристикам) – 3 шт.;

–метеостанция портативная Kestrel 5000 (или аналог по техническим характеристикам) – 1 шт.;

–тепловизионная камера FLIR E5 (или аналог по техническим характеристикам) – 1 шт.;

–скважинный термометр, уровнемер или рулетка лотовая либо гидрогеологическая.

Собственное вспомогательное оборудование субподрядчика:

–GPS (ГЛОНАСС) приемник бытовой точности Garmin, Навигатор G550 Moto либо аналогичный – 1-2 шт.;

–фотоаппарат цифровой – 1-2 шт.;

–портативный компьютер (ноутбук) – 1-2 шт.;

–комплект оборудования для инклинометрической скважины.

Комплекс программно-аппаратных средств для проведения работ целесообразно приобретать единовременно для возможности настройки системы сбора, передачи и обработки данных, а также адаптации под нужды Заказчика. Допускается поэтапная закупка аппаратных средств по мере возрастания объема обустроенной сети в процессе строительства при условии обеспечения совместимости вновь приобретаемого оборудования с имеющимся программно-аппаратным комплексом.

Приложение Г (на 28 листах) л. 1
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Рекомендуемые технические характеристики основных инструментов и оборудования

Геодезический GNSS приемник Leica GS16



Самообучающийся GNSS приемник	Leica RTKplus: Автоматический выбор наилучшего RTK-решения в меняющихся условиях SmartLink (глобальный сервис): Удалённое точное позиционирование (PPP) (3 см 2D)
Самообучающийся GNSS приемник	Время получения высокоточного решения 20 - 40 мин, повторное решение < 1 мин SmartLink fill (глобальный сервис): Сохранение точности RTK, при срывах в получении поправок до 10 мин (3 см 2D)
Leica SmartCheck	Непрерывная проверка RTK решения, достоверность 99,99 %
Отслеживаемые сигналы	GPS (L1, L2, L2C, L5) Glonass (L1, L2, L32), BeiDou (B1, B2, B32) Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E62), QZSS (L1, L2, L5, LEX2) NavIC L53 SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN), L-band
Количество каналов	555 (больше сигналов, быстрое позиционирование, высокая чувствительность)
Время инициализации	Обычно 4 с.
RTK (в соответствии со стандартом ISO17123-8)	Одиночная линия: План: 8 мм + 1 ppm / Высота: 15 мм + 1 ppm Сетевое RTK: План: 8 мм + 0,5 ppm / Высота: 15 мм + 0,5 ppm
Постобработка	Статика (фаза) с длительными сеансами измерений: План: 3 мм + 0,1 ppm / Высота: 3,5 мм + 0,4 ppm Статика и быстрая статика (фаза): План: 3 мм + 0,5 ppm / Высота: 5 мм + 0,5 ppm
Дифференциальные кодовые измерения	DGPS/RTCM: Обычно 25 см
Порты	Lemo: USB и последовательный RS232 Bluetooth: Bluetooth v2.00 + EDR, класс 2
Протоколы обмена данными	RTK поправки: Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM Выдача NMEA сообщений: NMEA 0183 V 4.00 и собственный формат Leica Сетевое RTK: VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104)
Встроенные устройства связи	3.75G сотовый модем: Встроенный, внутренняя антенна
Внешние устройства связи	Модемы GSM / GPRS / UMTS / CDMA и VHF / UHF
Полевой контроллер и ПО	ПО Leica Captivate: Полевой контроллер Leica CS20, планшет Leica CS35
Запись данных	Кнопки и LED индикаторы: Кнопки Вкл / Выкл и функциональная, 7 LED индикаторов состояния Веб сервер: Полная информация о состоянии приемника и его настройки
Внутренний источник	сменная Li-Ion батарея (2,6 Ач / 7,4 В)

Продолжение приложения Г л. 2
 NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

питания	
Внешний источник питания	Номинально 12 В пост.ток, диапазон 10,5 – 28 В пост.ток.
Время работы	7 ч при приеме данных через встроенный радио модем, 5 ч при передаче данных через встроенный радио модем, 6 ч при приеме-передаче данных через встроенный сотовый модем
Температура	Рабочая: от -40 °С до +65 °С, Хранение: от -40 °С до +80 °С
Ударопрочность	Выдерживает падение с высоты вехи 2 м на твердую поверхность
Защита от воды, пыли и песка	IP68 соответствие стандартам IEC60529 and MIL STD 810F – 506.4-I, MIL STD 810F – 510.4-I and MIL STD 810F – 512.4-I Защита от брызг и пыли Защита от погружения в воду на 1.4 м
Виброзащищенность	При работе выдерживает сильную вибрацию (ISO9022-36-08 / MIL STD 810G 514.6 Cat.24)
Температура эксплуатации	-40 °С до +65 °С
Защита от влаги	100% (ISO9022-13-06 / ISO9022-12-04 / MIL STD 810G 507.5 I)
Виброустойчивость	Выдерживает сильные вибрации (ISO9022-36-05 / MIL STD 810G 514.6 Cat.24)
Защита от влаги	100% (ISO9022-13-06 / ISO9022-12-04 / MIL STD 810G 507.5 I)
Защита от ударного воздействия	40 g / от 15 мс до 23 мс (MIL STD 810G 516.6 I)
Вес и Размеры	Вес: 0,93 кг (GS16) / 3,20 кг стандартный комплект RTK ровера на вехе Диаметр × Высота: 190 мм × 90 мм

Продолжение приложения Г л. 3
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Приемник Topcon Hiper VR UHF/GSM, TILT (GPS, ГЛОНАСС, L1, L2, L5, Beidou, Galileo, QZSS, SBAS, Radio+LL, RTK 10Гц, TILT)



Число каналов	226 универсальных
Отслеживаемые сигналы	ГЛОНАСС: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3C; NAVSTAR (GPS): L1 C/A, L1C, L1P, L2P, L2C. L5; GALILEO: E1, E5a, E5b, E5AltBOC; BDS: B1, B2; L-Band: 1525-1560 MHz; SBAS: WAAS/EGNOS/MSAS; IRNSS: SPS-L5; QZSS: L1C/A, L1C, L2C, L5
Запись данных	Встроенная карта памяти объемом 8 Гб, Объем записи - 6,0 Мб в час (32 спутника, 1 с, L1/L2, набор сообщ. по умолч.)
Коммуникационные порты	Скоростной последов. порт RS232 USB 2,0 до 480 Мб/с Micro USB A/B Встроенный Bluetooth: LongLink™ ,Bluetooth Low Energy Разъем питания Разъем внешней ГНСС антенны Разъем внешней радиоантенны
Интерфейсы	Формат TPS, RTCM SC104 версии 2.X, RTCM 3.X, CMR/CMR+, BINEX, NMEA 0183 -ver. 2.x, 3.x, 4.x
Точность в "статике" и "быстрой статике" при 5 и более спутниках	В плане: 3 мм + 0.4 мм/км / По высоте: 5 мм + 0.5 мм/км
Точность в "кинематике с постобработкой"	В плане: 5 мм + 0,5 мм/км / По высоте: 10 мм + 0.8 мм/км
Точность в "режиме реального времени" (RTK)	В плане: 5 мм + 0,5 мм/км / По высоте: 10 мм + 0.8 мм/км
Точность DGPS, м	В плане: 0,25 м / По высоте: 0,5 м
Модемы	Приемо-передающий радиомодем мощностью 1Вт и модем сотовой связи, дальность работы радиомодема до 15 км
Пыле- и влагозащита	IP67
Рабочая температура, °С	от -40 °С до +65 °С
Размеры приемника, см	149 (ш) x 149 (в) x 95 (д)
Вес, кг	< 1,15
Гарантийный срок	1 год
Вибрации	Случайная: MIL-STD 202G, Method 214A Механическая: Соответствие с MIL-STD 810G - 516.6
Компенсатор	Встроенная инерциальная система (Hybrid Inertial Measurement Unit). Система компенсации угла наклона прибора (TILT)

Продолжение приложения Г л. 4
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Приемник Sokkia GRX3 UHF/GSM (GPS, ГЛОНАСС, L1, L2, L5, Beidou, Galileo, QZSS, SBAS, Radio+LL, RTK 10Гц)



Число каналов	226 универсальных
Отслеживаемые сигналы	ГЛОНАСС: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3C; NAVSTAR (GPS): L1 C/A, L1C, L1P, L2P, L2C, L5; GALILEO: E1, E5a, E5b, E5AltBOC; BDS: B1, B2; L-Band: 1525-1560 MHz; SBAS: WAAS/EGNOS/MSAS; IRNSS: SPS-L5; QZSS: L1C/A, L1C, L2C, L5
Запись данных	Встроенная карта памяти объемом 8 Гб, Объем записи - 6,0 Мб в час (32 спутника, 1 с, L1/L2, набор сообщ. по умолч.)
Коммуникационные порты	Скоростной последов. порт RS232 USB 2,0 до 480 Мб/с Micro USB A/B Встроенный Bluetooth: LongLink™ ,Bluetooth Low Energy Разъем питания Разъем внешней ГНСС антенны Разъем внешней радиоантенны
Интерфейсы	Формат TPS, RTCM SC104 версии 2.X, RTCM 3.X, CMR/CMR+, BINEX, NMEA 0183 -ver. 2.x, 3.x, 4.x
Точность в "статике" и "быстрой статике" при 5 и более спутниках)	В плане: 3 мм + 0.4 мм/км / По высоте: 5 мм + 0.5 мм/км
Точность в "кинематике с постобработкой"	В плане: 5 мм + 0,5 мм/км / По высоте: 10 мм + 0.8 мм/км
Точность в "режиме реального времени" (RTK)	В плане: 5 мм + 0,5 мм/км / По высоте: 10 мм + 0.8 мм/км
Точность DGPS, м	В плане: 0,25 м / По высоте: 0,5 м
Модемы	Приемо-передающий радиомодем мощностью 1Вт и модем сотовой связи, дальность работы радиомодема до 15 км
Пыле- и влагозащита	IP67
Рабочая температура, °С	от -40 °С до +65 °С
Размеры приемника, см	149 (ш) x 149 (в) x 95 (д)
Вес, кг	< 1,15
Гарантийный срок	1 год
Вибрации	Случайная: MIL-STD 202G, Method 214A Механическая: Соответствие с MIL-STD 810G - 516.6
Компенсатор (опционально)	Встроенная инерциальная система (Hybrid Inertial Measurement Unit). Система компенсации угла наклона прибора (TILT)

Геодезический GNSS приемник Leica GR50



Leica SmartTrack+	Очень низкий шум измерений GNSS фазы несущей (СКО < 0.5 мм). Захват сигнала < 30 с. Ведущая в отрасли технология подавления многолучевости (Pulse Aperture Correlator - PAC). Анализ спектра мощности радиочастот и устранение помех на всех GNSS частотах
GNSS сигналы	GPS (L1, L2P(Y), L2C, L5); GLONASS (L1, L2P, L2C, L3); Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC, E6)3; BeiDou (B1, B2, B3); QZSS (L1, L2C, L5); NavIC L5; SBAS (WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS)
Количество каналов	555 универсальных каналов
Дифференциальные кодовые измерения	План: 0.25 м + 1 ppm / Высота: 0.5 м + 1 ppm
VADASE Определение смещений	Точность определения: План: 0.003 м/с, Высота: 0.005 м/с Чувствительность смещения, обычно: План: 1 см/с, Высота: 2 см/с
Порты	1x защищенный RJ45 Ethernet, питание через Ethernet (PoE) 2x последовательный RS232 1x разъем для встраиваемого модема 1x WLAN или Bluetooth
Порты	1x USB клиент (ПК или планшет) 1x USB хост (внешн. диск) 1x внешний осциллятор 1x вход событий 1x выход PPS (метки времени) 1x двойное питание
Встроенная сменная батарея и встроенная зарядка	GEB242 (резерв питания до 24 ч)
Интерфейс разъема для встраиваемого модема	Поддерживаются сменные устройства радио/GSM/GPRS/UMTS. Автоматическая маршрутизация обеспечивает дублирующий доступ в интернет для непрерывности связи
Питание	Номинально 24 В пост. ток, диапазон 10,5 – 28 В пост. ток. Два входа для внешнего питания
Энергопотребление	Обычно 3,1 Вт, 24 В при 130 мА
Размеры / вес (с накладками)	20 × 200 × 94 мм / 2.01 кг
Диапазон температур	Эксплуатация: от -40 °С до +65 °С ; Хранение: от -40 °С до +80 °С
Защита от влаги	до 100%
Защита от вибраций	Выдерживает сильные вибрации в рабочем состоянии. Соответствует ISO9022-36-08 и MIL STD 810G 514.6 Cat.24)
Ударопрочность	Выдерживает падение с высоты 1 м на твердую поверхность
Защита от воды, песка и пыли	IP67 (IEC 60529) и MIL-STD-810G - 512.5-I Пыленепроницаемый, защита от водяных струй. Выдерживает кратковременное погружение на глубину до 1 м
Интерфейс пользователя	Веб интерфейс для полного управления приемником и информацией о состоянии. Кнопка Вкл / Выкл и 6 кнопок управления, экран 7 LED индикаторов (питание, память, запись данных, передача поправок, прием поправок, позиционирование, Bluetooth)
Запись данных	Сменная SD карта до 32 Гб. 12 параллельных сессий записи. Частота записи до 50 Гц. RINEX 2.11/3.xx, форматы Hatanaka и Leica MDB, включая zip архивацию.
Передача данных	До 20 параллельных потоков данных с множественными соединениями. Частота передачи до 50 Гц. Поддержка форматов Leica, Leica 4G, CMR,

Продолжение приложения Г л. 6
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

	CMR+, RTCM v2.1/2.2/2.3/3.2, BINEX, NMEA 0183 V 2.20 и собст. форматов через TCP/IP, Ntrip, послед. порт, USB и Bluetooth
RefWorx Веб	Полное управление и настройка приемника через веб браузер. Функционал Ntrip сервера (источник), клиента и caster с неограниченным числом mount points (точек подключения).
FTP сервисы	Защищенный доступ с использованием HTTPS, SSL сертификатов, управлением доступом и блокировками портов. FTP сервер и FTP клиент (передача), уведомления по электронной почте, поддержка SNMP.

