



Общество с ограниченной ответственностью
«Терра-Юг»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**РАЗДЕЛ 4 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ**

400/2021-КР

ТОМ 4

Изм	№ докум	Подп.	Дата



Общество с ограниченной ответственностью
«Терра-Юг»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

Экз. №

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**РАЗДЕЛ 4 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ**

400/2021-КР

ТОМ 4

Изм	№ докум	Подп.	Дата

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

А.В. БЛОХИН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

О.В. БОНДАРЬ



2022

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

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Номер листа по сквозной нумерации	Примечание
400/2021-КР-С	Содержание тома	2-5	
400/2021-КР.ГЧ	Текстовая часть	6-52	
Графическая часть			
400/2021-КР.ГЧ лист 1	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт) (поз.1.1-2). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц.	53	
400/2021-КР.ГЧ лист 2	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт) (поз.1.1-2). Кольцевой фундамент Фм2. Узел. Сечения	54	
400/2021-КР.ГЧ лист 3	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт) (поз.1.1-2). Система обнаружения протечек под резервуаром	55	
400/2021-КР.ГЧ лист 4	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц	56	
400/2021-КР.ГЧ лист 5	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Кольцевой фундамент Фм1. Узел. Сечения	57	

Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.	400/2021-КР-С									
	Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Гоева		<i>Гоева</i>	11.22		П	1	4
	Проверил		Надбережная		<i>НД</i>	11.22				
	Гл. спец.		Надбережная		<i>НД</i>	11.22				
	Н. контр.		Потапов		<i>Потапов</i>	11.22				
ГИП		Бондарь		<i>Бондарь</i>	11.22					
ООО «Терра-Юг» г. Краснодар, 2022 г.										

		Обозначение	Наименование	Номер листа по сквозной нумерации	Примечание		
		400/2021-КР.ГЧ лист 6	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Система обнаружения протечек под резервуаром	58			
		400/2021-КР.ГЧ лист 7	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт) (поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Инженерно-геологический разрез для резервуаров поз. 1.1-4	59			
		400/2021-КР.ГЧ лист 8	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт) (поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка поз.1	60			
		400/2021-КР.ГЧ лист 9	Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт) (поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт) (поз.1.3-4). Ограждающая стена резервуарного парка	61			
		400/2021-КР.ГЧ лист 10	РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц. Устройство отмостки	62			
		400/2021-КР.ГЧ лист 11	РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Кольцевой фундамент Фм3. Сечения, узлы	63			
		400/2021-КР.ГЧ лист 12	РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Система обнаружения протечек под резервуаром	64			
		400/2021-КР.ГЧ лист 13	РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Инженерно-геологический разрез	65			
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР-С	Лист
							2

							4		
		Обозначение				Наименование		Номер листа по сквозной нумерации	Примечание
		400/2021-КР.ГЧ лист 14				РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка для поз. 3.4		66	
		400/2021-КР.ГЧ лист 15				РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Ограждающая стена резервуарного парка для поз. 3.4		67	
		400/2021-КР.ГЧ лист 16				Емкость аварийная буферная, V=10м ³ (поз.4.1-2). Емкость аварийная буферная, V=10м ³ (поз.4.3). Схема расположения элементов установки подземной аварийной, буферной емкости V=10м ³		68	
		400/2021-КР.ГЧ лист 17				Резервуар противопожарного запаса воды V=1000м ³ (2шт.). Схема расположения фундамента Фм1, лестниц Л1. Инженерно-геологический разрез		69	
		400/2021-КР.ГЧ лист 18				Резервуар противопожарного запаса воды V=1000м ³ (2шт.). Кольцевой фундамент Фм1. Узел 1. Сечения		70	
		400/2021-КР.ГЧ лист 19				Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз.6). Схема расположения элементов установки рекуперации паров		71	
		400/2021-КР.ГЧ лист 20				Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз.6). Инженерно-геологический разрез		72	
Взам. инв. №		400/2021-КР.ГЧ лист 21				Укрытие задвижек (поз.7). Схема расположения элементов укрытия задвижек		73	
Подп. и дата		400/2021-КР.ГЧ лист 22				Укрытие задвижек (поз.7). Инженерно-геологический разрез		74	
Инв. № подл.		400/2021-КР.ГЧ лист 23				Установка рекуперации паров (УРП) (поз.8). Схема расположения элементов установки рекуперации паров		75	
							400/2021-КР-С		Лист
									3
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата				

Обозначение	Наименование	Номер листа по сквозной нумерации	Примечание
400/2021-КР.ГЧ лист 24	Установка рекуперации паров (УРП) (поз.8). Инженерно-геологический разрез	76	
400/2021-КР.ГЧ лист 25	Прожекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-11). Молниеотвод (поз.12). Фундамент Фм1.	77	
400/2021-КР.ГЧ лист 26	Прожекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-11). Молниеотвод (поз.12). Инженерно-геологический разрез.	78	
400/2021-КР.ГЧ лист 27	Электрощитовая (поз.10). Схема расположения элементов электрощитовой	79	
400/2021-КР.ГЧ лист 28	Электрощитовая (поз.10). Инженерно-геологический разрез	80	
400/2021-КР.ГЧ лист 29	Технологическая насосная (поз.11). Схема расположения элементов насосной	81	
400/2021-КР.ГЧ лист 30	Технологическая насосная (поз.11). Инженерно-геологический разрез	82	
400/2021-КР.ГЧ лист 31	Фрагмент ограждения Ог1. Свая С16-10бо. Сечения.	83	
400/2021-КР.ГЧ лист 32	Схема расположения потерн	84	
400/2021-КР.ГЧ лист 33	Потерна	85	

Прилагаемые документы

400/2021/ФСА- КР.ТСГ	Температурная стабилизация грунтов оснований	86	
400/2021/ФСА-КР.ГТМ	Геотехнический мониторинг	232	

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			400/2021-КР-С						4
			Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	

СОДЕРЖАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ 9

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 11

1.1 Климат района..... 12

1.2 Геологическое строение 14

1.3 Геокриологические условия 14

2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства 16

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства 18

4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства 22

5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций 23

6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства 24

7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства 25

8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства 26

 8.1 Парк резервуарный (промысловый) (поз.1). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт.) (поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт.) (поз.1.3-4). Ограждающая стена.. 28

 8.2 РВС-5000 для ГК/метанола (поз. 3.4). Ограждающая стена..... 29

 8.3 Емкость буферная, V=10 м³, (3 шт.) (поз. 4.1-3). 31

 8.4 Прожекторная мачта, 11 шт. (поз. 9.1-11). Молниеотвод (поз.12) 32

 8.5 Резервуар противопожарного запаса воды, V=1000м³(2 шт.)(поз. 5.1-2). 33

 8.6 Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз. 6)..... 33

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

400/2021-КР.ТЧ					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Гоева		<i>Гоева</i>	11.22
Проверил		Надбережная		<i>Г</i>	11.22
Гл. спец.		Надбережная		<i>Г</i>	11.22
Н. контр.		Потапов		<i>Потапов</i>	11.22
ГИП		Бондарь		<i>Бондарь</i>	11.22
Текстовая часть					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		47	
ООО «Терра-Юг» г. Краснодар, 2022 г.					

8.7	Укрытие для задвижек (поз. 7)	34
8.8	Установка рекуперации паров (поз. 8).....	35
8.9	Электрощитовая (поз. 10).....	35
8.10	Технологическая насосная (поз. 11).....	36
8.11	Ограждение территории резервуарного парка.....	37
8.12	Кабельная эстакада.	38
9	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения – для объектов производственного назначения.....	38
10	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения – для объектов непроизводственного назначения.....	39
11	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:	39
11.1	Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	39
11.2	Снижение шума и вибраций	40
11.3	Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений.....	40
11.4	Снижение загазованности помещений	41
11.5	Удаление избытков тепла.....	41
11.6	Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий	41
11.7	Пожарную безопасность.....	41
11.8	Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	44
12	Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.....	44
13	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	46
14	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов	47

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							2
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

15 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений 48

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 50

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 52

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

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проект разработан на основании Технического задания на проектирование по объекту «Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)»; на основании технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ООО «ГеоСтрой» в марте-апреле 2022 г.

Реконструируемый парк резервуаров (промысловый) и (промысловый конденсатный) Мессояхского цеха (промысла) расположен по адресу: Российская Федерация, Красноярский край, Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район Мессояхское ГМ.

Резервуарный парк (промысловый) предназначен:

- для приема водо-метанольной жидкости (ВМЖ), после разделения пластовой воды, газового конденсата и метанола, и последующей подачи ВМЖ на установку регенерации метанола (УРМ).

- для приема и хранения регенерированного метанола после УРМ.

- для приема и хранения метанола, закупаемого для ведения технологического процесса.

Резервуарный парк включает в себя:

резервуары для приема и хранения ВМЖ - четыре резервуара V-400 м³: Р-1, Р-2, Р-3, Р-4;

резервуары для приема и хранения метанола - два резервуара V-1000 м³: Р-5, Р-6;

технологические трубопроводы.

Резервуары расположены в едином обваловании. Основание резервуаров Р-1 – Р-4 выполнено из песчаной подушки на бревенчатом основании. Основание резервуаров Р-5 и Р-6 свайное.

Резервуарный парк (промысловый конденсатный) предназначен:

- для приема и хранения газового конденсата, после процесса дегазации и разделения пластовой воды, газового конденсата и метанола;

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

						400/2021-КР.ТЧ	Лист
							4
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		

- для приема и хранения метанола, закупаемого для ведения технологического процесса в связи с производственной необходимостью.

Резервуарный парк включает в себя:

- три резервуара V-5000 м³: Р-1, Р-2, Р-3;
- технологические трубопроводы.

Резервуары расположены в едином обваловании. Основание резервуаров Р-1 – Р-3 выполнено из песчаной подушки на бревенчатом основании.

Проектом предусмотрены решения по строительству следующих зданий и сооружений:

- Парк резервуарный (промысловый) (поз. 1) в составе:
 - РВС -1000 для ВМЖ/ГК, 2 шт. (поз. 1.1-2);
 - РВС -1000 для метанола, 2 шт. (поз. 1.3-4);
- Парк газового конденсата (поз. 3) в составе:
 - РВС -5000 для ГК/метанола (1 шт.) (поз. 3.4).
- Емкость буферная, 2 шт. (поз. 4.1-3);
- Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м³ (2 шт.) (поз. 5.1-2);
- Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз. 6);
- Укрытие для задвижек (поз. 7);
- Установка рекуперации паров (УРП) (поз. 8);
- Прожекторная мачта (11 шт.) (поз. 9.1-11);
- Электрощитовая (поз. 10);
- Технологическая насосная (поз. 11);
- Молниеотвод (поз.12);
- Технологические трубопроводы;
- Кабельная эстакада;
- Ограждение территории резервуарного парка.

Позиции указаны в соответствии с разделом 400/2021-ПЗУ.

Проектом предусматриваются мероприятия по термостабилизации грунтов

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							400/2021-КР.ТЧ	Лист
										5
			Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		

оснований, проектируемых зданий и сооружений в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСТ «Температурная стабилизация грунтов оснований». Проектом предусматривается геотехнический мониторинг проектируемых зданий и сооружений в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ГТМ «Геотехнический мониторинг».

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

В административном отношении объект изысканий расположен в Красноярском крае, в Таймырском Долгано- Ненецком районе на территории поселка Мессояха (данный поселок входит в состав сельского поселения Караул).

Район малонаселенный, дорожная сеть практически отсутствует, имеется слабая сеть промысловых проездов и автозимников. С ближайшими населенными пунктами поселок Мессояха связан воздушным сообщением при помощи вертолетов.

По физико-географическому положению в региональном плане район работ расположен в северо-восточной части Западно-Сибирской низменности на границе с Среднесибирским плоскогорьем на левобережье р. Енисей. Район представляет собой однообразную слабоволнистую равнину, располагающуюся на высотах 70-100 м над уровнем моря. Положение территории в северных широтах, в области распространения материковых оледенений, и в зоне вечной мерзлоты определяет основные ее черты в строении рельефа.

Рельеф площадки изысканий равнинный, низкий, по степени расчленения мелкий, повсеместно спланирован в результате инженерной подготовки территории. Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 76,68 до 83,12 м. Уклон рельефа наблюдается в направлении юго-востока.

Территория строительства находится в зоне сплошного распространения ММП, поверхностный покров формируется под действием морозного выветривания и мерзлотных деформаций в расположенном над многолетней мерзлотой ак-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

тивном (деятельном) слое сезонного протаивания.

Существенным фактором рельефообразования является комплекс процессов, связанных с мерзлотой.

Речная сеть характеризуется заболоченными долинами, наличием зарастающих стариц и озер. Реки сильно меандрируют. Питание рек, смешанное за счет атмосферных осадков (в виде дождя и снега) и подземных вод.

Наиболее широкое распространение имеют термокарстовые озёра, образовавшиеся в результате нарушения термических условий мёрзлых грунтов и таяния заключённого в них льда. Они обычно отличаются небольшими размерами и округлыми формами, приурочены, в основном, к заболоченным поймам рек и плоским водоразделам.

1.1 Климат района

Район строительства находится севернее Полярного круга, в зоне вечной мерзлоты, и относится к континентальной части Арктики. Близость Ледовитого океана обуславливает своеобразие климатических условий региона и относится к строительно-климатической зоне 3 (СП 131.13330.2020). По климатическому районированию для строительства район изысканий относится к зоне ИБ, зона влажности – 2 (нормальная).

Среднее за год число дней с переходом температуры воздуха через 0 °С – приблизительно 34.

Климат резко-континентальный. Зима длительная и суровая. Лето короткое, холодное и дождливое.

По данным СП 131.13330.2020 (пункт метеонаблюдений – Дудинка) климатические параметры теплого периода года приведены в таблице 1.1, а холодного – в таблице 1.2. Средняя месячная и годовая температура (°С) представлены в таблице 1.3.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
								7
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

Таблица 1.1 Климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	1011
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	16
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	21
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,5
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	32
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	9,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	317
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	4,0

Таблица 1.2 Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	-52	
	0,92	-50	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-47	
	0,92	-47	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-38	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-57	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	247
	≤8°С	продолжительность	296
	≤10°С	продолжительность	311
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		203	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю	

Таблица 1.3 Средняя месячная и годовая температура (°С)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха, °С	-28,1	-27,3	-21,6	-14,9	-5,4	6,1	13,7	10,8	3,9	-8,3	-20,5	-24,7	-9,7

Согласно карте 1 приложения Е СП 20.13330.2016 по весу снегового покрова территория исследования относится к району IV. Нормативное значение веса снегового покрова S_g согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 для указанного района составляет 2.0 кПа (200 кгс/м²).

Согласно карте 2 приложения Е СП 20.13330.2016 территория исследований относится к району IV по ветровому давлению. Нормативное значение ветрового давления w_0 согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 рекомендуется принять равным 0,48 кПа (48 кгс/м²).

В соответствии с картой 3 приложения Е СП 20.13330.2016 район работ относится к II району по толщине стенки гололеда, нормативная толщина стенки гололеда для района – 5 мм (табл.12.1).

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							8

Сейсмичность района работ – 5 баллов (Карта ОСР-2015-А СП 14.13330.2018).

1.2 Геологическое строение

В геологическом строении района работ до исследуемой глубины (15,0 м) с поверхности залегают верхние и современные аллювиальные грунты четвертичных отложений, представленные супесями и песками.

Категория сложности инженерно-геологических условий - I (простая).

По результатам полевых работ и лабораторных исследований грунтов площадки изысканий в соответствии с ГОСТ 25100-2020 выделены 3 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ 2 - Супесь темно-коричневая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, песчанистая, при оттаивании пластичная, слабольдистая, незасоленная, аQIII-IV;

ИГЭ 3 - Песок мелкий серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный, аQIII-IV;

ИГЭ 4 - Песок пылеватый серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный, аQIII-IV.

1.3 Геокриологические условия

По схеме общего геокриологического районирования Таймырский Долгано – Ненецкий район Красноярского края относится к Енисей-Путоранскому геокриологическому району. Норильско – Рыбнинская межгорная равнина, к которой принадлежит рассматриваемый участок, характеризуется западинно – бугристым рельефом с широким развитием котловин глубиной 5 – 7 м, занятых озерами с атмо-

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							9
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

сферным питанием.

Мощность многолетнемерзлых пород (ММП) в пределах исследуемой территории закономерно увеличивается с увеличением отметок рельефа, составляя в пойме реки 15 – 20 м, а в пределах распространения террас - до 50 м. В ходе настоящих изысканий талики встречены небыли.

Температура ММП изменяется по глубине разреза в диапазоне от минус 0,9 до минус 3,8°С. Температура многолетнемерзлых пород, слагающих разрез исследуемой площадки, на глубине 10,0 м изменяется от минус 0,8 до минус 2,1°С. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020) равным минус 1,8°С.

По температурному состоянию, согласно классификации ГОСТ 25100-2020, мерзлые грунты, слагающие разрез площадки относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура грунтов – слоистая и массивная. По льдистости грунты слабольдистые.

Мощность сезонно-талого слоя (СТС) находится в зависимости от метеорологических факторов, мощности снежного покрова, времени года, геоморфологического положения и литологических разностей грунтов.

Согласно расчетам (приложение Г СП 25.13330.2020), нормативная глубина сезонного оттаивания составляет:

- для песков - 2,43 м;
- для супесей - 2,27 м.

Грунты деятельного слоя представлены супесями, песками мелкими и пылеватыми.

Нормативная глубина сезонного промерзания определялась, так же согласно СП 25.13330.2020 и составляет:

- для супеси 3,53 м;
- для песка – 3,89 м.

В зону промерзания попадают грунты:

ИГЭ 2 супесь– сильнопучинистый ($\epsilon_{fh}=0,0749 - 0,0917$ д.е).

ИГЭ 3 песок мелкий – среднепучинистый ($\epsilon_{fh}=0,431 - 0,0444$ д.е).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
								10
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

ИГЭ 4 песок пылеватый – сильнопучинистый ($\epsilon_{fh}=0,0463 - 0,0905$ д.е).

В естественных условиях многолетнемерзлые грунты обладают высокими прочностными свойствами.

При сохранении температурного состояния мерзлых грунтов они будут служить надежным основанием для инженерных сооружений. Однако нарушение естественных условий при хозяйственном освоении территории приведет к деградации многолетнемерзлой толщи, сопровождающейся протаиванием мерзлой толщи, что вызовет снижение деформационно-прочностных свойств грунтов.

При оттаивании многолетнемерзлых грунтов произойдет их неравномерная осадка.

Сезоннотальный слой (СТС) представляет собой верхний горизонт толщ мерзлых грунтов, подвергающихся сезонным температурным преобразованиям.

Основными факторами, влияющими на формирование деятельного слоя, являются: литологический состав и свойства грунтов, растительный покров, рельеф, дренированность поверхности, высота и плотность снежного покрова.

На момент изысканий (март-апрель 2022 г.) деятельный слой находился в мерзлом состоянии.

Нормативную мощность слоя сезонного оттаивания мерзлых грунтов в пределах исследуемого участка принять равной 3,5 м.

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

На участке изысканий в момент проведения изысканий опасные геологические и геокриологические процессы не выявлены. Природные условия территории характеризуются наличием многолетнемерзлых грунтов и низкими отрицательными температурами, антропогенная деятельность может существенно изменить режим рельефообразования на площадке изысканий. Главные последствия техногенного вмешательства – сведение естественной растительности, изменение микроре-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
								11
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

льефа территории, теплового баланса земной поверхности, литологического состава приповерхностных отложений (в местах отсыпок грунта). Как результат деятельности человека в природных условиях площадки может произойти активизация таких нежелательных и опасных геодинамических процессов как термокарст, термоэрозия, пучение грунтов, подтопление.

К неблагоприятным геологическим процессам и явлениям, проявление которых имеется или возможно на площадке проектируемого строительства могут относиться:

Сейсмичность.

Согласно СП 14.13330.2018, приложение А (общее сейсмическое районирование России – ОСР-2015-А), территория относится к району с 5 бальной расчетной интенсивностью сотрясений для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности – А (10%), В (5%), С (1%) в течение 50-ти лет. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II и III. Категория опасности - умеренно-опасная

Пучинистость грунтов.

Нормативная глубина сезонного промерзания определялась, так же согласно СП 25.13330.2020 и составляет:

- супеси 3,53 м;
- для песка – 3,89 м.

В зону промерзания попадают грунты:

ИГЭ 2 супесь– сильнопучинистый ($\epsilon_{fh}=0,0749 - 0,0917$ д.е).

ИГЭ 3 песок мелкий – среднепучинистый ($\epsilon_{fh}=0,431 - 0,0444$ д.е).

ИГЭ 4 песок пылеватый – сильнопучинистый ($\epsilon_{fh}=0,0463 - 0,0905$ д.е).

Подтопление территории.

По критериям типизации по подтопляемости (в период оттаивания деятельного слоя) согласно СП 11-105-97 (ч. II) приложение И, участок относится к подтопленной в естественных условиях территории, область по наличию процесса подтопления I-A. По времени развития процесса I-A-2 сезонно подтопляемые.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							12

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

По результатам полевых работ и лабораторных исследований грунтов площадки изысканий в соответствии с ГОСТ 25100-2020 выделены 3 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ 2 - Супесь темно-коричневая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, песчанистая, при оттаивании пластичная, слабольдистая, незасоленная, аQIII-IV;

ИГЭ 3 - Песок мелкий серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный, аQIII-IV;

ИГЭ 4 - Песок пылеватый серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный, аQIII-IV.

Грунты по отношению к бетонам всех марок, а также железобетонным конструкциям агрессивностью не обладают. По удельному электрическому сопротивлению и плотности катодного тока ИГЭ 3 и 4 обладают низкой коррозионной агрессивностью к стали, ИГЭ 2 - высокой.

Грунты на участке изысканий незасолены.

Распространение ИГЭ показано на инженерно-геологических разрезах и колонках указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Распространение выделенных ИГЭ

Но- мер ИГЭ	Номера вырабо- ток, в которых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подош- вы, м		Максималь- ная вскры- тая мощ- ность, м	Минималь- ная вскры- тая мощ- ность, м
		мини- маль- ная	макси- маль- ная	мини- маль- ная	макси- маль- ная		
2	Скважина 1-3,6- 30,32-43	0,00 / 64,85	12,90 / 83,08	0,90 / 63,45	15,00 / 81,34	6,00	0,80
3	Скважина 1-2,4- 11,15,23,25- 26,28-33,35-43	0,00 / 71,54	11,20 / 80,43	2,50 / 61,68	15,00 / 76,88	15,00	2,50
4	Скважина 1,3,9- 14,16-29,33-43	0,00 / 70,39	7,00 / 83,12	1,00 / 64,38	15,00 / 80,92	12,20	1,00

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	400/2021-КР.ТЧ						Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	13

Физико-механические свойства грунтов площадки реконструкции изучались лабораторными методами в соответствии с действующими нормативными документами на инженерные изыскания.

Лабораторные исследования грунтов выполнялись на пробах нарушенной структуры, отобранных при бурении скважин, для определения характеристик их состава, физических и химических свойств, выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ) в разрезе вскрытой толщи.

Значения показателей физических свойств грунтов по результатам лабораторных исследований 3.2, а также нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов приведены в Таблице 3.3, 3.4 и 3.5.

Таблица 3.2 – Значения показателей физических свойств грунтов по результатам лабораторных исследований

ИГЭ	Краткая характеристика грунтов	Естественная влажность в %	Плотность, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц грунта, г/см ³	Коэффициент пористости	Число пластичности	Показатель текучести
		W_e	ρ	ρ_d	ρ_s	e	I_p	I_L
2	Супесь пластичная	28,99	1,87	1,45	2,69	0,854	4,57	0,53
3	Песок мелкий	20,07	2,00	1,66	2,65	0,601	-	-
4	Песок пылеватый	20,19	1,99	1,66	2,65	0,597	-	-

Таблица 3.3 - нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 2

Супесь пластичномерзлая ИГЭ 2				
Наименование показателей по ГОСТ 25100-2011, СП 25.13330.2012		Индекс	Ед. изм	Нормативное значение
1		2	3	4
Влажность	за счет ледяных включений	W_i	д.ед.	0,038
	за счет порового льда	W_{ic}	д.ед.	0,156
	за счет незамерзшей воды	W_w	д.ед.	0,0957
	грунта между ледяных включений	W_m	д.ед.	0,2506
	суммарная	W_{tot}	д.ед.	0,2899
Плотность	частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,69
	грунта в естественном состоянии	ρ_f	г/см ³	1,87

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

Лист

14

	грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45
	Коэффициент пористости	e_f	-	0,854
	Влажность грунта на границе раскатывания	W_p	д.ед.	0,2654
	Влажность грунта на границе текучести	W_L	д.ед.	0,3111
	Число пластичности	I_p	-	4,57
Льдистость	за счет ледяных включений	i_i	д.ед.	0,053
	за счет порового льда	i_{ic}	д.ед.	0,251
	суммарная	i_{tot}	д.ед.	0,304
	Степень заполнения пор грунта льдом и незамерзшей водой	S_r	д.ед.	0,91
	Степень засоленности	D_{sal}	%	0,07
	Теплота таяния (замерзания)	Z_v	Дж/м ³ ·10 ⁵	915,5
	Температура начала замерзания (оттаивания) грунта	T_{bf}	°С	-0,15
Теплопроводность	талого грунта	λ_{th}	Вт/(м [*] °С)	1,736
	мерзлого грунта	λ_f		1,817
Объемная теплоемкость	талого грунта	C_{th}	Дж(м ³ *°С)	3,07
	мерзлого грунта	C_f		2,22
	Коэффициент оттаивания	A	-	0,047
	Коэффициент сжимаемости	m	-	0,15
	Шариковый штамп среднее значение	C_{eq^∞}	МПа	0,184
	Сопротивление срезу по поверхности смерзания со сталью	R_{af}	МПа	
Расчетные характеристики при расчете оснований			По деформациям	По несущей способности
	Плотность грунта, г/см ³		1,86	1,86

Таблица 3.4 - нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 3

Пески мелкий твердомерзлые ИГЭ 3			
Наименование показателей по ГОСТ 25100-2011, СП 25.13330.2012	Индекс	Ед. изм	Нормативное значение
Влажность за счет ледяных включений	W_i	д.ед.	0,0221
Влажность грунта между ледяных включений	W_m	д.ед.	0,1782
Влажность суммарная	W_{tot}	д.ед.	0,2007
Плотность грунта в естественном состоянии	ρ_f	г/см ³	2,00
Коэффициент пористости	e_f	-	0,601
Степень заполнения пор грунта льдом и незамерзшей водой	S_r	д.ед.	0,90
Степень засоленности	D_{sal}	%	0,07
Температура начала замерзания грунта	T_{bf}	°С	-0,10
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м [*] °С)	2,317
Теплопроводность мерзлого грунта	λ_f	Вт/(м [*] °С)	2,533
Объемная теплоемкость талого грунта	C_{th}	Дж(м ³ *°С)	2,92

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

Лист

15

Объемная теплоемкость мерзлого грунта	Cf	Дж(м ³ *°С)	2,23
Коэффициент оттаивания	A	-	0,026
Коэффициент сжимаемости	m	-	0,034
Шариковый штамм среднее значение	C eq [∞] ,	МПа	0,20
Сопротивление срезу по поверхности смерзания	Raf	МПа	0,210
Расчетные характеристики при расчете оснований		По деформациям	По несущей способности
Плотность грунта, г/см ³		1,99	1,99

Таблица 3.5 - нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 4

Пески пылеватый твердомерзлые ИГЭ 4			
Наименование показателей по ГОСТ 25100-2011, СП 25.13330.2012	Индекс	Ед. изм	Нормативное значение
Влажность за счет ледяных включений	W _i	д.ед.	0,0231
Влажность грунта между ледяных включений	W _m	д.ед.	0,1783
Влажность суммарная	W _{tot}	д.ед.	0,2019
Плотность грунта в естественном состоянии	ρ _f	г/см ³	1,99
Коэффициент пористости	e _f	-	0,597
Степень заполнения пор грунта льдом и незамерзшей водой	S _r	д.ед.	0,89
Степень засоленности	D _{sal}	%	0,07
Температура начала замерзания грунта	T _{bf}	°С	-0,13
Теплопроводность талого грунта	λ _{th}	Вт/(м*°С)	2,311
Теплопроводность мерзлого грунта	λ _f	Вт/(м*°С)	2,527
Объемная теплоемкость талого грунта	C _{th}	Дж(м ³ *°С)	2,92
Объемная теплоемкость мерзлого грунта	C _f	Дж(м ³ *°С)	2,23
Коэффициент оттаивания	A	-	0,027
Коэффициент сжимаемости	m	-	0,035
Шариковый штамм среднее значение	C eq [∞] ,	МПа	0,19
Сопротивление срезу по поверхности смерзания	Raf	МПа	0,211
Расчетные характеристики при расчете оснований		По деформациям	По несущей способности
Плотность грунта, г/см ³		1,99	1,98

К специфическим грунтам на исследуемой территории можно отнести многолетнемерзлые грунты.

Многолетнемерзлые грунты на исследуемой площадке распространены повсеместно с глубины 0,0 м до максимально исследованной глубины 15,0 м.

Многолетнемерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии, сильнольдистые, при оттаивании насыщенные водой характеризуются высокой влажностью, пористостью, низкой несущей способностью и высокой сжимаемостью.

ИГЭ-2 - Супесь темно-коричневая, песчанистая, твердомерзлая, слабольдистая, слоистой криогенной текстуры, при оттаивании пластичная, незасоленная.

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

						400/2021-КР.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		16

Встречен практически всеми скважинами. Залегает в виде переслаивающихся выклинивающихся и линзовидных слоев.

ИГЭ-3 - Песок серый, мелкий, твердомерзлый, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, при оттаивании насыщенный водой, средней плотности, незасоленный. Широков распространен на территории работ. Залегает в виде переслаивающихся выклинивающихся и линзовидных слоев.

ИГЭ-4 - Песок серый, пылеватый, твердомерзлый, слабольдистый, массивной криогенной текстуры, при оттаивании насыщенный водой, средней плотности, незасоленный. Широков распространен на территории работ. Залегает в виде переслаивающихся выклинивающихся и линзовидных слоев.

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

В районе площадки работ подземные воды четвертичных отложений промерзены на всю мощность и на период проведения полевых работ (март-апрель 2022 г) до разведанной глубины 15 м поступление воды в скважины не отмечено.

Надмерзлотные воды грунтовые воды формируются в летний период в условиях избыточного увлажнения и необеспеченного поверхностного стока. Водопором для них служат вечномерзлые породы. В связи с повсеместным развитием в пределах района сплошной толщи ММП, классификация подземных вод осуществляется по их пространственному взаимоотношению с толщей ММП.

Относительно водоносный четвертичный комплекс распространен по долинам крупных рек и их притоков, приурочен в основном к аллювиальным, озерно-аллювиальным и водно-ледниковым галечникам, пескам, супесям.

Воды комплекса - надмерзлотные, развиты в пределах зоны сезонного протаивания в тёплое время года. Мощность слоя сезонного протаивания в осадках пойм, террас и водно-ледниковых равнин к концу лета составляет 0,2-2,0 м. Надмерзлотные воды, разгружаясь в понижениях рельефа, в долинах рек и ручьёв, часто вызывают заболачивание местности. Питание их осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод и вод сезонной деградации мерзлоты. Мощность водоносного комплекса от 1 до 20 м. Водообильность пород невысокая, дебиты родников 0,1-2 л/с.

По критериям типизации по подтопляемости (в период оттаивания деятель-

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							17
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

ного слоя) согласно СП 11-105-97 (ч. II) приложение И, участок относится к подтопленной в естественных условиях территории, область по наличию процесса подтопления I-A. По времени развития процесса I-A-2 сезонно подтопляемые.

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

Строительная часть проекта разработана на основании действующих Российских норм и правил, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Принятые в проекте решения зданий и сооружений учитывают климатические и инженерно-геологические условия площадки строительства и разработаны в соответствии с указаниями нормативных документов по строительству.

Конструкции зданий и сооружений определены в зависимости от постоянных, временных нагрузок, функционального назначения, внутреннего температурного режима эксплуатации сооружений и отвечают требованиям промышленной, пожарной безопасности технологических процессов.

При разработке проектной документации, все конструкции были рассчитаны на следующие виды нагрузок:

а) основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных (вес несущих и ограждающих конструкций, вес и давление насыпей, засыпок), длительных (вес оборудования и людей, давление жидкостей в трубопроводах и емкостях, нагрузки на перекрытия, температурные воздействия, вертикальные нагрузки от кранов, снеговые нагрузки с $k=0,5$ и т.п.) и кратковременных (нагрузки от оборудования и кранов в пусковом режиме, полное значение снеговых и климатических воздействий и т.п.) нагрузок;

б) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

Уровень ответственности зданий и сооружений согласно ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» - нормальный. Здания и сооружения запроектированы и рассчитаны с учётом коэффициентов надёжности по ответственности $K_n=1,0$ (для нормального уровня).

Габариты и вес сборных конструкций обеспечивают возможность транспор-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
								18
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

тировки их железнодорожным и автомобильным транспортом.

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

Выбор материалов и конструкций для сооружений заводской готовности производится заводом изготовителем в соответствии с опросным листом. Должны быть выполнены требования экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации здания, с учётом технико-экономической целесообразности в конкретных условиях строительства.

Материалы и оборудование, подлежащее обязательной сертификации, должны быть сертифицированы. Применение не сертифицированных материалов и оборудования не допускается.

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

Несущие конструкции металлокаркасных сооружений (стальные колонны, балки и др.) выполнены с использованием эффективных профилей, в том числе открытых гнутых и замкнутых гнутосварных профилей. Для сооружений нормального уровня ответственности по ГОСТ 27751-2014 данные конструкции (колонны, фермы, балки, ригели, прогоны и т.д.) группы 2 и 3 приняты по СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» актуализированная редакция СНиП II-23-81* с учетом условий их применения (климатического района 1Б, характера действующих нагрузок, условий работы в соединениях) выполнены из стали класса не менее С345 по ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных конструкций. Общие технические условия». Продольная и поперечная жесткость сооружений обеспечена системой связей и конструкцией узлов. Вспомогательные конструкции (элементы фахверка, площадки, ограждения, трапы и т.д.) группа 4 по СП 16.13330.2017

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							19
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

«Стальные конструкции» актуализированная редакция СНиП II-23-81* с учетом условий их применения выполнены из стали класса не менее С245 по ГОСТ 27772-2021.

Толщина металла стальных конструкций принята не менее 4 мм.

Монтажные соединения элементов стальных конструкций выполняются на болтах повышенной и нормальной прочности с последующей обваркой.

7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Тип оснований и фундаментов при проектировании зданий и сооружений выбран на основе инженерно-геологических и инженерно- гидрометеорологических изысканий с учетом требований СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 и в соответствии с:

- 1) конструкциями надземной части зданий и сооружений;
- 2) нагрузками, воспринимаемыми фундаментами;
- 3) экономической целесообразностью решений.

Фундаменты под здания и сооружения приняты в зависимости от геологического строения площадки и действующих нагрузок: свайные из стальных труб; плитными на искусственном основании.

Бетонные и железобетонные конструкции выполнять на портландцементе по ГОСТ 31108-2020. Класс прочности на сжатие железобетонных конструкций, расположенных в сезонно оттаивающем слое грунта и подвергающиеся попеременному замораживанию и оттаиванию в водонасыщенном состоянии, принять В35, марка по водонепроницаемости W10, марка по морозостойкости F400. Толщина защитного слоя бетона для железобетонных конструкций принята не менее 40 мм (согласно п.10.3.2 СП 63.13330.2018).