Продолжение приложения Г л. 7
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

GPS/ГЛОНАСС/Beidou/Galileo приемник Topcon NET-G5



Спутниковые характеристики	
Число каналов	452 универсальных
Отслеживаемые сигналы	GPS: L1 C/A, L1C, L1P(Y), L2P(Y), L2C, L5; ГЛОНАСС: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3C; GALILEO: GIOVE-A/B, E1, E5a, E5b, AltBOC; BDS: B1, B2; QZSS; L-Band: 1525-1560 MHz (OmniSTAR и TerraStar); SBAS: WAAS/EGNOS/MSAS
Режимы измерений	Статика, быстрая статика, непрерывная кинематика, кинематика Stop&Go, RTK, DGPS
Точностные характеристики	
Статика и быстрая статика (план)	3 мм + 0,5 мм/км
Статика и быстрая статика (высота)	3,5 мм + 0,5 мм/км
Кинематика, RTK (план)	8 мм + 1 мм/км
Кинематика, RTK (высота)	15 мм + 1 мм/км
DGPS	План: 0,4 м/ Высота: 0,6 м
Технические характеристики	
Приём/передача поправок/ ASCII формат	TPS, RTCM SC104 v 2.x, 3.x; CMR/CMR+; NMEA 0183 версии 2.x и 3.x
Частота записи данных	20 Гц стандарт - до 100 Гц (опционально)
Коммуникационные порты	2 RS-232, RS-422, 2 порта питания, Ethernet , USB тип A, mini USB, порт для подключения внешней антенны
Запись данных	карта памяти SD от 8 Гб (стандарт) до 32 Гб
Рабочая температура, °С	-40 °С до +80 °С (-20 °С до +61 °С с встроенной батареями)
Защищенность	IP 67
Электропитание	встроенные аккумуляторы, возможность подключения до 2-х внешних источников питания
Размеры приемника, см	150 мм × 60 мм × 200 мм
Светодиодный экран/панель	MINTER (8 индикаторов + кнопка питания + функциональная кнопка)
Bluetooth	v2.1 + EDR
Wi-Fi	802.11b Client/AP
Вес, кг	< 2.0 кг (со встроенными аккумуляторами)
Гарантийный срок	1 год

Электронный тахеометр Leica Nova MS60 1" P1000



УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	
Точность	1"
Технология	Абсолютная, непрерывная, диаметрально
ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ	
Дальность на отражатель (GPR1, GRN1P)	от 1,5 м до >10 000 м
Безотражательный режим / на любую поверхность	от 1,5 м до 2000 м
Точность / Время измерения на отражатель	1,0 мм + 1,5 ppm / обычно 1,5 с
Точность / Время измерения на любую поверхность	2,0 мм + 2 ppm / обычно 1,5 с
Размер пятна лазера	На 50 м: 8 мм × 20 мм
Технология измерения	Преобразование аналоговых сигналов (WFD), коаксиальная, красный лазер видимого диапазона
СКАНИРОВАНИЕ	
Максимальная дальность / Шум (1 сигма)	1000 Гц: 300 м / 1,0 мм на 50 м 250 Гц: 400 м / 0,8 мм на 50 м 62 Гц: 500 м / 0,6 мм на 50 м 1 Гц: 1000 м / 0,6 мм на 50 м
Данные сканирования	Визуализация трехмерных облаков точек, выделенных цветом по интенсивности отраженного сигнала, в реальных и монохромных цветах
IMAGING (РАБОТА СО ВСТРОЕННОЙ КАМЕРОЙ)	
Широкоугольная и коаксиальная камера	Матрица - 5 МП CMOS матрица Поле зрения (широкоугольная / коаксиальная) - 19,4° Частота смены кадров - 20 кадров в секунду
МОТОРИЗАЦИЯ	
Прямой привод на Пьезо технологиях	Скорость вращения / Время смены круга - Максимальная 180° в секунду / обычно 2,9 с
АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАВЕДЕНИЕ - ATRplus	
Дальность наведения / дальность захвата на отражатель (GPR1, PH1P)	1500 м / 1000 м
Дальность наведения / дальность захвата на отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	1000 м / 1000 м
Точность / время измерения	1" / Обычно 2,5 с
POWERSEARCH (ПОИСК ОТРАЖАТЕЛЯ)	
Дальность / Время поиска, отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	Отражатель 360° (GRZ4, GRZ122) : 300 м / обычно 5 с
СТВОРОУКАЗАТЕЛЬ (EGL)	
Рабочий диапазон / точность	5–150 м / обычно 5 см на 100 м

Продолжение приложения Г л. 9
 NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

ОБЩИЕ ДАННЫЕ	
Полевое ПО	Leica Captivate с прикладными программами
Процессор	TI OMAP4430 1GHz Dual-core ARM® Cortex™ A9 MPCore™
Операционная система	Windows EC7
Автофокус	Увеличение / диапазон фокусировки : 30 x / от 1,7 м до бесконечности
Дисплей	5", WVGA, цветной, сенсорный, с двух сторон
Клавиатура	37 клавиш, подсветка
Управление	3 бесконечных наводящих винта, 1 винт сервофокусировки, 2 кнопки автофокусировки, настраивая пользователем кнопка SmartKey
Питание	Сменный, литий-ионный аккумулятор с возможностью зарядки внутри прибора
Время работы	7-9 часов
Внутренняя память	2 Гб
SD карта	1 Гб или 8 Гб
Интерфейсы	RS232, USB, Bluetooth, WLAN
Вес, с аккумулятором	7,7 кг
Рабочая температура	от -20 °C до +50 °C
Защита от пыли/воды (IEC 60529), влажности	IP65, 95%, без конденсата

Продолжение приложения Г л. 10
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Роботизированный тахеометр Topcon GT-1001



Измерение углов	
Дискретность отсчетов	0,5" / 1"
Точность (с.к.о.) измерения угла одним приемом, "	1
Диапазон измеряемых расстояний	
без отражателя, м	1.3 - 1000
на отражающую плёнку (RS90N), м	1.3 - 500
по одной призме, м	1,3 - 5000
Точность измерения расстояний	
по одной призме	± (1.0 мм + 2 ppm)
без отражателя	± (2.0 мм + 2 ppm)
Ввод данных	
Поправка за атмосферу	Есть
Постоянная отражателя	Есть
Сканирование	
Наличие функции сканирования	Есть
Другие характеристики	
Размеры прибора (В×Ш×Д), мм	355 × 212 × 172
Створоуказатель	Есть
Целеуказатель	Есть
Класс лазера для измерения расстояний	3R
Зрительная труба	
Длина, мм	142
Диаметр объектива, мм	38
Увеличение, крат	30
Изображение	Прямое
Угол поля зрения	1°30'
Подсветка	Есть
Разрешающая способность, "	2,5"
Наименьшее расстояние фокусирования, м	1,3
Внешние условия эксплуатации прибора	
Пыле- влагозащищенность	IP65
Рабочая температура, °С	-20 °С...+50 °С
Компенсатор	
Тип	Двухосевой жидкостный
Диапазон работы, '	±6
Точность, "	1
Панель управления	
Экран	Цветной жидкокристаллический сенсорный экран VWGA 4.3 дюйма
Количество	1
Клавиатура	24 клавиши
Подсветка	Есть
Интерфейсы	

Продолжение приложения Г л. 11
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

I/O порты	RS-232C, USB (Тип A), USB (Тип mini B)
Карты памяти	USB Flash до 8 Gb
Беспроводный модуль Bluetooth	Есть
Память	
Внутренняя память	1 Гб
Компьютер	
Операционная система	Windows Embedded Compact 7
Сервопривод и автоматическое слежение	
Вращающий механизм	UltraSonic Direct Drive
Диапазон вращения	360°
Макс. скорость вращения	180° в секунду
Макс. скорость автослежения	20° в секунду
Дальность автослежения	По однопризменному отражателю PRISM2: от 1.3 до 1000 м. По призме ATP1/ATP1S: от 2 до 600 м
Точность автонаведения	1.2 мм на 100 м
Оптический центрир	
Увеличение, крат	3
Диапазон фокусирования	от 0,5 м
Изображение	Прямое
Чувствительность уровней	
Круглый	10"/2 мм
Батарея питания	
Модель	BDC70 (7.2В, 5.2 А/ч)
Выходное напряжение, В	7,2
Емкость, Ач	5240
Период работы при +20 °С (углы и расстояния), ч	4
Вес, кг	0,197
Зарядное устройство	
Модель	CDC68 (100-240В, 50/60Гц)
Входное напряжение, В	100-240
Частота, Гц	50/60
Рабочие температуры, °С	0°С...+40°С
Период зарядки, ч	5,5
Вес	
Тахеометр с батареей, кг	5,8
Телекоммуникационный модуль TSshield-защитник	
Наводящие винты	Сервопривод
Страна изготовления	Япония
Гарантийный срок	3 года

Роботизированный тахеометр Sokkia iX-1001



Измерение углов	
Точность (с.к.о.) измерения угла одним приемом, "	1
Компенсатор	
Тип	Двухосевой жидкостный
Зрительная труба	
Увеличение, крат	30
Подсветка	Есть
Компенсатор	
Диапазон работы, '	6
Дальность измерения расстояний	
на одну призму, м	1,3 - 6000
на отражающую пленку, м	1,3 - 500
без отражателя, м	1,3 - 800
Точность измерения расстояний	
без отражателя, мм	± (2.0 мм + 2 ppm)
на отражающую пленку, мм	± (2.0 мм + 2 ppm)
на призму, мм	± (1.0 мм + 2 ppm)
Панель управления	
Клавиатура	24 клавиши
Дисплей	Цветной жидкокристаллический сенсорный экран VWGA 4.3 дюйма
Подсветка	Есть
Сканирование	
Наличие функции сканирования	Есть
Внешние условия эксплуатации прибора	
Защита от внешних факторов (пыли, воды)	IP65
Рабочая температура, °С	-20°С...+50 °С
Память	
Внутренняя память	1 Гб
Интерфейсы	
Съемный носитель информации	USB Flash до 8 Gb
Беспроводный модуль Bluetooth	Есть
Коммуникационные порты	RS-232C, USB (Тип А), USB (Тип mini B)
Центрир	
Тип центрира	Оптический
Другие характеристики	
Створоуказатель	Есть
Лазерный визир	Есть
Батарея питания	
Время работы от одного аккумулятора, ч	4
Время заряда одного аккумулятора, ч	5,5
Вес	
Масса (включая аккумулятор и трегер), кг	5,8
Прочее	

Продолжение приложения Г л. 13
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Программное обеспечение	Magnet Field onBoard
Наводящие винты	Сервопривод
Телекоммуникационный модуль TSshield "Защитник"	Есть
Страна изготовления	Япония
Гарантийный срок	3 года

Продолжение приложения Г л. 14
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Электронный тахеометр Leica Viva TS16A 1" R1000



УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	
Точность	1"
Технология	Абсолютная, непрерывная, диаметральная
ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ	
Дальность на отражатель (GPR1, GRH1P)	от 1,5 м до 3500 м
Безотражательный режим / на любую поверхность	от 1,5 м до >1000 м
Точность / Время измерения на отражатель	1,0 мм + 1,5 ppm / обычно 2,4 с
Точность / Время измерения на любую поверхность	2,0 мм + 2 ppm / обычно 3 с
Размер пятна лазера	На 50 м: 8 мм × 20 мм
Технология измерения	Модулируемый оптический сигнал, коаксиальная, красный лазер видимого диапазона
АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАВЕДЕНИЕ - ATRplus	
Дальность наведения / дальность захвата на отражатель (GPR1, GRH1P)	1500 м / 1000 м
Дальность наведения / дальность захвата на отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	1000 м / 1000 м
Точность / Время измерения	1" / Обычно 3-4 с
СТВОРОУКАЗАТЕЛЬ (EGL)	
Рабочий диапазон / Точность	5-150 м / обычно 5 см на 100 м
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	
Полевое ПО	Leica Captivate с прикладными программами
Дисплей	5", WVGA, цветной, сенсорный, с одной стороны, опционально с двух сторон
Клавиатура	37 клавиш, подсветка
Операционная система	Windows EC7
Процессор	TI OMAP4430 1GHz Dual-core ARM® Cortex™ A9 MPCore™
Питание	Сменный, литий-ионный аккумулятор
Время работы	5-8 часов
Внутренняя память	2 Гб
SD карта	1Гб или 8 Гб
Интерфейсы	RS232, USB, Bluetooth, WLAN
Вес, с аккумулятором и трегером	5,3 - 6 кг
Рабочая температура	от -20 °C до +50 °C
Защита от пыли/воды (IEC 60529), влажности	IP55, 95%, без конденсата

Роботизированный тахеометр Topcon DS-201i



Измерение углов	
Точность (с.к.о.) измерения угла одним приемом, "	1
Диапазон измеряемых расстояний	
без отражателя, м	1000
на отражающую плёнку (RS90N), м	500
по одной призме, м	6000
Точность измерения расстояний	
по одной призме	$\pm(1.5 + 2 \times 10^{-6} \times D)$
без отражателя	$\pm(2.0 + 2 \times 10^{-6} \times D)$
Интервал измерения расстояний	
Точный режим (до 1 мм), с	0.9
Грубый режим, с	0.6
Режим слежения, с	0.4
Сканирование	
Наличие функции сканирования	Есть
Зрительная труба	
Увеличение, крат	30
Подсветка	Сетка нитей
Разрешение фотокамеры	5M (2560x1920)
Внешние условия эксплуатации прибора	
Пыле- влагозащищенность	IP65
Рабочая температура, °C	-20 °C - +50 °C
Компенсатор	
Датчик	2-осевой
Диапазон работы, '	± 6
Панель управления	
Экран	Цветной жидкокристаллический сенсорный экран (240x320)
Клавиатура	26 клавиш
Подсветка	дисплей + клавиатура
Интерфейсы	
Карты памяти	USB flash (до 8 Gb)
Память	
Внутренняя память	500 Mb (включая память для программ)
Батарея питания	
Период работы при +20°C (углы и расстояния), ч	около 4.5
Зарядное устройство	
Период зарядки, ч	5.5
Вес	
Тахеометр с батареей, кг	6.2
Гарантийный срок	1 год

Продолжение приложения Г л. 16
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

	<p>Отражатель Leica GPR121 Pro Высокоточный отражатель однопризменный с маркой и металлическим креплением на веху. Поверхность покрыта специальным антибликовым покрытием. Точность центрирования 1мм, для измерения расстояний до 3500 м</p>
	<p>Отражатель Leica GMP101 Минипризма с маркой, металлическим креплением к вехе и круглым уровнем. В комплекте: отвес, чехол. Коэффициент призмы +17,5 мм, точность центрирования 1 мм, для измерения расстояний до 2000 м.</p>
	<p>Минипризма с вехой SECO 5910-12 Высококачественная призмная система SECO 5910-12 предназначена для выполнения разбивочных работ электронными тахеометрами. Минипризма устанавливается на кронштейне, который фиксируется при помощи резьбового соединения. Благодаря такой конструкции призма имеет достаточно большой диапазон наклона. Для контроля вертикальности вехи, кронштейн снабжен 40 минутным круглым уровнем. Юстировка уровня проводится при помощи трех юстировочных винтов. Константа призмы имеет значение 0 мм или -30 мм. Кронштейн призмы изготовлен из стеклонаполненного ударопрочного полиамида и имеет высокую прочность, стойкость к низким и высоким температурам и агрессивным средам. Для удобства наведения, на марку нанесены метки. В комплект входит удобный чехол для транспортировки из прочной нейлоновой ткани.</p>
	<p>Однопризменный отражатель SOKKIA APS12 Отражательная система APS12 используется для измерения расстояний электронными тахеометрами. Система APS12 может быть установлена на штатив. Постоянная призмы -30 мм / -40 мм (при снятой насадке AP01S)</p>
	<p>Отражательная мишень ATP1S Отражательная мишень ATP1S (Производство TOPCON CORPORATION Япония) со скользящим механизмом по минивехе применяется при точной съемке или разбивке роботизированным тахеометром. На корпусе минипризмы расположен круглый уровень и фиксатор для закрепления призмы на нужной высоте минивехи. Константа -7 мм.</p>