При строительстве на многолетнемерзлых грунтах применяется I принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений - многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения, или с допущением их промораживания в период строительства и эксплуатации. Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполненной в приложении шифр 400/2021/ФСА-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований». Проектом предусматривается геотехнический мониторинг проектируемых зданий и сооружений в положении шифр 400/2021/ФСА-КР.ГТМ «Геотехнический мониторинг».

8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Уровень ответственности назначен в соответствии: со статьей 4 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», со статьей 48.1 «Градостроительного кодекса Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ.

Уровень ответственности для зданий и сооружений объекта – нормальный (класс сооружений КС-2) с коэффициентом надежности по ответственности 1,0 согласно п.10.1 ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований».

Идентификационные сведения об объекте:

1. Назначение – см. табл.8.1 Идентификация зданий и сооружений.
2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и другим объектам, функционально-технологические, особенности которых влияют на их безопасность – не принадлежит.

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения – в соответствии с СП 14.13330.2018 сейсмичность участка (г. Дудинка) «5» баллов (карта А), в соответствии с СП 116.13330.2012 на участке возможно проявление следующих опасных геологических процессов - морозное пучение грунтов и термокарст.

4. Принадлежность к опасным производственным объектам – в соответствии с Федеральным законом №116-ФЗ, - опасный производственный объект, класс опасности – III.

5. Пожарная и взрывопожарная опасность – см. табл.8.1 Идентификация зданий и сооружений.

6. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – см. табл.8.1 Идентификация зданий и сооружений.

7. Уровень ответственности – см. табл.8.1 Идентификация зданий и сооружений.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

400/2021-КР.ТЧ

Лист

21

Таблица 8.1 Идентификация зданий и сооружений

№ п/п	№ по ПЗУ	Наименование	Назначение	Пожарная и взрывопожарная опасность	Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	Уровень ответственности
1	1 1.1-2	Парк резервуарный (промышленный) РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт.)	Производственное	АН	Нет	нормальный
2	1 1.3-4	РВС-1000 для метанола (2 шт.)	Производственное	АН	Нет	нормальный
3	3.4	РВС-5000 для ГК/метанола	Производственное	АН	Нет	нормальный
4	4.1-2	Емкость буферная, V=10м ³ (2 шт.)	Производственное	АН	Нет	нормальный
5	4.3	Емкость буферная, V=10м ³	Производственное	АН	Нет	нормальный
6	5.1-2	Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м ³ (2шт.)	Производственное	-	Нет	нормальный
7	6	Насосная станция противопожарного водоснабжения	Производственное	Д	Нет	нормальный
8	7	Укрытие для задвижек	Производственное	Д	Нет	нормальный
9	8	Установка рекуперации паров	Производственное	АН	Нет	нормальный
10	9.1-11	Прожекторная мачта, 11 шт.	Освещение территории. Молниезащита зданий и сооружений	ДН	Нет	нормальный
11	12	Молниезащита	Молниезащита зданий и сооружений	ДН	Нет	нормальный
12	10	Электрощитовая	Производственное	В	Нет	нормальный
13	11	Технологическая насосная	Производственное	А	Нет	нормальный
14		Ограждающая стенка резервуарного парка	Защита территории склада от разлива топлива	-	Нет	нормальный
15		Ограждение территории резервуарного парка	Инженерно-техническая защита периметра	-	Нет	нормальный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

Лист

22

8.1 Парк резервуарный (промысловый) (поз.1). РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт.) (поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт.) (поз.1.3-4). Ограждающая стена

Резервуарный парк скомпонован из двух стальных вертикальных наземных резервуаров $V=1000$ м³, предназначенных для хранения ВМЖ/ГК, и двух стальных вертикальных наземных резервуаров $V=1000$ м³, предназначенных для хранения метанола. Резервуары с кольцевой стальной лестницей.

Для предотвращения загрязнения площадки склада в результате аварийного разлива содержимого резервуаров, территория парка ограничена ограждающей стеной высотой не менее 0,2 м выше уровня расчетного объема разлившейся жидкости.

Высота ограждающей стены определена в соответствии с ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности».

Ограждающая стенка предусмотрена из блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 с системой крепления от сдвига из металлических конструкций в виде стоек из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 с шагом 2,4 м, приваренных к опорным пластинам буропускных свай из металлических труб и ограничителем из прокатного уголка. Металлические сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм более диаметра свай, с длиной, равной длине свай, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Блоки ФБС соединены со стойками распорными болтами.

Проектом предусмотрена внутренняя облицовка стен хризотилцементными листами толщиной 10 мм по ГОСТ 18124-2012. Крепление гидроизоляционной пленки к каре (учтена в разделе ГП) к защитной стенке предусмотрено распорными болтами. С наружной стороны ограждающей стенки выполняется отсыпка среднезернистым песком оголовков свай и блоков на высоту не менее 300 мм от поверхности планировки.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							23
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Переходные лестницы через обвалование и площадки обслуживания технологического оборудования разработаны из металлопроката. Фундаменты под опорные конструкции площадок обслуживания и лестниц выполняются из сборного железобетона.

Опорные конструкции для технологических трубопроводов и сетей пожаротушения разработаны из металлопроката. Фундаменты под опоры – свайные, из металлических труб. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Фундамент под резервуар выполняется кольцевым, из сборных железобетонных элементов заводского изготовления, объединенных в кольцо приваркой накладок из прокатного листа к закладным деталям в сборных элементах. Данное решение принято в целях минимизации монолитных железобетонных работ на площадке строительства. Сборное железобетонное кольцо запроектировано из бетона класса В35, W10, F400, рабочей арматуры класса А500С по подготовке из щебня фракции 20-40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм.

Внутренняя полость кольцевого фундамента заполняется гидрофобным слоем толщиной 50 мм и слоями среднезернистого песка.

Под щебеночной подготовкой кольцевого фундамента выполняется песчаная подушка. Песчаная подушка устраивается из среднезернистого песка, укладываемого послойно слоями 200-300 мм, с уплотнением катками (число прохода катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до достижения коэффициента уплотнения 0,95. Подстилающим слоем грунтовой подушки служит грунт слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

8.2 РВС-5000 для ГК/метанола (поз. 3.4). Ограждающая стена

Проектируемый стальной вертикальный наземный резервуар $V=5000$ м³, предназначенный для хранения газового конденсата. Резервуары с кольцевой стальной лестницей.

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

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							24

Для предотвращения загрязнения площадки склада в результате аварийного разлива содержимого резервуаров, территория парка ограничена ограждающей стеной высотой не менее 0,2 м выше уровня расчетного объема разлившейся жидкости.

Высота ограждающей стены определена в соответствии с ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности».

Для возможности строительства нового резервуара (поз. 3.4) рядом с существующим резервуарным парком и включения его затем в общее каре выполняется временная защитная стенка рядом с резервуаром РВС-1, затем выполняется демонтаж участка обвалования между существующим и проектируемым резервуарами, строительство нового фундамента, монтаж резервуара, строительство ограждающих стен вокруг резервуара поз.3.4 с трех сторон. Затем выполняется демонтаж участка временной стенки, препятствующий образованию общего каре.

Ограждающая стенка предусмотрена из блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 с системой крепления от сдвига из металлических конструкций в виде стоек из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 с шагом 2,4 м, приваренных к опорным пластинам буропускных свай из металлических труб и ограничителем из прокатного уголка. Металлические сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм более диаметра свай, с длиной, равной длине свай, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Блоки ФБС соединены со стойками распорными болтами.

Проектом предусмотрена внутренняя облицовка стен хризотилцементными листами толщиной 10 мм по ГОСТ 18124-2012. Крепление гидроизоляционной пленки каре (учтена в разделе ГП) к защитной стенке предусмотрено распорными болтами. С наружной стороны ограждающей стенки выполняется отсыпка среднезернистым песком оголовков свай и блоков на высоту не менее 300 мм от поверхности планировки.

Конструкция временных защитных стен аналогична конструкции постоянных ограждающих стен.

Переходные лестницы через обвалование и площадки обслуживания технологического оборудования разработаны из металлопроката. Фундаменты под опорные конструкции площадок обслуживания и лестниц выполняются из сборного железобетона.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							25

Опорные конструкции для технологических трубопроводов и сетей пожаротушения разработаны из металлопроката. Фундаменты под опоры – свайные, из металлических труб. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Фундамент под резервуар выполняется кольцевым, из сборных железобетонных элементов заводского изготовления, объединенных в кольцо приваркой накладок из прокатного листа к закладным деталям в сборных элементах. Данное решение принято в целях минимизации монолитных железобетонных работ на площадке строительства. Сборное железобетонное кольцо запроектировано из бетона класса В35, W10, F400, рабочей арматуры класса А500С по подготовке из щебня фракции 20-40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм.

Внутренняя полость фундамента заполняется гидрофобным слоем толщиной 50 мм и слоями среднезернистого песка.

Под щебеночной подготовкой кольцевого фундамента выполняется песчаная подушка. Песчаная подушка устраивается из среднезернистого песка, укладываемого послойно слоями 200-300 мм, с уплотнением катками (число прохода катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до достижения коэффициента уплотнения 0,95. Подстилающим слоем грунтовой подушки служит грунт слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

8.3 Емкость буферная, V=10 м³, (3 шт.) (поз. 4.1-3).

В качестве емкости к установке приняты стальные горизонтальные резервуары объемом V=10 м³ заводского изготовления.

Установка емкостей подземная на анкерный фундамент с креплением хомутами против всплытия и анкерными болтами. Металлические хомуты из стальной полосы, защищены от коррозии эпоксидной эмалью. Емкость устанавливается на подливку из мелкозернистого бетона класса В40, W10, F400.

Фундаменты под емкости – сборные железобетонные плиты для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015 с дополнительной металлической системой крепления из прокатных профилей, защищенных от коррозии эпоксидной эмалью,

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							400/2021-КР.ТЧ	Лист
										26
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

и обетонированных после монтажа бетоном класса В35, W10, F400. В основании фундамента выполнена песчаная подушка толщиной 300 мм. Основанием песчаной подушки служит грунт слоя ИГЭ-2.

Обратная засыпка пазух котлованов выполняется среднезернистым песком, с послойным уплотнением слоями не более 200 мм, до достижения коэффициента уплотнения 0,93.

Вокруг горловин емкостей предусматривается устройство отмостки из щебня фр.20-40.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

8.4 Прожекторная мачта, 11 шт. (поз. 9.1-11). Молниеотвод (поз.12)

Прожекторные мачты, молниеотвод, а также анкерные закладные элементы, являются готовым технологическим оборудованием, выполненным заводом-изготовителем по опросным листам, с предоставлением необходимых сертификатов соответствия.

Фундаменты – свайные, буроопускные сваи из металлических труб, с железобетонным ростверком. Бетон ростверка класса В35, W10, F400, продольная арматура класса А500С. Металлические сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм более диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Обратная засыпка пазух котлованов выполняется среднезернистым песком, с послойным уплотнением слоями не более 200 мм, до достижения коэффициента уплотнения 0,93.

Вокруг железобетонного ростверка предусматривается устройство от-мостки из бетона класса В15, по подготовке из щебня фр.20-40.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							27
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

8.5 Резервуар противопожарного запаса воды, $V=1000\text{м}^3$ (2 шт.)(поз. 5.1-2)

Проектом предусмотрены надземные стальной вертикальные цилиндрические резервуары $V=1000\text{ м}^3$ с кольцевой стальной лестницей.

Фундамент под резервуар выполняется кольцевым, из сборных железобетонных элементов заводского изготовления, объединенных в кольцо приваркой накладок из прокатного листа к закладным деталям в сборных элементах. Данное решение принято в целях минимизации монолитных железобетонных работ на площадке строительства. Сборное железобетонное кольцо запроектировано из бетона класса В35, W10, F400, рабочей арматуры класса А500С по подготовке из щебня фракции 20-40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм.

Под щебеночной подготовкой кольцевого фундамента запроектирована песчаная подушка. Песчаная подушка устраивается из среднезернистого песка, укладываемого послойно слоями 200-300 мм, с уплотнением катками (число прохода катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до достижения коэффициента уплотнения 0,95. Подстилающим слоем песчаной подушки служит коренной грунт слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

8.6 Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз. 6)

Проектом предусмотрен блок-модуль заводской готовности. Устройство фундамента из сборных железобетонных плит для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015, монтируемых на песчаную подушку толщиной 360 мм, подстилаемую коренным грунтом слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							28
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Плиты соединяются между собой при помощи сварки монтажно-стыковых скоб. Шов между плитами заполняется цементно-песчаной смесью, с последующим заполнением верхней части герметизирующей мастикой.

Для входа в блок-модуль предусматривается устройство металлических лестниц, выполненных из металлопроката, с покрытием из сварного решетчатого настила.

После установки модулей, по фундаментной плите выполнить наклонный бортик из раствора цементного М150 толщиной 0-100 мм в сторону наружной грани фундамента, обеспечивающий отток воды.

Со стороны дороги выполнено примыкание фундамента через деформационный шов.

8.7 Укрытие для задвижек (поз. 7)

Проектом предусмотрен блок-модуль заводской готовности. Устройство фундамента из сборных железобетонных плит для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015, монтируемых на песчаную подушку толщиной 360 мм, подстилаемую коренным грунтом слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

Плиты соединяются между собой при помощи сварки монтажно-стыковых скоб. Шов между плитами заполняется цементно-песчаной смесью, с последующим заполнением верхней части герметизирующей мастикой.

Для входа в блок-модуль предусматривается устройство металлических лестниц, выполненных из металлопроката, с покрытием из сварного решетчатого настила.

После установки модулей, по фундаментной плите выполнить наклонный бортик из раствора цементного М150 толщиной 0-100 мм в сторону наружной грани фундамента, обеспечивающий отток воды.

Со стороны дороги выполнено примыкание фундамента через деформационный шов.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							29

8.8 Установка рекуперации паров (поз. 8)

Проектом предусмотрен блок-модуль заводской готовности. Устройство фундамента из сборных железобетонных плит для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015, монтируемых на песчаную подушку толщиной 360 мм, подстилаемую коренным грунтом слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

Плиты соединяются между собой при помощи сварки монтажно-стыковых скоб. Шов между плитами заполняется цементно-песчаной смесью, с последующим заполнением верхней части герметизирующей мастикой.

Для входа в блок-модуль предусматривается устройство металлических лестниц, выполненных из металлопроката, с покрытием из сварного решетчатого настила.

После установки модулей, по фундаментной плите выполнить наклонный бортик из раствора цементного М150 толщиной 0-100 мм в сторону наружной грани фундамента, обеспечивающий отток воды.

Со стороны дороги выполнено примыкание фундамента через деформационный шов.

8.9 Электрощитовая (поз. 10)

Проектом предусмотрен блок-модуль заводской готовности. Устройство фундамента из сборных железобетонных плит для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015, монтируемых на песчаную подушку толщиной 360 мм, подстилаемую коренным грунтом слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

Плиты соединяются между собой при помощи сварки монтажно-стыковых скоб. Шов между плитами заполняется цементно-песчаной смесью, с последующим заполнением верхней части герметизирующей мастикой.

Для входа в блок-модуль предусматривается устройство металлических лестниц, выполненных из металлопроката, с покрытием из сварного решетчатого настила.

После установки модулей, по фундаментной плите выполнить наклонный бортик из раствора цементного М150 толщиной 0-100 мм в сторону наружной грани фундамента, обеспечивающий отток воды.

Со стороны дороги выполнено примыкание фундамента через деформационный шов.

8.10 Технологическая насосная (поз. 11)

Проектом предусмотрен блок-модуль заводской готовности. Устройство фундамента из сборных железобетонных плит для аэродромных покрытий по ГОСТ 25912-2015, монтируемых на песчаную подушку толщиной 360 мм, подстилаемую коренным грунтом слоя ИГЭ-1.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проекте предусмотрено устройство системы температурной стабилизации грунтов, выполняемой в приложении шифр 400/2021/ФСА-КР.ТСГ «Температурная стабилизация грунтов оснований».

Плиты соединяются между собой при помощи сварки монтажно-стыковых скоб. Шов между плитами заполняется цементно-песчаной смесью, с последующим заполнением верхней части герметизирующей мастикой.

Для входа в блок-модуль предусматривается устройство металлических лестниц, выполненных из металлопроката, с покрытием из сварного решетчатого настила.

После установки модулей, по фундаментной плите выполнить наклонный бортик из раствора цементного М150 толщиной 0-100 мм в сторону наружной гра-

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист	
							31	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата			
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

ни фундамента, обеспечивающий отток воды.

Со стороны дороги выполнено примыкание фундамента через деформационный шов.

8.11 Ограждение территории резервуарного парка

Предусматривается устройство сетчатого ограждения, выполненного общей высотой не менее 3,5 м (с верхним дополнительным козырьковым ограждением - спиральным барьером из АКЛ и нижним дополнительным противоподкопным ограждением).

Стойки ограждения металлические, из профильной трубы сечением 82x80x4 мм, шаг стоек 3,13 м. Сетчатые панели ограждений навешиваются на стойки, установленные на свайный фундамент в виде буроопускных свай из металлических труб. Металлические сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм более диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15. Основанием фундаментов служит грунт слоя ИГЭ-1.

Панели – оцинкованная сетка с размерами ячеек 50x150 мм с толщиной прутка $\varnothing 8$ мм. Крепление панелей к стойкам ограждения выполняется антивандальными крепежами, входящими в комплект поставки. Крепление панели к стойке выполняется не менее чем в шести точках. При установке полотна состоящего из двух панелей, панели между собой соединяются крепежными скобами, входящими в комплект поставки.

Сверху на основное ограждение устанавливается верхнее дополнительное ограждение из спирали АКЛ -955С на V-образных кронштейнах.

Нижнее дополнительное противоподкопное сетчатое ограждение выполняется глубиной 500 мм из арматуры с шагом стержней не менее 150x150 мм. Дополнительное ограждение крепится к сваям скрутками. К противоподкопному ограждению сетчатые панели по длине закрепляются скрутками из вязальной проволоки.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

Лист

32

Ворота ограждения распашные выполняются с сетчатым заполнением, с размерами ячеек 50x150 мм с толщиной прутка $\varnothing 8$ мм. Ворота устанавливаются на свайные фундаменты. Верхнее дополнительное ограждение ворот на кронштейнах для установки плоского АКЛ -955П.

8.12 Кабельная эстакада.

Проектом предусмотрена эстакада, в виде стоек из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003, объединенных балками из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003, а в местах пересечения с автодорогой – пролетным строением из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003.

Фундаменты эстакады – свайные, в виде буропускных свай из металлических труб. Металлические сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм более диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100. Внутренняя полость свай заполняется бетоном класса В15.

Основанием фундаментов служит грунт слоя ИГЭ-1.

9 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения – для объектов производственного назначения

Планировочные решения по размещению и компоновке проектируемого объекта приняты в соответствии с технологической схемой, из условий обеспечения безопасной эксплуатации, его пространственной, планировочной и функциональной организации, размещения коридоров для прокладки сетей, с учетом транспортных связей, строительства и обслуживания.

Площади производственных помещений определены в соответствии с чис-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
								33
			Изм.	Кол.	Лист	№ док		Подп.

ленностью персонала и заданием на проектирование.

10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения – для объектов непромышленного назначения

Зданий непромышленного назначения документацией не предусмотрено.

11 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

11.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Основное назначение наружных ограждающих конструкций, запроектированных производственных зданий – сохранение заданных теплофизических параметров помещений, согласно СП 50.13330.2012.

При проектировании зданий в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012, предусматривается защита внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия производственной и бытовой влаги, атмосферных осадков, окраской водостойчивыми составами, с учетом материала стен, условий их эксплуатации и требований нормативных документов по проектированию отдельных видов зданий, сооружений и строительных конструкций.

В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступления тепла в летний период при проектировании зданий предусматривается:

- объемно-планировочные решения с учетом обеспечения наименьшей площади ограждающих конструкций;
- рациональное применение эффективных теплоизоляционных материалов;
- уплотнение притворов и фальцев в заполнениях проемов и сопряжений элементов (швов) в наружных стенах и покрытиях.

Ограждающие конструкции насосной станции пожаротушения, азотной станции, установки рекуперации паров – трехслойные панели типа «Сэндвич» с не-

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							34

горючим утеплителем.

Толщина утеплителя стеновых и кровельных панелей подобрана согласно СП 50.13330.2012, исходя из назначения здания, требуемой температуры внутри помещения.

Материал утеплителя принят экологически чистый, негорючий (группы горючести по ГОСТ 30244-94 НГ), при воздействии на него открытого пламени не выделяет токсичных веществ и неприятных запахов.

11.2 Снижение шума и вибраций

Для снижения вредного воздействия шума и вибраций от работающего инженерного оборудования на работников и конструкции зданий проектом предусмотрены следующие технологические и строительно-акустические мероприятия в соответствии с:

- допуск к эксплуатации технологического оборудования и других механизмов с наименьшими характеристиками шума;
- укрытие корпусов оборудования шумозащитными кожухами со звукопоглотителями, применение шумо- и виброгасителей (предусматривается в соответствующих разделах проекта по инженерному оборудованию, сетям и системам).

Предусматриваемые в проекте звукоизоляционные, звукопоглощающие, вибродемпфирующие материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

11.3 Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Гидроизоляция помещений обеспечена водонепроницаемостью материала наружных ограждающих конструкций, тщательностью заделки стыков, щелей и т.п.

Пароизоляция помещений осуществляется с помощью систем естественной и искусственной вентиляции, системы кондиционирования воздуха, которые обеспечивают необходимую температуру и воздухообмен помещений, а также правиль-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			400/2021-КР.ТЧ							35
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ным подбором физико-технических параметров ограждающих конструкций зданий.

11.4 Снижение загазованности помещений

В целях снижения загазованности помещений и удаления избытков тепла от технологического оборудования и солнечной радиации предусматривается система принудительной и естественной вентиляции.

Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха в помещениях здания разработаны в разделе ИОС4.

11.5 Удаление избытков тепла

В целях удаления избытков тепла в производственных, вспомогательных зданиях разработана система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

11.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Источником электромагнитных излучений являются электрические установки, аппаратура, кабельные коммуникации.

Для защиты людей от электромагнитных излучений проектом предусмотрено размещение электрических устройств в отдельных зданиях и помещениях.

Прокладка кабельных коммуникаций предусмотрена на высоте не менее 2,5 м от поверхности земли.

11.7 Пожарную безопасность

Пожарная безопасность проектируемых зданий и сооружений обеспечена необходимой степенью огнестойкости ограждающих конструкций, эвакуационными

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							36

выходами, первичным противопожарным инвентарем в соответствии с требованиями:

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

Здания:

Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз. 6)

- Степень огнестойкости здания – II;
- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Укрытие для задвижек (поз. 7)

- Степень огнестойкости здания – IV;
- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Установка рекуперации паров (поз. 8)

- Степень огнестойкости здания – II;
- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Электрощитовая (поз. 10)

- Степень огнестойкости здания – III;
- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Технологическая насосная (поз. 11)

- Степень огнестойкости здания – II;

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

400/2021-КР.ТЧ

Лист

37

- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1;

- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Стальные конструкции в составе несущих элементов здания II степени огнестойкости, имеющих приведенную толщину металла менее 5,8 мм, предусмотрено обеспечить конструктивной огнезащитой.

На основании табл. 21 №123-ФЗ требуемый предел огнестойкости несущих элементов каркаса (колонны, ригели, связи) для II степени огнестойкости зданий и пожарных отсеков - R90. Ограждающие конструкции - стальные трехслойные панели с негорючим утеплителем с пределом огнестойкости не менее E15 для наружных стен и RE15 для покрытия.

Стальные конструкции в составе несущих элементов здания II степени огнестойкости, имеющих приведенную толщину металла менее 5,8 мм предусмотрено обеспечить конструктивной огнезащитой.

Стальные конструкции в составе несущих элементов здания IV степени огнестойкости, имеющих приведенную толщину металла менее 4 мм предусмотрено обеспечить огнезащитным вспучивающимся покрытием до предела огнестойкости R15.

Конечное решение по применению конкретного вида огнезащитного покрытия будет определено на стадии рабочей документации в отдельном проекте - «Проект огнезащиты». Огнезащитная обработка проводится лицензированной организацией, которая принимает соответствующую схему покрытия, обеспечивающую требуемую огнестойкость.

В качестве конструктивной огнезащиты применяются огнезащитные покрытия, отвечающие требованиям промышленной эстетики, до предела огнестойкости, принимаемого по табл. 21 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" в зависимости от степени огнестойкости здания.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

11.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Ограждающие конструкции проектируемых зданий соответствуют требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» и СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Теплотехнические показатели ограждающих конструкций зданий удовлетворяют нормативным требованиям.

На основании анализа архитектурной, технологической, конструкторской и инженерно-технической проектной документации установлено:

- проектом предусматриваются здания компактной формы, которая обеспечивает существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания;
- использование в наружных ограждающих конструкциях современных теплоизоляционных материалов, с высокими теплотехническими характеристиками, имеющими пониженный коэффициент теплопередачи, и высокое сопротивление воздухопроницанию;
- использование энергетически-эффективных светопрозрачных конструкций из ПВХ профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами;
- применение современных приборов отопления.

12 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений

Во внутренней отделке помещений основного, вспомогательного и обслуживающего назначения применяются современные высококачественные материалы с учетом технологических, санитарно-гигиенических и эстетических требований, а также и противопожарных норм.

Проектом предусмотрено использование негорючих материалов отечествен-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							400/2021-КР.ТЧ	Лист
										39
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ного и импортного производства, сертифицированных для применения в России.

Основная функциональная задача цветовой отделки элементов строительных конструкций и оборудования заключается в повышении общей освещенности за счет отраженного света, а также создания оптимальных цветовых контрастов в поле зрения работающих в помещениях зданий с учетом ориентации по сторонам света.

Отделка различных помещений соответствует их функциональному назначению и предъявляемым санитарно-гигиеническим требованиям, и требованиям пожарной безопасности.

Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз. 6)

Блок-боксы насосной станции пожаротушения блокируются под одной общей скатной кровлей.

Покрытие полов во всех помещениях насосной станции пожаротушения выполняется из рифленой стали толщиной 5 мм.

Укрытие для задвижек (поз. 7)

Покрытие пола в помещении выполняется из рифленой стали толщиной 5мм.

Установка рекуперации паров (поз. 8)

Блок-боксы установки рекуперации паров блокируются под одной общей скатной кровлей.

Покрытие полов во всех помещениях установки рекуперации паров выполняется из рифленой стали толщиной 5 мм.

Электрощитовая (поз. 10)

Блок-боксы электрощитовой блокируются под одной общей скатной кровлей.

Покрытие полов во всех помещениях электрощитовой выполняется из рифленой стали толщиной 5 мм.

Технологическая насосная (поз. 11)

Блок-боксы технологической насосной блокируются под одной общей скатной кровлей.

Покрытие пола выполняется из рифленой стали толщиной 5 мм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

13 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Строительные конструкции должны обеспечивать требуемую долговечность здания и основным решением, обеспечивающим сохранность конструкций, является устройство защитных покрытий.

Расчетный срок службы несущих и ограждающих конструкций зданий принят равным «не менее 50 лет» на основании таблицы 1 СТО 36554501-014-2008 «Надежность строительных конструкций и оснований» (ФГУП «НИЦ «Строительство»).

Расчетный срок службы конструкций обеспечивается применением монолитного железобетона, сборного бетона и железобетона, свайных фундаментов, металлических профилей в несущих конструкциях каркасов, мероприятиями по защите от коррозии конструкций.

Проектные решения разработаны с учётом выполнения мероприятий, обеспечивающих надёжную работу строительных конструкций.

- Подземная часть

В проекте приняты следующие мероприятия по защите строительных конструкций:

- фундаменты, бетонные и железобетонные конструкции выполняются из бетона класса В35. Марка по водонепроницаемости для бетонных и железобетонных конструкций W10. Морозостойкость F400;

- поверхности бетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, в условиях засоленности грунтов обрабатываются абразивостойким двухкомпонентным эпоксидным материалом с высоким сухим остатком «Флекс мастик абразив» общей толщиной покрытия 800 мкм (или аналог);

- антикоррозионное покрытие металлических конструкций и закладных деталей, находящихся в грунте, выполняется по очищенной поверхности (вторая степень очистки). Антикоррозионное покрытие должно соответствовать группе Ш-160 по СП 28.13330.2017;

- наружная поверхность металлоконструкций, находящихся в грунте, выполняется эпоксидным покрытием высокой прочности «Флекс мастик абразив», общая толщина покрытия 400 мкм (или аналог), по очищенной поверхности металла (степень очистки 2).

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021-КР.ТЧ	Лист
							41

- Надземная часть

Конструктивные элементы сооружений надземной части подвергаются главным образом атмосферной коррозии.

Мероприятия по борьбе с коррозией при изготовлении бетонных, железобетонных и металлических конструкций, строительстве и эксплуатации зданий и оборудования должны быть выполнены в соответствии со СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Все требования, изложенные в данных нормах, должны быть отражены в заказах строительных организаций заводам-изготовителям.

Для предохранения от коррозии оборудования установленного на площадке следует применять защитно-декоративное покрытие металлов с предварительной подготовкой окрашиваемых поверхностей (очистка, обезжиривание, промывка и т.д.).

Антикоррозионное покрытие металлических конструкций и закладных деталей выполняется по очищенной поверхности (вторая степень очистки). Антикоррозионное покрытие должно соответствовать группе Ш-160 по СП 28.13330.2017.

Проектом предусмотрено антикоррозионное покрытие металлоконструкций акрил-полиуретановой покрывной эмалью с высоким сопротивлением к ультрафиолету «Флекс полиур» (или аналог) по эпоксидной грунтовке с активными антикоррозионными пигментами «Флекс мастик» (или аналог), общей толщиной лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, 280 мкм, по очищенной поверхности металла (степень очистки 2).

Все строительные материалы, конструкции и изделия, принятые в проекте, имеют сертификаты качества, подтверждающие их соответствие Госстандарта РФ, в том числе и по пожарной безопасности.

14 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов

Для обеспечения защиты территории объекта капитального строительства, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов в соответствии с СП 116.13330.2012 предусмотрены следующие мероприятия:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			400/2021-КР.ТЧ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- вертикальная планировка территории с организацией поверхностного стока;
- гидроизоляция подземных конструкций;
- антикоррозионные мероприятия для защиты подземных конструкций от агрессивного воздействия промышленных стоков.

При производстве работ рекомендуется:

- инженерную подготовку и производство работ осуществлять по проекту в увязке с проектными решениями, существующими сооружениями инженерной защиты, существующими надземными и подземными коммуникациями;
- земляные работы необходимо проводить в строгом соответствии с «Правилами технической эксплуатации сооружений инженерной защиты городов»;
- производство работ в зимних условиях выполнять в строгом соответствии с требованиями СП 70.13330.2012.

Оценка частоты и интенсивности проявлений опасных природных процессов, а также категория их опасности произведена в разделе ГОЧС.

Принятые конструктивные решения обеспечивают защиту проектируемых сооружений от техногенных воздействий и защиту персонала.

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

Энергетическая эффективность всех зданий строительной площадки достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- Использование компактной формы зданий, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление зданий;
- Использование в наружных ограждающих конструкциях с эффективной теплоизоляцией в виде утеплителя из минеральной ваты, обеспечивающей требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- Заполнения окон, приняты по проекту с высокими показателями сопротивления теплопередаче и сопротивлением воздухопроницанию;
- Конструктивные решения равноэффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций обеспечивают их высокую теплотехническую однородность.

В процессе эксплуатации здания необходимо обеспечить выполнение требо-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

ваний энергетической эффективности:

- контроль за исправностью приборов учёта используемых энергетических ресурсов, а также своевременное техническое обслуживание данных приборов в соответствии с требованиями технической документации производителей;

- предотвращение несанкционированного доступа в помещения установки приборов учёта используемых энергетических ресурсов, а также контроль за целостностью пломб, установленных на приборах;

- контроль за исправностью оборудования влияющего на энергетическую эффективность здания, а также своевременное техническое обслуживание данного оборудования в соответствии с требованиями технической документации производителей;

- контроль за целостностью тепловой изоляции трубопроводов и воздуховодов, а также своевременное восстановление повреждённых участков. Данные требования должны выполняться в срок не менее пяти лет. Требования энергетической эффективности подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности здания.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

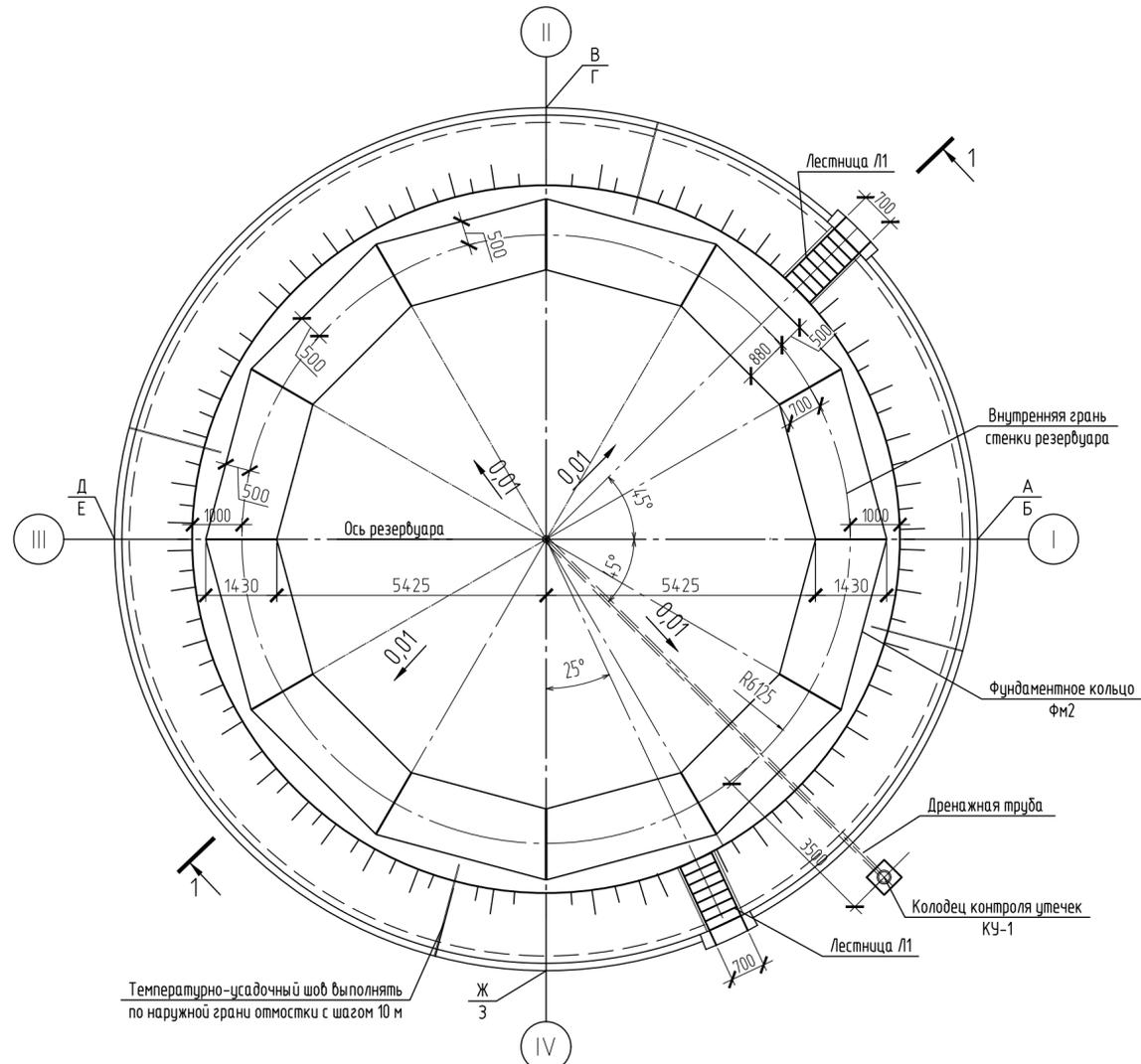
1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
2. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
3. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 13.09.2004 г. № 1167 «О неотложных мерах по повышению эффективности борьбы с терроризмом»;
5. Федеральный закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму»;
6. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
7. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
8. ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов»;
9. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
10. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
11. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
12. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»;
13. СП 17.13330.2017 «СНиП II-26-76 «Кровли»;
14. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
15. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»;
16. СП 24.13330.2021 «СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			45					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

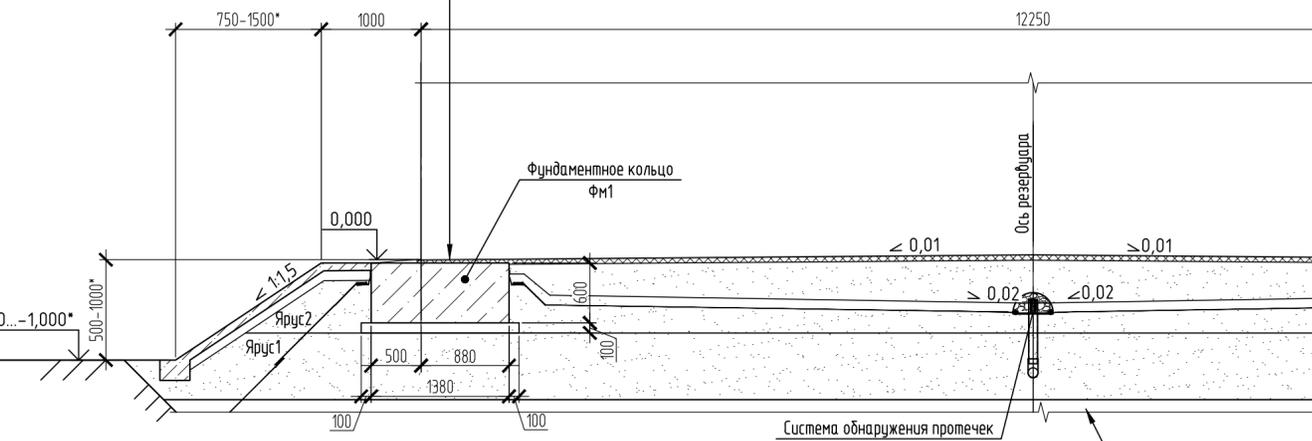
17. СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на веч-
номерзлых грунтах»;
18. СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций
от коррозии»;
19. СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных пред-
приятий»;
20. СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и
фундаменты»;
21. СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
22. СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»;
23. СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное
освещение»;
24. СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 «Производственные здания»;
25. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные кон-
струкции. Основные положения»;
26. СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
27. СП 365.1325800.2017 «Резервуары вертикальные цилиндрические для
хранения нефтепродуктов. Правила производства и приемки работ при монтаже».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					400/2021-КР.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№док		Подп.

Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц

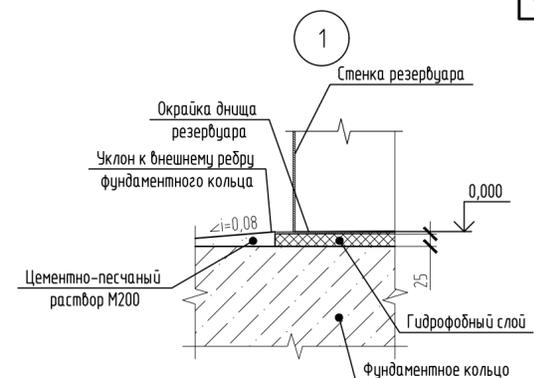
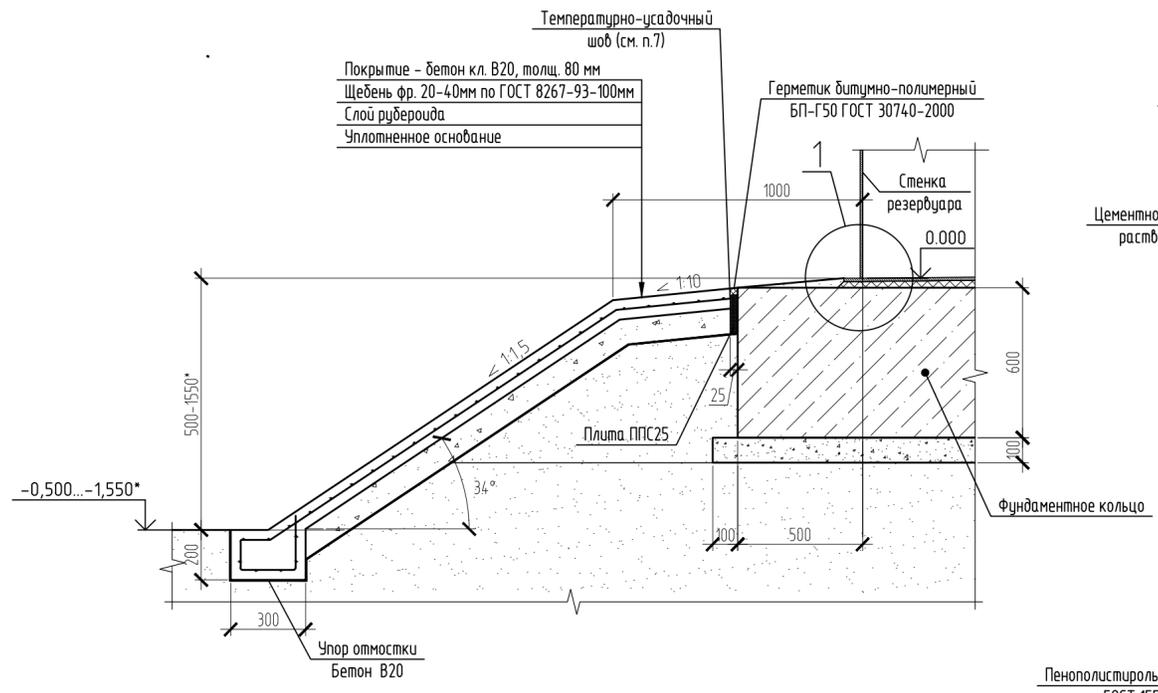


Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

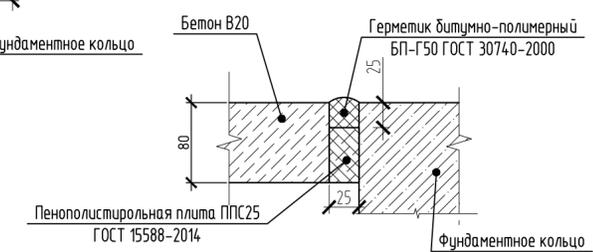


Изм. №	Кол.	Лист	Исполн.	Подп.	Дата
Разраб.	Гоева	11.22	Гоева	11.22	11.22
Проверил	Надбержная	11.22	Надбержная	11.22	11.22
Гл. спец.	Надбержная	11.22	Надбержная	11.22	11.22
Н.контр.	Поталоб	11.22	Поталоб	11.22	11.22

Устройство отмостки



Устройство температурно-усадочного шва отмостки



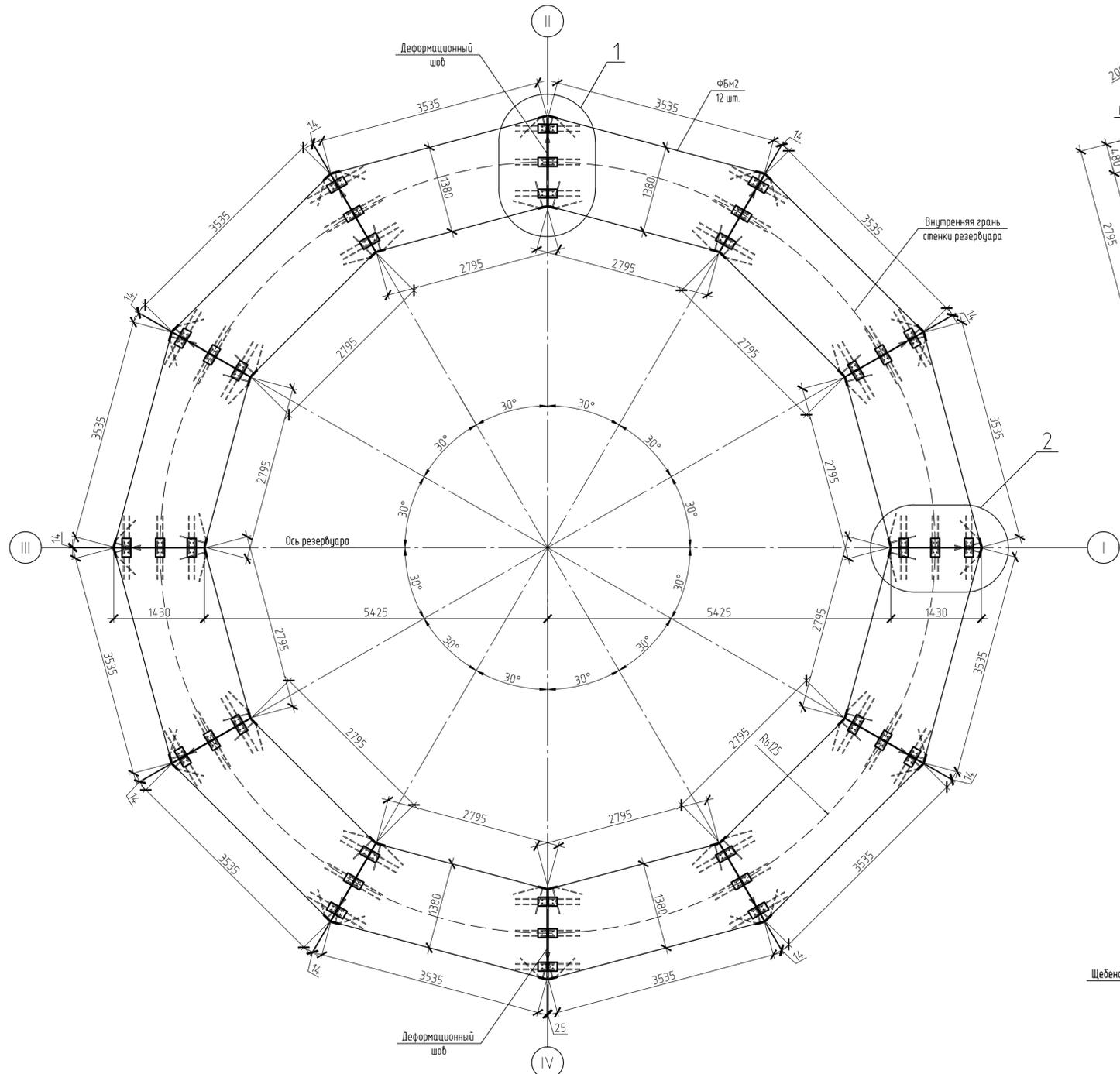
1. Грунтовое основание яруса 1 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с последующим уплотнением катками до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017);
2. Грунтовое основание яруса 2 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с уплотнением катками (число проходов катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017), а также засыпкой среднезернистым песком, укладываемым на расстояние 100 мм от геомембраны;
3. Гидрофобный слой выполнить из высокоплотного асфальтобетона марки 1 по ГОСТ 9128-2013, с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5%, и песчаного грунта с размерами зерен до 5 мм. Присутствие кислот и свободной серы в вяжущем веществе не допускается;
4. Перед разбивкой фундаментов уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
5. Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на два равных отсека. Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окрестных листов.
6. За относительную отметку 0,000 принята отметка окраски дна резервуаров, что соответствует абсолютной отм 83,50.
7. Данный лист рассматривать совместно с листами 2, 3, 7.
8. По наружному периметру фундамента резервуара выполнить отмостку из бетона класса В20 толщиной 80 мм с устройством упора из бетона класса В20. Под отмостку и упор уложить 1 слой рубероида марки РПП-300 по ГОСТ 10923-93 во избежание утечки цементного молока. Сопрежение отмостки с фундаментом резервуара выполнить с устройством вертикального усадочного шва шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненного пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пропитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000;
9. Через каждые 10 м длины отмостки выполнить вертикальные температурно-усадочные швы шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненные пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пропитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000.

Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 50 мм (см. п.3)
 Засыпка - песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014
 Защитный слой из песка среднезернистого толщиной 100 мм (см.п.2)
 Гидроизоляционная геомембрана толщ. 1 мм по ГОСТ Р 56586-2015
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

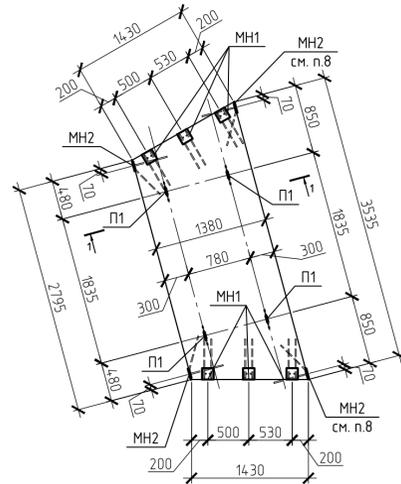
400/2021-КР.ГЧ

"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденатного) Мессояхского цеха (промышленного)"					
Изм.	Кол.	Лист	Исполн.	Подп.	Дата
Разраб.	Гоева	11.22	Гоева	11.22	11.22
Проверил	Надбержная	11.22	Надбержная	11.22	11.22
Гл. спец.	Надбержная	11.22	Надбержная	11.22	11.22
Н.контр.	Поталоб	11.22	Поталоб	11.22	11.22
Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
Поз.1 Парк резервуарный(промышленный). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт) (поз.1.1-2). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц.				П	32
ООО "Терра-Юг"				г.Краснодар, 2022г.	

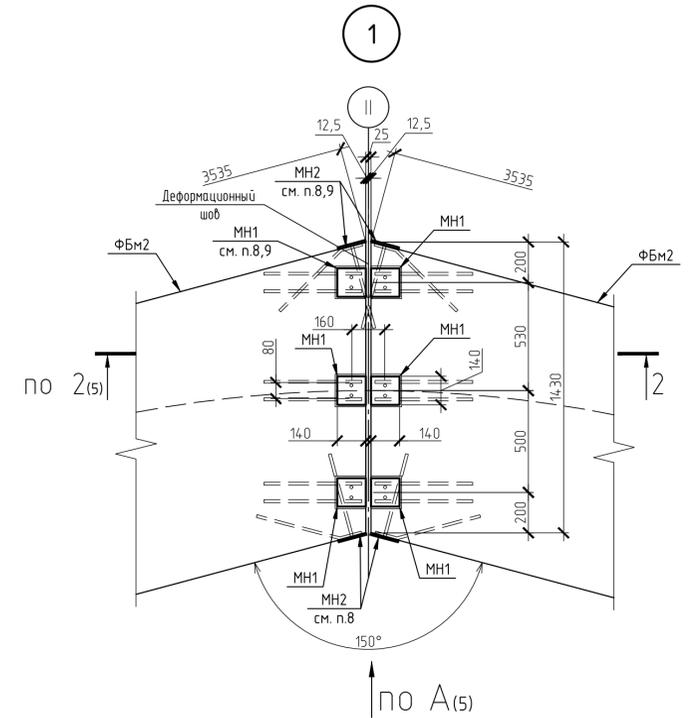
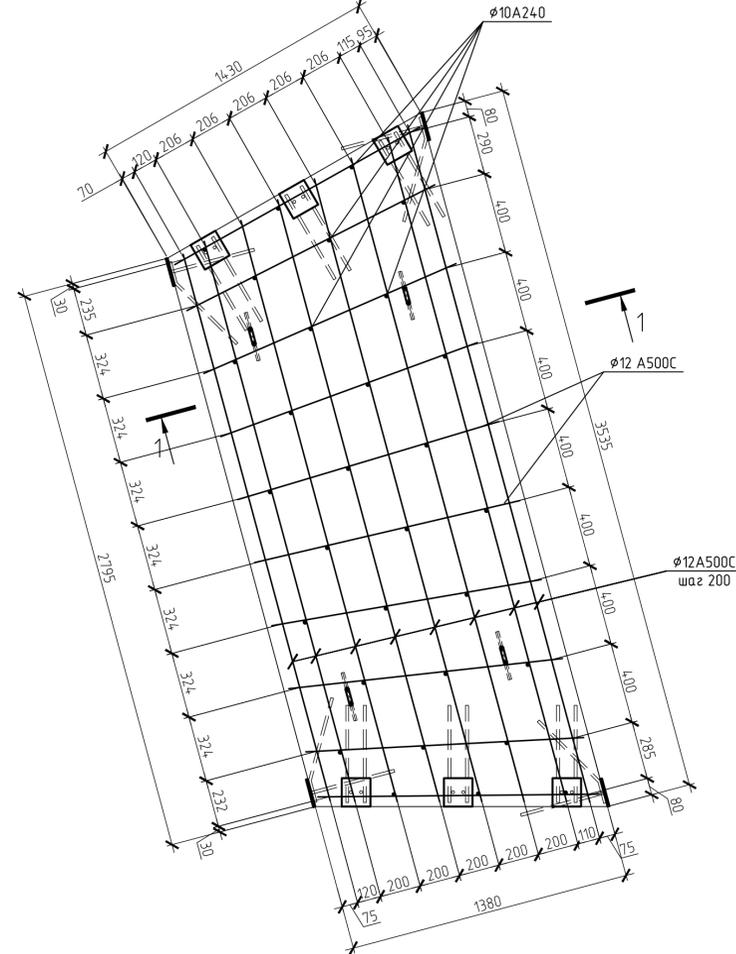
Кольцевой фундамент ФМ2



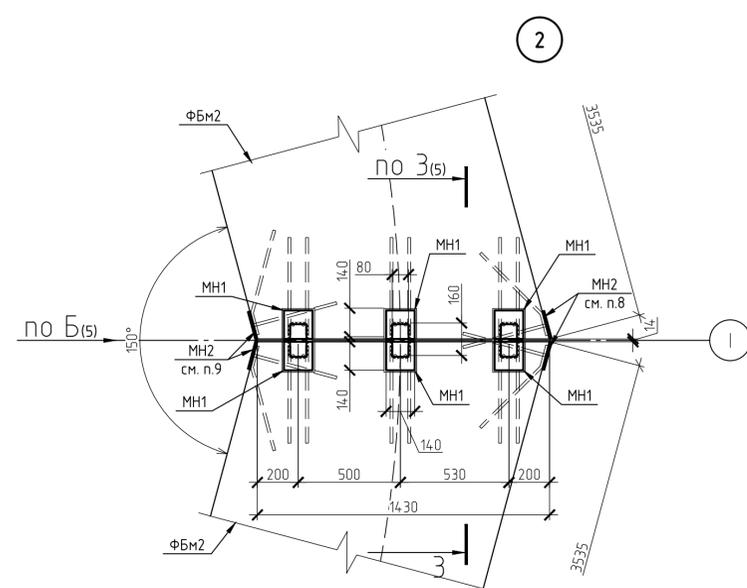
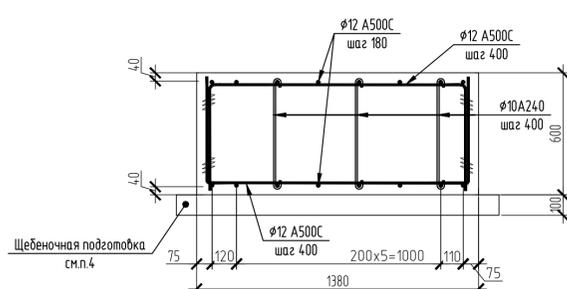
ФБМ2 (опалубка)



ФБМ2 (армирование)



1-1 (армирование)

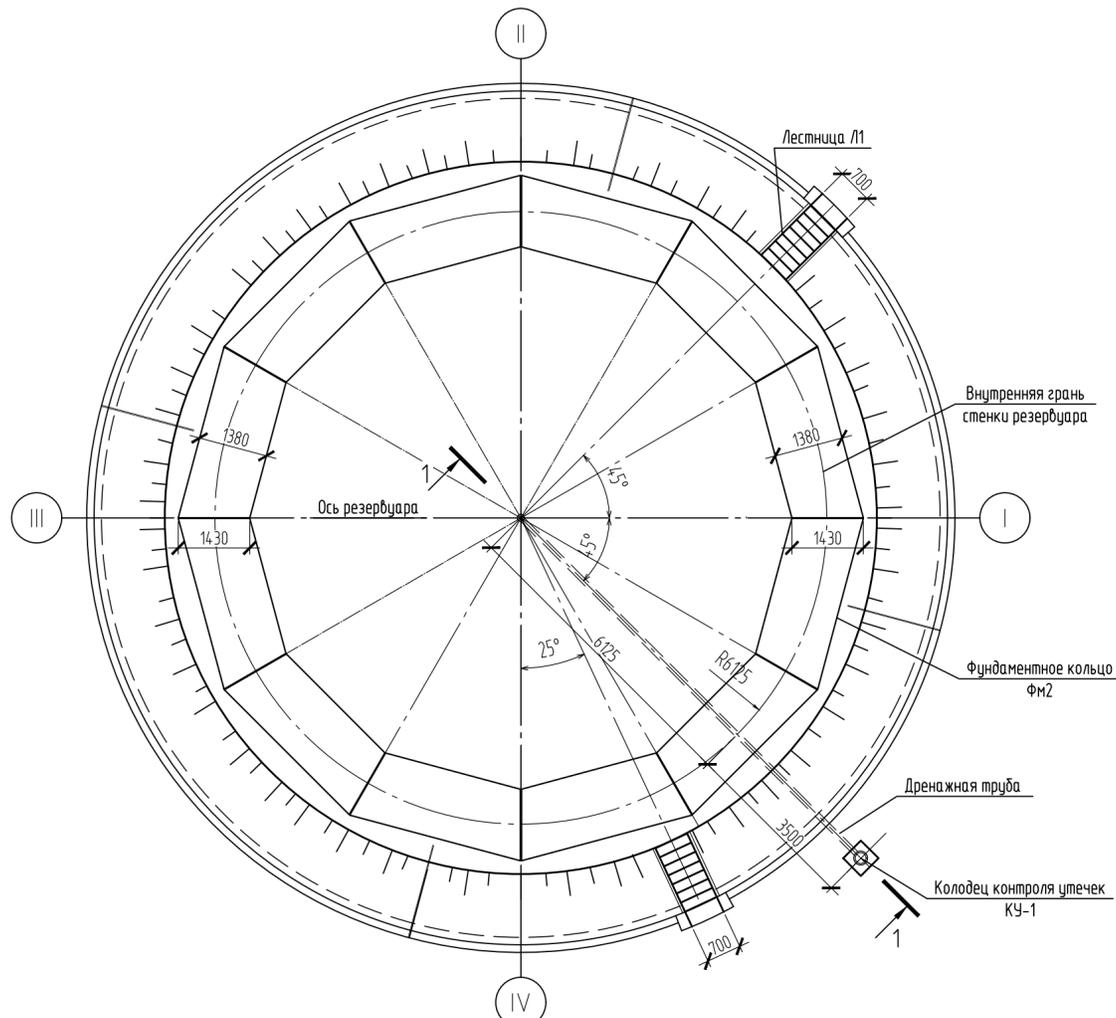


- В кольцевом фундаменте ФМ2 закладные изделия МН1, МН2 служат для соединения ФБМ2 между собой, а также для наблюдения за осадкой резервуара в процессе эксплуатации. Поверхности закладных изделий должны быть очищены от цементно-песчаного раствора, мусора и окрашены антикоррозионными составами яркого цвета.
- Перед разбивкой фундамента уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
- Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на два рядных отсека. Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окрестных листов;
- Выполнить окрасочную гидроизоляцию железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, битумно-резиновой мастикой МБР-90 в два слоя по грунтовке из раствора битума в бензине.
- Подготовку выполнить из щебня фракции 20-40мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100мм, утрамбованного в песчаное основание.
- Защитный слой бетона для нижней арматуры блоков ФБМ2 обеспечить установкой фиксаторов, верхней арматуры – при помощи гнутых стержней, устанавливаемых с шагом согласно данному чертежу
- Фиксация стержней выполнить вязальной проволокой в местах пересечений в каждом пересечении стержней.
- За относительную отметку 0,000 принята отметка окрайки дна резервуара.
- Арматуру закладной детали МН2 загнуть в бетон при устройстве блока ФБМ2.
- Конструкция закладных деталей МН1, МН2 см. на листе 5.

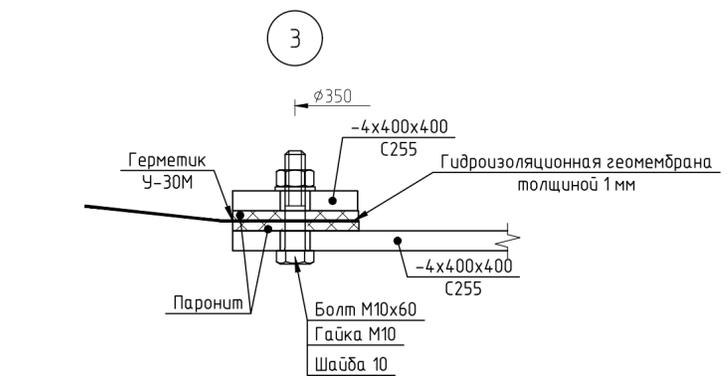
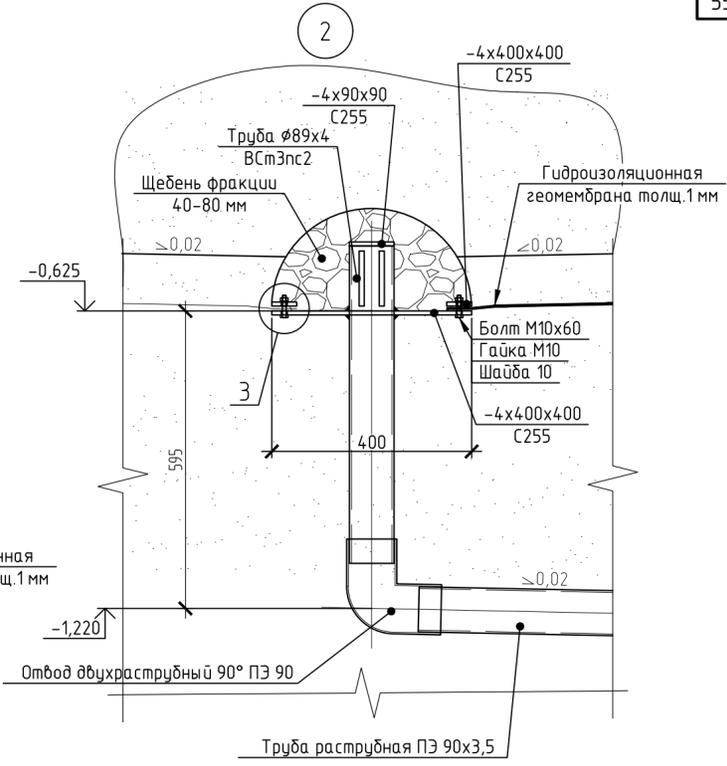
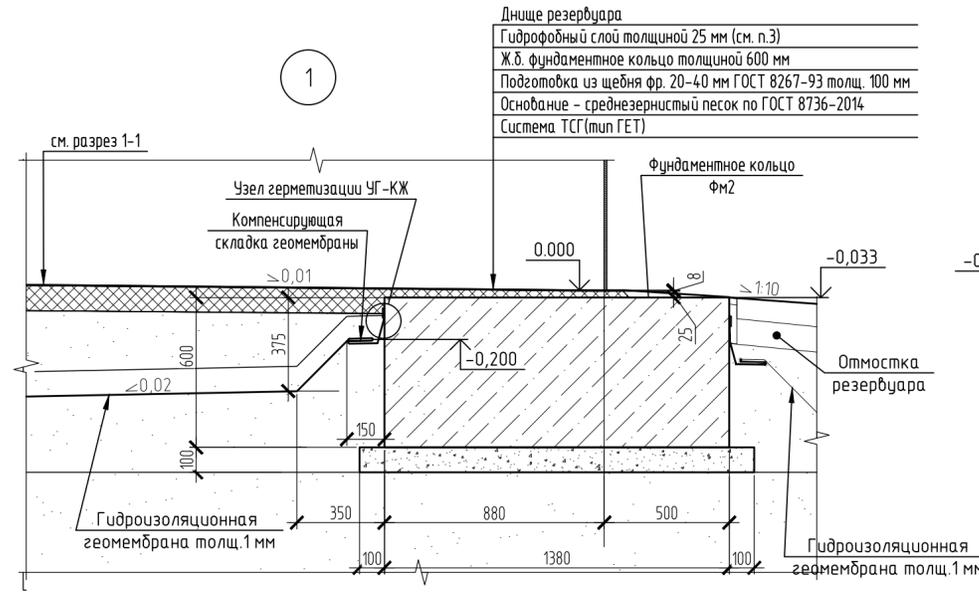
				400/2021-КР.ГЧ		
				"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Страницы
						Конструктивные и
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	объемно-планировочные
Разраб.	Голева				11.22	решения
Проверил	Надвержная				11.22	
Гл. спец.	Надвержная				11.22	
Н.контр.	Потапов				11.22	
				Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт)(поз.1.1-2). Кольцевой фундамент ФМ2. Узел. Сечения		000 "Терра-Юг"
						г.Краснодар, 2022г.

Инв. № подл. Подп. и балла. Взам. инв. №

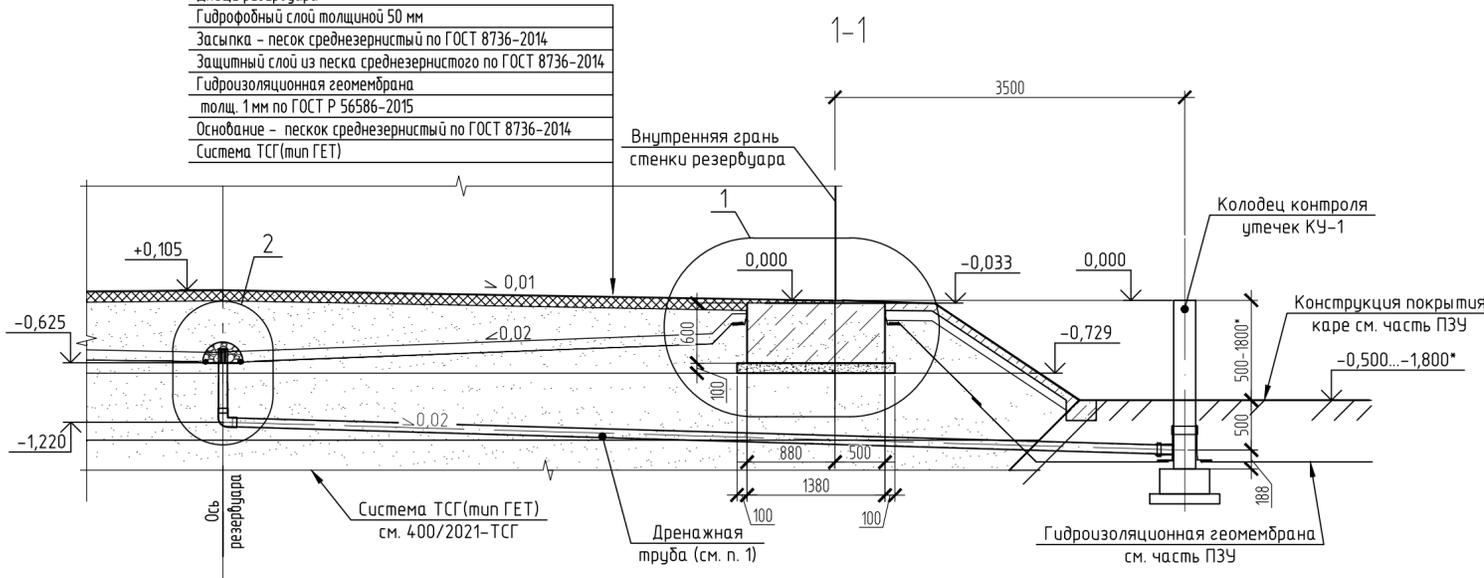
Система обнаружения протечек под резервуаром



Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фр. 20-40 мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание – среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

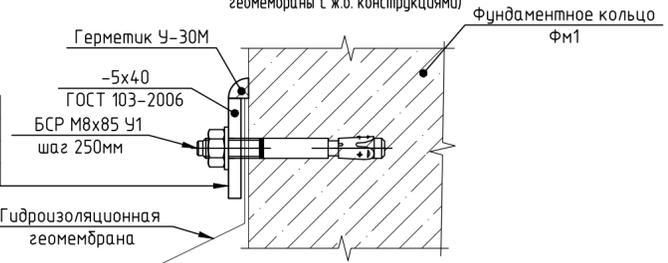


- Для обнаружения протечек под резервуаром предусмотрено устройство дренажной системы с колодцем контроля утечек КУ-1. Дренажные трубы уложить в траншею в объеме подушки до начала работ по устройству бетонной подготовки под ФМ2. В верхней части стальной трубы по периметру выполнить щели шириной 10мм для проникновения возможных протечек в дренажные трубы. Верхнюю часть трубы забарить заглушкой из листа толщиной 4 мм. Расход щебня для засыпки верхней части трубы – 0,05 м³;
- Противофильтрационный экран выполняется из геомембраны гидроизоляционной полиэтиленовой, соответствующей ГОСТ Р 56586-2015 по физико-механическим параметрам, толщиной 1,0 мм. В местах примыкания пленки к ж.-б. конструкциям предусмотрено устройство компенсирующей складки с шириной нахлеста не менее 250 мм. Вариант устройства компенсирующей складки выбрать при производстве работ при монтаже противофильтрационного экрана. Сварку геомембраны вести с образованием нахлесточного шва. Сварка геомембраны встык не допускается. Гидроизоляционная геомембрана и прокладки из паронита в местах сопряжения обматываются герметиком марки У-30М по ГОСТ 13489-79 и обжимаются до достижения герметичности.
- Гидроизоляционная геомембрана закрепляется на ж.-б. конструкциях стальными анкерами с размером резьбы М8 по ГОСТ 28778-90 длиной 85 мм, с шагом 250 мм через стальную полосу 5x40 мм. В теле ж.-б. конструкции предварительно устраиваются сверленные скважины. Глубину (не более 100 мм) и диаметр (не более 14 мм) скважин принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер. Минимальное расстояние от оси устанавливаемого анкера до грани ж.-б. конструкции принять равным 64 мм. В стальной полосе выполнить отверстия с шагом 250 мм, диаметр отверстий принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер, но не более 14 мм. Механические свойства анкеров по классу прочности стали принять не ниже 5,8 по ГОСТ Р ИСО 898-1-2014. Расчетная нагрузка анкеров на вырыв – 3,5 кН. Длину нарезной части анкеров принять с учетом толщины закрепляемого материала (общая толщина материала – не менее 8 мм). Технологию, оборудование, а также минимальный и максимальный моменты затяжки определить в ППР в соответствии с техническими рекомендациями на используемый анкер. На схеме узла герметизации конструкция анкера приведена условно. Узел сопряжения гидроизоляционной геомембраны с внутренней поверхностью ж.-б. кольцевого фундамента резервуара выполнить по узлу герметизации УГ-КЖ. В месте примыкания к ж.-б. конструкции геомембрану обмазать герметиком У-30М с двух сторон. После закрепления геомембраны и стальной полосы анкерами залить верхнюю часть узла сопряжения герметиком У-30М.
- Указания по применению герметика У-30М – см. п.6 ГОСТ 13489-79.
- Все стальные конструкции защитить антикоррозионным покрытием для подземных трубопроводов толщиной не менее 2 мм. Площадь антикоррозионного покрытия на 1 пог. м узла УГ-КЖ – 0,04 м².
- За относительную отметку 0.000 принята отметка окрайки днища резервуара, что соответствует абсолютной отм. 83,50.
- Данный лист рассматривать совместно с листом 1.