Электронный нивелир Leica LS15



Точность измерений высоты (стандартная инварная рейка)	0.3 мм
Точность измерений высоты (стандартная рейка)	1.0 мм
Точность измерений расстояний	15 мм на 30 м
Минимальный диапазон измерений	1.8 м
Максимальный диапазон измерений	110 м
Время измерений	типично 2.5 с
Автофокус рабочего диапазона	от 1.8 м до бесконечности
Время автофокусировки	типично 4 с
Угол обзора камеры	6° × 4.8° (7.7° диагональ)
Частота кадров камеры	до 20 кадров в с
Фокус камеры	от 3 м до бесконечности
Точность цифрового компаса	3 gon / 2.7°
Рабочий диапазон компенсатора	± 10'
Точность компенсатора	0.3"
Чувствительность магнитного поля компенсатора	≤ 1"
RS232 / USB	да
Bluetooth®	да
Mini USB	да
Внутренняя память	30000 измерений
USB-накопитель	да
Дисплей	3.6 дюймов, QVGA, цветной, сенсорный
Зрительная труба	32×
Минимальное фокусное расстояние	0.6 м
Электронный уровень	нет
Рабочий диапазон компенсатора	±10'
Внутренняя батарея / время работы	Сменная литиево-ионная / 12 ч
Внешнее питание	нет
Рабочая температура	от -20 °C до +50 °C
Пыле и влагозащита	IP55
Влажность	95 %, без конденсата
Вес	3.7 кг (включая батарею)

Продолжение приложения Г л. 18
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Нивелир электронный SOKKIA SDL1X Advanced



Зрительная труба	
Увеличение зрительной трубы, крат	32
Изображение	прямое
Компенсатор	
Компенсатор / диапазон, ′	магнитный демпфер и маятниковый механизм / ± 12
Измерение превышений, точность (СКО на 1 км двойного хода)	
Электронное считывание	0.2 (при использовании BIS30A) 0.3 (при использовании BIS20/30) 1.0 (при использовании BGS40/50)
Измерение расстояний	
Точность измерения расстояний при расстояниях 10-50 м, мм	± 0.1xD
Точность измерения расстояний при расстояниях < 10м, мм	± 10
Точность измерения расстояний при расстояниях > 50 м, мм	± 0.2xD
Время измерения, с	< 2,5
Автофокус	Есть
Оптический визир	Есть
Диапазон измерений, м	1.6 – 100
Диапазон работы компенсатора,	±12
Другие характеристики	
Клавиатура	27 клавиш - встроенная 3 клавиши - внешняя
Дисплей	ЖК графический, 192×80 точек
Память	10000 измерений / SD карта (до 2 Гб)
Защита от внешних факторов (пыли, дождя)	IP54
Диапазон рабочих температур, °С	-20 °С...+50 °С
Время работы от одного аккумулятора, час	> 12
Время заряда одного аккумулятора, час	< 4
Вес, кг	3,5
Гарантийный срок	1 год

Продолжение приложения Г л. 19
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Нивелир электронный SDL50



Зрительная труба	
Увеличение зрительной трубы, крат	28
Компенсатор	
Компенсатор / диапазон, ' "	магнитный демпфер и маятниковый механизм / ± 15
Измерение превышений, точность (СКО на 1 км двойного хода)	
Электронное считывание	0.8 (с инварной рейкой) 1.5 (с фиброглассовой рейкой)
Измерение расстояний	
Точность измерения расстояний при расстояниях 10-50 м, мм	± 0.1×D
Точность измерения расстояний при расстояниях < 10м, мм	± 10
Точность измерения расстояний при расстояниях > 50 м, мм	± 0.2×D
Время измерения, с	< 3
Автофокус	Нет
Оптический визир	Нет
Диапазон измерений, м	1.6 – 100
Диапазон работы компенсатора,	±15
Другие характеристики	
Клавиатура	8 клавиш
Дисплей	ЖК графический, 128×32 точек
Память	2000 измерений (64 кБ)
Защита от внешних факторов (пыли, дождя)	IPX4
Диапазон рабочих температур, °С	-20 °С...+50 °С
Время работы от одного аккумулятора, час	> 16
Время заряда одного аккумулятора, час	< 2
Вес, кг	2,4
Гарантийный срок	1 год

Рейка BIS 20, инварная, 2м, для DL-500/SDL



Рейка инварная с двумя ручками и двумя круглыми уровнями. Градуировка специальный штрих-код для цифровых измерений, длина 2 м, вес 4,2 кг

Технические характеристики рейки:

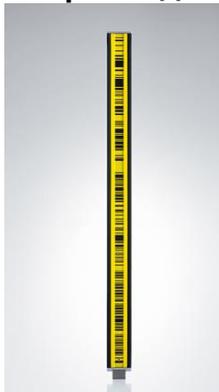
Материал	инвар
Длина общая, L	2.0 м
Шкала	от 0.035 до 1.94 м
ΔL (DIN18717)	$\pm(0.02 \text{ mm} + 2 \times L \times 10^{-5})$
Температурный коэффициент, α_T	<1 ppm/°C
Рабочий диапазон температур	-20 °C - +50 °C
Цена деления уровня	12'/2 mm

Нивелирная рейка NEDO 393189



Инварные рейки применяются при проведении высокоточного нивелирования при развитии государственных геодезических сетей и наблюдениях за деформациями различных зданий и сооружений

Рейки штрих-кодовые нивелирные Leica GWCL92



Рейка инварная с круглым уровнем для решения промышленных задач, длина 92 см, вес 1.7 кг

Материал	инвар
Длина общая, L	0.935 м
Шкала	от 0.03 до 0.93 м
ΔL (DIN18717)	$\pm(0.02 \text{ mm} + 2 \times L \times 10^{-5})$
Рабочий диапазон расстояний до прибора	1.8 – 30 м
Температурный коэффициент, α_T	<1 ppm/°C
Рабочий диапазон температур	-10 °C - +50 °C
Цена деления уровня	12'/2 mm

Рейки штрих-кодовые нивелирные Leica GKNL4M



Рейка LEICA GKNL4M, 4.0м, сционная, фиброгласовая. Двусторонняя – со штрих-кодом и мм отметкой. Имеется транспортная сумка и 2 ручки. Длина от 1.6 м до 4.0 м, вес 4.4 кг

Материал	фибогласс
Длина общая, L	4.05 м
Длина сции, L	1.35 м
Длина в сложенном виде	1.58 м
ΔL (DIN18703)	$\pm(0.3 \text{ mm} + 3 \times L \times 10^{-4})$
Температурный коэффициент, α_T	<10 ppm/°C
Рабочий диапазон температур	-20 °C - +50 °C
Цена деления уровня	25'/2 mm

Компьютеризированный анализатор напряжений и структуры ферромагнитных материалов на основе использования магнитошумового эффекта Баркгаузена «Интроскан»



Анализатор ИНТРОСКАН позволяет осуществлять:

- контроль остаточных и приложенных напряжений;
- контроль поверхностной пластической деформации;
- определение толщины упрочнённого слоя;
- построение эпюр остаточных напряжений по глубине;
- оценку напряжений в поверхностных слоях;
- контроль толщины, ширины и профиля переходной зоны поверхностных слоёв, упрочнённых лазерной, плазменной и другими видами обработок;
- выявление и контроль шлифовочных прижогов;
- контроль твёрдости углеродистых и легированных сталей.

Технические характеристики прибора и многообразии датчиков-преобразователей и аксессуаров позволяют использовать анализатор ИНТРОСКАН как в стационарных, с питанием от сети, так и в мобильных условиях. В последнем случае прибор помещается в сумку-чехол со встроенным аккумулятором.

Основные технические характеристики:

- Режимы работы прибора: - со стабилизацией магнитного поля; - со стабилизацией магнитного потока
- Комплектация: Набор преобразователей, аксессуаров, программное обеспечение, методики контроля и периодической поверки
- Время измерения (устанавливается): 0,1 , 10 с
- Форма представления результатов: В абсолютных значениях контролируемого параметра, в относительных единицах
- Габариты прибора, не более: 318'180'105 мм
- Вес прибора (без преобразователя): 5 кг
- Питание: От сети 220 В / 50 Гц и от аккумулятора 12 В (потребление не более 30 Вт)

Прибор ИНТРОСКАН обеспечивает:

- Автоматическое построение и запоминание неограниченного количества градуировочных кривых
- Независимость результатов измерений от изменения в широких пределах зазора между полюсами датчика и контролируемой поверхностью, а также от состояния поверхности
- Представление информации в относительных и в истинных единицах
- Построение диаграммы напряжений в створе 180° (при использовании 4-полюсного датчика)
- Автоматический выбор оптимальных режимов контроля
- Диалоговый режим работы, удобный пользовательский интерфейс, наглядное представление результатов сканирования в виде линейных или круговых диаграмм
- Простоту расширения возможностей прибора и адаптации к конкретным задачам потребителя за счёт применения новых пользовательских программ

Электроуровнемер скважинный ЭУ-35

Тепловизионная камера FLIR E5



Тип детектора	Неохлаждаемый микроболومتر
Разрешающая способность ИК	120x90 пикс.
Спектральный диапазон	7.5-13 мкм
Диапазон рабочих температур	от -15 °С до +50 °С
Интерфейс	Micro USB
Сертификация	UL, CSA, CE, PSE и CCC
Габариты в упаковке	385 × 165 × 315 мм



Фотоаппараты цифровые Olympus TG-5

СЕНСОР

Эффективное разрешение

12 Мегапикселей

ОБЪЕКТИВ

Оптический зум

4x (Широкоугольный)

Фокусное расстояние

25–100 мм

ОСОБЕННОСТИ

Противоударный корпус:

Стойкость к падениям с высоты до 2,1 м *

Водонепроницаемость: Водонепроницаемость на глубине до 15 м **

Морозостойкость:

До 10 °С ***

Стойкость к давлению:

до 100 кг ****

* Эквивалентно стандарту MIL (условия тестирования Olympus)

** Согласно стандарту IEC 529 IPX8

*** В соответствии с условиями тестирования Olympus

**** Согласно IEC 529 IPX6

Продолжение приложения Г л. 24
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc



Метеостанция портативная Kestrel 5000

- Атмосферное давление измеряется в дюймах ртутного столба, гПа, фут/кг
 - Измерение моментальной силы ветра, минимальных и средних значений, а также порывов ветра
 - Единицы измерения скорости ветра: м/с, фт/мин, км/ч, миль/ч, узлы, шкала Бофорта
 - Измерение температуры воздуха, воды, снега
 - Измерение относительной влажности воздуха
 - Расчет высоты над уровнем моря
 - Отображение тенденции изменения атмосферного давления за последние 3 часа (вычисление ведется даже при выключенном приборе)
 - Расчет высоты над уровнем моря по плотности воздуха и атмосферному давлению
 - Встроенный компас
 - Расчет температуры охлаждения ветром
 - Расчет индекса жары и точки росы
 - Вычисление температуры влажного термометра
 - Функция удержания данных Hold и встроенные часы
 - Память на 10000 точек измерения по каждому параметру
 - Графическое отображение накопленных значений по всем метеопараметрам
 - Возможность подключения к ПК через проводной интерфейс
 - Яркая подсветка дисплея
 - Противоударный, влагонепроницаемый корпус с положительной плавучестью
 - Сменный импеллер (крыльчатка), не требует специальных навыков
 - Сапфировые подшипники в устройстве анемометра позволяют достичь высокой точности
- Защитная крышка на анемометр, позволяет удобно использовать другие функции прибора.

Продолжение приложения Г л. 25
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc



Обозначение	Диапазон измерений глубины, м	Диапазон измеряемых температур, °С	Точность измерений, °С
Термометр скважинный ТСЭ-50 (ТСЭм-50)	50	от -15 до +50 (от -50 до +100)	0,5



Обозначение	Уровнемер-термометр скважинный ЭКУ-Т
Принцип измерения	Электроконтактный
Тип среды	Вода
Длина кабеля	30 м, 50 м, 100 м, 150 м, 200 м, 300 м, 400 м, 500 м
Материал кабеля	Медь, Кевлар, Полиуретан
Материал зонда	Нержавеющая сталь, покрытие из резины
Градуировка кабеля	см, дм, м
Индикация достижения воды	Светодиодный и звуковой сигнал
Индикация температуры воды	Яркий дисплей
Питание	Батарея 9 В (простая самостоятельная замена)
Аксессуары	Присоединение пробоотборника к зонду



Наименование	Допускаемые отклонения общей длины шкалы ленты и отдельных ее интервалов, мм, не более:	
	2-й класс точности	3-й класс точности
Миллиметровый	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$
Сантиметровый	$\pm 0,20$	$\pm 0,30$
Дециметровый	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$
Отрезок шкалы 1 и более метра	$\pm [0,30 + 0,15(L-1)]$	$\pm [0,40 + 0,20(L-1)]$
Примечание: L - число полных или неполных метров в отрезке		

Продолжение приложения Г л. 26
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc



Обозначение	Скважинный портативный уровнемер УСМ-УСП
Измерительный диапазон	30 / 50 / 100 / 150 / 200 м
Разрешающая способность	1 мм
Рабочая температура	от -30°C до +50°C
Длина/диаметр зонда	180 мм / 15 мм
Тип аккумулятора	9 В, 6LR
Материал зонда	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Время непрерывной работы	20 ч
Градуировка ленты	мм/см/м
Материал катушки	Стальная рама, барабан из ABS-пластика
Ширина ленты	10 мм
Материал измерительной ленты	Стальная лента в полиуретановой оболочке
Индикация	Световая/Звуковая

Рулетки гидрогеологические РГ-Л-30



Рулетка гидрогеологическая ленточная длиной 30 м с грузом-хлопушкой.