Узел герметизации УГ-КЖ

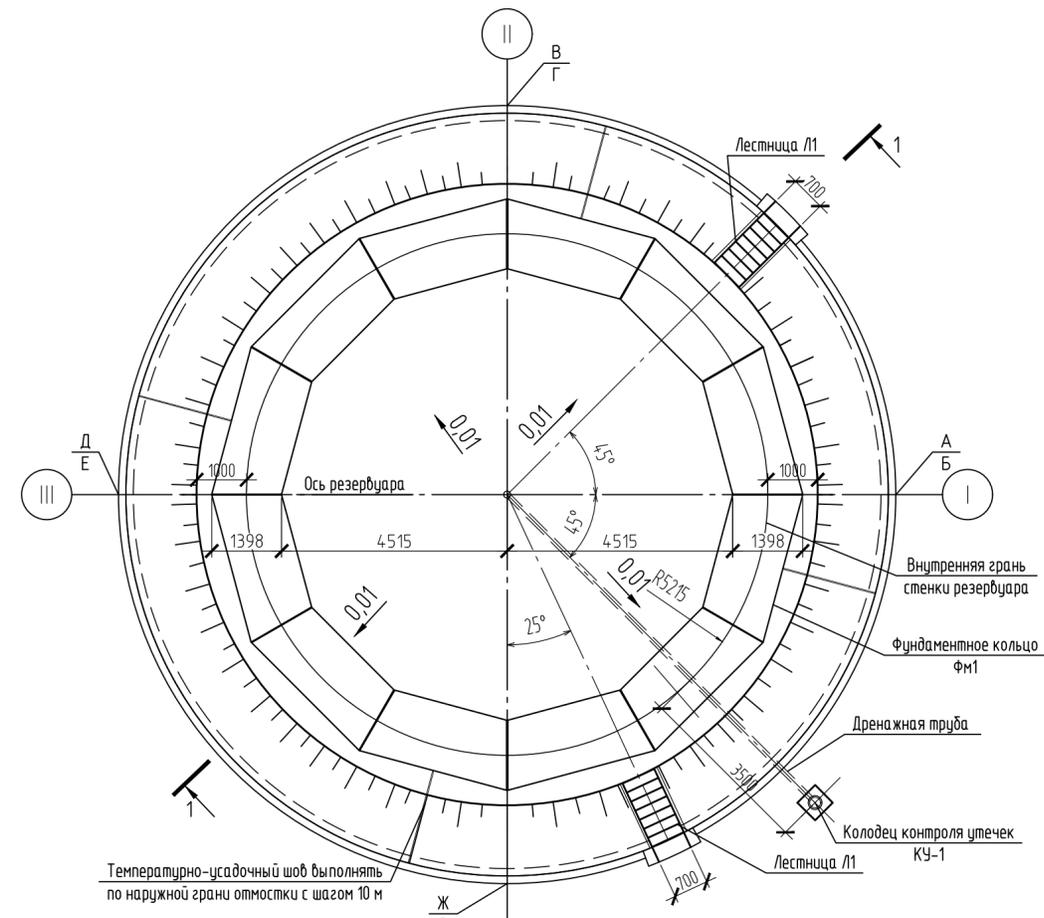
(узел герметизации сопряжения гидроизоляционной геомембраны с ж.б. конструкциями)



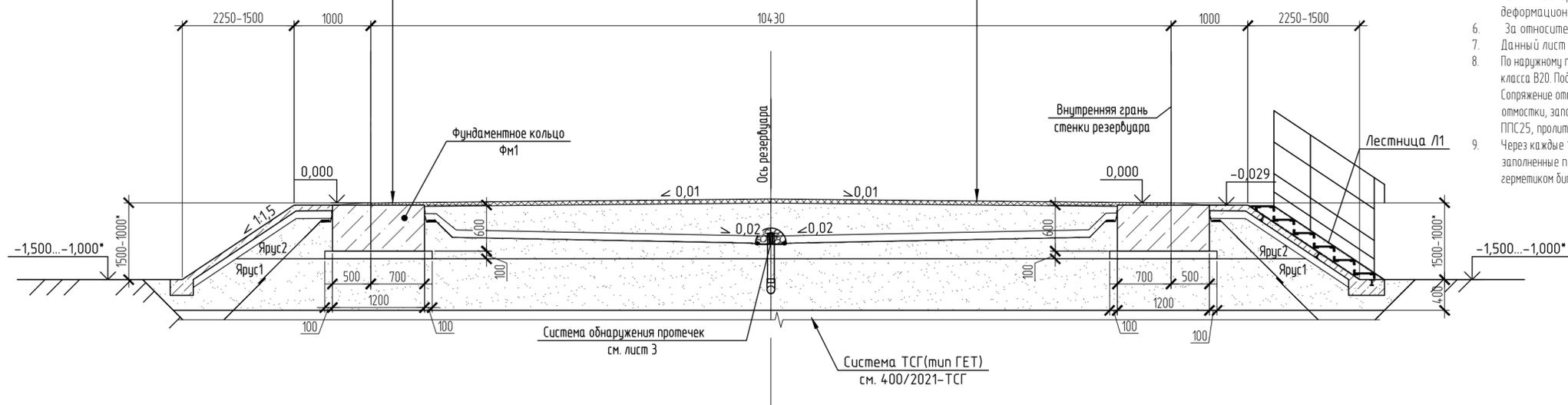
Инд. № подл. / Подп. и дата / Взам. инв. №

400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"					
Изм.	Кол.	Лист	Инд.	Подп.	Дата
Разраб.	Гоeba	1	ИЮ	ИЮ	11.22
Проверил	Надбержная	2	ИЮ	ИЮ	11.22
Гл. спец.	Надбержная	3	ИЮ	ИЮ	11.22
Н.контр.	Поталоб	4	ИЮ	ИЮ	11.22
Конструктивные и объемно-планировочные решения					Стадия / Лист / Листов П / 3 /
Поз.1 Парк резервуарный(промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт)(поз.1.1-2). Система обнаружения протечек под резервуаром					ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.

Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц

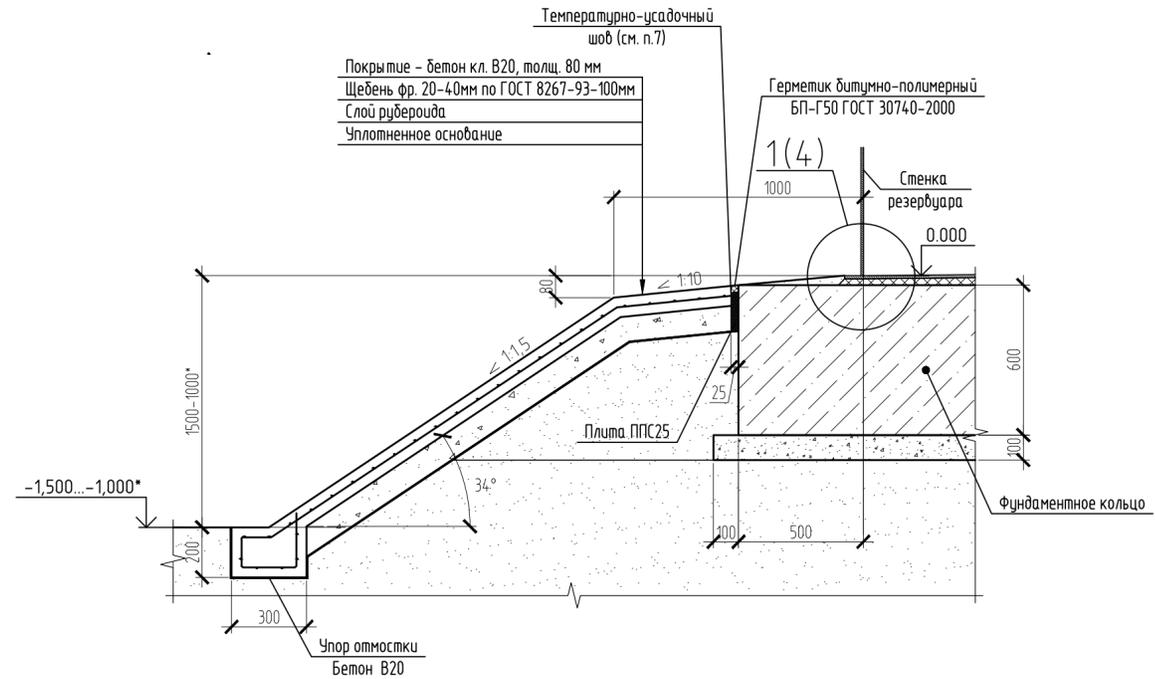


Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 50 мм (см. п.3)
 Засыпка - песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014
 Защитный слой из песка среднезернистого толщиной 100 мм (см.п.2)
 Гидроизоляционная геомембрана
 толщ. 1 мм по ГОСТ Р 56586-2015
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

Устройство отмостки

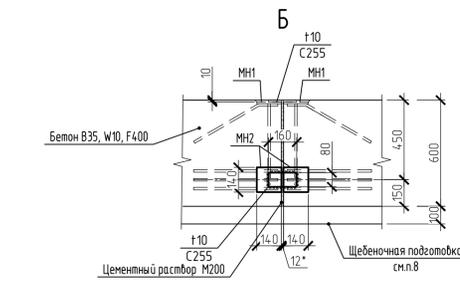
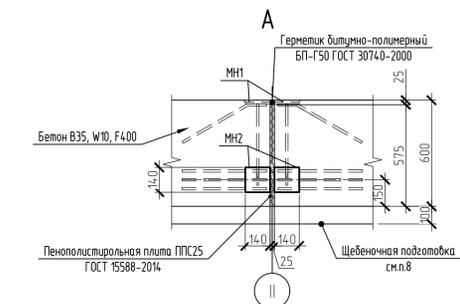
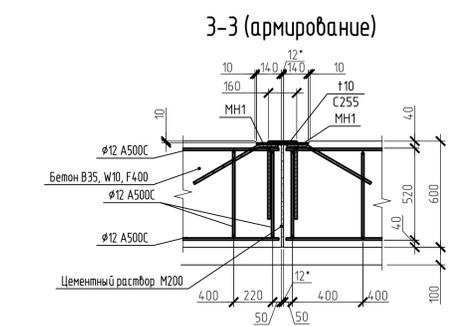
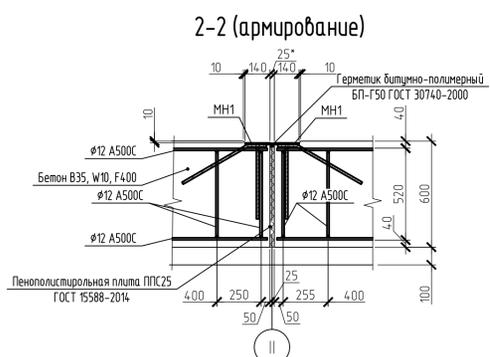
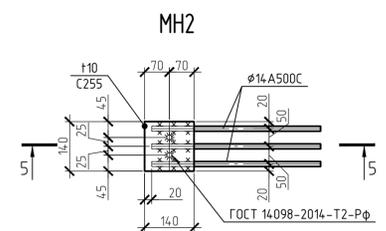
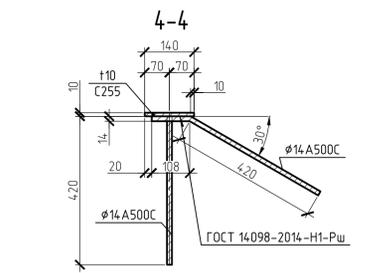
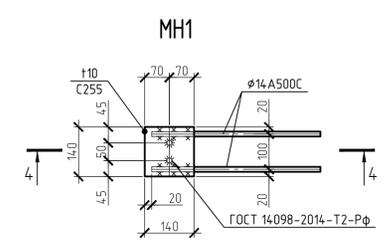
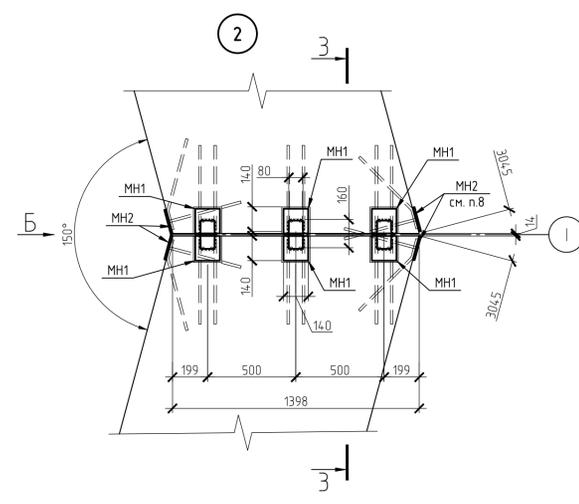
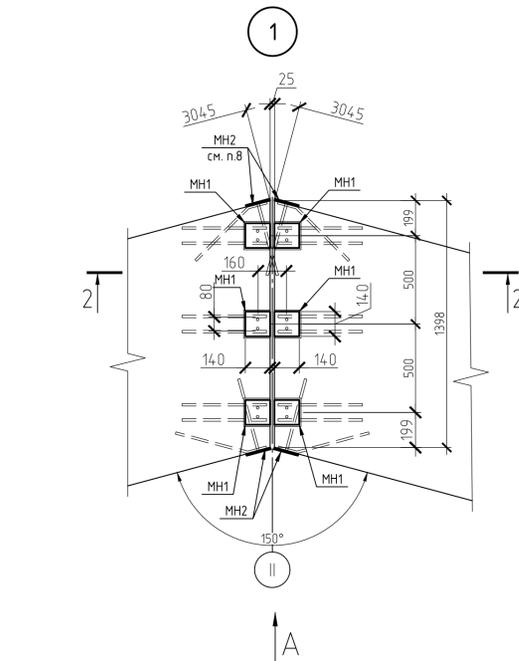
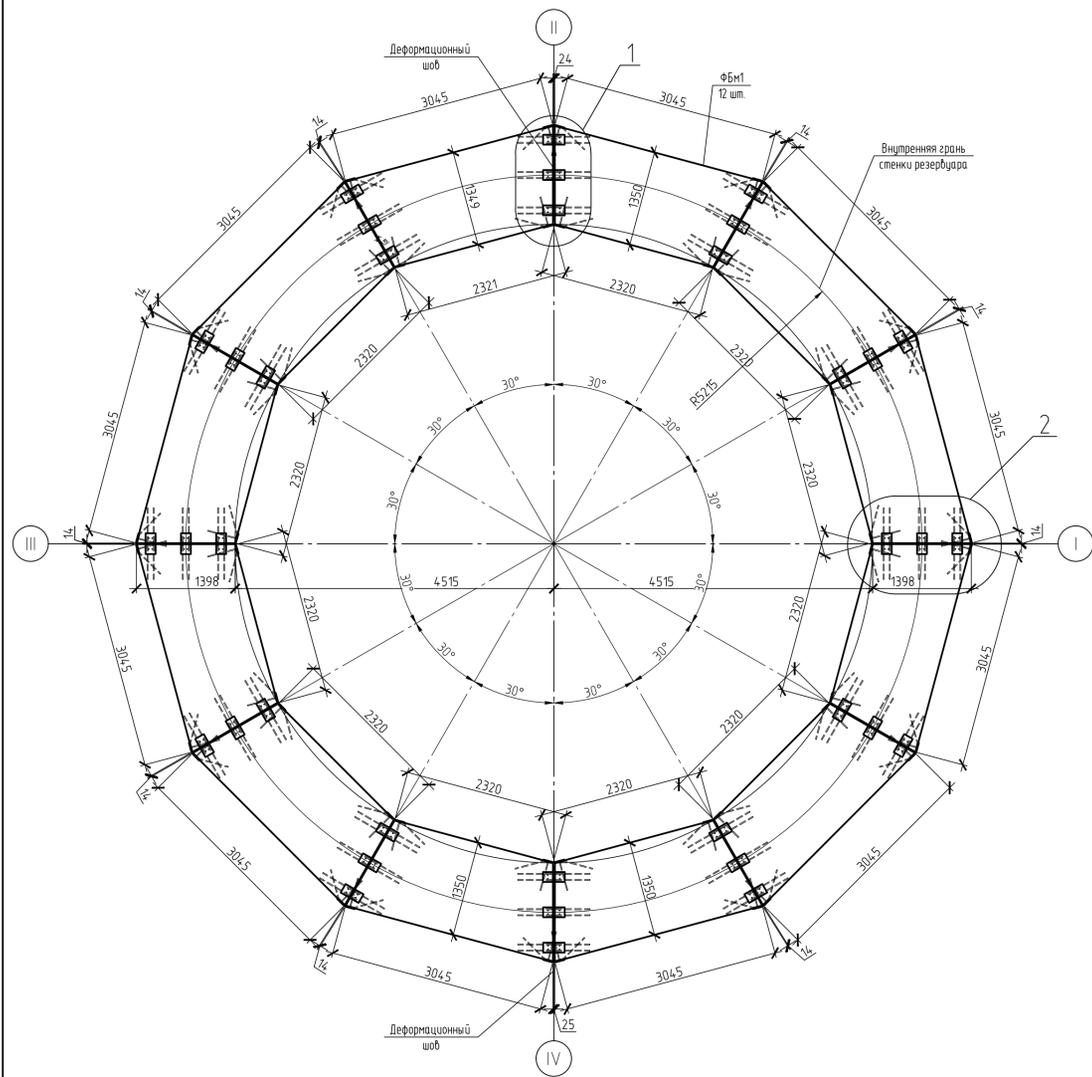


1. Грунтовое основание яруса 1 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с последующим уплотнением катками до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017);
2. Грунтовое основание яруса 2 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с уплотнением катками (число проходов катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017), а также засыпкой среднезернистым песком, укладываемым на расстояние 100 мм от геомембраны;
3. Гидрофобный слой выполнить из высокоплотного асфальтобетона марки 1 по ГОСТ 9128-2013, с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5%, и песчаного грунта с размерами зерен до 5 мм. Присутствие кислот и свободной серы в вяжущем веществе не допускается;
4. Перед разбивкой фундаментов уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
5. Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на два равных отсека. Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке краевых листов.
6. За относительную отметку 0,000 принята отметка окрайки днища резервуаров, равная абсолютному значению 83,50 м.
7. Данный лист рассматривать совместно с листами 5..7.
8. По наружному периметру фундамента резервуара выполнить отмостку из бетона класса В20 толщиной 80 мм с устройством упора из бетона класса В20. Под отмостку и упор уложить 1 слой рубероида марки РПП-300 по ГОСТ 10923-93 во избежание утечки цементного молока. Сопряжение отмостки с фундаментом резервуара выполнить с устройством вертикального усадочного шва шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненного пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пролитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000;
9. Через каждые 10 м длины отмостки выполнить вертикальные температурно-усадочные швы шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненные пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пролитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000.

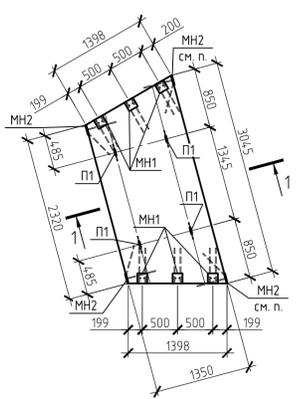
Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

400/2021-КР.ГЧ			
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденатного) Мессояжского цеха (промышленности)"			
Изм.	Кол.	Лист	Дата
Разраб.	Гоева	11.22	11.22
Проверил	Надбержная	11.22	11.22
Гл. спец.	Надбержная	11.22	11.22
Н.контр.	Поталоб	11.22	11.22
Конструктивные и объемно-планировочные решения			Стадия
Поз.1 Парк резервуарный(промышленный). РВС-1000 для метанола(2 шт) (поз.1.3-4). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц.			Лист
000 "Терра-Юг"			Листов
г.Краснодар, 2022г.			4

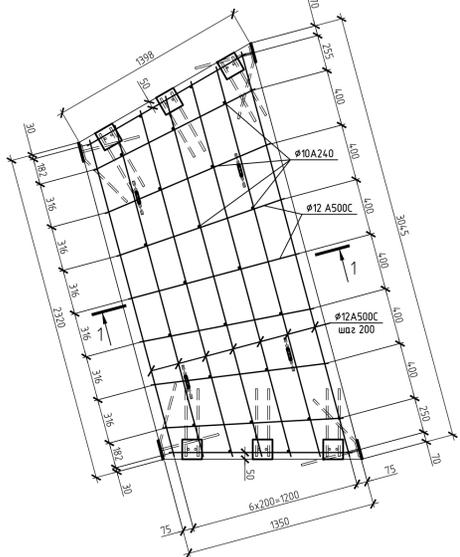
Кольцевой фундамент ФМ1



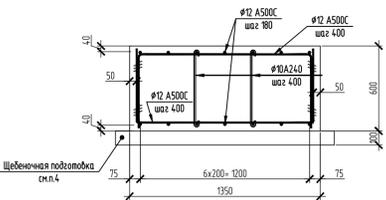
ФБМ1 (опалубка)



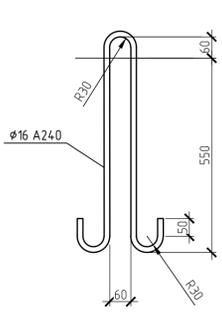
ФБМ1 (армирование)



1-1 (армирование)

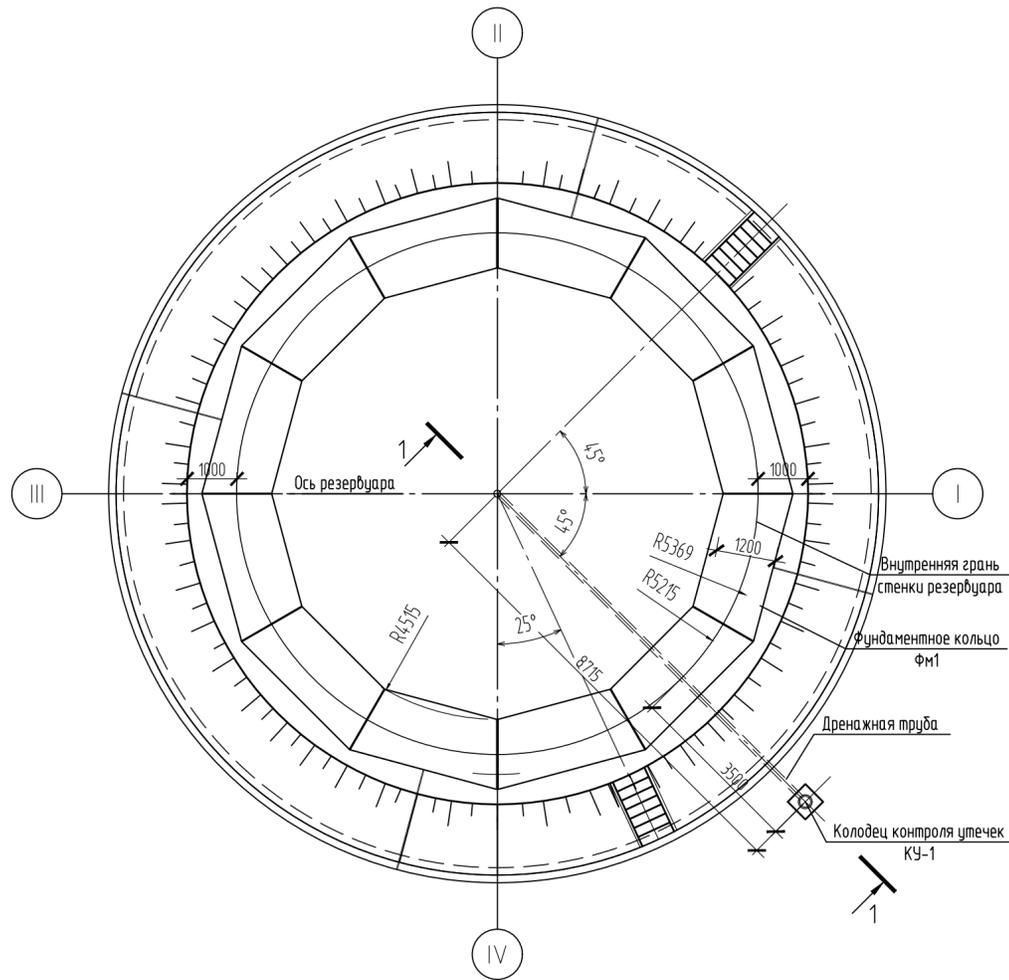


Петля П1

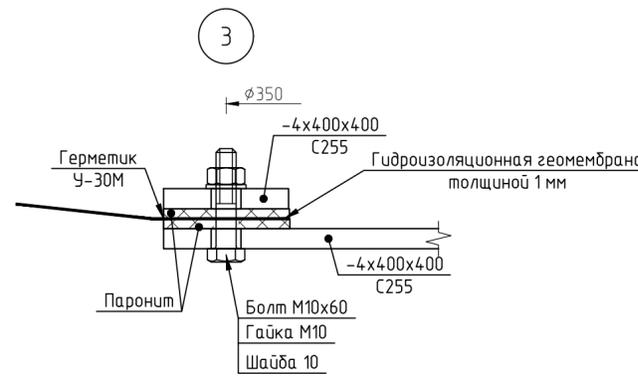
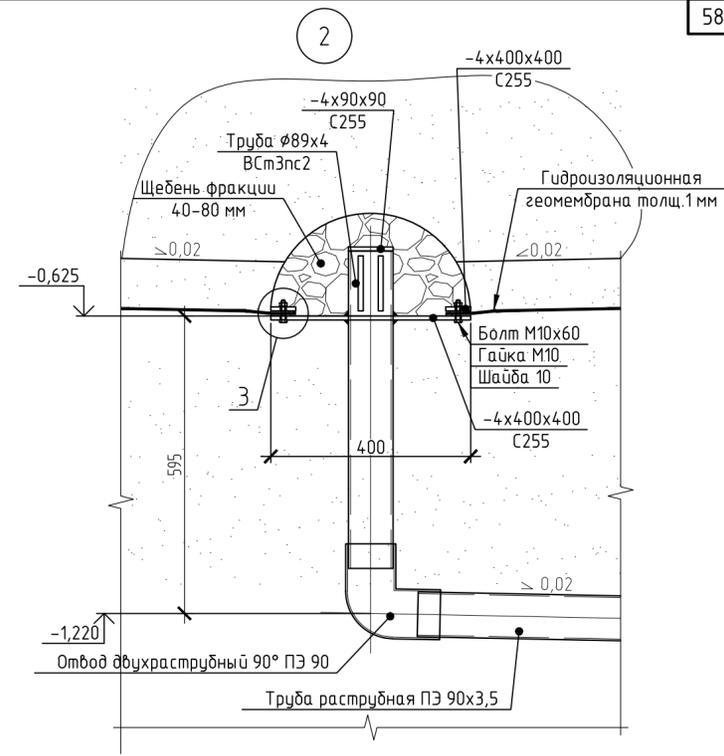
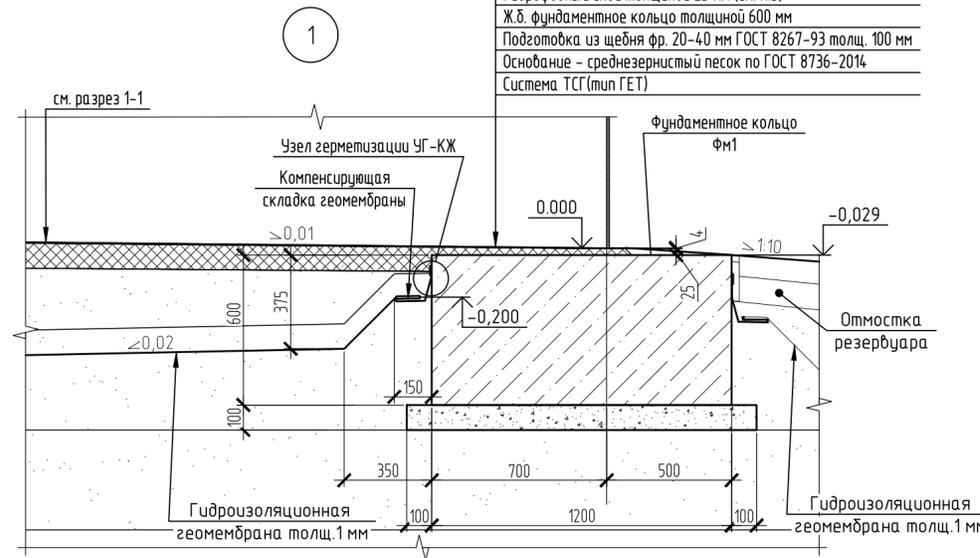


- В кольцевом фундаменте ФМ1 закладные изделия МН1, МН2 служат для соединения ФБМ1 между собой, а также для наблюдения за осадкой резервуара в процессе эксплуатации. Поверхности закладных изделий должны быть очищены от цементно-песчаного раствора, мусора и окрашены антикоррозионными составами яркого цвета.
- Перед разбивкой фундамента уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией.
- Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на два равных отсека. Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окрестных листов.
- Выполнить окрасочную гидроизоляцию железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, битумно-резиновой мастикой МБР-90 в два слоя по грунтовке из раствора димета в бензине.
- Подготовку выполнить из щебня фракции 20-40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм, утрамбованного в песчаное основание.
- Защитный слой бетона для нижней арматуры блоков ФБМ1 обеспечить установкой фиксаторов, верхней арматуры – при помощи гнутых стержней, устанавливаемых с шагом согласно данному чертежу.
- Фиксацию стержней выполнить вязальной проволокой в местах пересечения в каждом пересечении стержней.
- За относительную отметку 0.000 принята отметка окрайки дна резервуаров.
- Арматуру закладной детали МН2 загнуть в бетон при устройстве блока ФБМ1.

400/2021-КР.ГЧ					"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)"				
Изм.	Кол.	Лист	Ндк	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
					11.22	Поз.1 Парк резервуарный(промыслового). РВС-1000 для метанола(2 шт) (поз.1.3-4). Кольцевой фундамент ФМ1. Узел. Сечения	П	5	000 "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.
Разраб.	Гоeba				11.22				
Проверил	Надвержная				11.22				
Гл. спец.	Надвержная				11.22				
Н.контр.	Поталов				11.22				

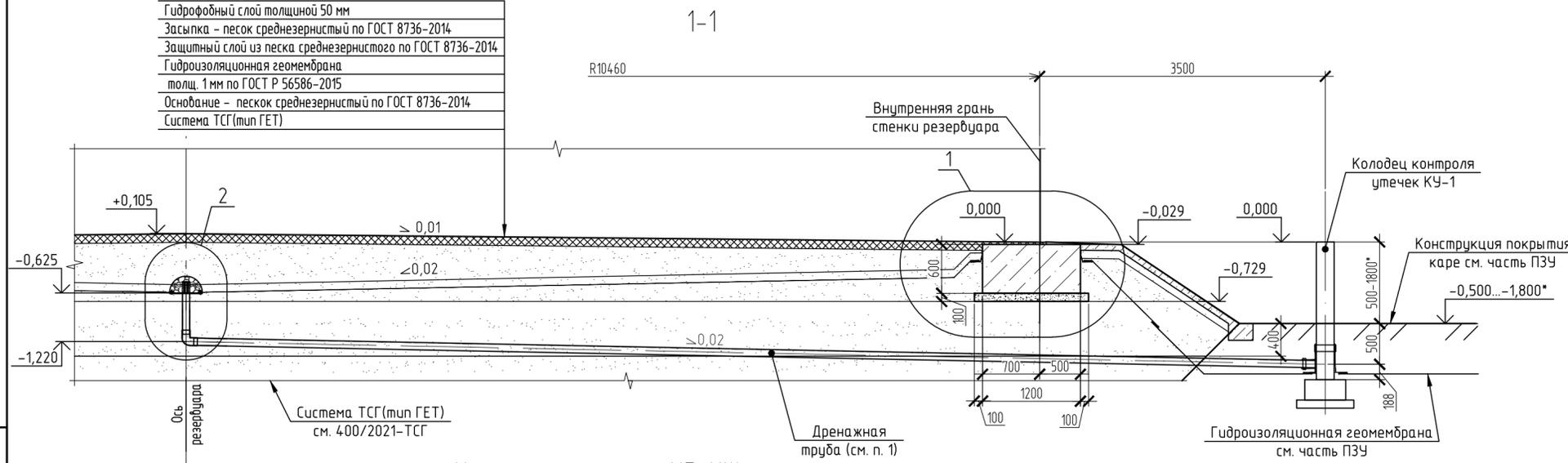


Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фр. 20-40 мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



- Для обнаружения протечек под резервуаром предусмотрено устройство дренажной системы с колодцем контроля утечек КУ-1. Дренажные трубы уложить в траншею в объеме подушки до начала работ по устройству бетонной подготовки под Фм1. В верхней части стальной трубы по периметру выполнить щели шириной 10 мм для проникновения возможных протечек в дренажные трубы. Верхнюю часть трубы забарить заглушкой из листа толщиной 4 мм. Расход щебня для засыпки верхней части трубы - 0,05 м³;
- Противофильтрационный экран выполняется из геомембраны гидроизоляционной полиэтиленовой, соответствующей ГОСТ Р 56586-2015 по физико-механическим параметрам, толщиной 1,0 мм. В местах примыкания пленки к ж.-б. конструкциям предусмотрено устройство компенсирующей складки с шириной нахлеста не менее 250 мм. Вариант устройства компенсирующей складки выбрать при производстве работ при монтаже противофильтрационного экрана. Сварку геомембраны вести с образованием нахлесточного шва. Сварка геомембраны стык не допускается. Гидроизоляционная геомембрана и прокладки из паронита в местах сопряжения обмазываются герметиком марки У-30М по ГОСТ 13489-79 и обжимаются до достижения герметичности.
- Гидроизоляционная геомембрана закрепляется на ж.-б. конструкциях стальными анкерами с размером резьбы М8 по ГОСТ 28778-90 длиной 85 мм, с шагом 250 мм через стальную полосу 5x40 мм. В теле ж.-б. конструкции предварительно устраиваются сверленные скважины. Глубину (не более 100 мм) и диаметр (не более 14 мм) скважин принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер. Минимальное расстояние от оси устанавливаемого анкера до грани ж.-б. конструкции принять равным 64 мм. В стальной полосе выполнить отверстия с шагом 250 мм, диаметр отверстий принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер, но не более 14 мм. Механические свойства анкеров по классу прочности стали принять не ниже 5,8 по ГОСТ Р ИСО 898-1-2014. Расчетная нагрузка анкеров на вырыв - 3,5 кН. Длину нарезной части анкеров принять с учетом толщины закрепляемого материала (общая толщина материала - не менее 8 мм). Технологию, оборудование, а также минимальный и максимальный моменты затяжки определить в ППР в соответствии с техническими рекомендациями на используемый анкер. На схеме узла герметизации конструкция анкера приведена условно. Узел сопряжения гидроизоляционной геомембраны с внутренней поверхностью ж.-б. кольцевого фундамента резервуара выполнить по узлу герметизации УГ-КЖ. В месте примыкания к ж.-б. конструкции геомембрану обмазать герметиком У-30М с двух сторон. После закрепления геомембраны и стальной полосы анкерами залить верхнюю часть узла сопряжения герметиком У-30М.
- Указания по применению герметика У-30М - см. п.6 ГОСТ 13489-79.
- Все стальные конструкции защитить антикоррозионным покрытием для подземных трубопроводов толщиной не менее 2 мм. Площадь антикоррозионного покрытия на 1 пог. м узла УГ-КЖ - 0,04 м².
- За относительную отметку 0,000 принята отметка окрайки днища резервуаров.
- Данный лист рассматривать совместно с листом 4.

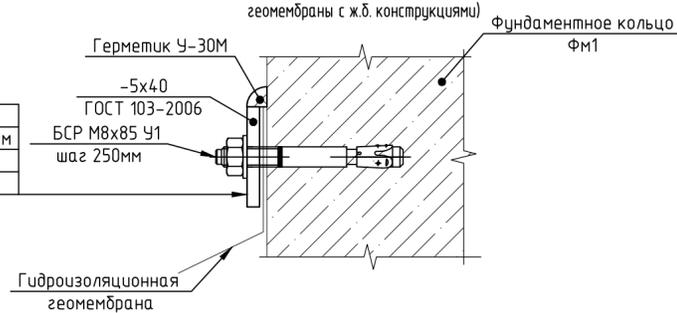
Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 50 мм
 Засыпка - песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014
 Защитный слой из песка среднезернистого по ГОСТ 8736-2014
 Гидроизоляционная геомембрана толщ. 1 мм по ГОСТ Р 56586-2015
 Основание - песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



Узел герметизации УГ-КЖ

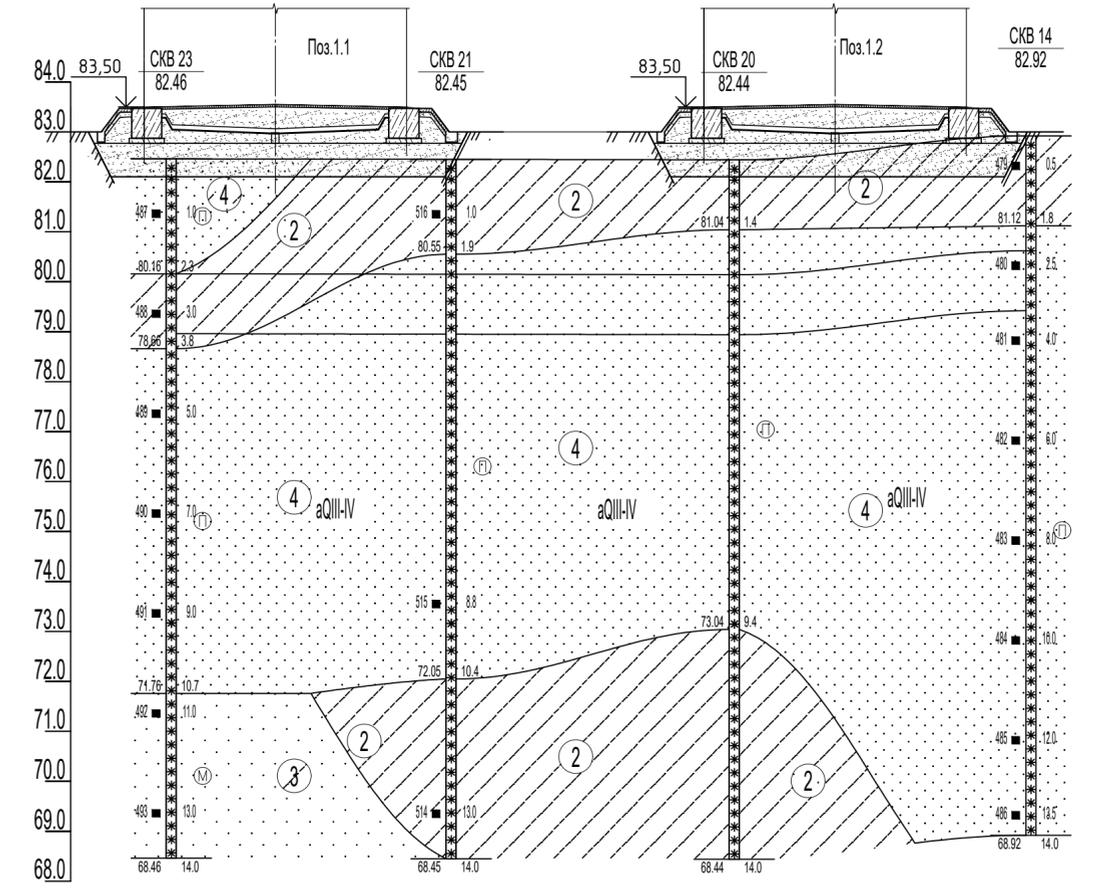
(узел герметизации сопряжения гидроизоляционной геомембраны с ж.б. конструкциями)

Стальная полоса толщ. 5 мм
 Герметик У-30М толщ. 1 мм
 Гидроизоляционная геомембрана толщ. 1 мм
 Герметик У-30М толщ. 1 мм
 Ж.-б. конструкция



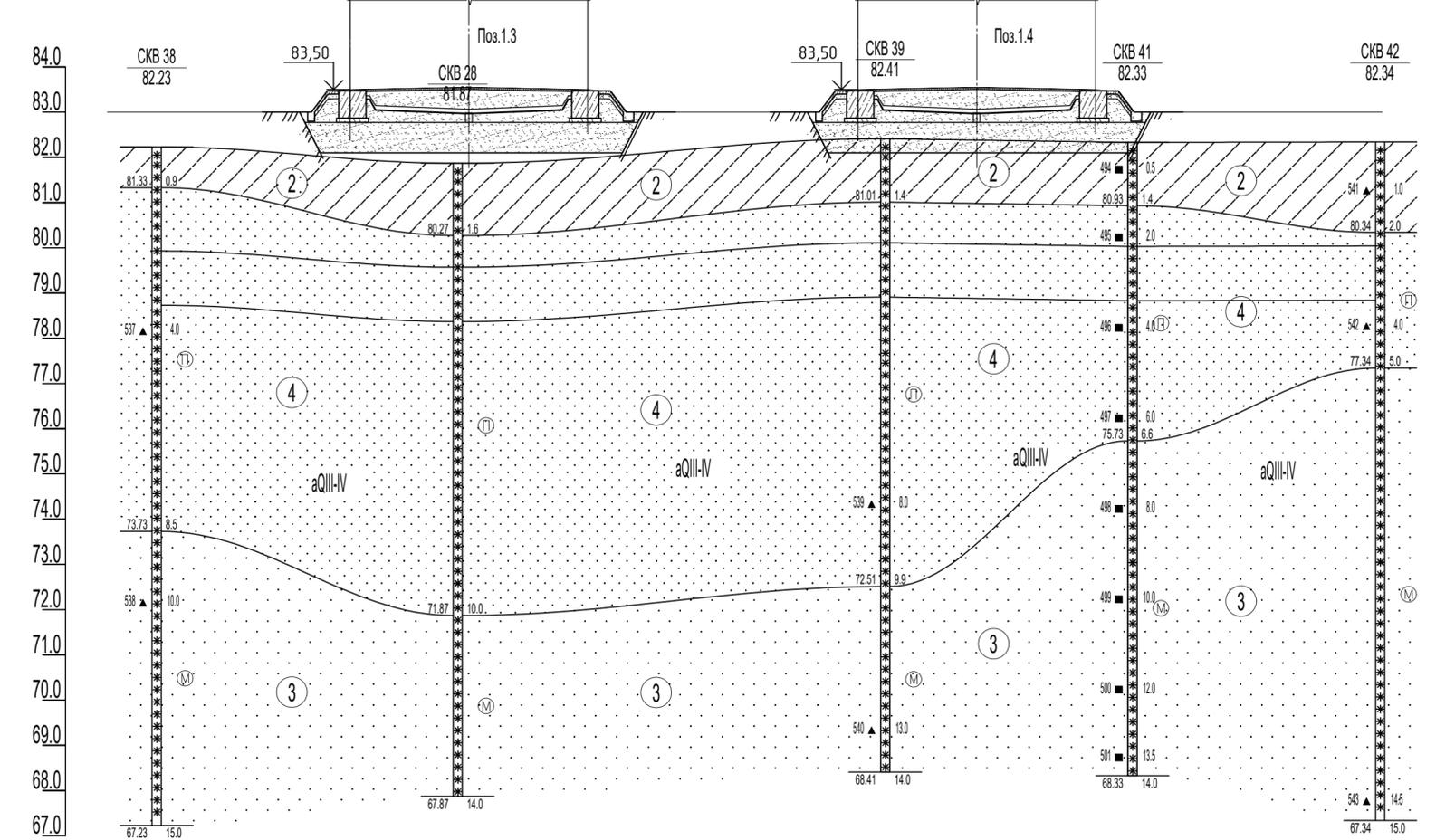
400/2021-КР.ГЧ								
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"								
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и		
Разраб.	Гоeba	11	22	Г	11.22	объемно-планировочные		
Проверил	Надбержная	11	22	Г	11.22	решения		
Гл. спец.	Надбержная	11	22	Г	11.22	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Поталоб	11	22	Г	11.22	П	6	
Поз.1 Парк резервуарный(промысловый), РВС-1000 для метанола(2 шт) (поз.1.3-4), Система обнаружения протечек под резервуаром						ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.		

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 23	СКВ 21	СКВ 20	СКВ 14
Абс. отм. устья, м	82.5	82.5	82.4	82.9
Дата бурения	09.04.2022	08.04.2022	08.04.2022	08.04.2022
Расстояние, м		11.1	11.3	11.8

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 38	СКВ 28	СКВ 39	СКВ 41	СКВ 42
Абс. отм. устья, м	82.2	81.9	82.4	82.3	82.3
Дата бурения	11.04.2022	11.04.2022	11.04.2022	12.04.2022	13.04.2022
Расстояние, м		13.2	18.8	10.9	10.9

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

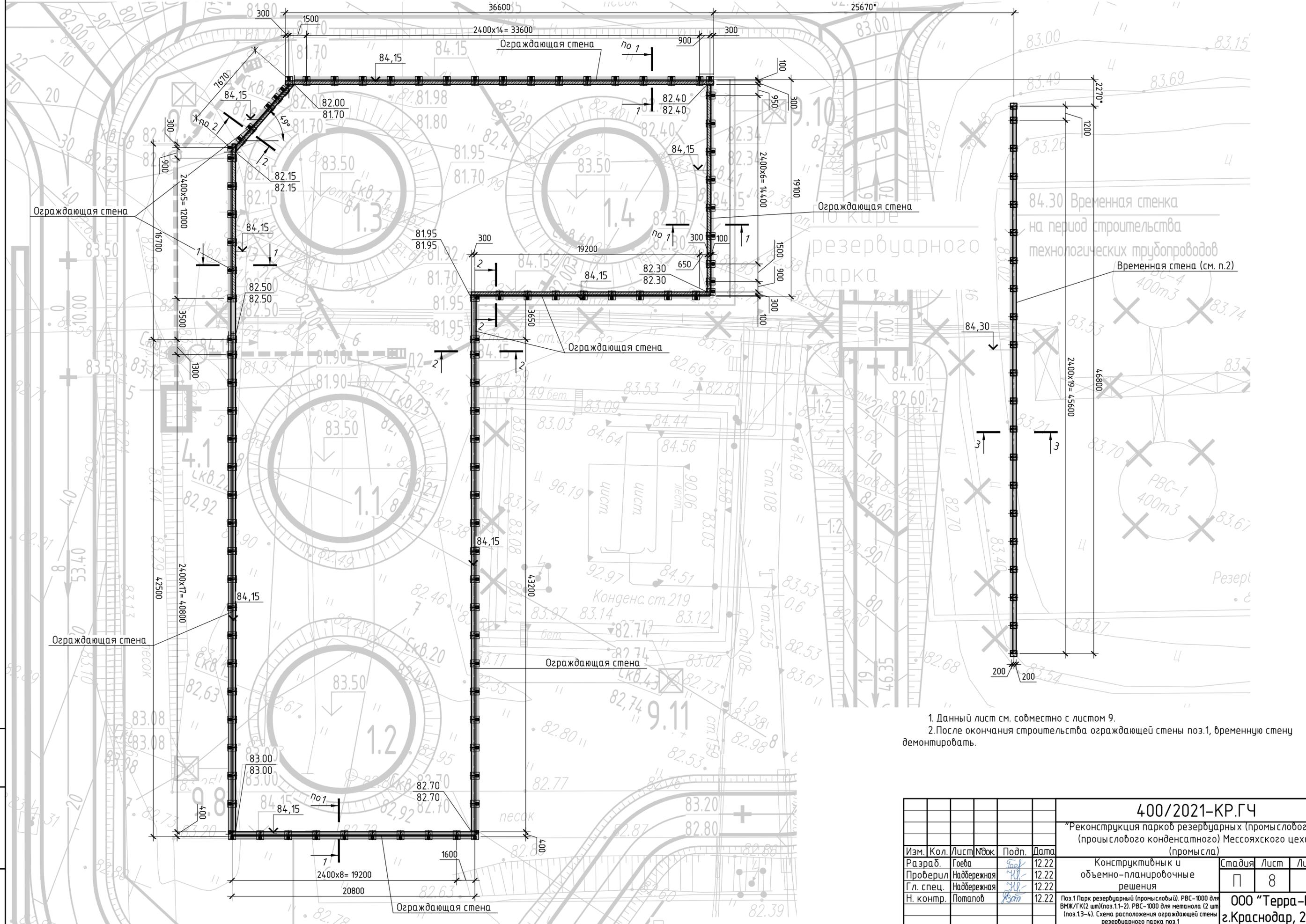
- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV
 - Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 - Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
- ГРАНИЦЫ**
- стратиграфическая
 - литологическая
 - глубина сезонного промерзания
 - глубина сезонного оттаивания
- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
 ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
 П песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)
- абс. отметка подошвы слоя, м
 абс. отметка забоя скважины, м
- скв. 1
 142.90 номер скважины
 абс. отметка устья, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

400/2021-КР.ГЧ				
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленного)"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Гоeba	11.22		
Проверил	Надбережная	15.04		
Гл. спец.	Надбережная	15.04		
Н.контр.	Потапов	11.22		
Конструктивные и объемно-планировочные решения			Стадия	Лист
			П	7
Поз.1 Парк резервуарный (промышленный). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт)(поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола(2 шт) (поз.1.3-4). Инженерно- геологический разрез для резервуаров поз. 1.1-4			ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	

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

Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка поз.1



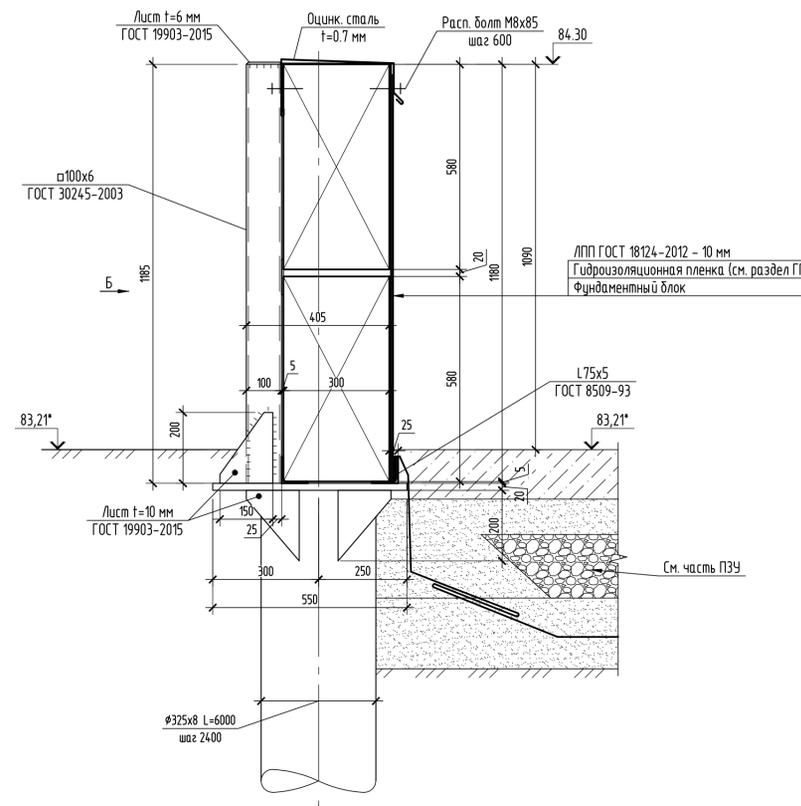
1. Данный лист см. совместно с листом 9.
 2. После окончания строительства ограждающей стены поз.1, временную стену демонтировать.

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

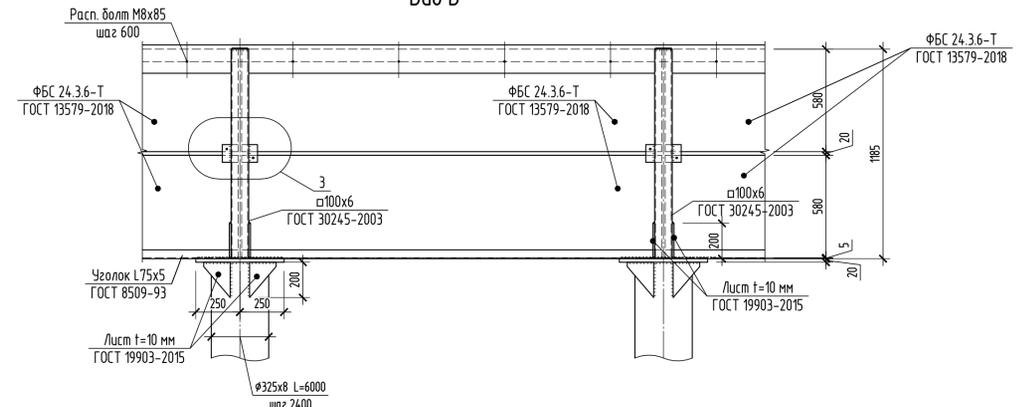
400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гоева	1	108	Гоева	12.22
Проверил	Надберная	2	108	Надберная	12.22
Гл. спец.	Надберная	3	108	Надберная	12.22
Н. контр.	Поталоб	4	108	Поталоб	12.22
				Стадия	Лист
				П	8
				ООО "Терра-Юг"	
				г.Краснодар, 2023г.	
Поз.1 Парк резервуарный (промысловый). РВС-1000 для ВМЖ/ГК(2 шт)(поз.1.1-2). РВС-1000 для метанола (2 шт (поз.1.3-4). Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка поз.1					

Временная ограждающая стенка

3-3

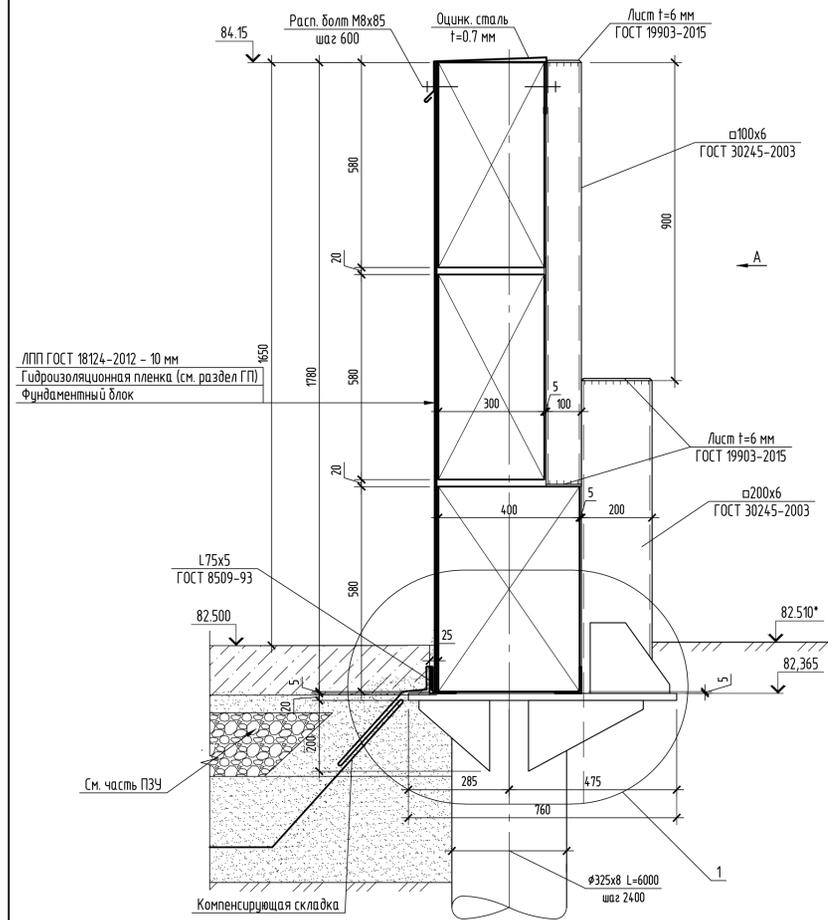


Вид Б

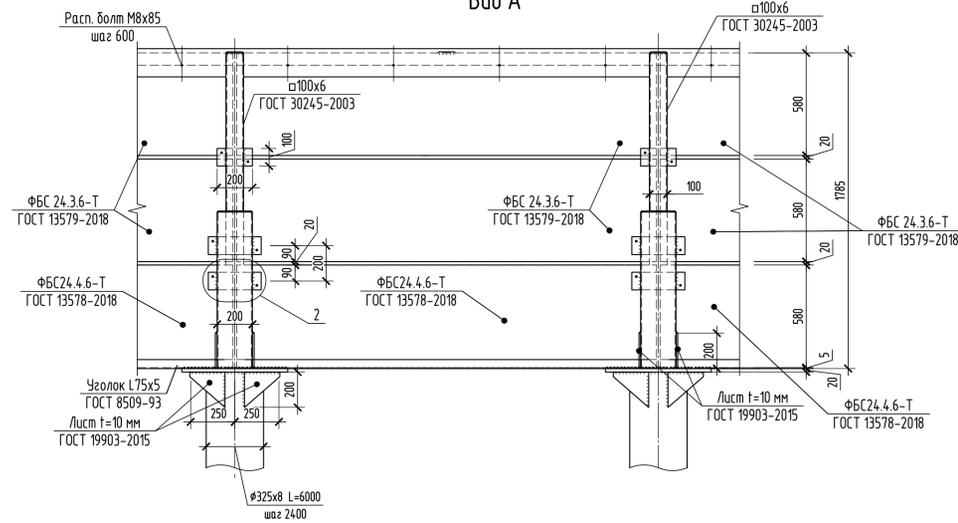


1. Схему расположения ограждающей стены резервуарного парка см. лист 8.
2. Указания по антикоррозионной защите металлоконструкций смотреть текстовую часть.
3. Бетонные блоки ФБС по ГОСТ 13579-2018 выполнять из бетона марки В35, W10, F400.
4. Способ погружения свай - буровый. Металлические сваи-трубы устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм больше диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно наполняются на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100, внутренняя полость сваи заполняется бетоном В15.
3. Несущая способность сваи - 90,0 т, допустимая нагрузка на сваю - 64,0 т, действующая нагрузка на сваю 8,0 т.

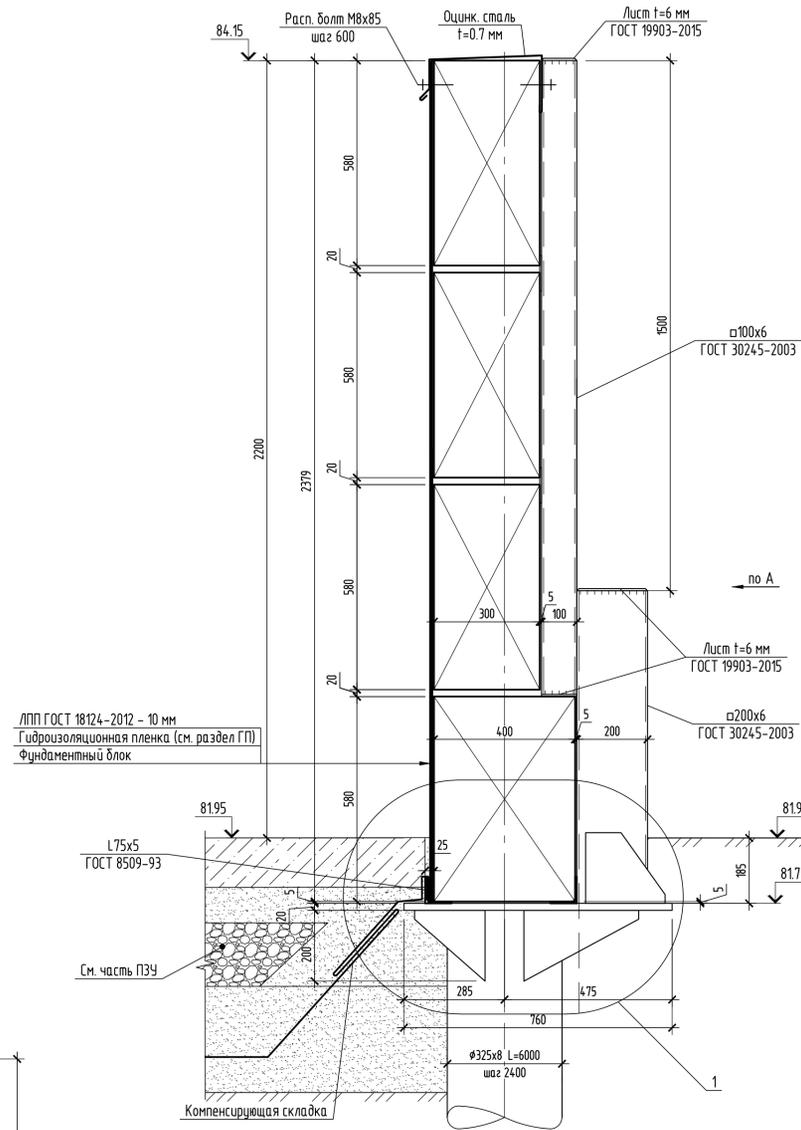
1-1



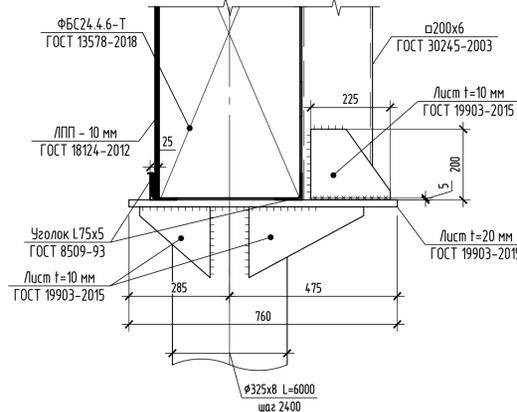
Вид А



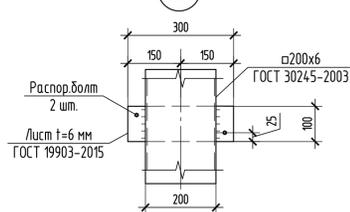
2-2



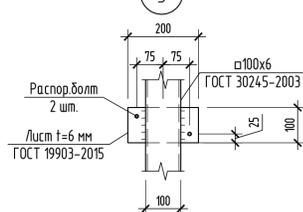
1



2

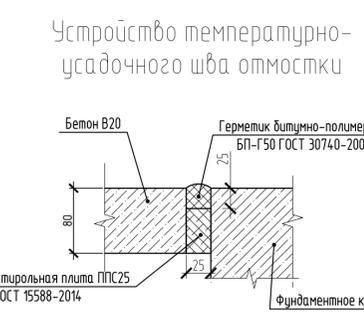
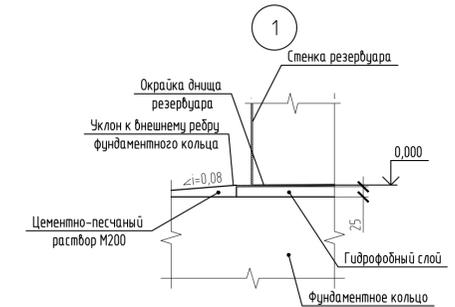
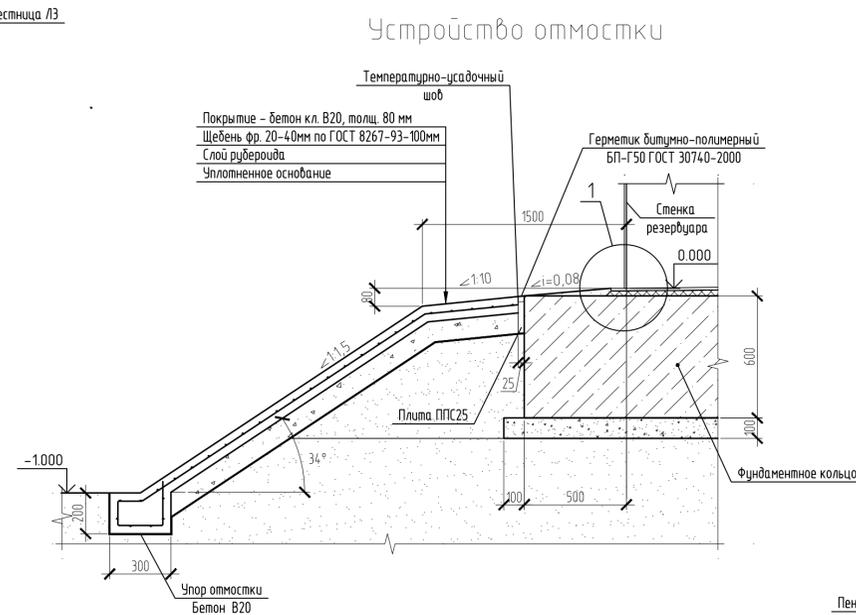
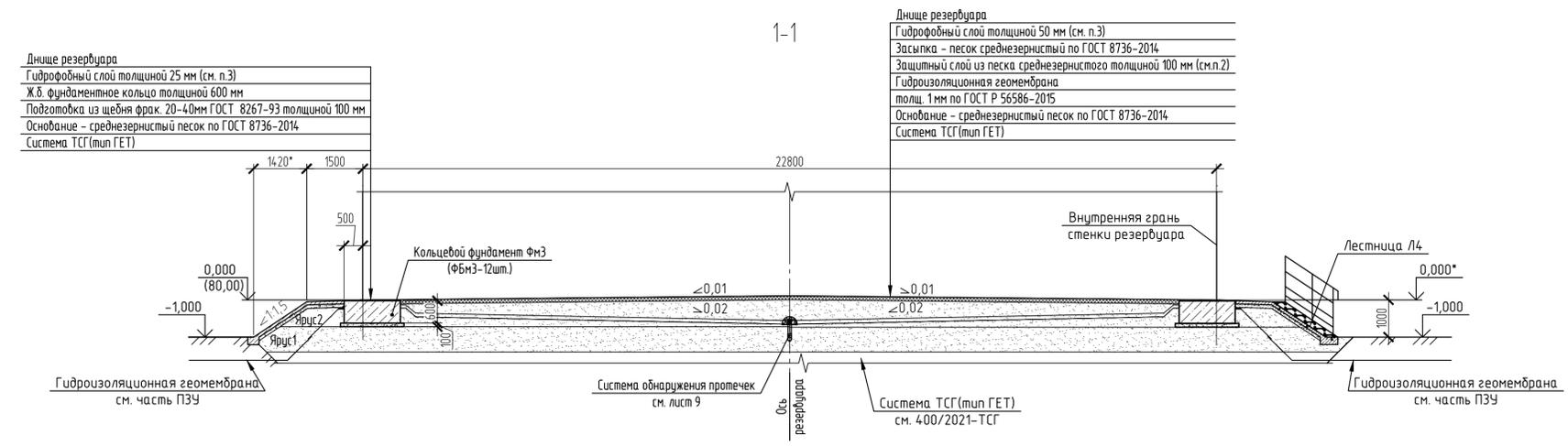
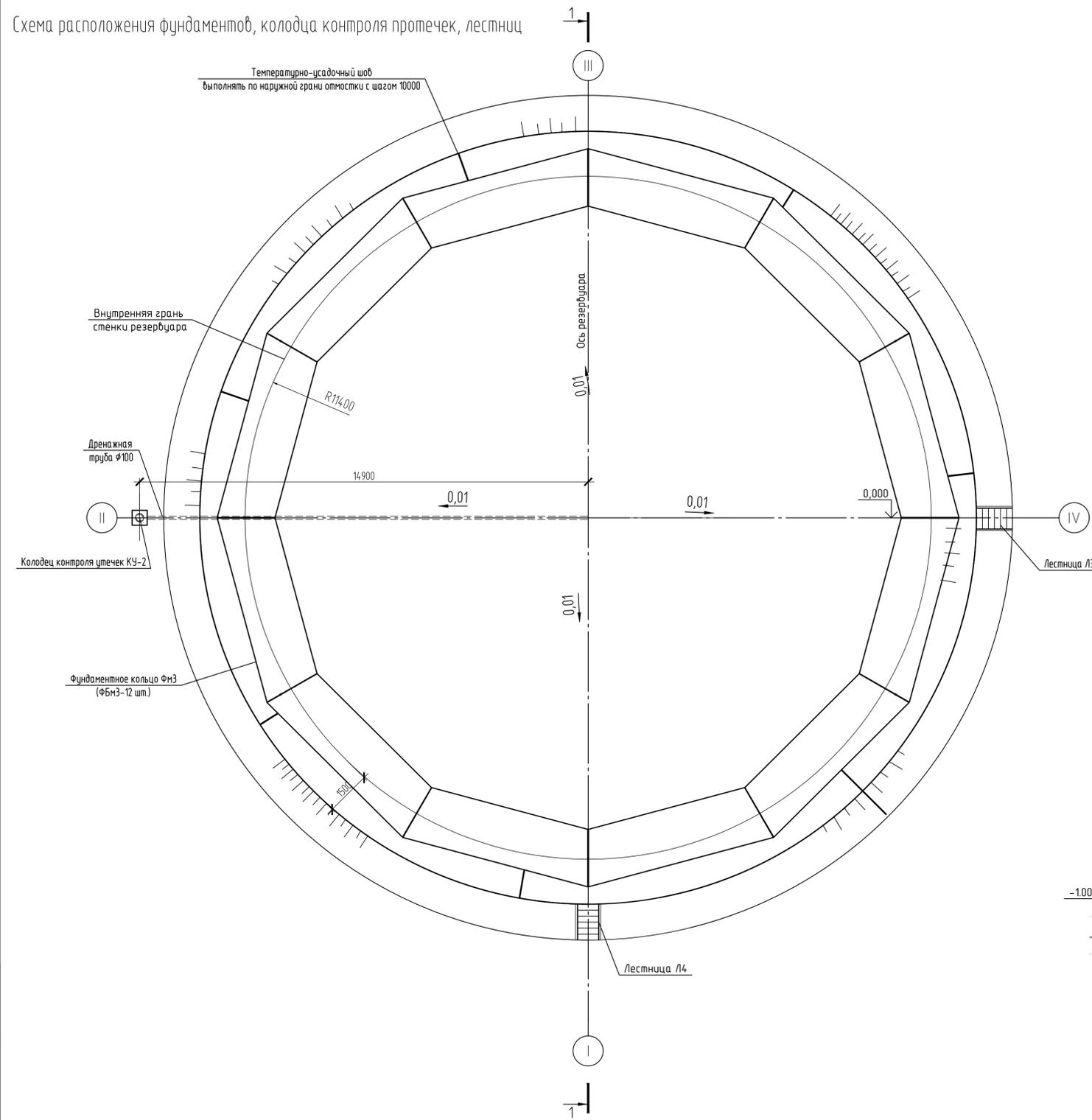


3



400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденатного) Мессояжского цеха (промысла)					
Изм.	Кол.	Лист	Маж	Подп.	Дата
Разраб.	Гоeba	11/22			11.22
Проверил	Надьвержная	11/22			11.22
Гл. спец.	Надьвержная	11/22			11.22
Н. контр.	Поталоб	11/22			11.22
Конструктивные и объемно-планировочные решения					Стация
					Лист
					Листов
П					9
Пояс 1 Парк резервуарных (промысловый) РВС-1000 для ВМЖ/К/2 шп/поз 11-21. РВС-1000 для металлоцеха (поз 13-4). Ограждающая стена резервуарного парка					
ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.					