Обозначения	Электроуровнемер скважинный ЭУ-35
Глубина измерений, м	до 35
Тип интервальных меток	латунные
Тип управления	ручное
Трос	двухконтактный (двужильный)
Основная погрешность, см	$\leq \pm 3$
Тип источника питания	элементы питания АА 1,5 В — 2шт.
Тип датчика (грузика)	электроконтактный
Диаметр датчика, мм	20

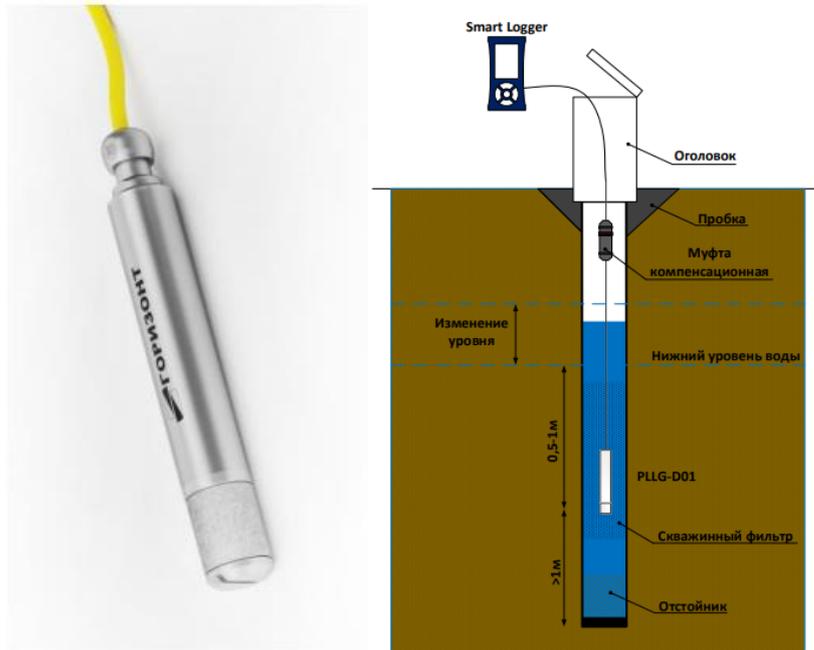
Продолжение приложения Г л. 27
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ Инв. № 00054152
 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ.ПрГ_0_0_RU.doc

Цифровой скважинный пьезометр УСМ-ПСТ-С



Верхний предел измерений дифференциального давления	35 70 100 250 600 1000 2000 3500 кПа
Верхний предел измерений абсолютного давления	100 250 600 1000 2000 3500 кПа
Нижний предел измерений абсолютного давления	90 кПа
Допустимое превышение измерительного диапазона	150%
Разрешающая способность	0.0001 кПа
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности давления	±0,25%
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к полному диапазону измерений погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С	±0,25%
Рабочая температура окружающей среды	от -30 °С до +80 °С
Входное напряжение	5-15В DC
Потребляемый ток	Не более 15 мА
Размеры	Ø 22 мм x 180 мм
Масса	250 г

Цифровой пьезометр PLLG-D



Наименование характеристики	Значение	
Модификация	PLLG-D01	PLLG-D21
Способ монтажа	Погружение	
Диапазон измерений избыточного давления, Бар	0,1/0,2/0,3/1/2	
Диапазон измерения относительного давления, Бар	3/4/5/6/10/20/30	
Предел допускаемой приведенной основной погрешности измерений давления %	±0,1%	
Предел допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерений давления, включая временной и температурный дрейф (в диапазоне -10+80°C)	±0,1%	
Тип фильтрующих элементов	HAE – Размер поры 2мкм LAE – Размер поры 10мкм	
Электронный блок	встроенный	наружный, на поверхности
Габаритные размеры (длина × диаметр), мм, не более	225 × 23	
Габаритные размеры электронного блока (длина × ширина × высота), мм	-	98x65x35
Масс, кг, не более (без учета массы кабеля)	0,4	0,7
Материал датчика	Нержавеющая сталь	
Протокол обмена	АСИН, ModBus	
Скорость обмена, бит/с	9600	
Кол-во датчиков на цифровой линии RS-485, шт.	До 20	
Длина цифровой линии RS-485,	До 800м	
Рабочий диапазон температур, °С	от 0 до 60	
Устойчивость к температурным воздействиям, °С	от -40 до +80	
Напряжение питания	+9-28В	
Токопотребление при на 24В	5мА	

– СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85*

– СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87*

– СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96*

– СП 104.13330.2016. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85

– СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95*

– СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов

– СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84*

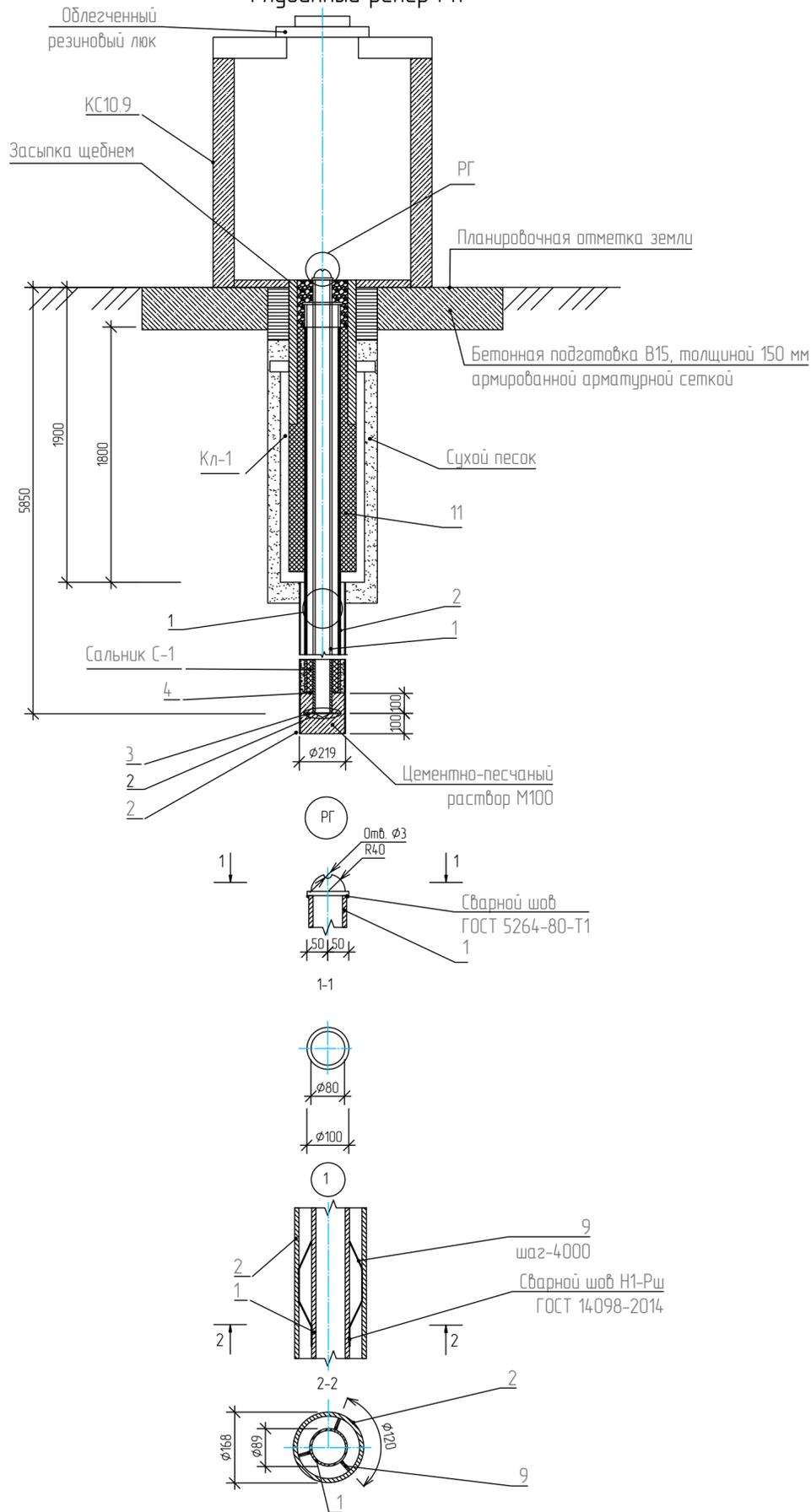
– СП 305.1325800-2017. Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве

– СП 317.1325800.2017. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

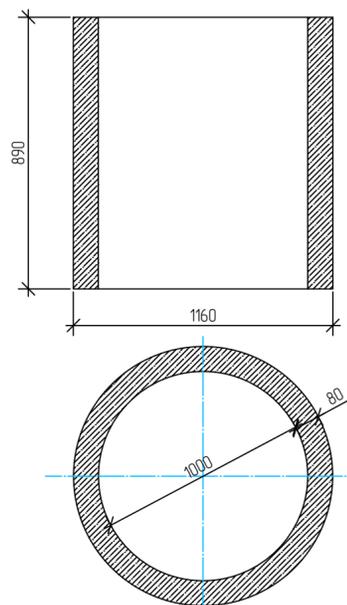
– СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
00054152									
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ			

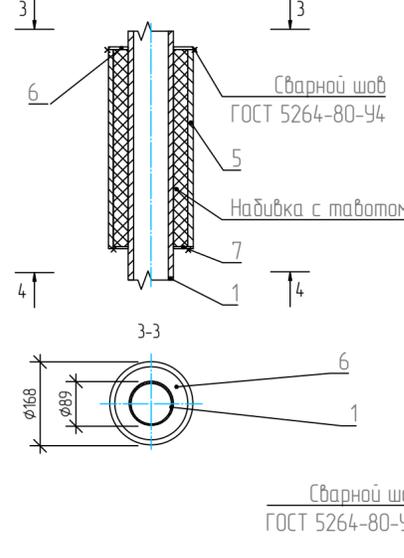
Конструкции элементов сети ГТМ.
Глубинный репер Рп



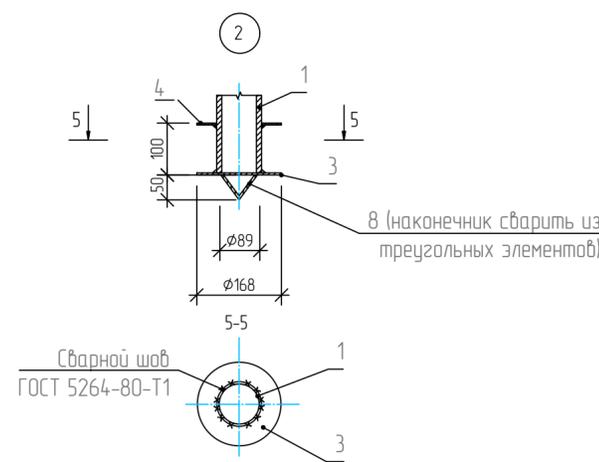
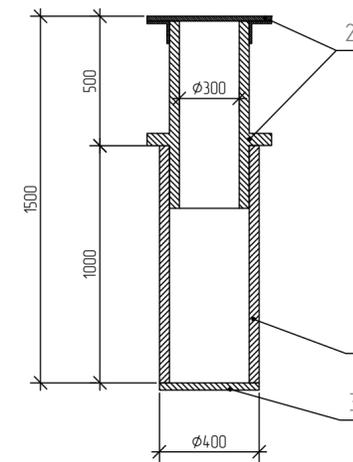
Стеновое цилиндрическое
КС10.9



Сальник С-1



Колодец Кл-1



Спецификация к конструкции глубинного репера Рп

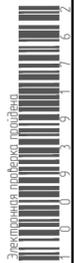
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Труба 89x4,5 ГОСТ 10704-91, L=5850	1	54,87	
2		Труба 168x5 ГОСТ 10704-91, L=5250	1	105,53	
3		Лист 170x170x4 ГОСТ 19903-2015	1	0,90	
4		Лист С255-4 ГОСТ 27772-2021	1	1,36	
5		Труба 168x5 ГОСТ 10704-91, L=400	1	8,04	
6		Лист 170x170x4 ГОСТ 19903-2015	1	0,90	
7		Лист С255-4 ГОСТ 27772-2021	1	0,80	
8		Лист С255-4 ГОСТ 27772-2021	4	0,08	
9		6-А-1 (А240) ГОСТ 5781-82, L=270	4	0,06	
РГ		Круг 100-В1 ГОСТ 2590-2006	1	2,47	
10		Защитная крышка из технической резины	1		
11		Маты прошивные минераловатные	0,04	м ³	
		Набивка тавафом	0,006	м ³	
		Цементно-песчаный раствор М100	0,1	м ³	
		Колодец Кл-1	1		
КС10.9	Серия 3 900.1-14	Стеновое цилиндрическое кольцо КС10.9	1	600	
	ТУ 2312-001-91537697-2012	Полисилоксановый лакокрасочный материал "Армокат О1" (грунтовка)	0,62		кг
	ТУ 2312-009-23354769-2008	Полисилоксановый лакокрасочный материал "Армокат V500" (серый)	0,31		кг

Спецификация элементов колодца Кл-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Группа ПОЛИПЛАСТИК	Труба-шахта колодца PRAGMA OD 400 SH8 PP с уплотнительным кольцом 400/315 мм, L=1000	1	8,48	
2	Группа ПОЛИПЛАСТИК	Телескоп ПЗ OD 315h L=1000, люк сплошной В125 квадрат	1	50	
3	Группа ПОЛИПЛАСТИК	Заглушка колодца PRAGMA OD 400 Дно	1		