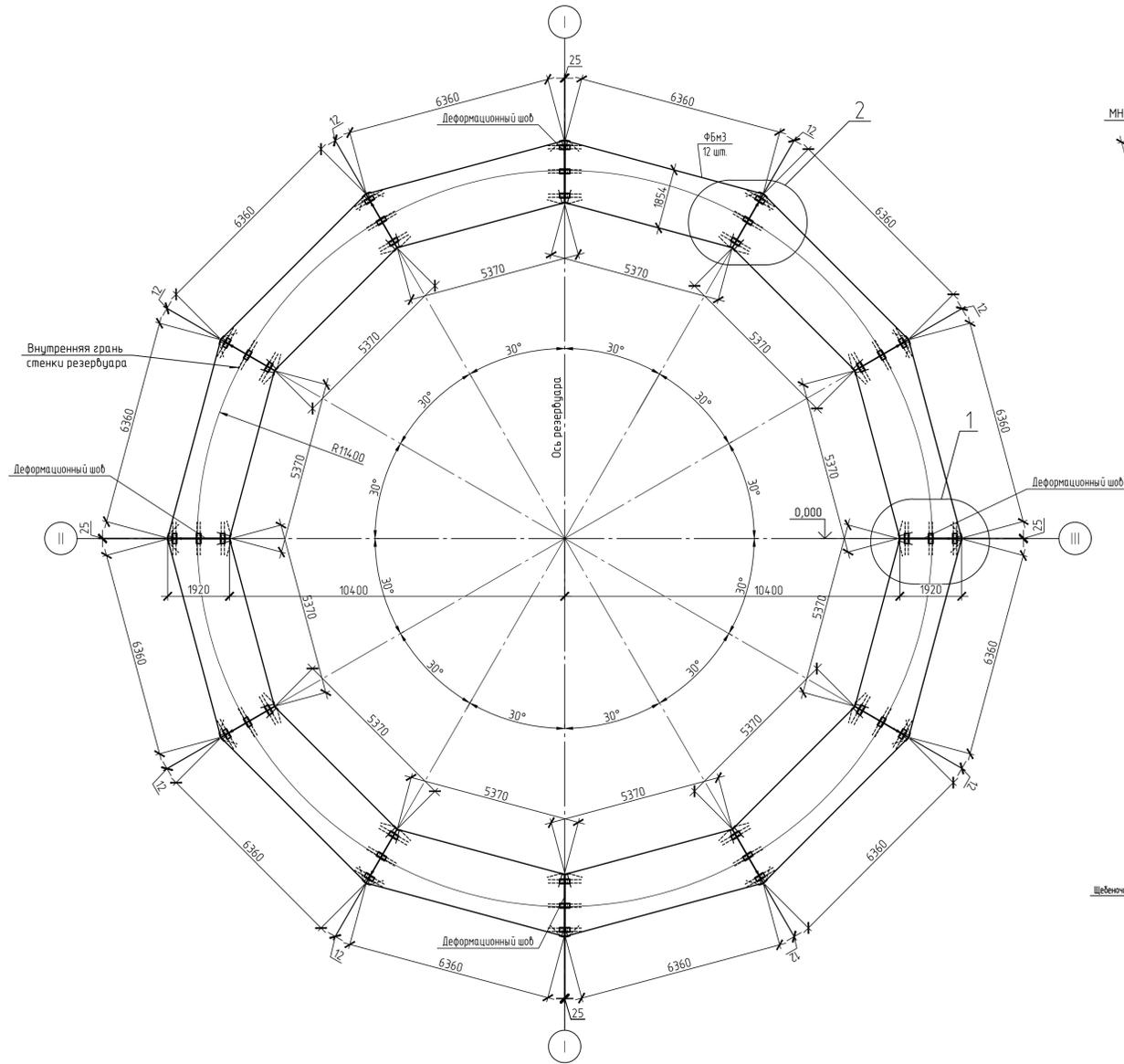
Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц



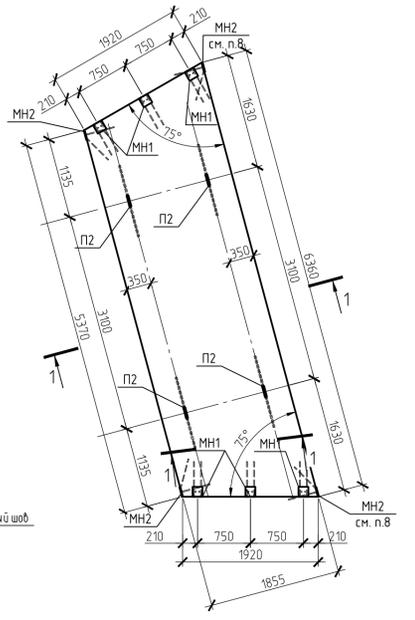
- Грунтовое основание яруса 1 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с последующим уплотнением катками до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017);
- Грунтовое основание яруса 2 выполнить засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с уплотнением катками (число проходов катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 45.13330.2017), а также засыпкой среднезернистым песком, укладываемым на расстоянии 100 мм от полиэтиленовой пленки;
- Гидрофобный слой выполнить из высокопрочного асфальтобетона марки 1 по ГОСТ 9128-2013, с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5%, и песчаного грунта с размерами зерен до 5 мм. Присутствие кислот и свободной серы в вяжущем веществе не допускается;
- Перед разработкой фундаментов уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
- Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окрестных листов;
- За относительную отметку 0,000 принята отметка окрайки дна резервуара;
- Данный лист рассматривать совместно с листами 10,11,12;
- По наружному периметру фундамента резервуара выполнить отмостку из бетона класса В20 толщиной 80 мм с устройством упора из бетона класса В20. Под отмостку и упор уложить 1 слой рубероида марки РПП-300 по ГОСТ 10923-93 до избежания утечки цементного молока. Сопряжение отмостки с фундаментом резервуара выполнить с устройством вертикального усадочного шва шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненного пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пролитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000;
- Через каждые 10 м длины отмостки выполнить вертикальные температурно-усадочные швы шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненные пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пролитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000.

					400/2021-КР.ГЧ							
					"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"							
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов			
Разраб.	Гоева	11.22								П	10	
Проверил	Надвержная	11.22										
Гл. спец.	Надвержная	11.22										
Н.контр.	Потапов	11.22				ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.		Формат А3х3				
РВС-5000 для ГК/метанола(поз.3.4). Схема расположения фундаментов, колодца контроля протечек, лестниц. Устройство отмостки.												

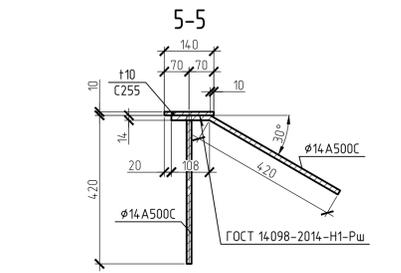
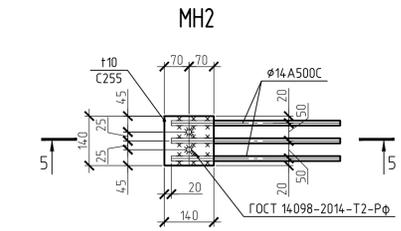
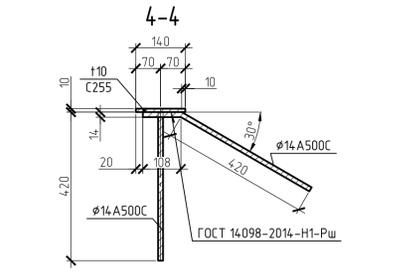
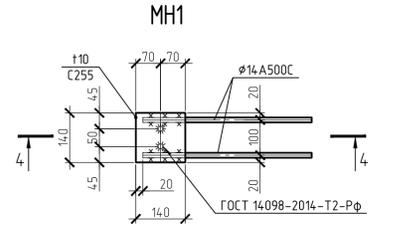
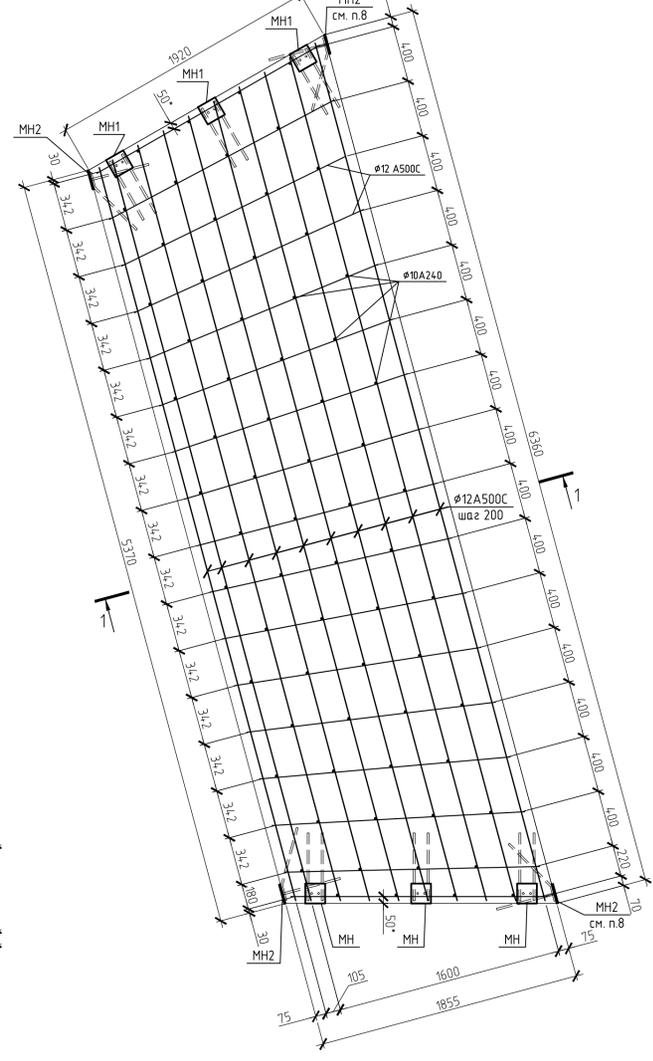
Кольцевой фундамент ФМЗ



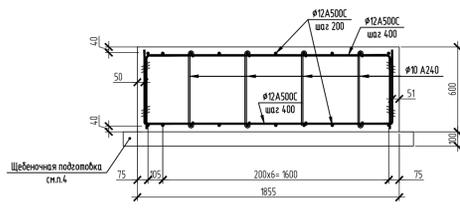
ФБМЗ (опалубка)



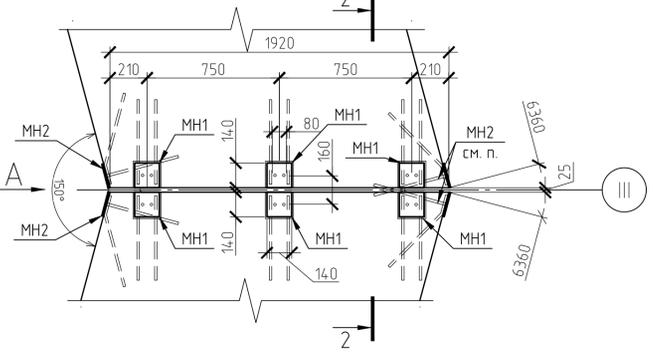
ФБМЗ (армирование)



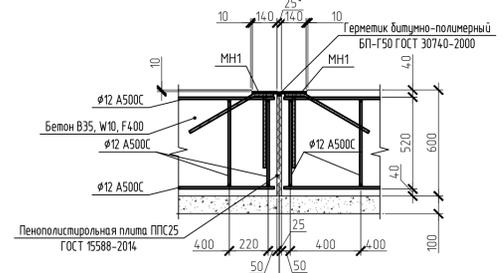
1-1 (армирование)



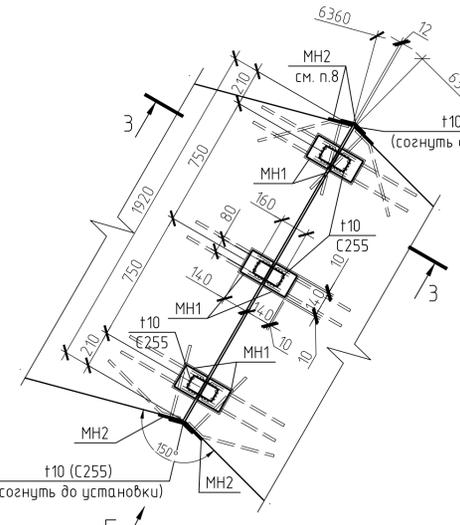
1



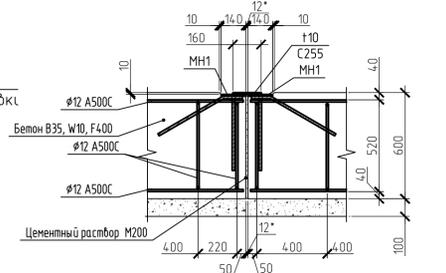
2-2 (армирование)



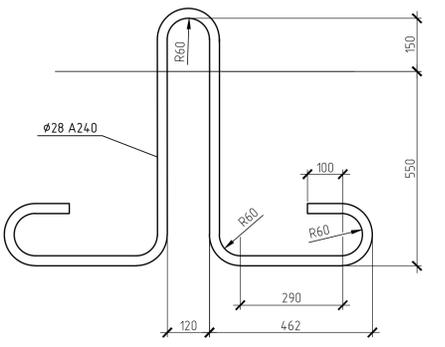
2



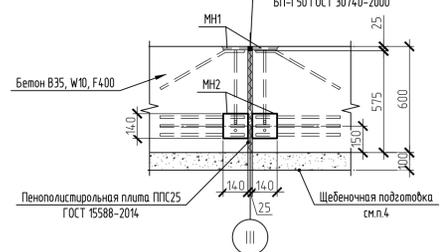
3-3 (армирование)



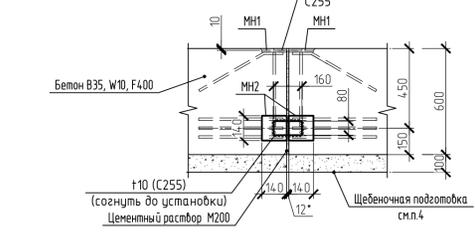
Петля П2



А



Б

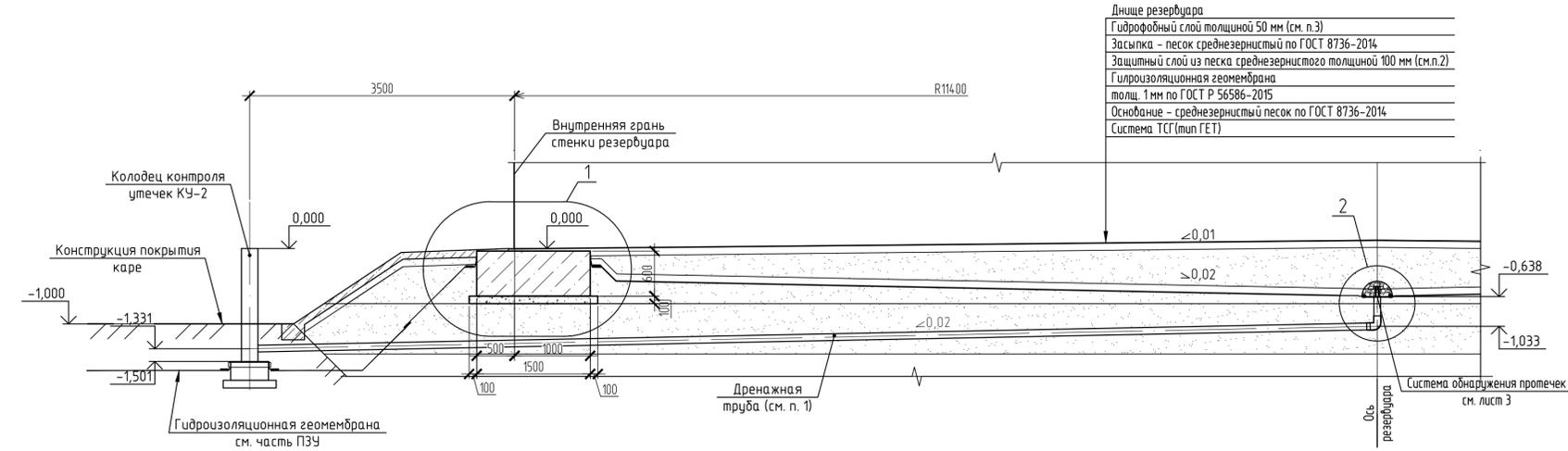
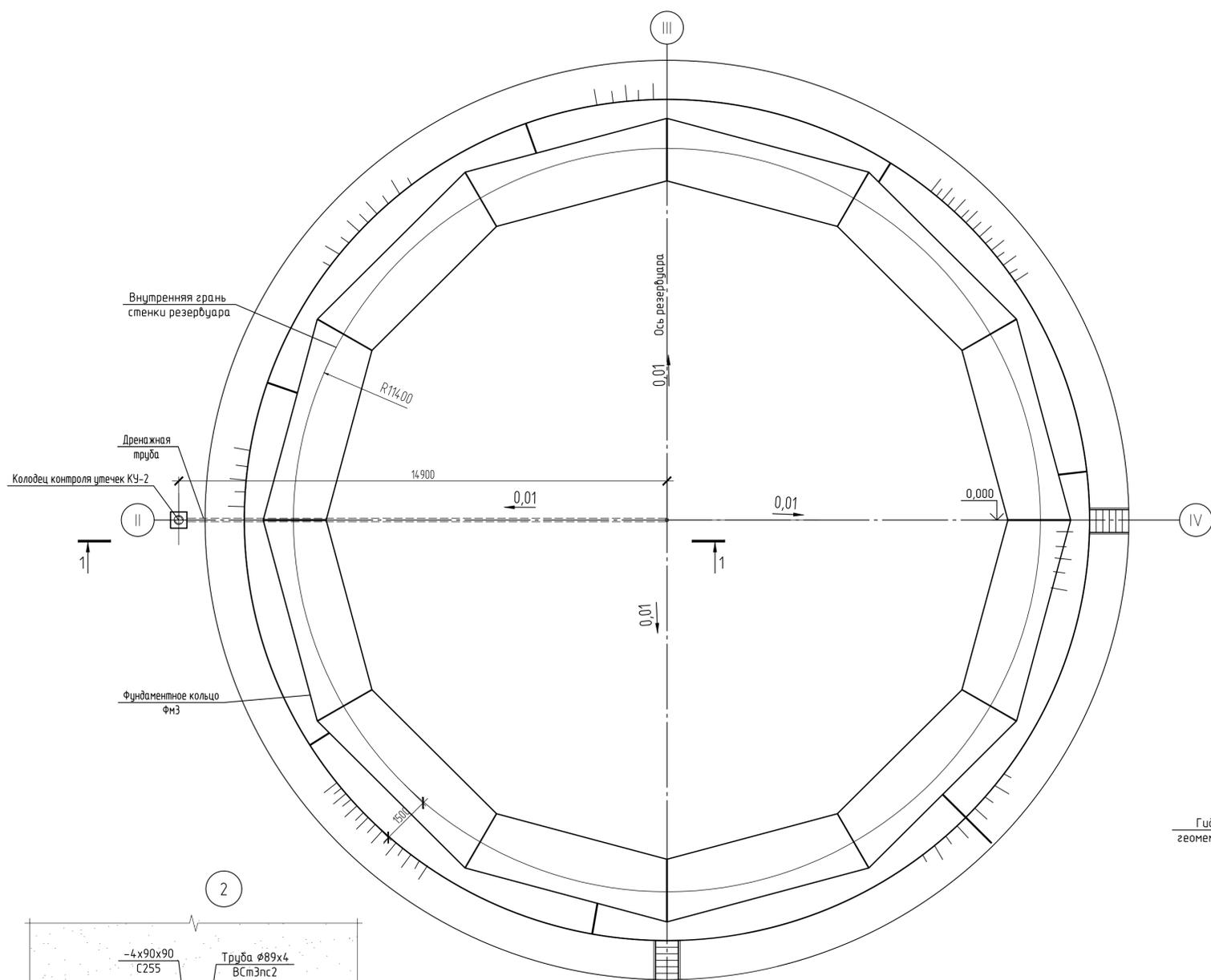


- В кольцевом фундаменте ФМЗ закладные изделия МН1, МН2 служат для соединения ФБМЗ между собой, а также для надблюдения за осадкой резервуара в процессе эксплуатации. Поверхности закладных изделий должны быть очищены от цементно-песчаного раствора, мусора и окрашены антикоррозионными составами яркого цвета.
- Перед разбивкой фундамента уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
- Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на четыре равных отсека. Деформационные швы выполнять из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке краевых листов;
- Выполнить окрасочную гидроизоляцию железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, битумно-резиновой мастикой МБР-90 в два слоя по грунтовке из раствора битума в бензине.
- Подготовку выполнить из щебня фракции 20-40мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100мм, утрамбованного в песчаное основание.
- Защитный слой бетона для нижней арматуры блоков ФБМЗ обеспечить установкой фиксаторов, верхней арматуры - при помощи гнутых стержней, устанавливаемых с шагом согласно данного чертежа
- Фиксацию стержней выполнить вязальной проволокой в местах пересечений в каждом пересечении стержней.
- За относительную отметку 0.000 принята отметка окрайки дна резервуара.
- Арматуру закладной детали МН2 согнуть в бетон при устройстве блока ФБМЗ.

400/2021-КР.ГЧ					"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)"				
Изм.	Кол.	Лист	Ндк	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гога	11/22			11.22	РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Кольцевой фундамент ФМЗ. Сечения, узлы	П	11	000 "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.
Проверил	Надвержная	11/22			11.22				
Гл. спец.	Надвержная	11/22			11.22				
Н.контр.	Потапов	11/22			11.22				
Формат А1									

Система обнаружения протечек под резервуаром

1-1

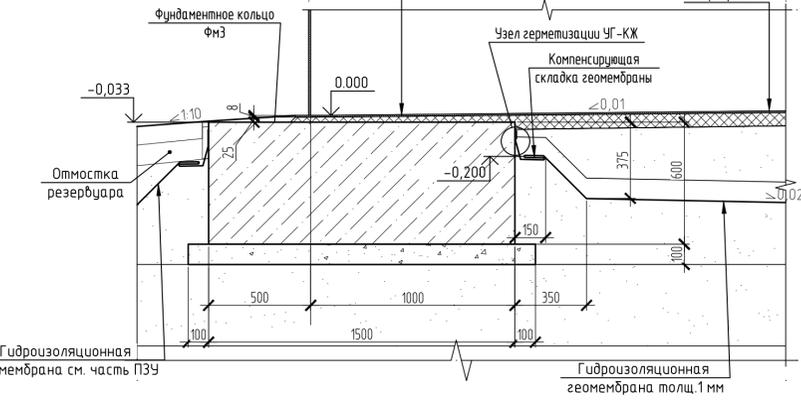


Днище резервуара

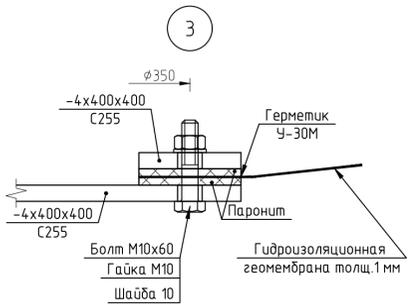
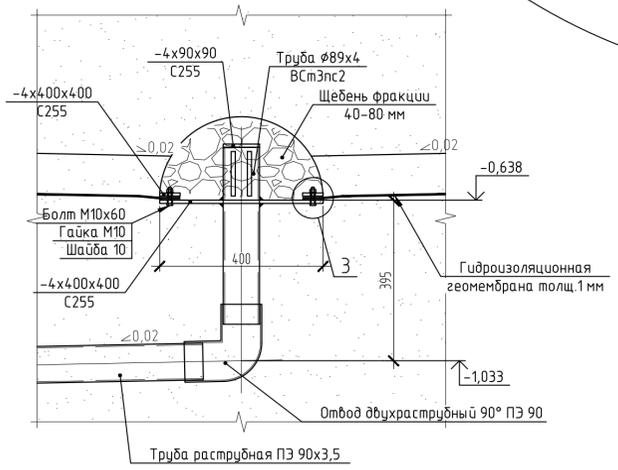
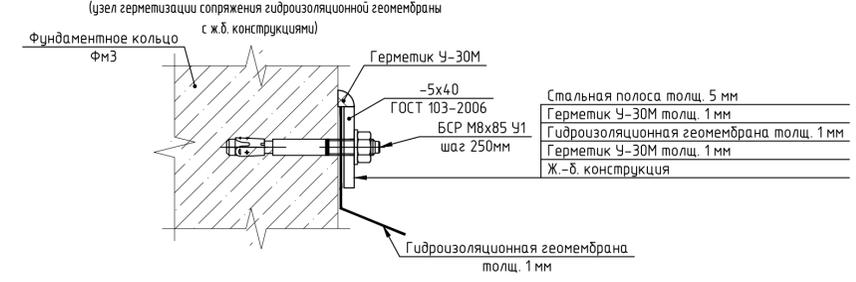
Гидрофобный слой толщиной 50 мм (см. п.3)
Засыпка - песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014
Защитный слой из песка среднезернистого толщиной 100 мм (см.п.2)
Гидроизоляционная геомембрана толщ. 1 мм по ГОСТ Р 56586-2015
Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
Система ТСГ (тип ГЕТ)

Днище резервуара

Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
Подготовка из щебня фр. 20-40мм
ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
Система ТСГ (тип ГЕТ)



Узел герметизации УГ-КЖ

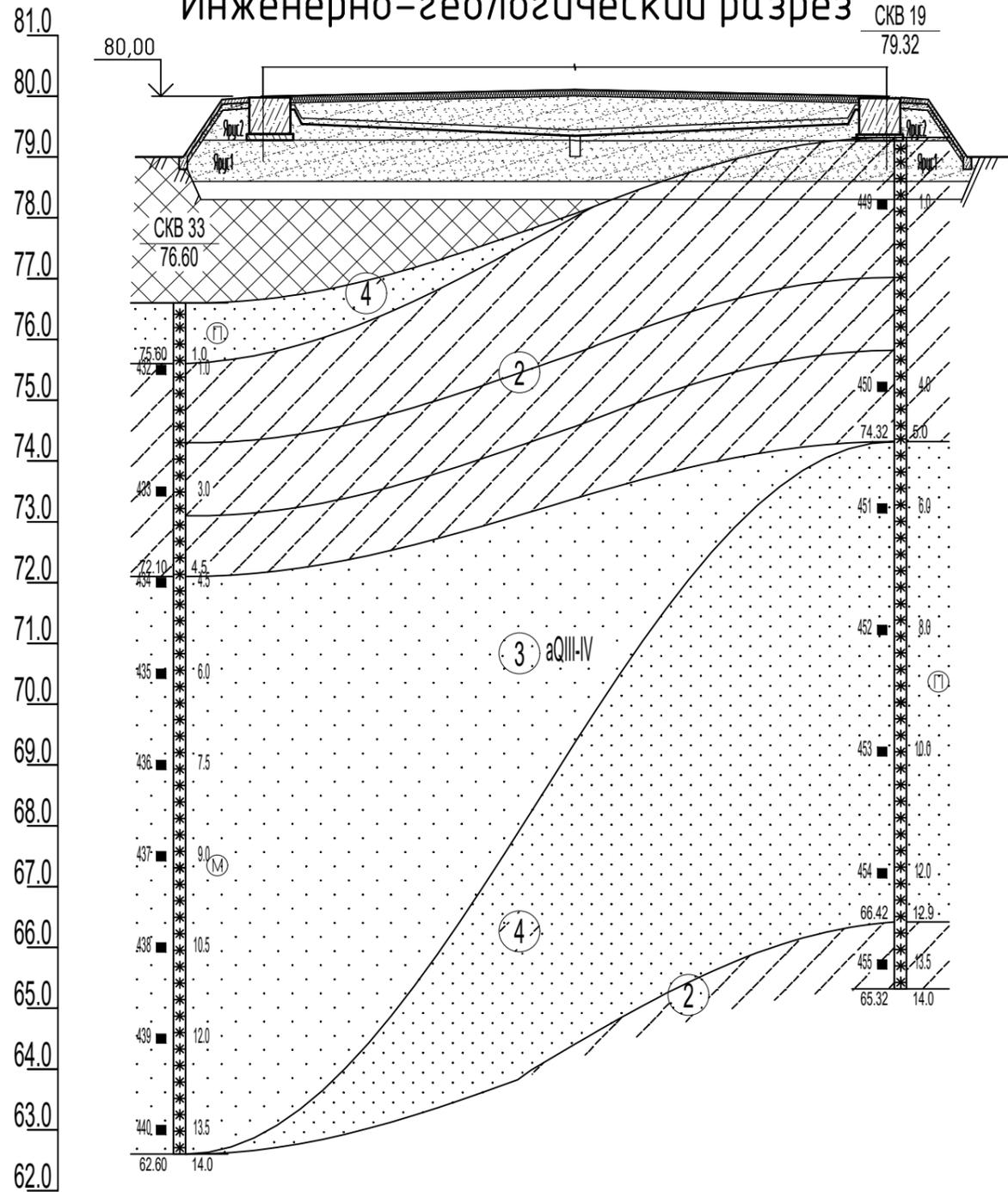


- Для обнаружения протечек под резервуаром предусмотрено устройство дренажной системы с колодезем контроля утечек КУ-2. Дренажные трубы уложить в траншею в объеме подшивки до начала работ по устройству бетонной подготовки под ФМЗ. В верхней части стальной трубы по периметру выполнить шель шириной 10мм для проникновения возможных протечек в дренажные трубы. Верхняя часть трубы забарить заглушкой из листа толщиной 4 мм. Расход щебня для засыпки верхней части трубы - 0,05 м³;
- Противофильтрационный экран выполняется из геомембраны гидроизоляционной полиэтиленовой, соответствующей ГОСТ Р 56586-2015 по физико-механическим параметрам, толщиной 1,0 мм. В местах примыкания геомембраны к ж.-б. конструкциям предусмотрено устройство компенсирующей складки с шириной нахлеста не менее 250 мм. Вариант устройства компенсирующей складки выбрать при производстве работ при монтаже противофильтрационного экрана. Сварку геомембраны вести с образованием нахлесточного шва. Сварка геомембраны стык не допускается. Гидроизоляционная геомембрана и прокладки из паронита в местах сопряжения обмазываются герметиком марки У-30М по ГОСТ 13489-79 и обжимаются до достижения герметичности.
- Гидроизоляционная геомембрана закрепляется на ж.-б. конструкциях стальными анкерами с размером резьбы М8 по ГОСТ 28778-90 длиной 85 мм, с шагом 250 мм через стальную полосу 5x40 мм. В теле ж.-б. конструкции предварительно устраиваются сверленные скважины. Глубину (не более 100 мм) и диаметр (не более 14 мм) скважин принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер. Минимальное расстояние от оси устанавливаемого анкера до грани ж.-б. конструкции принять равным 64 мм. В стальной полосе выполнить отверстия с шагом 250 мм, диаметр отверстий принять в соответствии с технологическими рекомендациями на используемый анкер, но не более 14 мм. Механические свойства анкеров по классу прочности стали принять не ниже 5,8 по ГОСТ Р ИСО 898-1-2014. Расчетная нагрузка анкеров на вырыв - 3,5 кН. Длину нарезной части анкеров принять с учетом толщины закрепляемого материала (общая толщина материала - не менее 8 мм). Технологию, оборудование, а также минимальный и максимальный моменты затяжки определить в ППР в соответствии с техническими рекомендациями на используемый анкер. На схеме узла герметизации конструкция анкера приведена условно. Узел сопряжения гидроизоляционной геомембраны с внутренней поверхностью ж.-б. кольцевого фундамента резервуара выполняется по узлу герметизации УГ-КЖ. В месте примыкания к ж.-б. конструкции геомембраны обмазать герметиком У-30М с двух сторон. После закрепления пленки и стальной полосы анкерами залить верхнюю часть узла сопряжения герметиком У-30М.
- Указания по применению герметика У-30М - см. п.6 ГОСТ 13489-79.
- Все стальные конструкции защитить антикоррозионным покрытием для подземных трубопроводов толщиной не менее 2 мм. Площадь антикоррозионного покрытия на 1 поз. м узла УГ-КЖ - 0,04 м².
- За относительную отметку 0.000 принята отметка окраски днища резервуара.
- Данный лист рассматривать совместно с листом 9.