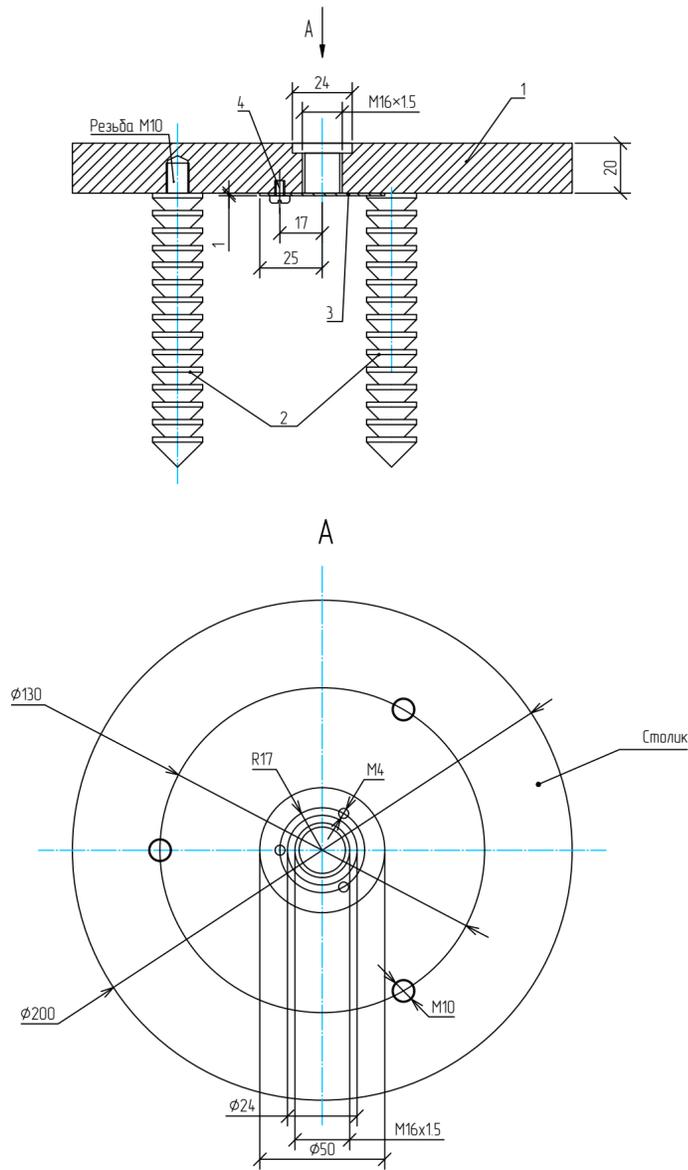
- Сварку производить электроды З46А по ГОСТ 9467-75. Типы сварных соединений принять по ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14098-2014. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- Реперы изготавливаются из труб диаметром 89x4,5 мм различной длины с защитной трубой 168x5 мм, устанавливаемых в скважину диаметром 219 мм. Основание репера погружается на глубину 6 м и заделывается цементно-песчаным раствором на высоту 0,2 м от забоя скважины. Нижний конец реперной трубы закрывается заглушкой. К верхнему концу реперной трубы приваривается головка из нержавеющей стали со шлифованной сферической поверхностью 40 мм и вставкой из латуни (медь).
- Реперная труба защищена от сил морозного пучения и других внешних воздействий с помощью защитной трубы диаметром 168x5,0 мм с крышкой и одним герметизирующим сальником. Свободное пространство скважины засыпается песчаным неуплотненным грунтом.
- Для защиты глубинных реперов от уничтожения или повреждения они защищены колодцем фирмы PRAGMA диаметром 400 мм, погруженным ниже планировочной отметки.
- Верхняя часть скважинного пространства засыпается щебнем и осуществляется бетонная подготовка В15 вокруг скважины толщиной 150 мм, с добавлением армированной арматурной сетки.
- До погружения репер защитить от коррозии двумя слоями лакокрасочного покрытия "Армокат V500" по ТУ 2312-009-23354769-2008 (толщина двух слоев 90, 110 мкм) по слою грунтовки "Армокат О1" (толщина слоя 30 мкм) по ТУ 2312-009-23354769-2008. Защищаемые поверхности должны быть предварительно очищены от снега, льда и грязи.
- Расход в спецификации дан на один глубинный репер. Общее количество глубинных реперов - 6 шт.

Изм.						Кол.уч.			Лист			№ док.			Подпись			Дата		
НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0001																				
«Строительство производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительного общеоблагодского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»																				
Разраб. Кудрак																				
Гл. спец. Климович																				
И. контр.																				
Конструкции элементов сети ГТМ. Глубинный репер Рп												Стадия			Лист			Листов		
П												1			1					
СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ																				

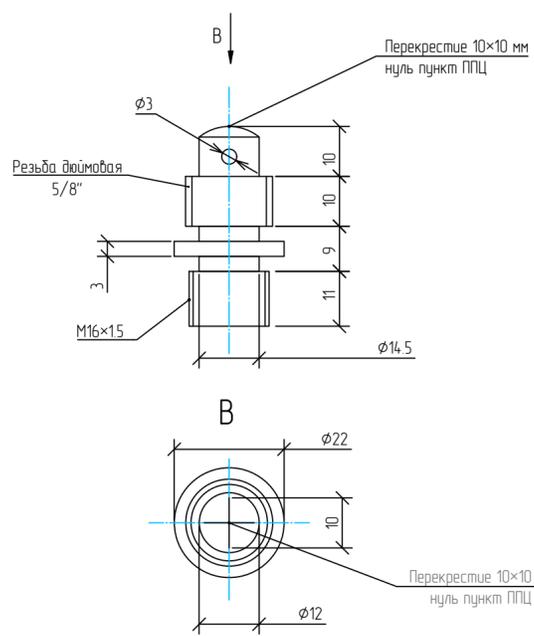


Конструкции элементов сети ГТМ.
Устройство принудительного центрирования ПЦ-200/2

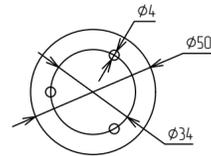
РС-200/2
ПЦ-200/2



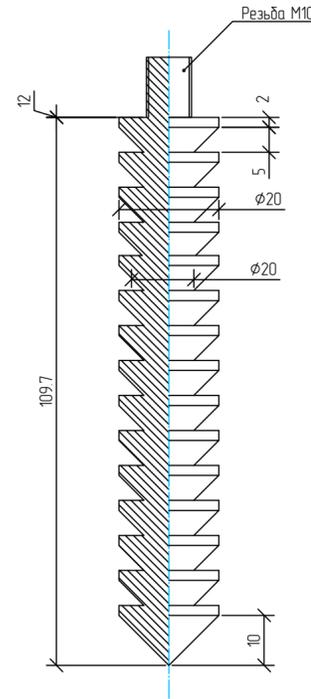
Становой винт



Деталь 3



Деталь 2



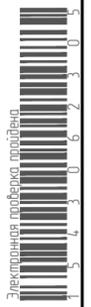
Спецификация к конструкции
устройства принудительного центрирования ПЦ-200/2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Столик	Круг 200-А2 ГОСТ 2590-2006 ØВХ18Н10-ЗГП ГОСТ 5949-2018 L=20	1	4,96	Нержавеющая сталь
2	Якорь	Круг 20-В1 ГОСТ 2590-2006 С325-09Г2С ГОСТ 19281-2014 L=122	3	0,3	
3	Заглушка	Лист Б-ПН-1x50x50 ГОСТ 19903-2015 345-09Г2С ГОСТ 19281-2014	1	0,02	
4	Винт М4x6	Винт ГОСТ Р ИСО 1580-2013	3	0,003	
	Становой винт	Круг 22-А2 ГОСТ 2590-2006 ØВХ18Н10-ЗГП ГОСТ 5949-2018 L=40	1	0,12	Нержавеющая сталь
	ТУ 2312-001-91537697-2012	Полисилоксановый лакокрасочный материал "Армакот О1" (грунтовка)	0,001		кг
	ТУ 2312-009-23354769-2008	Полисилоксановый лакокрасочный материал "Армакот V500" (серый)	0,002		кг

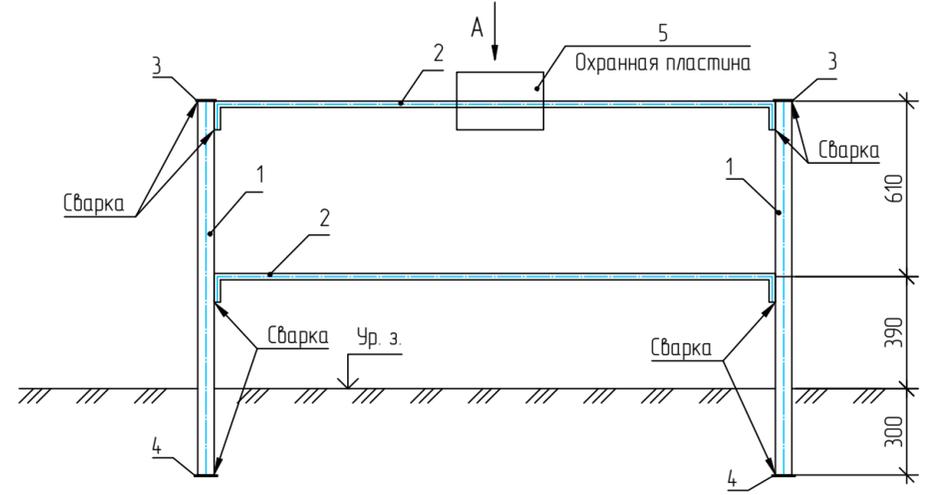
- 1 Устройство принудительного центрирования ПЦ-200/2 выполняется в соответствии с ОСТ 68-12-97, предназначено для точной и единообразной установки геодезических приборов
- 2 Деталь 1 выполняется из нержавеющей стали посредством токарной обработки. Класс точности - 3, чистота поверхности по 7 классу.
- 3 Деталь 2 выполняется из углеродистой стали посредством токарной обработки. Класс точности - 4, чистота поверхности по 4 классу.
- 4 При сборке конструкции заглушку (дет. 3) защитить с двух сторон от коррозии двумя слоями лакокрасочного покрытия "Армакот V500" по ТУ 2312-001-91537697-2012 (толщина двух слоев 90-110 мкм) по слою грунтовки Армакот О1 (толщина слоя 30 мкм) по ТУ 2312-009-23354769-2008. Защищаемые поверхности должны быть предварительно очищены от снега, льда и грязи.
- 5 Становой винт выполняется из нержавеющей стали посредством токарной обработки. Класс точности - 3, чистота поверхности по 7 классу.
- 6 Количество станowych винтов принимается из расчета: 1 винт на 10 шт. ПЦ-200/2.
- 7 На верхней части станowego винта гравировкой либо насечкой наносится перекрестие с длиной линий 10 мм.
- 8 Расход в спецификации дан на одно устройство/становой винт.

Взам. инв. №	
Лист и дата	
Инд. № подл.	00054152

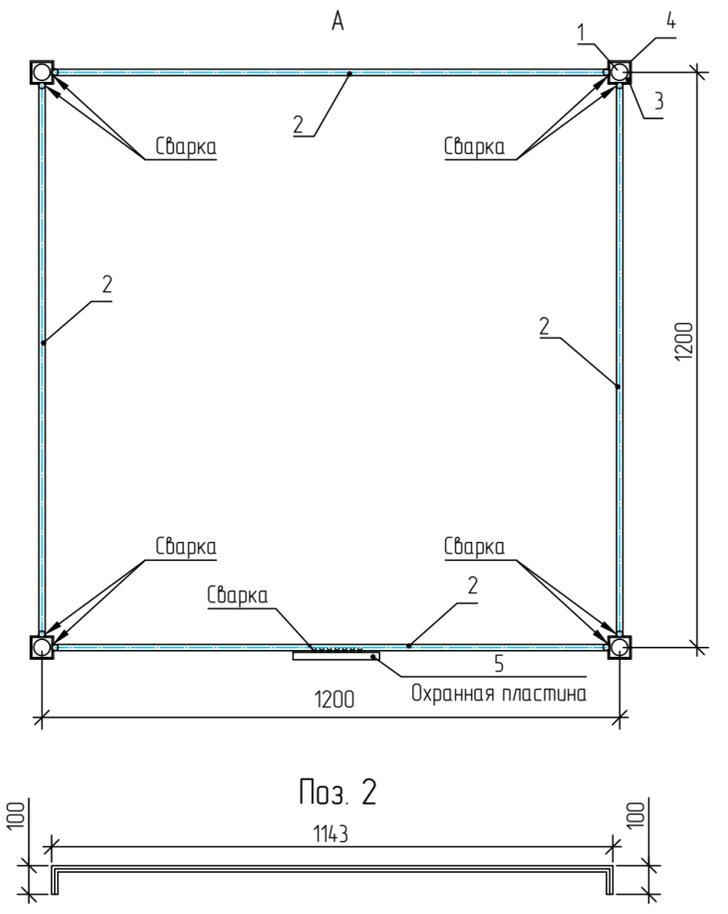
NKНН21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0005					
«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и строительство общеобщественного хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Кудрак			
Гл. спец.		Климович			
И. контр.					
Конструкции элементов сети ГТМ. Устройство принудительного центрирования ПЦ-200/2			Стадия	Лист	Листов
			П	1	
			СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ		



Конструкции элементов сети ГТМ.
Ограждение ППЦ и ГС



Охранная пластина



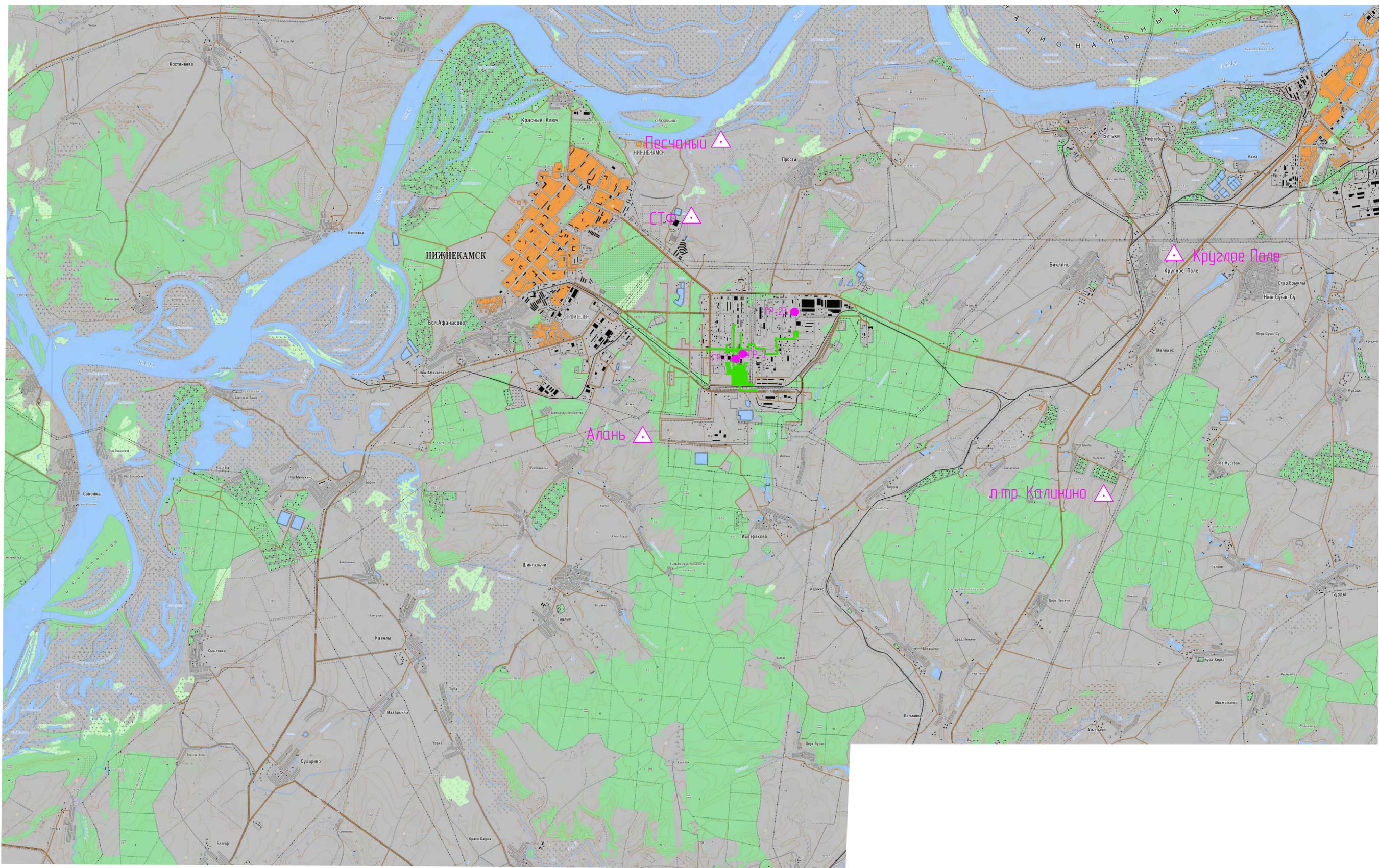
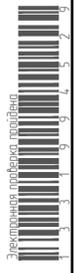
Спецификация к конструкции ограждения ППЦ и ГС