				400/2021-КР.ГЧ		
				"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия
Разраб.	Гоeba	11	22	11	22	Лист
Проверил	Надберезная	11	22	11	22	Листов
Гл. спец.	Надберезная	11	22	11	22	П 12
Н.контр.	Потапов	11	22	11	22	
				РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Система обнаружения протечек под резервуаром		
				ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.		
Формат А3х3						

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

Инженерно-геологический разрез



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV
- Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
- Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV

ГРАНИЦЫ

- абс. отметка подошвы слоя, м
- абс. отметка забоя скважины, м
- стратиграфическая
- литологическая
- глубина сезонного промерзания
- глубина сезонного оттаивания

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓟ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

БУРОВАЯ СКВАЖИНА

- скв. 1
- 142.90
- номер скважины
- абс. отметка устья, м

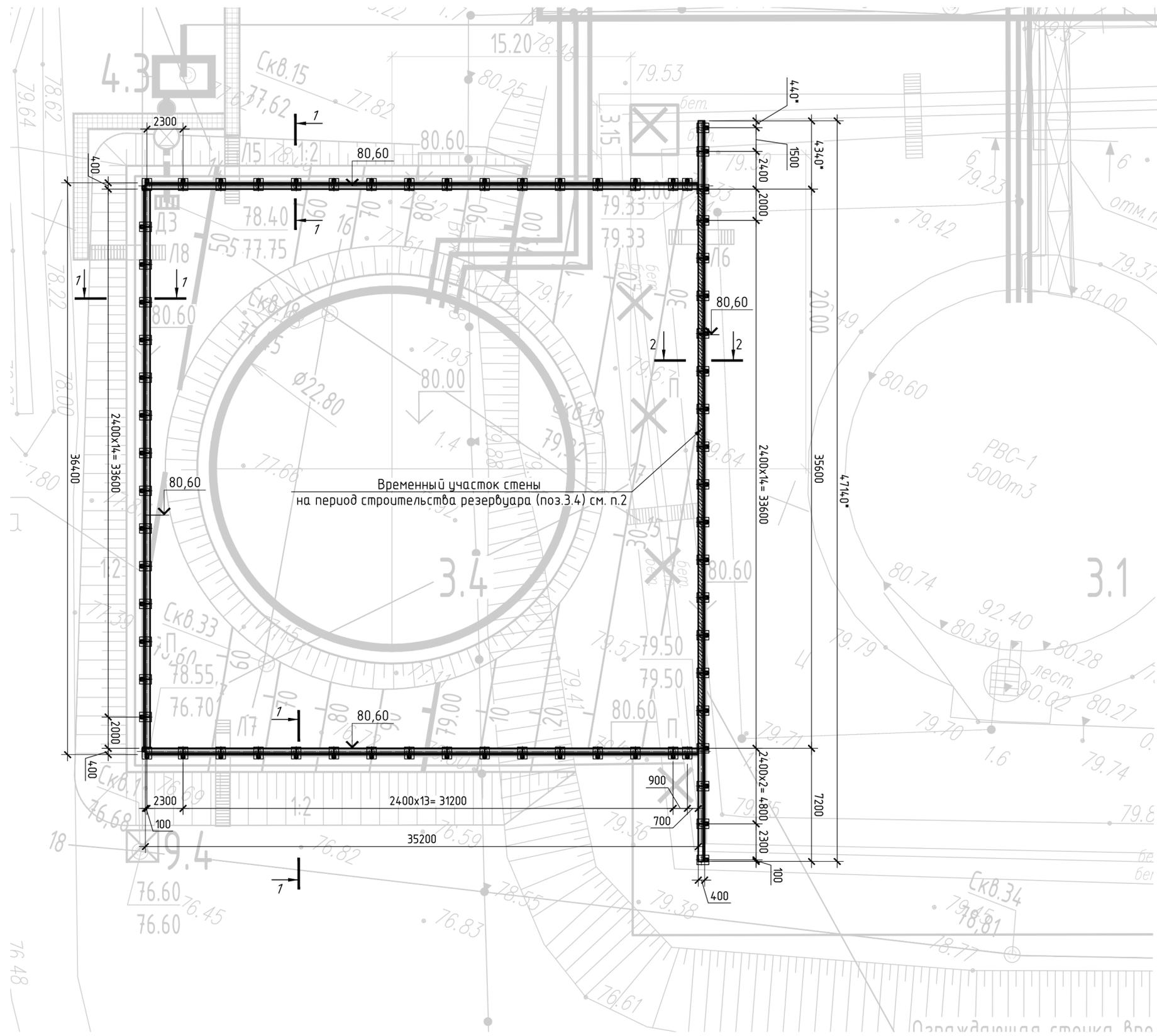
Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

Наименование и № выработки	СКВ 33	СКВ 19
Абс. отм. устья, м	76.6	79.3
Дата бурения	01.04.2022	28.03.2022
Расстояние, м	23.7	

						400/2021-КР.ГЧ			
						"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гоева			<i>Гоева</i>	15.04		П	13	
Проверил	Надбережная			<i>НБ</i>	15.04				
Гл. спец.	Надбережная			<i>НБ</i>	15.04				
Н.контр.	Потапов			<i>Потапов</i>	15.04				
						РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Инженерно-геологический разрез		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	

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

Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка для поз. 3.4



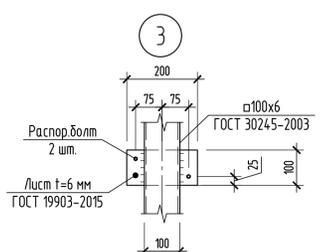
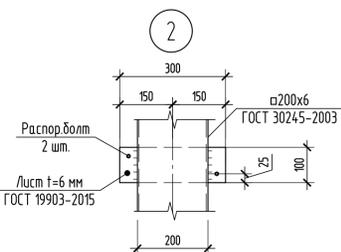
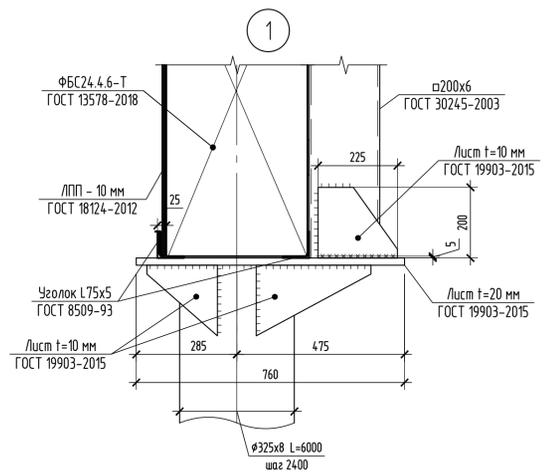
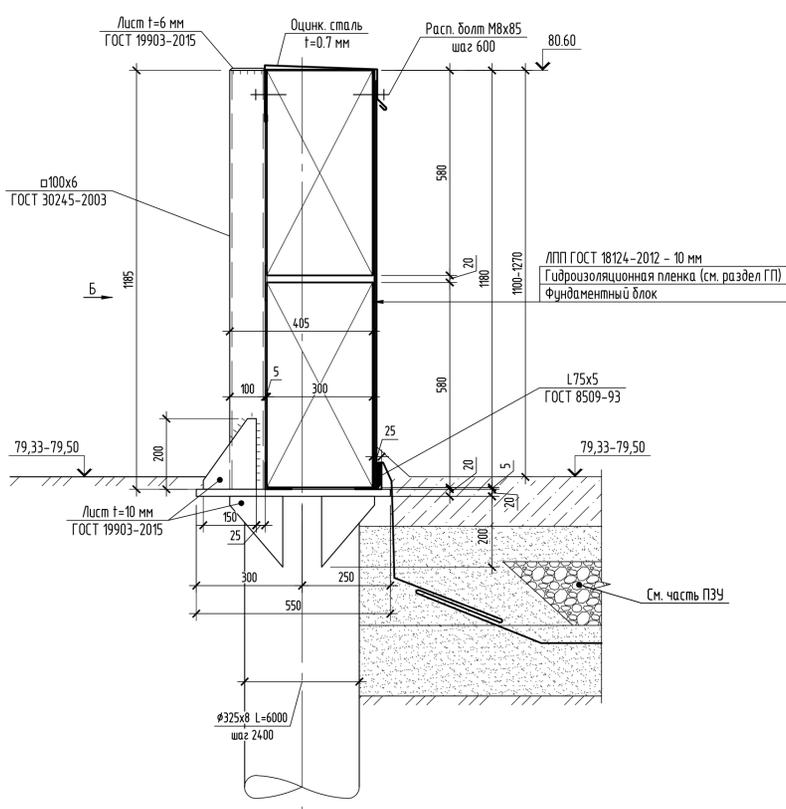
1. Данный лист см. совместно с листом 15.
2. После окончания строительства ограждающей стены, временный участок стены демонтировать.

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

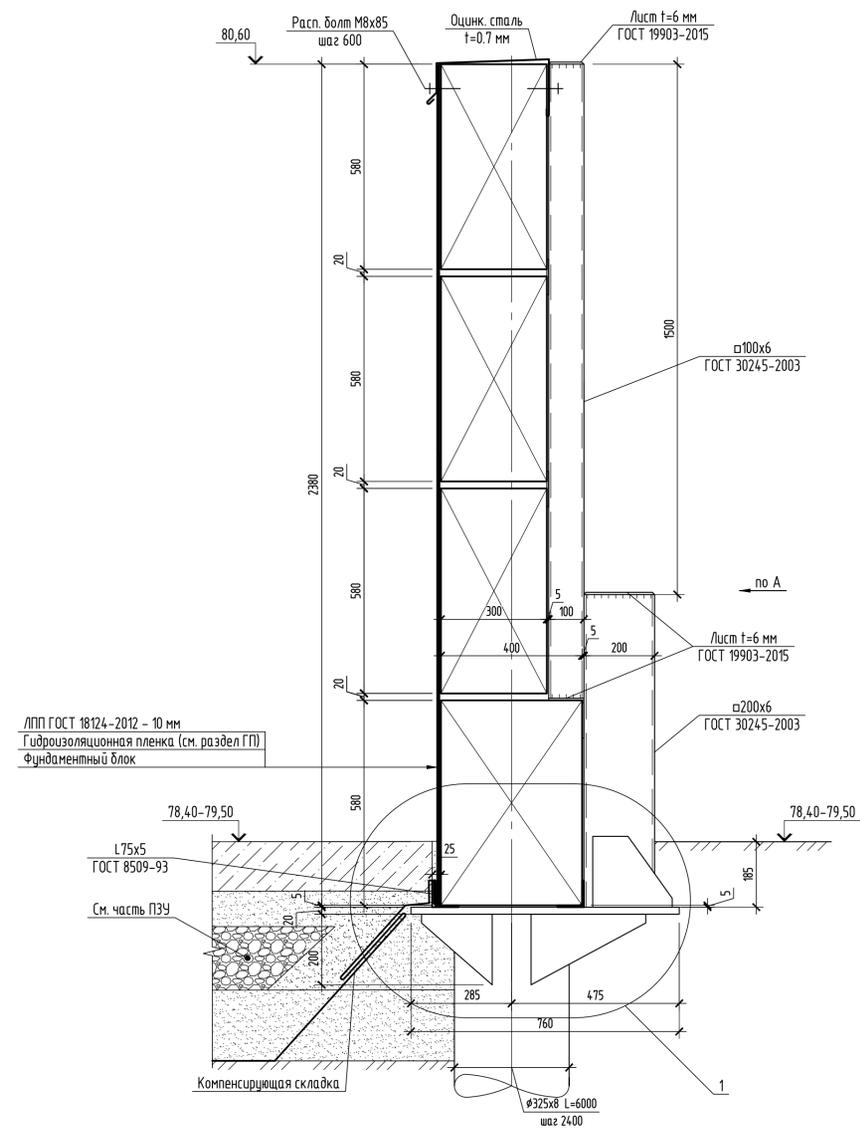
400/2021-КР.ГЧ						
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия
Разраб.	Гоева	1	12.22	<i>Гоева</i>	12.22	Лист
Проверил	Надбережная	2	12.22	<i>Надбережная</i>	12.22	Листов
Гл. спец.	Надбережная	3	12.22	<i>Надбережная</i>	12.22	П 14
Н. контр.	Поталоб	4	12.22	<i>Поталоб</i>	12.22	
РВС-5000 для ГК/метанола (поз.3.4). Схема расположения ограждающей стены резервуарного парка для поз. 3.4						ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.

Временная ограждающая стенка

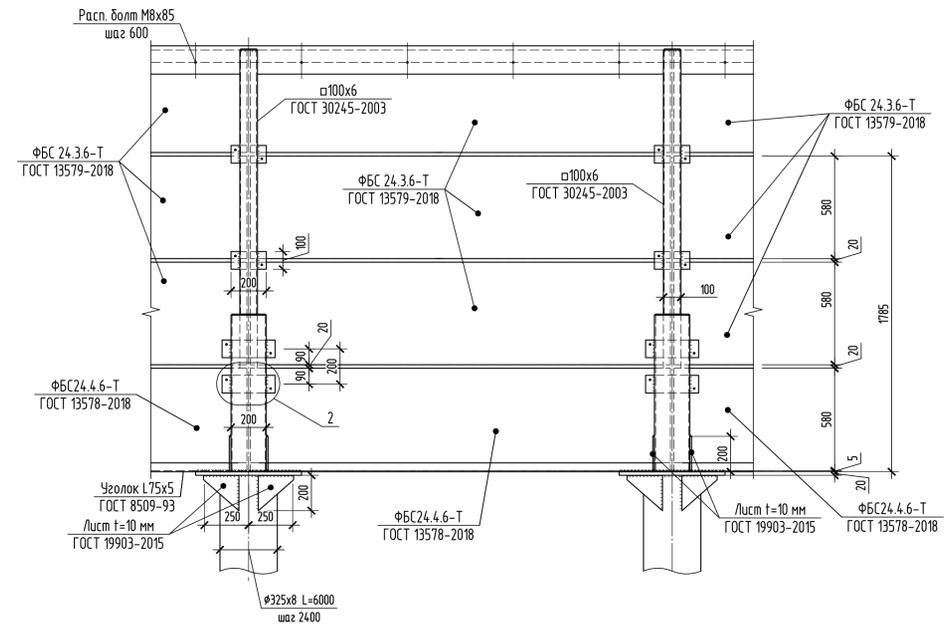
2-2



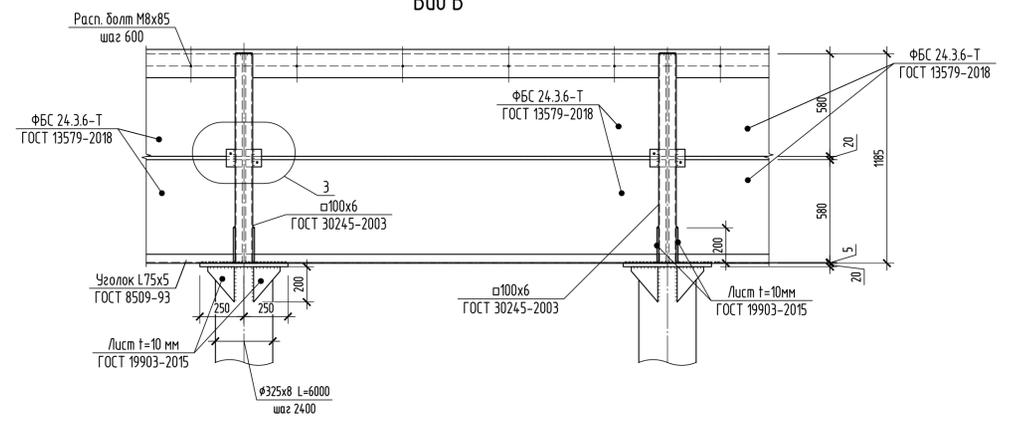
1-1



Вид А



Вид Б

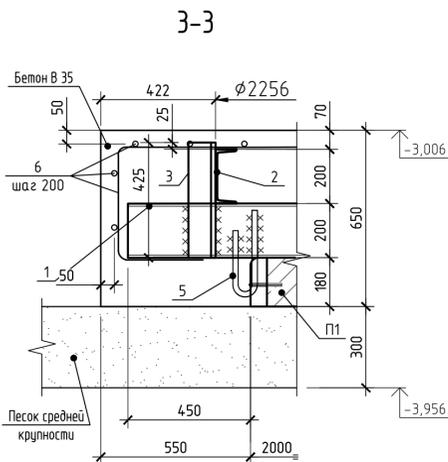
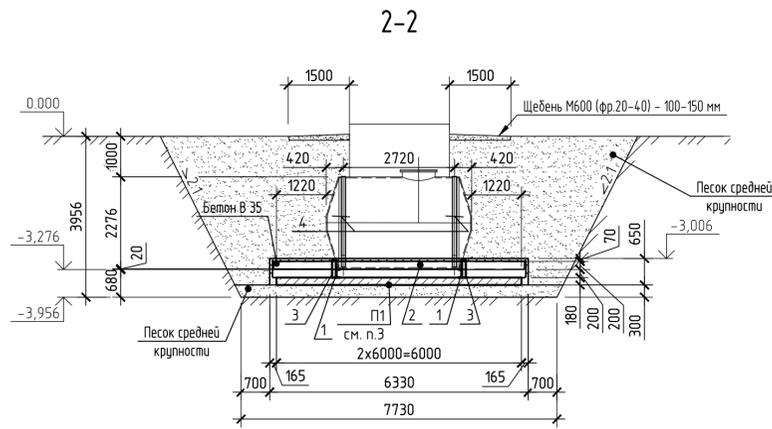
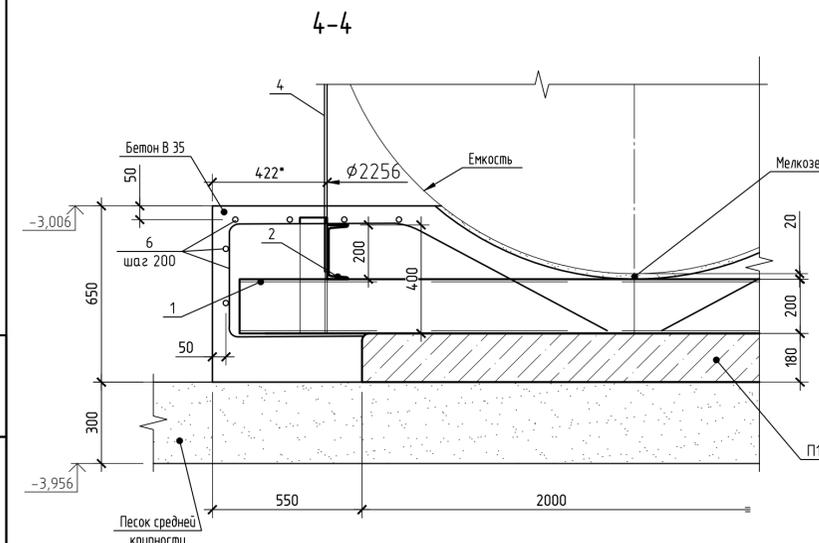
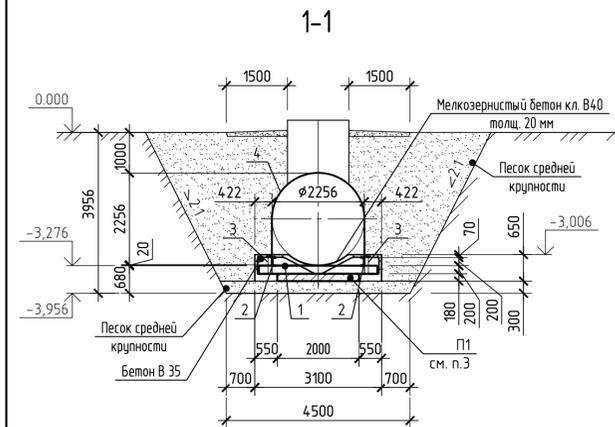
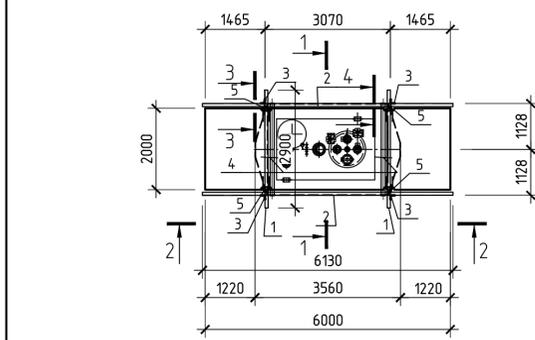


1. Указания по антикоррозионной защите металлоконструкций смотреть текстовую часть.
2. Бетонные блоки ФБС по ГОСТ 13579-2018 выполнять из бетона марки В35, W10, F400.
3. Способ погружения свай - дуплексной. Металлические сваи-трубы устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм больше диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно заполняются на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектном положении пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100, внутренняя полость сваи заполняется бетоном В15.
3. Несущая способность сваи - 90,0 т, допустимая нагрузка на сваю - 64,0 т, действующая нагрузка на сваю - 8,0 т.

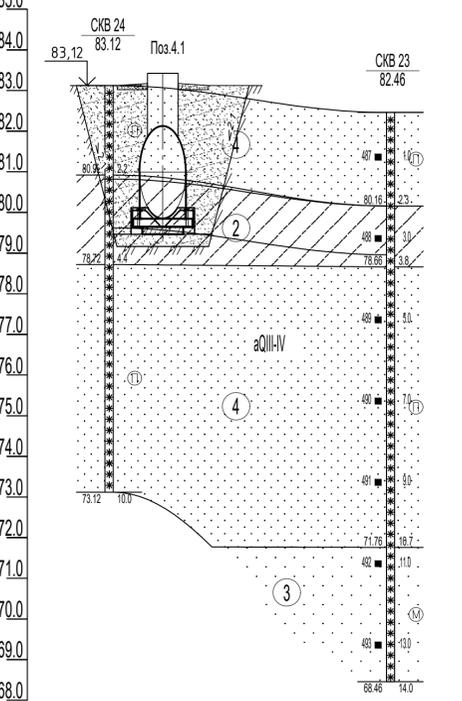
400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного) конденатного) Мессояжского цеха (промплощ.)					
Изм.	Кол.	Лист	Мвж	Подп.	Дата
Разраб.	Гоeba	15	11.22		11.22
Проверил	Надберезная	15	11.22		11.22
Гл. спец.	Надберезная	15	11.22		11.22
Н. контр.	Поталов	15	11.22		11.22
РВС-5000 для ГК/металлона (поз.3.4). Ограждающая стена резервуарного парка для поз. 3.4				Стадия	Лист
				П	15
				ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	

Изд. № подл.	Подоб. и дата	Взам. инв. №

Схема расположения элементов установки подземной аварийной, буферной емкости V=10м³

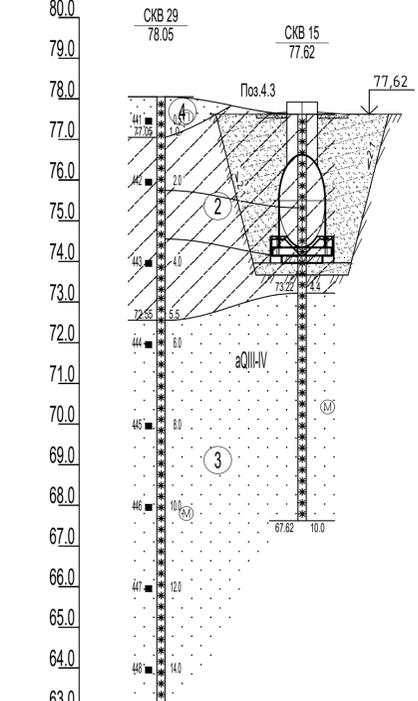


Инженерно-геологический разрез



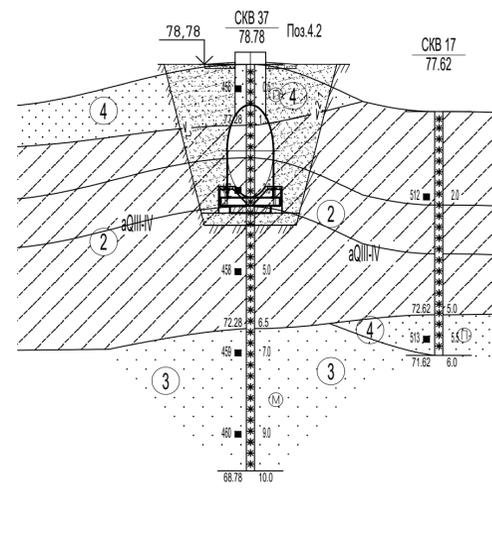
Наименование и выработки	СКВ 24	СКВ 23
Абс. отм. устья, м	83.1	82.5
Дата бурения	10.04.2022	09.04.2022
Расстояние, м		13.8

Инженерно-геологический разрез



Наименование и выработки	СКВ 29	СКВ 15
Абс. отм. устья, м	78.0	77.6
Дата бурения	27.03.2022	27.03.2022
Расстояние, м		6.9

Инженерно-геологический разрез



Наименование и выработки	СКВ 37	СКВ 17
Абс. отм. устья, м	78.8	77.6
Дата бурения	25.03.2022	25.03.2022
Расстояние, м	13.0	9.2

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV
 Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV

ГРАНИЦЫ
 стратиграфическая
 литологическая
 глубина сезонного промерзания
 глубина сезонного оттаивания

БУРОВАЯ СКВАЖИНА
 абс. отметка подошвы слоя, м
 абс. отметка забоя скважины, м
 СКВ.1 / 142.90 номер скважины / абс. отметка устья, м

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓜ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

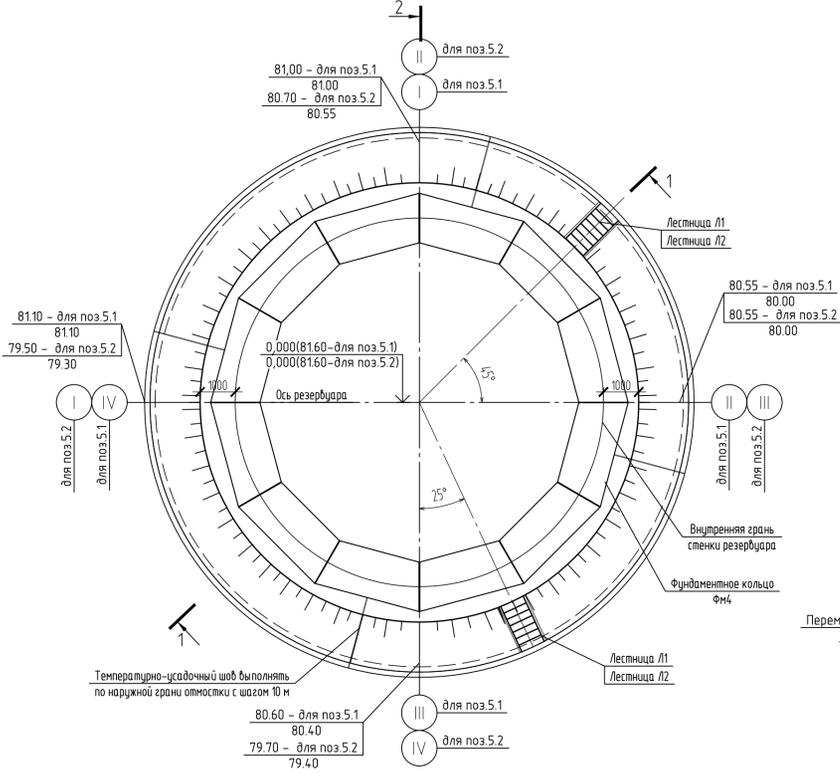
Спецификация к схеме расположения элементов установки подземной емкости V=10 м³

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
П1	ГОСТ 25912-2015	Плита ПАГ-18	1	54.00	54.00
1		Швеллер 204 ГОСТ 8240-97* / С345-5 ГОСТ 27772-2021 L=2900	2	53.36	106.72
2		Швеллер 204 ГОСТ 8240-97* / С345-5 ГОСТ 27772-2021 L=6130	2	112.79	225.58
3		Уголок 5x75x75 ГОСТ 8509-93 / С345-5 ГОСТ 27772-2021 L=425	4	2.38	9.52
4		Полоса 90x100 ГОСТ 103-2006 / Ст3пс2 ГОСТ 535-2005 L=5790	2	45.45	90.9
5	ГОСТ 34028-2016	φ20A240	4	1.44	5.76
6	ГОСТ 34028-2016	φ10A500С	2723	0.616	167.74
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл.В35 (W10, F400) , м³	8.85		
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл.В40 (W10, F400) , м³	0.06		мелкозернистый
	ГОСТ 8267-93	Щебень М600 фр.20-40мм, м³	2.81		

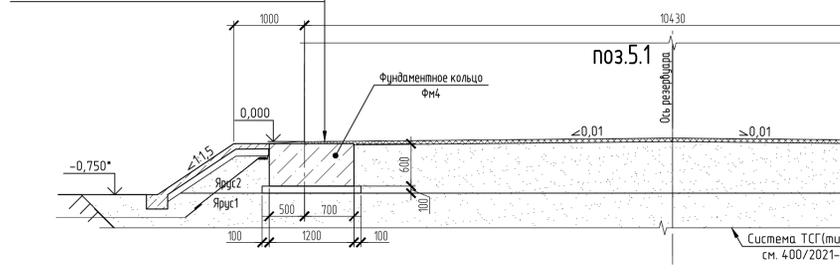
- Указания по антикоррозионной защите металлоконструкций смотреть текстовую часть. Общая площадь окраски - 15,2 м²
- Обратную засыпку выполнить песком средней крупности по ГОСТ 8736-2014 послойно слоями толщиной 200 мм с коэффициентом уплотнения 0,93. Расход песка на 1 единицу - 235,0 м³
- Железобетонные плиты ПАГ-18 по ГОСТ 25912-2015 выполнить из бетона не ниже класса В35, F400, W10.

400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"					
Изм. Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения
Разраб.	Дрига		Дрига	12.04	
Проверил	Гоева		Гоева	12.04	
Гл. спец.	Надвержная		Надвержная	12.04	
Н. контр.	Потапов		Потапов	12.04	
Емкость аварийная буферная, V=10м³ (поз.4.1-2). Емкость аварийная буферная, V=10м³ (поз.4.3). Схема расположения элементов установки подземной аварийной, буферной емкости V=10м³					ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.

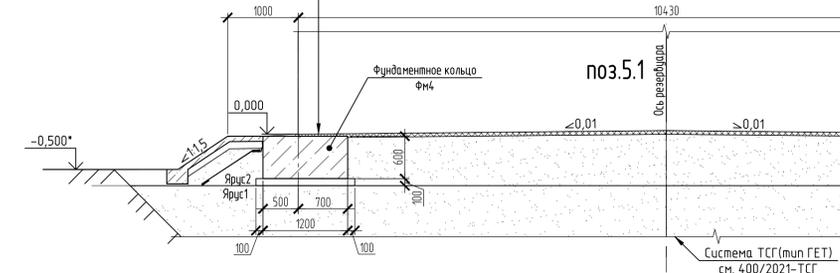
Схема расположения фундамента ФМ4, лестниц Л1



Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



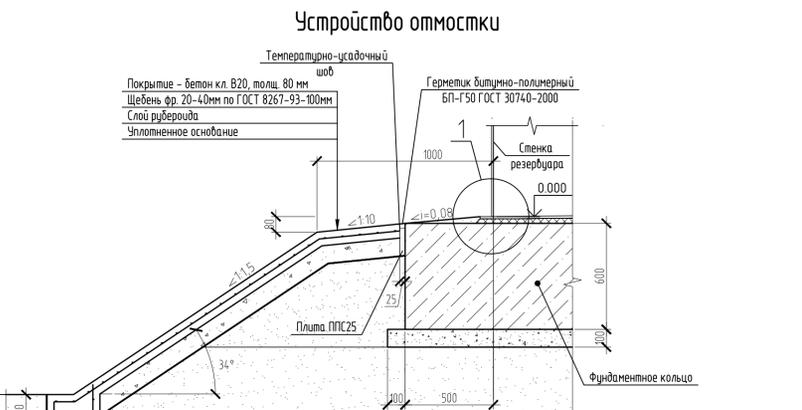
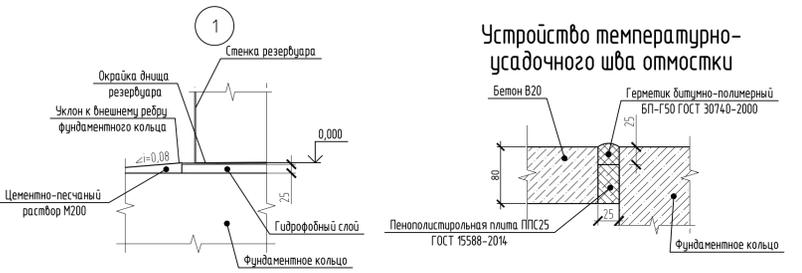
Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

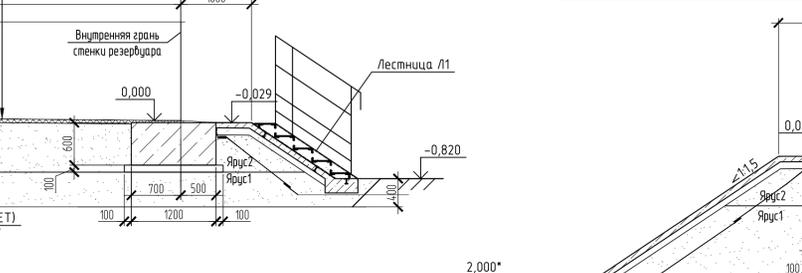


Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

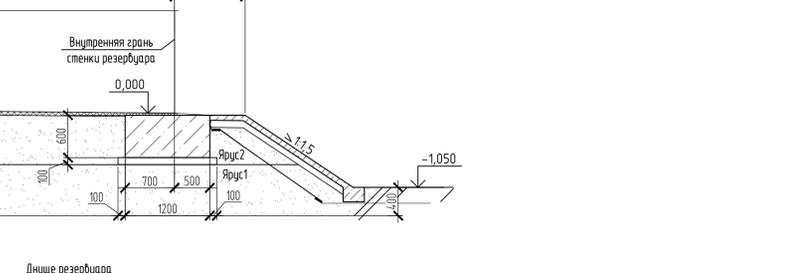


Устройство отмостки
 Температурно-усадочный шов
 Покрытие - бетон кл. В20, толщ. 80 мм
 Щебень фр. 20-40мм по ГОСТ 8267-93-100мм
 Слой рубероида
 Уплотненное основание
 Герметик битумно-полимерный БП-Г50 ГОСТ 30740-2000
 Стенка резервуара
 Плита ППС25
 Фундаментное кольцо

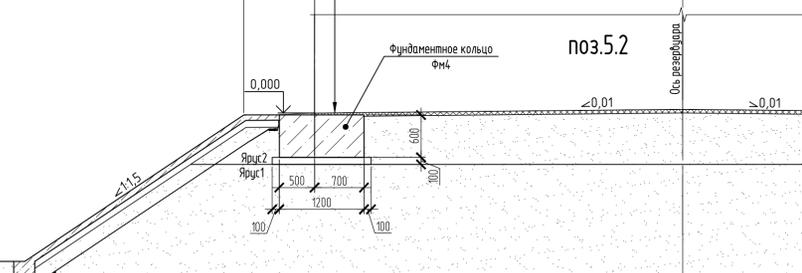
Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



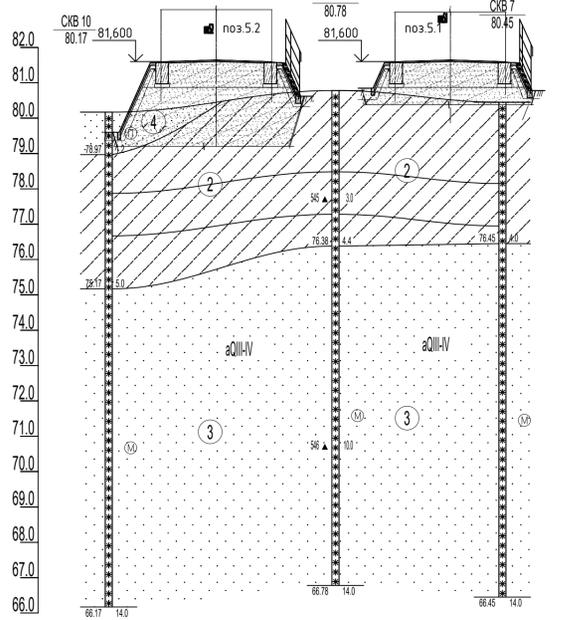
Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)



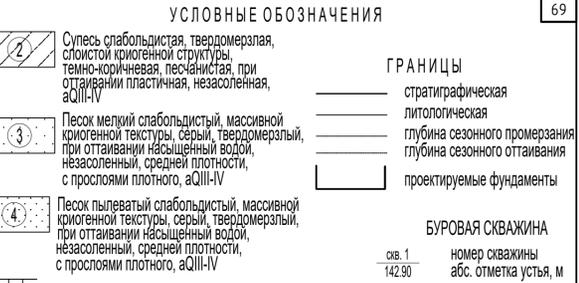
Днище резервуара
 Гидрофобный слой толщиной 25 мм (см. п.3)
 Ж.б. фундаментное кольцо толщиной 600 мм
 Подготовка из щебня фракц. 20-40мм ГОСТ 8267-93 толщ. 100 мм
 Основание - среднезернистый песок по ГОСТ 8736-2014
 Система ТСГ (тип ГЕТ)

Устройство температурно-усадочного шва отмостки

Инженерно-геологический разрез



Наименование и вид выработки	СКВ 10	СКВ 8	СКВ 7
Абс. отм. устья, м	80.2	80.8	80.5
Дата бурения	06.04.2022	05.04.2022	05.04.2022
Расстояние, м	12.8	9.5	



Условные обозначения
 Супесь слабообводненная, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незазоленная, аQIII-IV
 Песок мелкий слабообводненный, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незазоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 Песок пылеватый слабообводненный, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незазоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 ГРАНИЦЫ
 — стратиграфическая
 — литологическая
 — глубина сезонного промерзания
 — глубина сезонного оттаивания
 — проектируемые фундаменты
 БУРОВАЯ СКВАЖИНА
 скв. 1 номер скважины, м
 142.90 абс. отметка устья, м
 132.90 абс. отметка подошвы слоя, м