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Труба 57×4 ГОСТ 10704-91, L=1300 В-09Г2С ГОСТ 10705-80	4	6,8	
2		Круг 22-В1 ГОСТ 2590-2006, L=1343 295-09Г2С ГОСТ 19281-2014	8	3,4	
3		Лист Б-ПН-НО-4×70×70 ГОСТ 19903-2015 345-09Г2С ГОСТ 19281-2014	4	0,15	
4		Лист Б-ПН-НО-4×80×80 ГОСТ 19903-2015 345-09Г2С ГОСТ 19281-2014	4	0,2	
		Охранная пластина ограждения			
5		Лист Б-ПН-НО-3×300×200 ГОСТ 19903-2015 345-09Г2С ГОСТ 19281-2014	1	1,4	
	ГОСТ 6465-76	Эмаль ПФ-115 красная, сорт первый	0,02		кг
	ТУ 2312-009-23354769-2008	Грунтовка Армакот 01, серый	0,24		кг
	ТУ 2312-009-23354769-2008	Материал лакокрасочный АРМОКОТ V500, RAL 9006	0,48		кг

- 1 Сварку производить электродами Э46А по ГОСТ 9467-75. Типы сварных соединений принять по ГОСТ 5264-80. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- 2 До погружения металлоконструкции защитить от коррозии двумя слоями лакокрасочного покрытия "Армакот V500" по ТУ 2312-009-23354769-2008 (толщина двух слоев 90..110 мкм) по слою грунтовки "Армакот 01" (толщина слоя 30 мкм) по ТУ 2312-009-23354769-2008. Защищаемые поверхности должны быть предварительно очищены от снега, льда и грязи.
- 3 Маркировка на охранной пластине выполняется с использованием трафаретов, красной масляной краской либо эмалью ПФ. Рекомендуемый шрифт - Derot Tgarhaget 20, размер букв и цифр 72 пункта (высота заглавной буквы - 15 мм). Дополнительно, номер репера указывается на трубе после окрашивания. Шрифт и размер букв аналогично маркировке деформационных марок (ДМ): Derot Tgarhaget 20, размер букв и цифр 144 пункта.
- 4 Ограждение устанавливается на каждый пункт принудительного центрирования и гидрогеологическую скважину.

Взам инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054152

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0006					
«Строительство производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и строительство одесоводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Кудрак				
Проверил	Климович				
Н. контр.					
Конструкции элементов сети ГТМ. Ограждение ППЦ и ГС				Стадия	Лист
				П	1



Изд. № подл. 00054.152

Лист и дата

Взам. инв. №

Условные обозначения



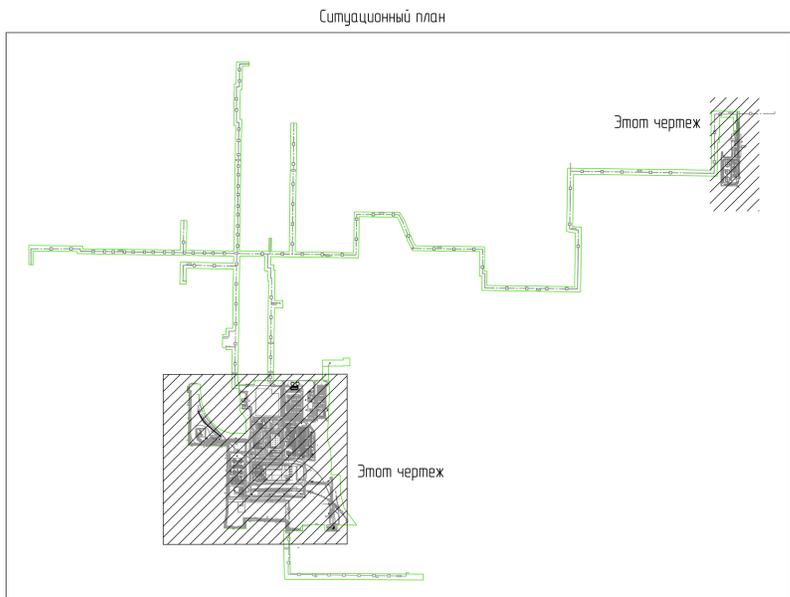
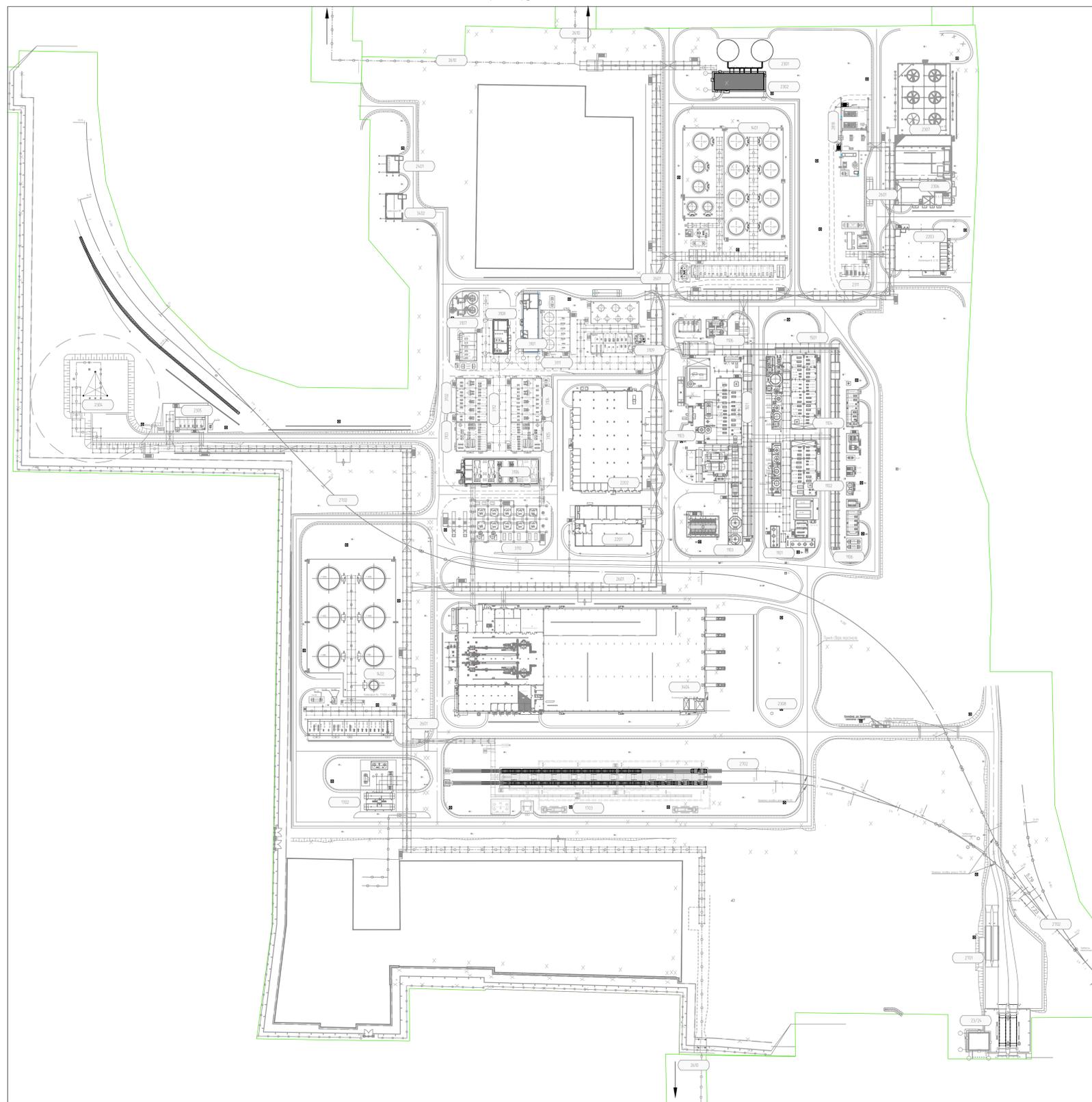
Пункт государственной геодезической сети

Участок работ

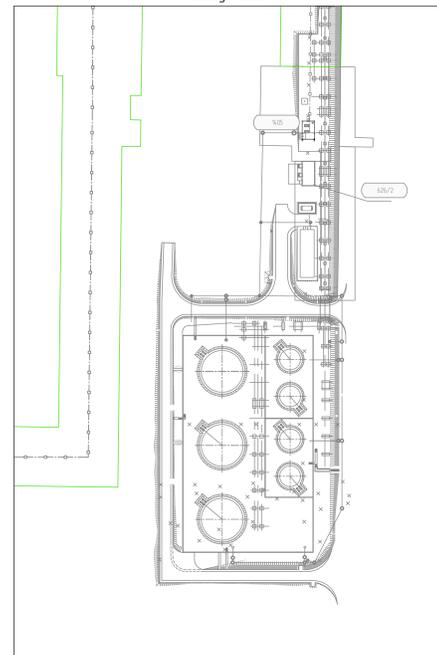
NKNH21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0007											
«Строительство производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и строительство общеобщественного хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»											
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.	Кубрак										
Гл. спец.	Климович										
И. контр.											
Обзорная схема					<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	П	1	
Стадия	Лист	Листов									
П	1										



Размещение проектируемых объектов (основная площадка)



Титул 1405



Условные обозначения

- Контур зданий и сооружений
- Номер позиции
- Граница площадки

Экспликация зданий и сооружений. Производство ПС-250

Номер на плане	Наименование	Примечание
3101	Узел приштаблениа шотлы	
3102	Узел полимеризации №6	
3103	Узел дегазации №6	
3104	Узел полимеризации №7	
3105	Узел дегазации №7	
3106	Узел гранулирования	
3107	Узел нагрева МТН	
3108	Узел дробления инициатора и меркаптола	
3109	Блок подготовки сырья	
3110	Транспортёрка продукта	
3111	Внутрешкобная эстакада А	
3112	Внутрешкобная эстакада В	

Экспликация зданий и сооружений. Производство ЗБ-350/СМ-400

Номер на плане	Наименование	Примечание
1101	Синтез ЗБ Секция 100	
1102	Дистилляция ЗБ Секция 200	
1103	Синтез СМ Секция 300	
1104	Дистилляция СМ Секция 400	
1106	Система вспомогательного оборудования Секция 600	
1501	Внутрешкобные совмещенные эстакады	

Экспликация зданий и сооружений. Объекты общезаводского хозяйства (ОЗВ) для производств ПС-250 и ЗБ-350/СМ-400

Номер на плане	Наименование	Примечание
Существующие		
005	Операторная производства полипропилена (операторная)	
23/24	Контрольно-пропускной пункт № 23/24	
626/2	Апартная Исц.1	
1401	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	
1402	Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	
1405	Насосная	
1703	Железнодорожная слабо-наливная эстакада	
1702	Автомобильная слабо-наливная эстакада	
2201	Апартная	
2202	Здание электроустановок	
2203	Здание электроустановок (ОЗЖ)	
2301	Резервуары хранения пропана/этанового запаса	
2302	Насосная противобактериального водоснабжения	
2304	Факельное хозяйство. Факельная установка	
2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	
2306	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство	
2307	Градирня	
2308	Канализационно-насосная станция бытовых канализаций	
2311	Блок подогрева теплоносителя (интерферил)	
2401	Площадка хранения производственных отходов	
2601	Механические комбинированные эстакады за границами установок	
2610	Механические комбинированные эстакады	
2701	Полуперенные автомобильные весы коммерческого учета	
2702	Железнодорожные пути	
2818	Площадка для хранения воды	
3402	Площадка для хранения некондиционного полипропилена	
3404	Склад готовой продукции	

МКНН21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0008

«Ситуационный план размещения проектируемых объектов»

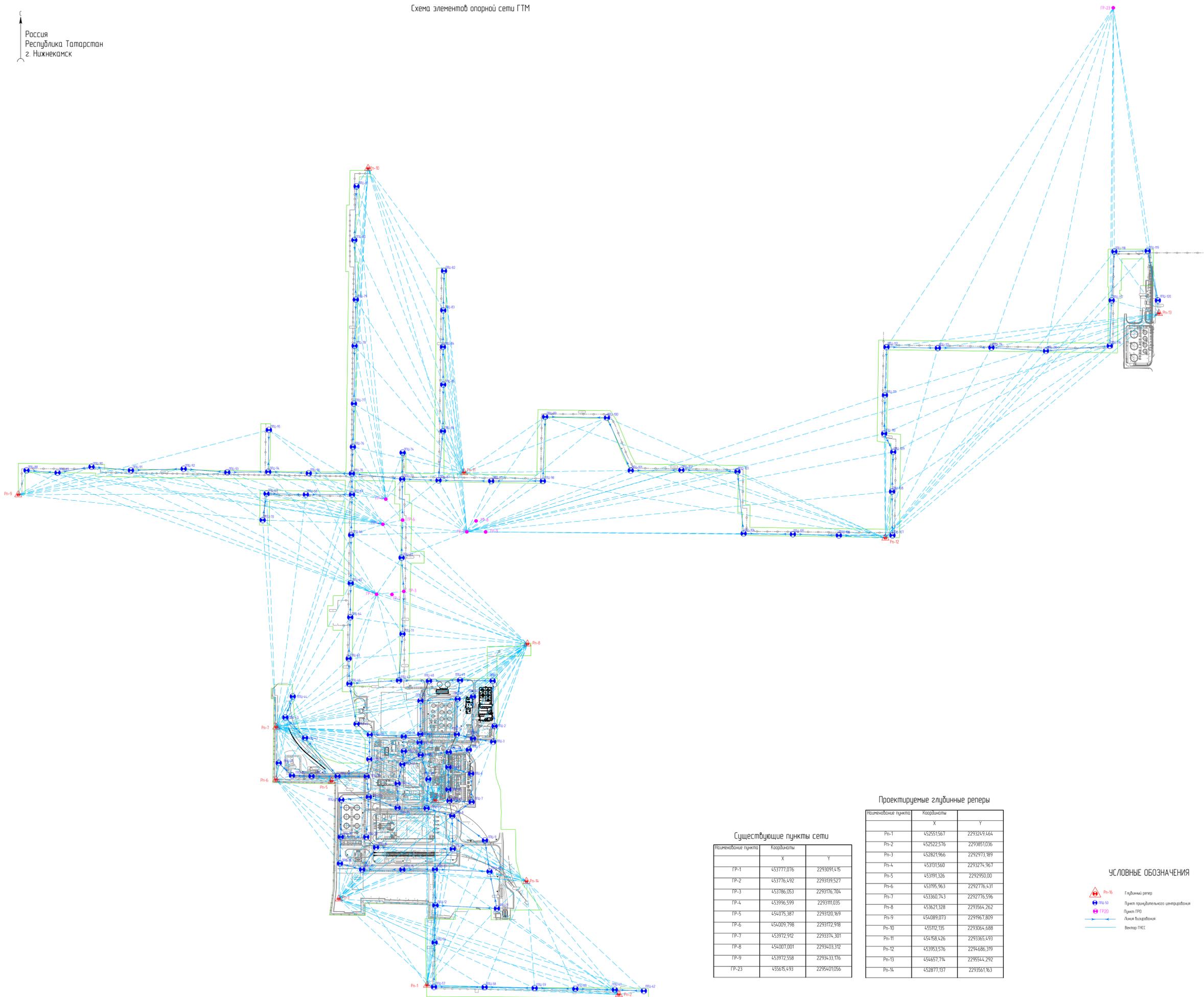
Изм.	Колон.	Лист	№	Дата	Содерж.	Листы
Разработчик	Клиент	Исполнитель	Проверен	Дата	Содерж.	Листы
И.Х.	К.Х.	И.Х.	П.Х.	Дата	Содерж.	Листы

Ситуационный план размещения проектируемых объектов

СИБУР

МКНН21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0008

0005452



Проектируемые пункты принудительного центрирования

Номенклатурный пункт	X	Y	ПЦ-57	452546,272	2293271,377
ПЦ-1	453505,775	2293455,124	ПЦ-58	452545,493	2293430,226
ПЦ-10	452907,977	2293445,396	ПЦ-59	452542,580	2293386,945
ПЦ-100	454306,630	2293815,716	ПЦ-6	45325,086	2293387,834
ПЦ-101	454165,807	2293888,280	ПЦ-60	452540,345	2293374,512
ПЦ-102	454166,409	2294004,710	ПЦ-61	452537,264	2293383,222
ПЦ-103	454161,897	2294222,800	ПЦ-62	452533,616	2293329,322
ПЦ-104	453967,428	2294242,072	ПЦ-63	452535,539	2293004,058
ПЦ-105	453965,431	2294396,502	ПЦ-64	453704,917	2293008,824
ПЦ-106	453961,612	2294540,784	ПЦ-65	453811,719	2293010,426
ПЦ-107	453961,816	2294708,750	ПЦ-66	453862,782	2293011,640
ПЦ-108	454099,132	2294707,494	ПЦ-67	454089,706	2293014,350
ПЦ-109	454223,110	2294711,235	ПЦ-68	454089,627	2292869,729
ПЦ-11	452792,138	2293468,680	ПЦ-69	454092,323	2292746,370
ПЦ-110	454280,723	2294682,765	ПЦ-7	45326,070	2293389,460
ПЦ-111	454401,256	2294685,277	ПЦ-70	454009,720	2292734,294
ПЦ-112	454552,019	2294690,226	ПЦ-71	453652,780	2293172,374
ПЦ-113	454548,854	2294650,983	ПЦ-72	453891,883	2293169,673
ПЦ-114	454550,522	2295018,999	ПЦ-73	454137,860	2293171,668
ПЦ-115	454539,838	2295190,021	ПЦ-74	454221,079	2293172,908
ПЦ-116	454555,761	2295389,875	ПЦ-75	454155,565	2293014,002
ПЦ-117	454698,564	2295396,210	ПЦ-76	454239,270	2293017,135
ПЦ-118	454851,471	2295404,450	ПЦ-77	454374,701	2293020,470
ПЦ-119	454853,414	2295508,900	ПЦ-78	454555,833	2293022,490
ПЦ-12	452801,881	2293276,006	ПЦ-79	454700,730	2293026,405
ПЦ-120	454698,261	2295540,947	ПЦ-8	453082,541	2293328,480
ПЦ-13	45294,698	2293274,514	ПЦ-80	454881,355	2293021,606
ПЦ-14	452978,882	2293330,204	ПЦ-81	455055,770	2293028,606
ПЦ-15	452913,994	2293172,124	ПЦ-82	454790,824	2293302,824
ПЦ-16	452983,754	2293089,686	ПЦ-83	454661,047	2293300,528
ПЦ-17	45294,245	2293064,199	ПЦ-84	454552,550	2293299,483
ПЦ-18	452933,313	2292976,553	ПЦ-85	454434,256	2293300,370
ПЦ-19	453016,554	2292979,203	ПЦ-86	454288,511	2293299,573
ПЦ-2	453363,721	2293461,205	ПЦ-87	454134,348	2293285,541
ПЦ-20	453016,366	2293059,024	ПЦ-88	454165,388	2292993,840
ПЦ-21	453102,925	2292980,874	ПЦ-89	454158,223	2292091,002
ПЦ-22	453141,882	2293067,091	ПЦ-9	453005,683	2293431,182
ПЦ-23	453106,262	2293248,397	ПЦ-90	454176,677	2292191,643
ПЦ-24	453107,785	2293351,741	ПЦ-91	454165,581	2292121,133
ПЦ-25	453130,001	2293319,702	ПЦ-92	454170,227	2292186,404
ПЦ-26	453165,274	2293316,613	ПЦ-93	454159,412	2292623,243
ПЦ-27	453235,251	2293316,361	ПЦ-94	454134,007	2292751,665
ПЦ-28	453282,455	2293317,844	ПЦ-95	454292,293	2292753,892
ПЦ-29	453273,182	2293229,675	ПЦ-96	454156,546	2292028,769
ПЦ-3	453334,885	2293456,826	ПЦ-97	454131,903	2293450,762
ПЦ-30	453197,352	2293251,631	ПЦ-98	454132,061	2293612,716
ПЦ-31	453183,984	2293187,474	ПЦ-99	454333,559	2293620,038
ПЦ-32	453244,080	2293172,031			
ПЦ-33	453285,160	2293176,864			
ПЦ-34	453331,296	2293176,661			
ПЦ-35	453337,120	2293169,987			
ПЦ-36	453260,109	2293068,545			
ПЦ-37	453206,243	2293060,506			
ПЦ-38	453206,618	2292969,073			
ПЦ-39	453206,837	2292887,418			
ПЦ-4	453325,018	2293393,731			
ПЦ-40	453208,836	2292826,044			
ПЦ-41	453248,461	2292787,704			
ПЦ-42	453327,249	2292867,138			
ПЦ-43	453391,058	2292805,286			
ПЦ-44	453456,731	2292828,553			
ПЦ-45	453370,728	2293028,600			
ПЦ-46	453496,977	2293006,063			
ПЦ-47	453506,978	2293161,468			
ПЦ-48	453505,254	2293255,875			
ПЦ-49	453507,424	2293353,138			
ПЦ-5	453289,548	2293380,727			
ПЦ-50	453456,277	2293393,636			
ПЦ-51	453448,752	2293345,656			
ПЦ-52	453443,425	2293228,931			
ПЦ-53	453338,890	2293228,183			
ПЦ-54	453312,779	2293226,126			
ПЦ-55	453338,120	2293343,066			
ПЦ-56	452685,487	2293273,469			

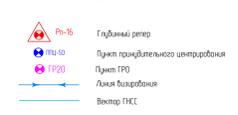
Проектируемые глубинные реперы

Номенклатурный пункт	Координаты	X	Y
Рп-1	452551,167	2293269,464	
Рп-2	452522,576	2293851,036	
Рп-3	452821,966	2292973,189	
Рп-4	453131,560	2293274,567	
Рп-5	453191,326	2292950,000	
Рп-6	453195,963	2292776,431	
Рп-7	453380,743	2292776,596	
Рп-8	453627,328	2293564,262	
Рп-9	454089,073	2293064,809	
Рп-10	455192,135	2293064,688	
Рп-11	454168,426	2293365,493	
Рп-12	453953,576	2294686,379	
Рп-13	454168,714	2295544,292	
Рп-14	452877,137	2293561,763	

Существующие пункты сети

Номенклатурный пункт	Координаты	X	Y
ГР-1	453777,076	2293091,476	
ГР-2	453776,492	2293193,527	
ГР-3	453786,053	2293176,704	
ГР-4	453996,599	2293111,035	
ГР-5	454076,387	2293120,369	
ГР-6	454009,798	2293172,918	
ГР-7	453972,912	2293374,301	
ГР-8	454007,001	2293403,312	
ГР-9	453972,558	2293433,116	
ГР-23	455615,493	2295401,056	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



1 Схема расположения элементов опорной сети ГТМ выполнена в МСК-86 зона 2
2 Точка размещения наземной опоры сети на определенном объекте либо участке в абсолюте по высоте привязана к высоте с учетом привязки к сети ГТМ привязки либо иного абсолютного лица со стороны Заказчика, и подрядчик, выполняющий строительные работы.

КНХН21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0009									
№	Имя	Долг	Инициалы	Подпись	Дата	№	Имя	Долг	Инициалы
1						1			
Схема элементов опорной сети ГТМ									

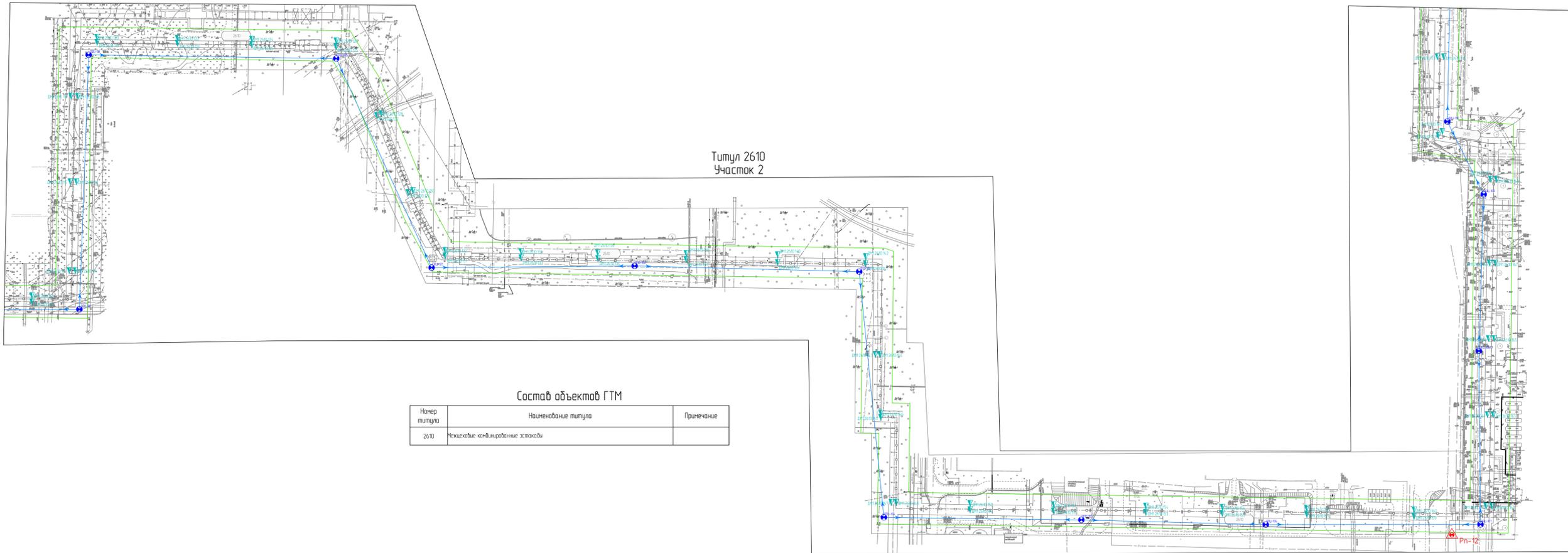
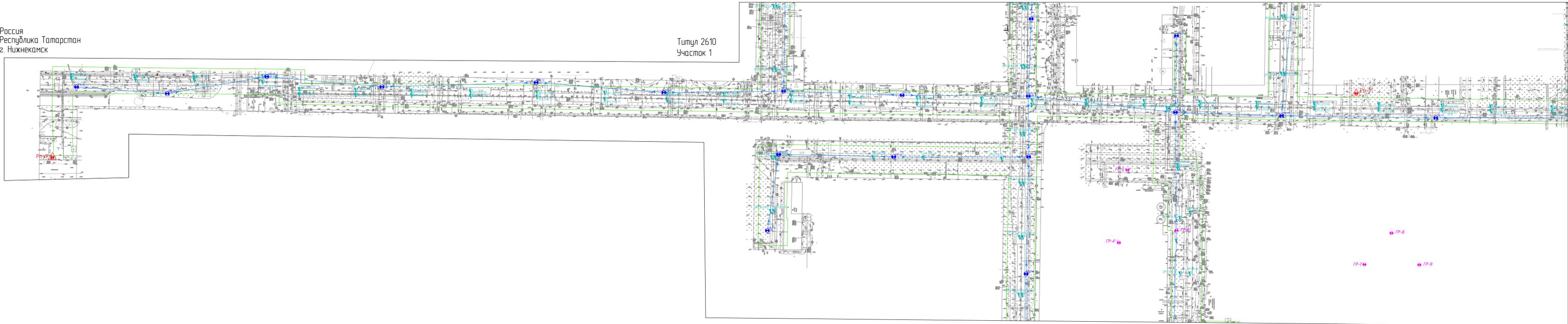
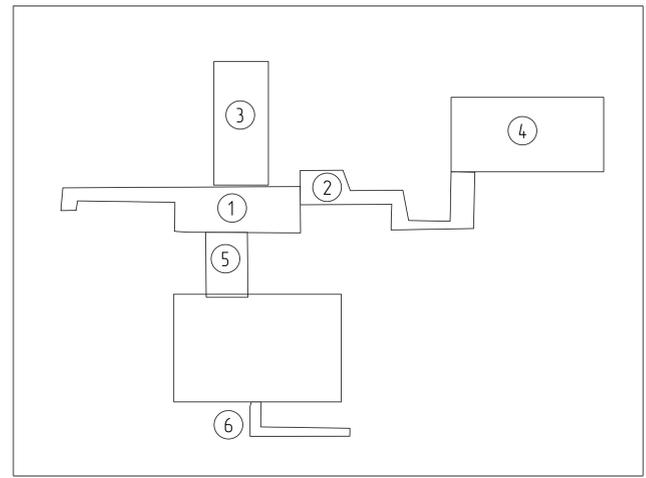


Схема размещения Титула 2610



Состав объектов ГТМ

Номер титула	Наименование титула	Примечание
2610	Межквотные канализационные эстакады	

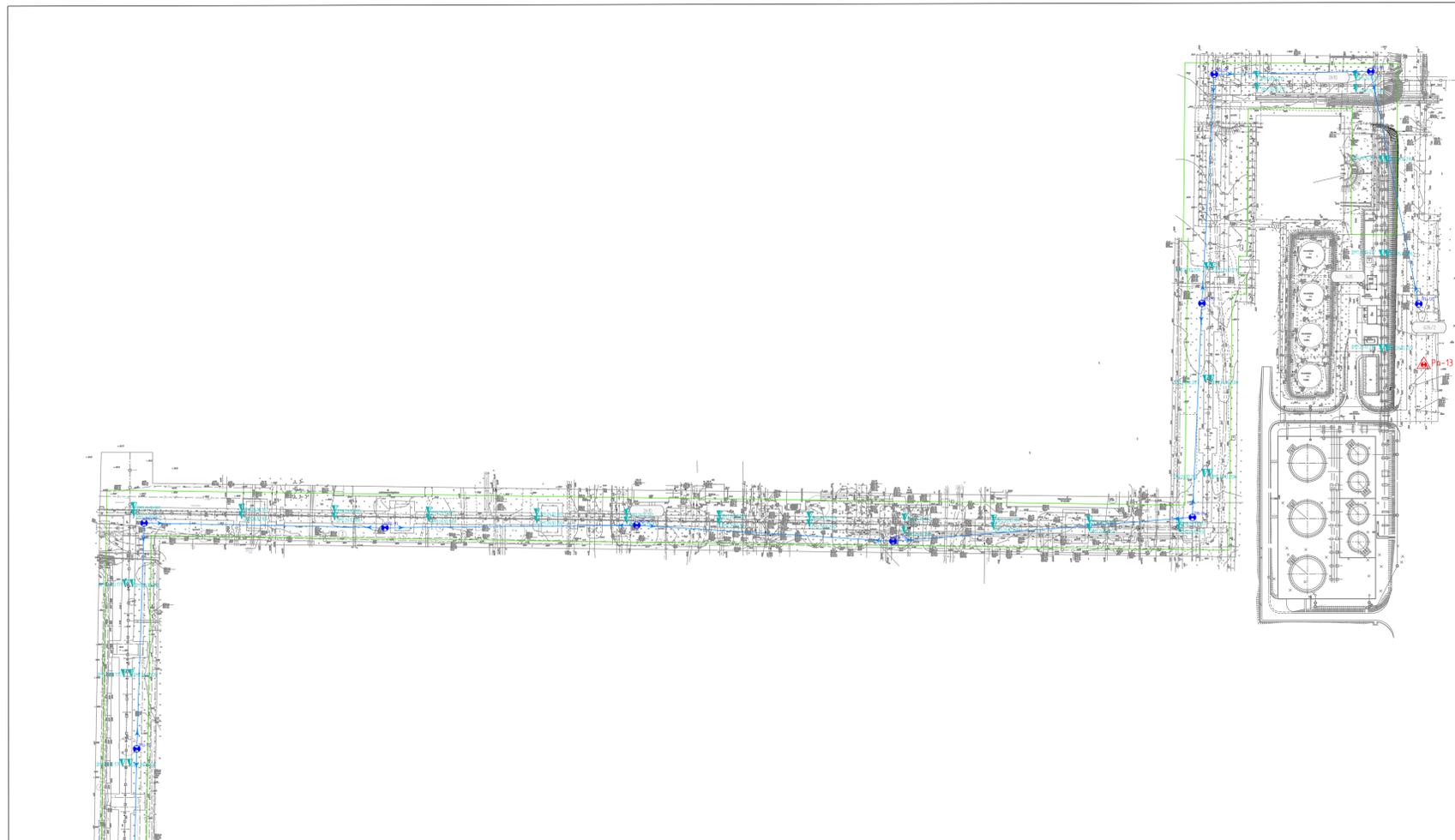
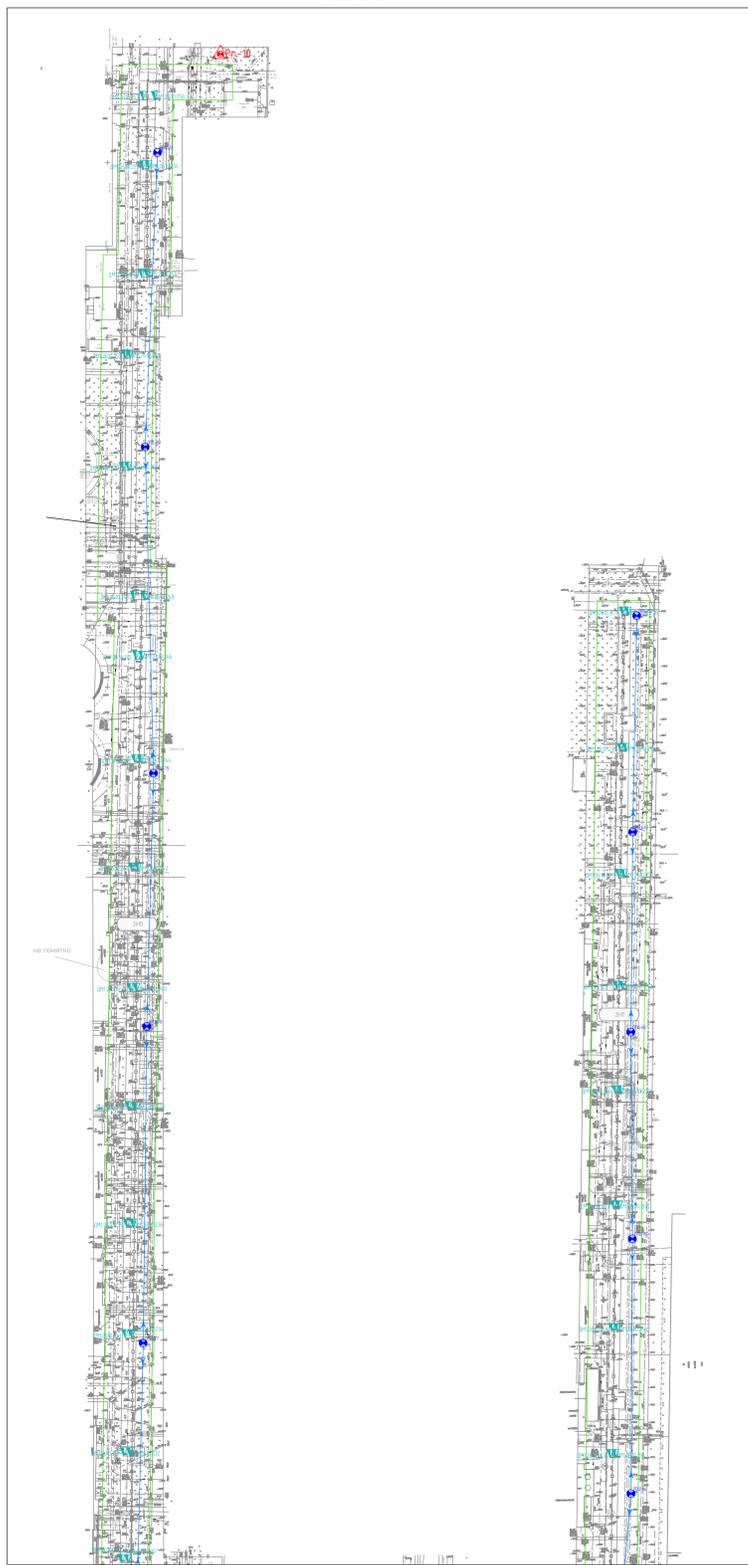
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ДМ1 - Деформационная марка типа 1
- ГР12 - Существующие пункты опорной сети
- Рп-16 - Глубинные реперы
- ПЦ-50 - Пункты принудительного центрирования
- Линки визирования

1 Система Висит - Болтушица
2 Схема генерального плана выполнена в системе координат МСК-16 2 зона

NKNH21002-ПС-ЗБСМ-ГТМ-0010					
«проектировало производство эстакады мощностью 350 тыс. тонн в год и производство стирки мощностью 400 тыс. тонн в год» «проектировало производство поликарбонатной мощностью 250 тыс. тонн в год и производство облицовочного кирпича для производства поликарбонатной мощностью 250 тыс. тонн в год и производство эстакады мощностью 350 тыс. тонн в год и производство стирки мощностью 400 тыс. тонн в год»					
Изм.	Колонт.	Лист	№Экз.	Подпись	Дата
Разработ	Курдюк				
Гл. спец.	Климович				
И. контр.					
Схема расположения сети ГТМ Существующие сооружения					Листов 1

Титул 2610
Участок 3



Титул 2610
Участок 5

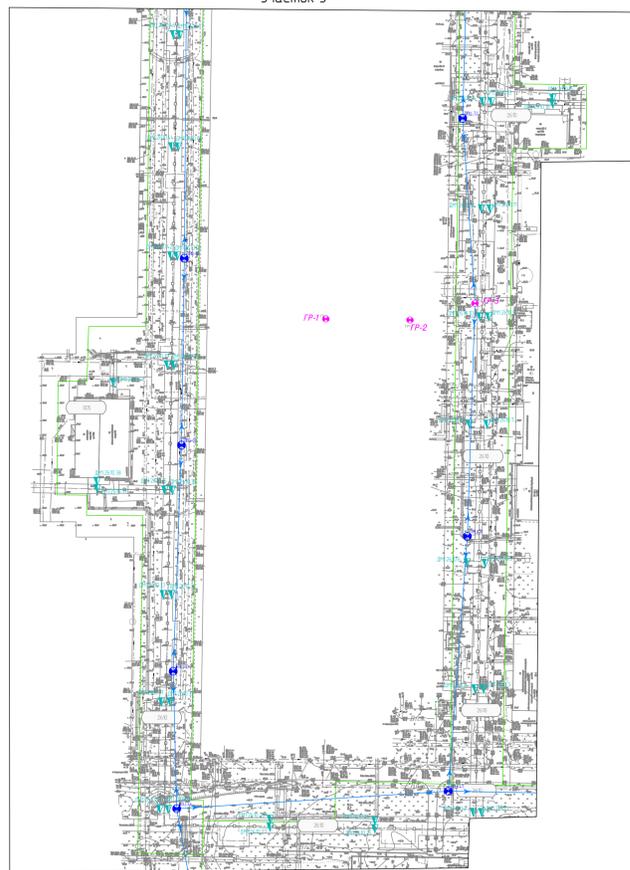
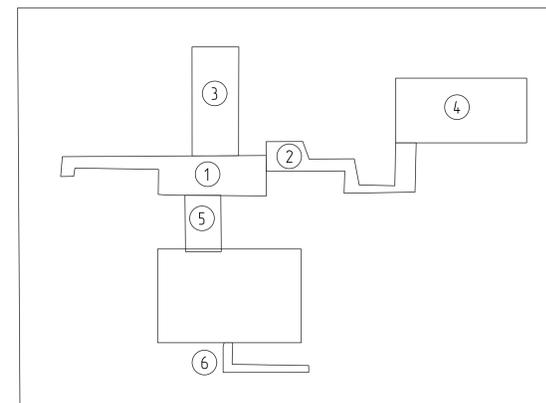
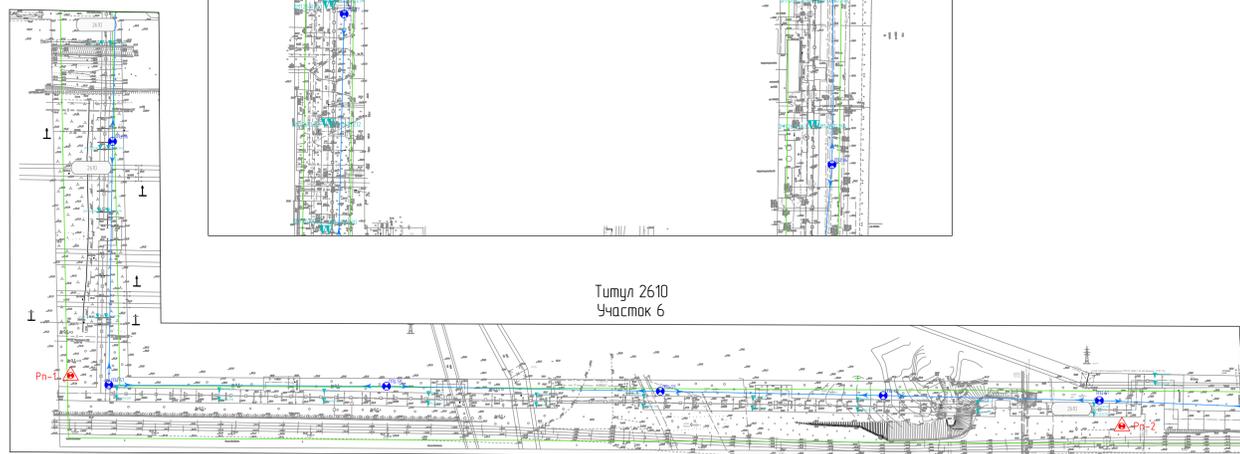


Схема размещения Титула 2610



Титул 2610
Участок 6



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ДН1 Деформационная марка типа П
- ГРП2 Существующие пункты открытой сети
- Рп-16 Глубинные опоры
- ПП-10 Пункты принудительного центробежения
- ЛВН-10 Линии выработки

1 Система высот - Балтийская
2 Схема генерального плана выполнена в системе координат МСК-76 2 зона

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ГТМ-0011					
Изм.	Колонт.	Лист	№ Изм.	Наименов.	Дата
Разработ.	Кибрик				
Гл. инженер.	Клименко				
И. инженер.					
Схема размещения сети ГТМ Существующие сооружения					
				Лист	Листов
				П	1