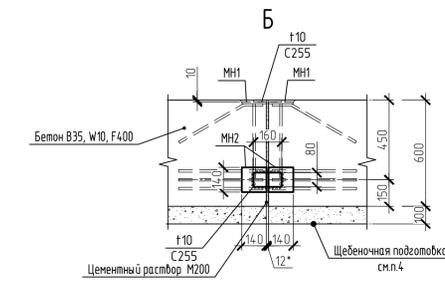
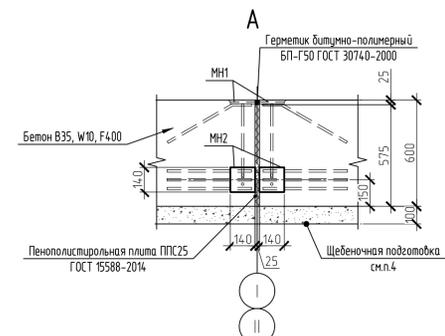
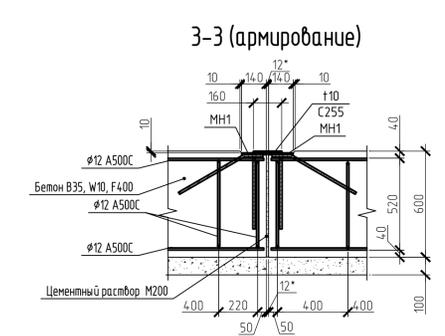
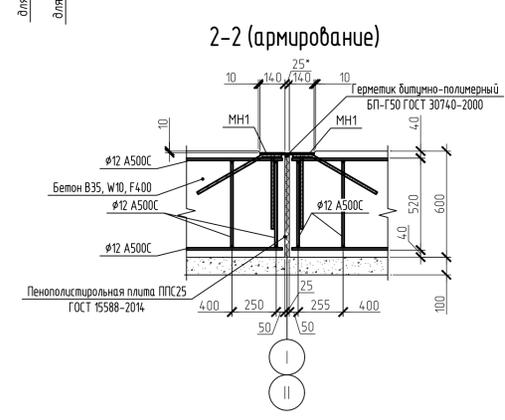
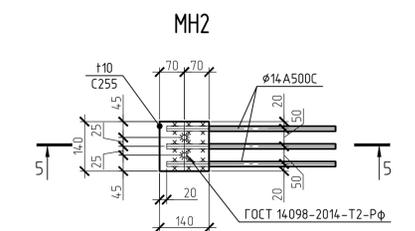
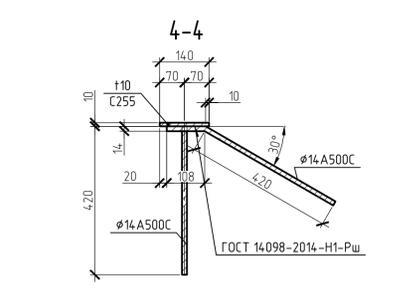
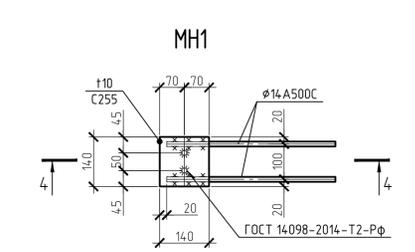
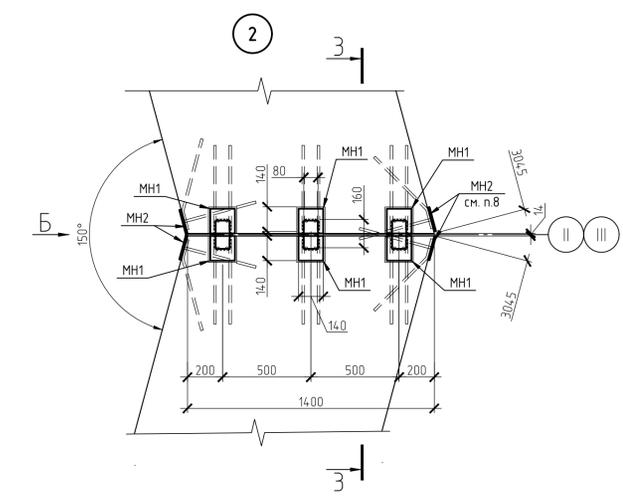
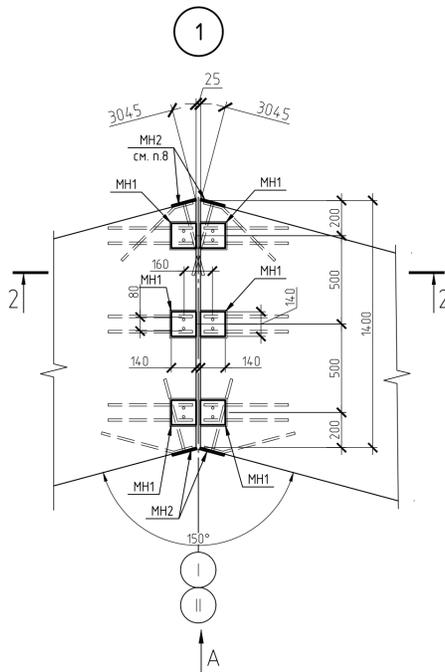
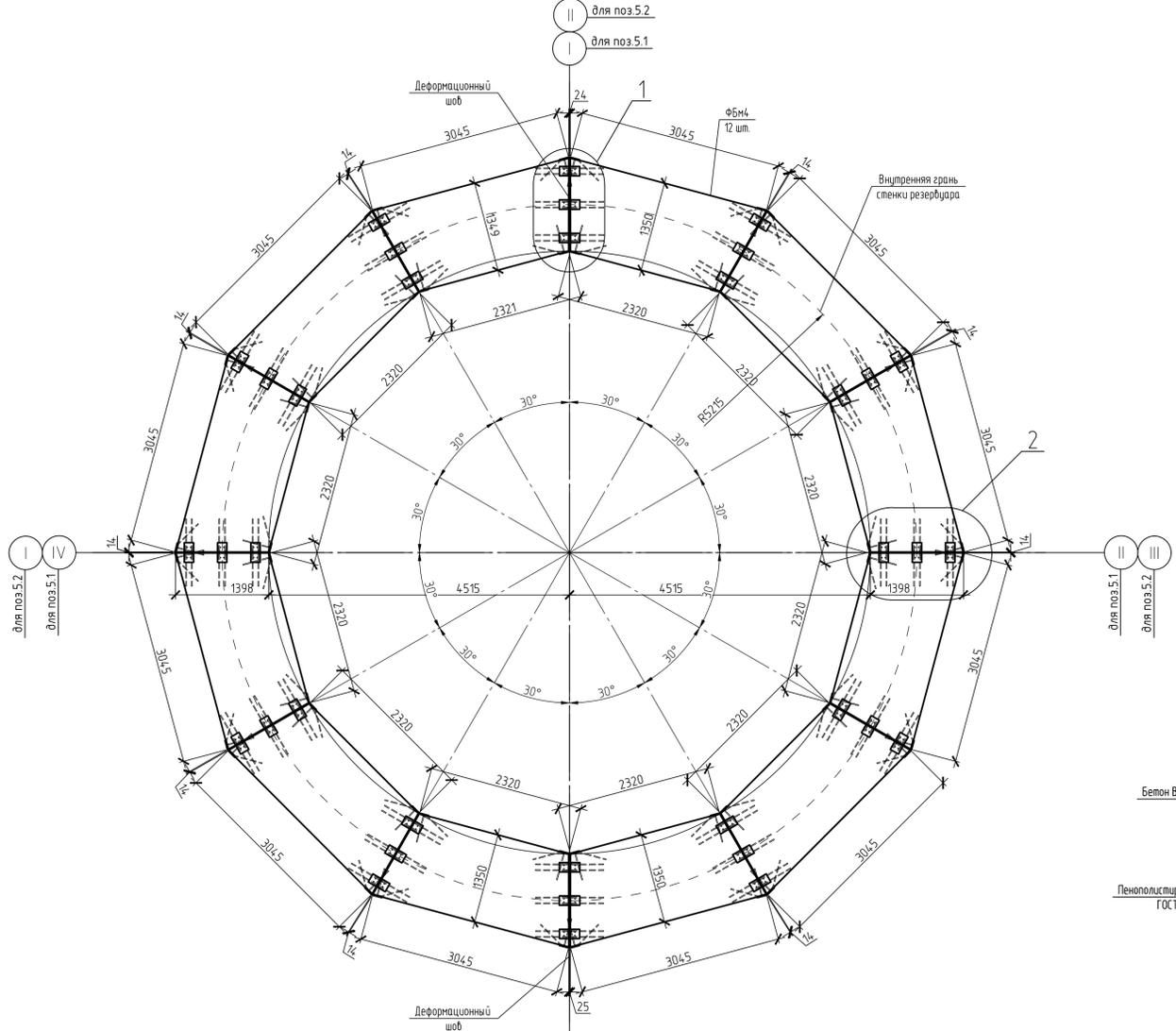
Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
[Symbol]	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
[Symbol]	полутвердая	—	—
[Symbol]	тугопластичная	—	—
[Symbol]	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
[Symbol]	текучепластичная	—	—
[Symbol]	текучая	текучая	насыщенные водой
[Symbol]	мерзлая	мерзлая	мерзлый

123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
 (п) песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

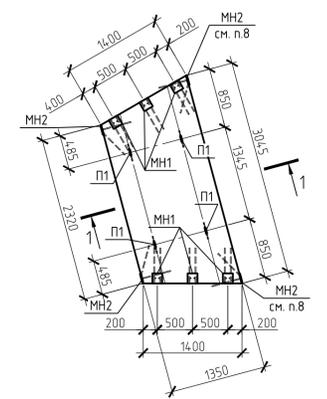
- Грунтовое основание яруса 1 выполнять засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с последующим уплотнением катками до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 4.5.13330.2017);
- Грунтовое основание яруса 2 выполнять засыпкой среднезернистым песком по ГОСТ 8736-2014 слоями не более 20-30 см с уплотнением катками (число проходов катка устанавливается опытным путем с учетом контрольных данных лабораторных анализов) до коэффициента 0,95 (по табл. 7.1 СП 4.5.13330.2017), а также засыпкой среднезернистым песком, укладываемым на расстоянии 100 мм от геомембраны;
- Гидрофобный слой выполнять из высокопрочного асфальтобетона марки 1 по ГОСТ 9428-2013, с остаточной пористостью от 1,0 до 2,5%, и песчаного грунта с размерами зерен до 5 мм. Присутствие кислот и свободной серы в вяжущем веществе не допускается;
- Перебразьбой фундаментов уплотнить расположение опорных конструкций под шахтные лестницы по проекту металлоконструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
- Фундаментное кольцо залить деформационными швами на два рабочих отсека. Деформационные швы выполнять из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окрестных листов;
- За относительную отметку 0,000 принята отметка окраски днища резервуара;
- По наружному периметру фундамента резервуара выполнить отмостку из бетона класса В20 толщиной 80 мм с устройством упора из бетона класса В20. Под отмостку и упор уложить 1 слой рубероида марки РПП-300 по ГОСТ 10923-93 во избежание утечки цементного молока. Сопорание отмостки с фундаментом резервуара выполнять с устройством вертикального усадочного шва шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненного пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пропитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000;
- Через каждые 10м длины отмостки выполнять вертикальные температурно-усадочные швы шириной 25 мм, на всю высоту отмостки, заполненные пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25, пропитой герметиком битумно-полимерным БП-Г50 по ГОСТ 30740-2000.

400/2021-КР.ГЧ					"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)"			
Изм.	Кол.	Лист	Дата	Подп.	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гоeba	11/22	11/22	11/22		П	17	
Проверил	Надберезная	11/22	11/22	11/22		Резервуар противопожарного запаса воды V=1000м3 (2шт.). Схема расположения фундамента ФМ1, лестниц Л1. Инженерно-геологический разрез	ООО "Терра-Юг"	
Гл. спец.	Надберезная	11/22	11/22	11/22			г.Краснодар, 2022г.	
Н.контр.	Потопов	11/22	11/22	11/22			Формат А1	

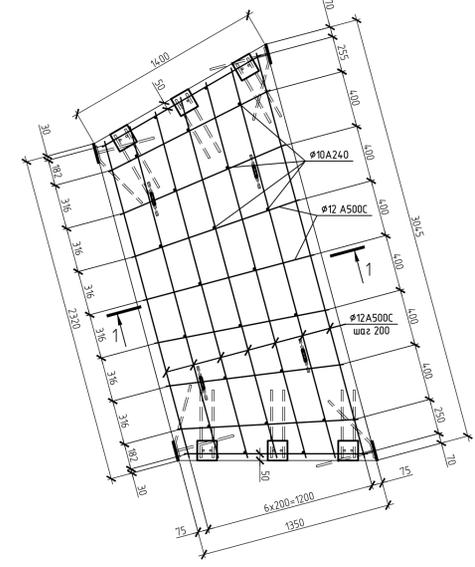
Кольцевой фундамент ФМ4



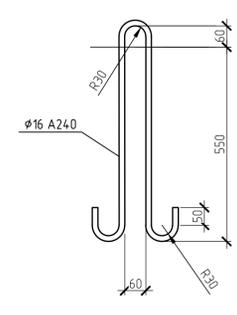
ФБМ4 (опалубка)



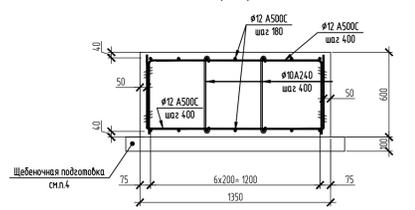
ФБМ4 (армирование)



Петля П1



1-1 (армирование)



- В кольцевом фундаменте ФМ4 закладные изделия МН1, МН2 служат для соединения ФБМ4 между собой, а также для наблюдения за осадкой резервуара в процессе эксплуатации. Поверхности закладных изделий должны быть очищены от цементно-песчаного раствора, мусора и окрашены антикоррозионными составами яркого цвета.
- Перед разбивкой фундамента уточнить расположение опорных конструкций под шахтную лестницу по проекту металлических конструкций резервуара и согласовать с проектной организацией;
 - Фундаментное кольцо разбить деформационными швами на два равных отсека. Деформационные швы выполнить из плит пенополистирольных теплоизоляционных по ГОСТ 15588-2014 толщиной 25 мм марки ППС25. Положение швов уточнить в ППР, деформационные швы располагать на середине листа, а не на стыке окранных листов;
 - Выполнить окрасочную гидроизоляцию железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, битумно-резиновой мастикой МБР-90 в два слоя по грунтовке из раствора диметил в бензине.
 - Подготовку выполнить из щебня фракции 20-40мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 100мм, утрамбованного в песчаное основание.
 - Защитный слой бетона для нижней арматуры блоков ФБМ4 обеспечить установкой фиксаторов, верхней арматуры - при помощи гнутых стержней, устанавливаемых с шагом согласно данному чертежу
 - Фиксацию стержней выполнить вязальной проволокой в местах пересечений в каждом пересечении стержней.
 - За относительную отметку 0.000 принята отметка окрайки дна резервуаров.
 - Арматуру закладной детали МН2 согнуть в бетон при устройстве блока ФБМ4.

				400/2021-КР.ГЧ		
				"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)"		
Изм.	Кол.	Лист	Ндкж	Подп.	Дата	Стадия
Разраб.	Гоeba	11/22			11/22	Лист
Проверил	Надвержная	11/22			11/22	Листов
Гл. спец.	Надвержная	11/22			11/22	П 18
Н.контр.	Потапов	11/22			11/22	
				Резервуар противопожарного запаса воды V=1000м ³ (2шт.). Кольцевой фундамент ФМ4. Узел. Сечения		
				ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.		

Схема расположения элементов насосной станции пожаротушения

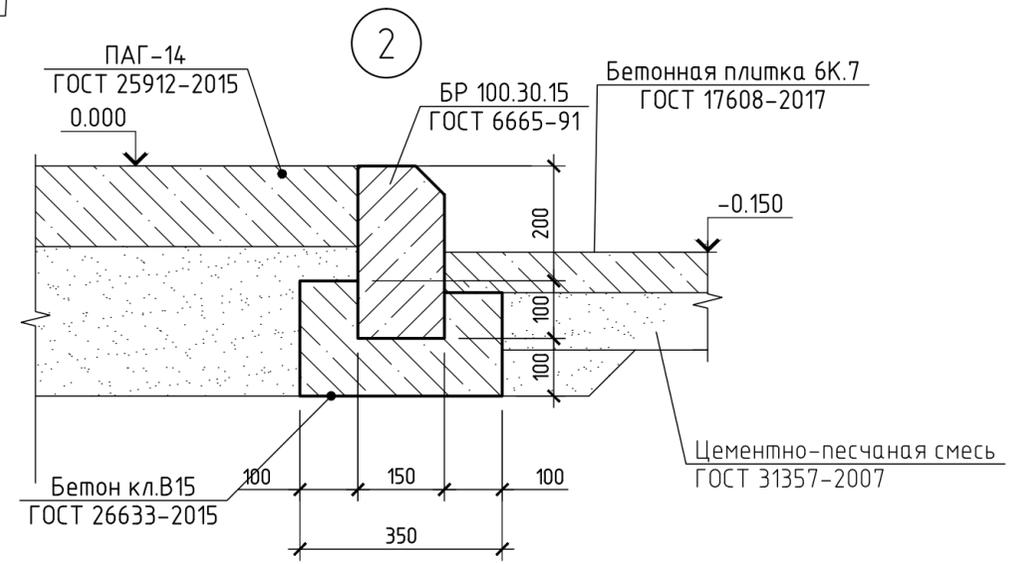
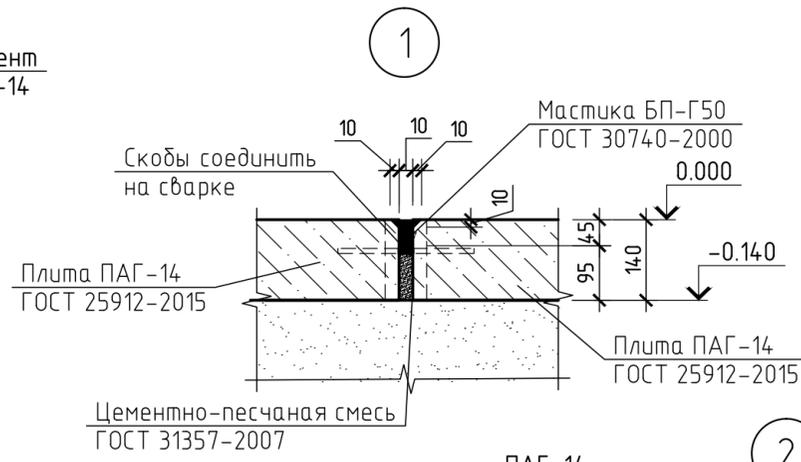
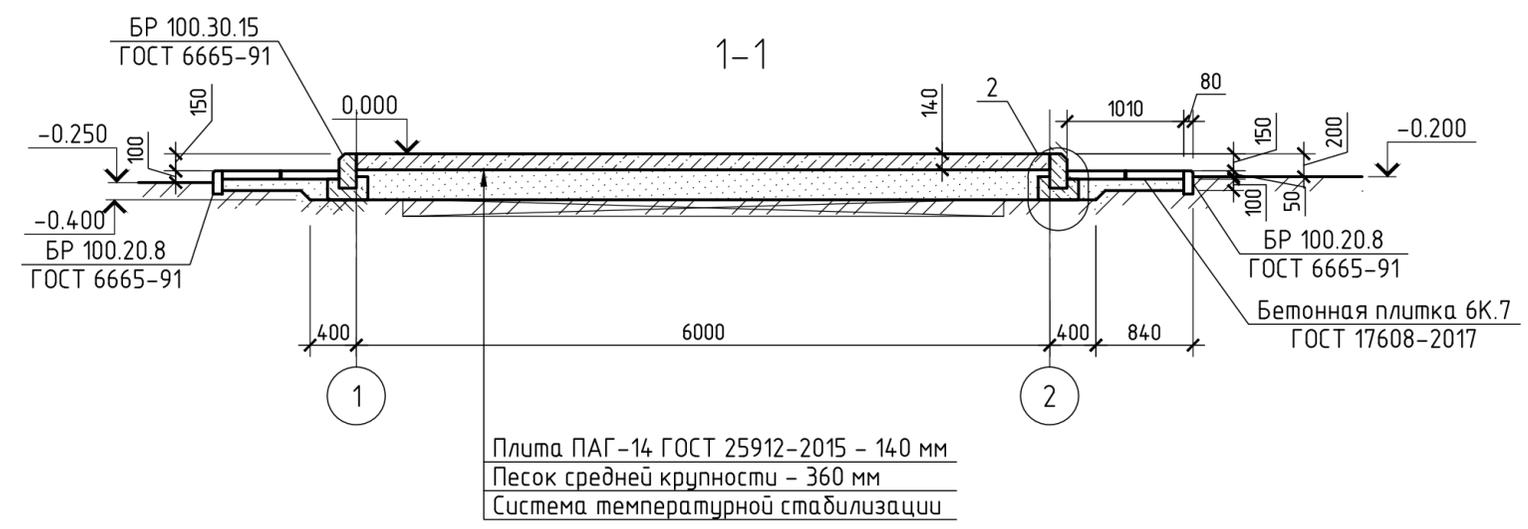
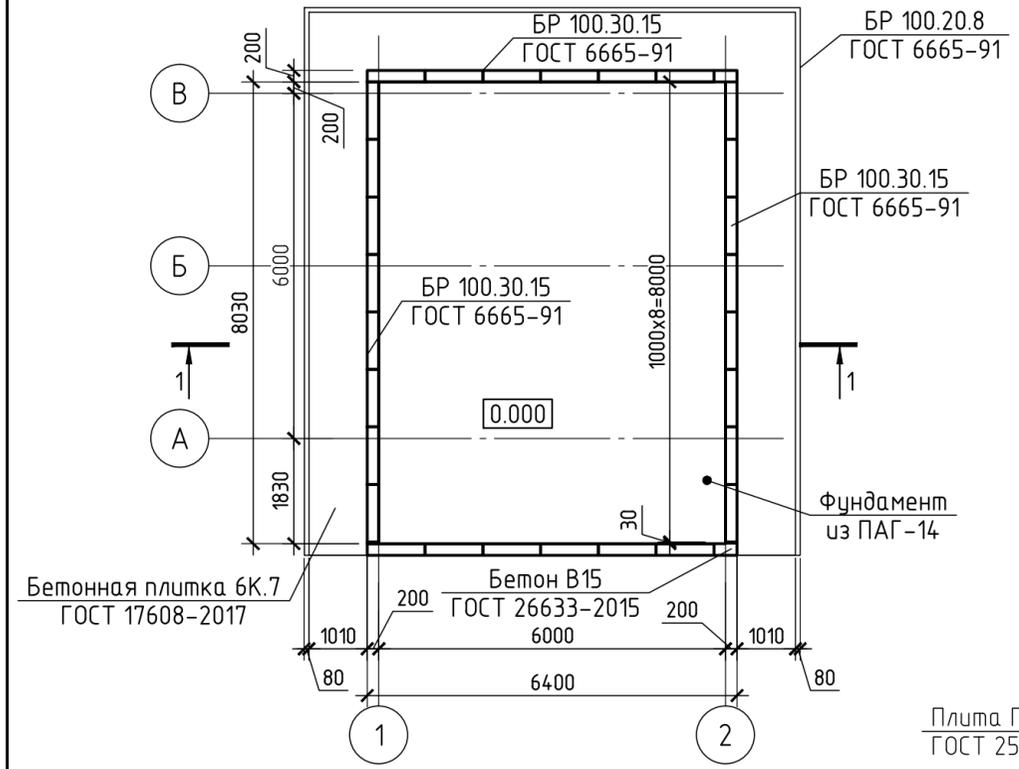
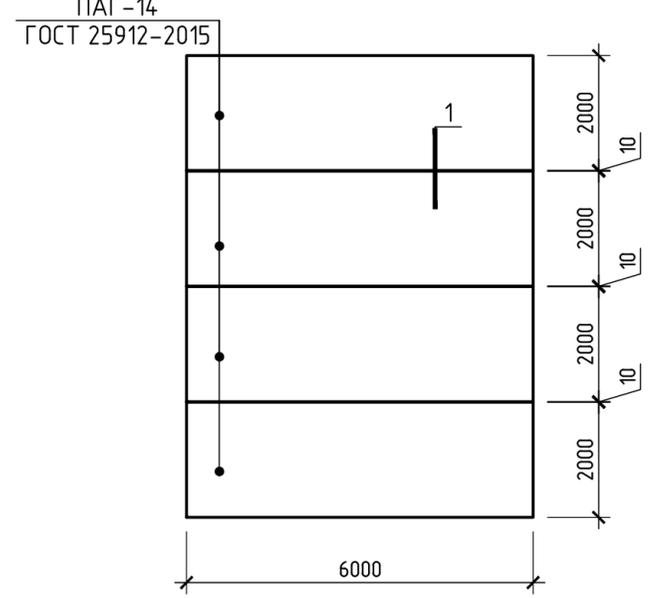


Схема расположения плит ПАГ-14

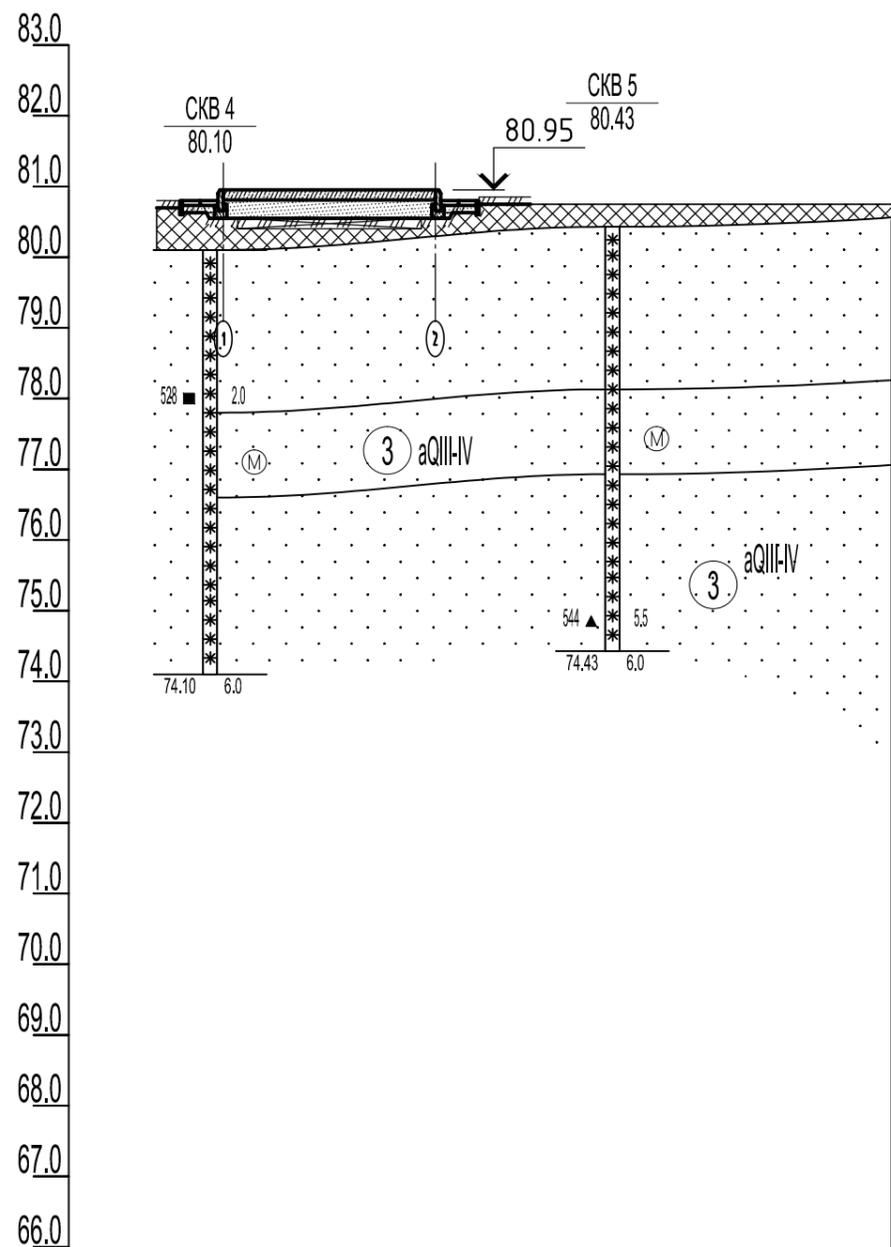


1. Стыковое соединение плит производить на сварке монтажно-стыковых скоб.
2. Заполнение швов между плитами выполнить заполнением на высоту 95 мм сухой пескоцементной смесью (с последующим поливом водой), затем зазор заполнить мастикой БП-Г50 в два приема на высоту 45 мм.
3. Песчаную подушку выполнять из песка среднего с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0.93 слоями 200-250 мм.
4. Насосная станция пожаротушения состоит из блок-боксов полной заводской готовности.
5. За относительную отметку 0.000 принять отметку верха плиты, соответствующая абсолютной отметке 80.95 в Балтийской системе высот.
6. Железобетонные плиты ПАГ-14 по ГОСТ 25912-2015 выполнить из бетона не ниже класса В35, F400, W10.

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

400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояжского цеха (промышленности)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Голобинская	Тайл	02.23		
Проверил	Надбережная	Тайл	02.23		
Гл. спец.	Надбережная	Тайл	02.23		
Н. контр.	Поталов	Тайл	02.23		
Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз.б). Схема расположения элементов насосной станции пожаротушения				П	19
ООО "Терра-Юг"				г.Краснодар, 2023г.	

Инженерно-геологический разрез

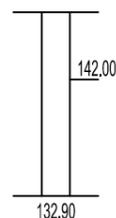


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

2 Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV

3 Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV

4 Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV



абс. отметка подошвы слоя, м

абс. отметка забоя скважины, м

ГРАНИЦЫ

- стратиграфическая
- литологическая
- глубина сезонного промерзания
- глубина сезонного оттаивания

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓜ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

БУРОВАЯ СКВАЖИНА

сква. 1 номер скважины
142.90 абс. отметка устья, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

Наименование и № выработки	СКВ 4	СКВ 5
Абс. отм. устья, м	80.1	80.4
Дата бурения	01.04.2022	01.04.2022
Расстояние, м	11.4	

400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Головинская		<i>Гол</i>	02.23
Проверил		Надбережная		<i>НБ</i>	02.23
Гл. спец.		Надбережная		<i>НБ</i>	02.23
Н. контр.		Потапов		<i>Пот</i>	02.23
Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
Насосная станция противопожарного водоснабжения (поз.б). Инженерно-геологический разрез				П	20
ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.				Листов	

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

Схема расположения элементов укрытия задвижек

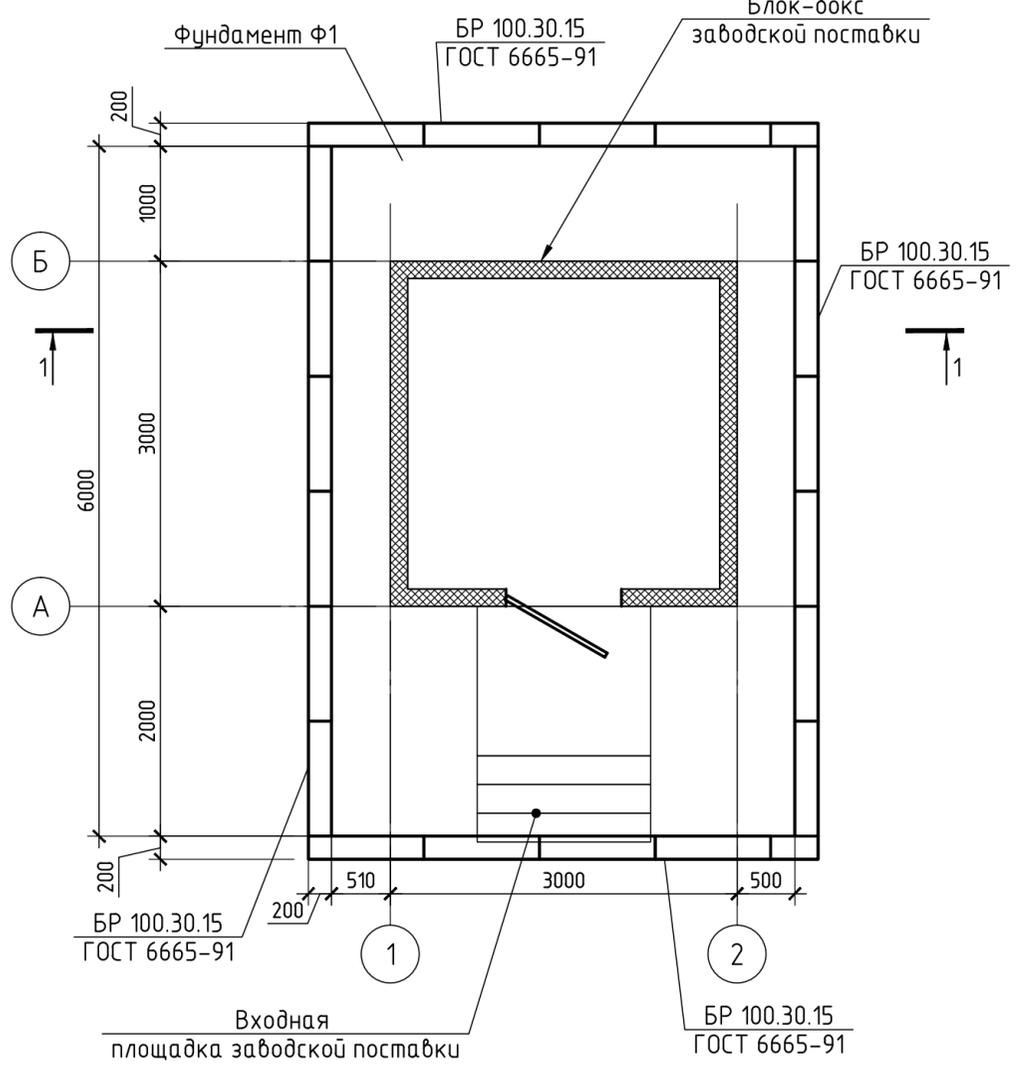
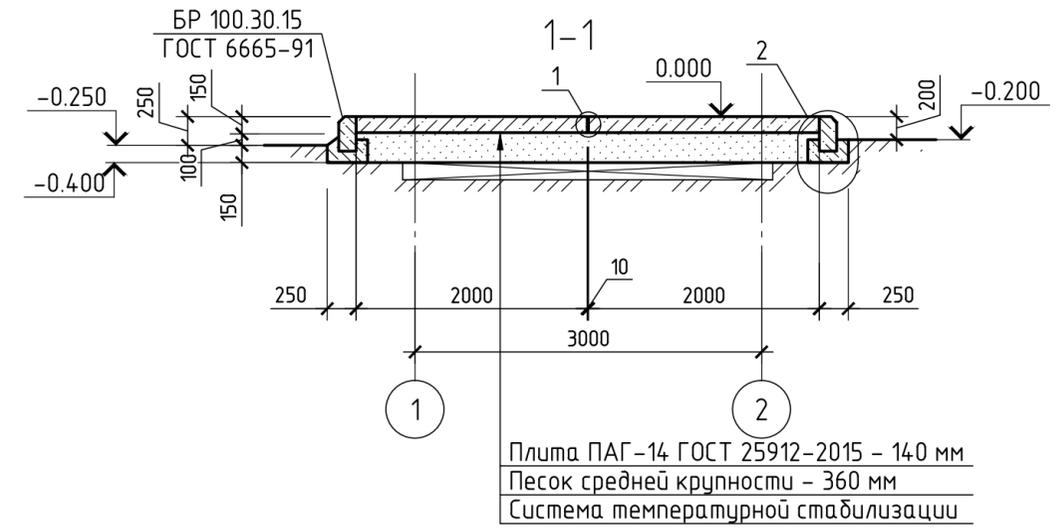
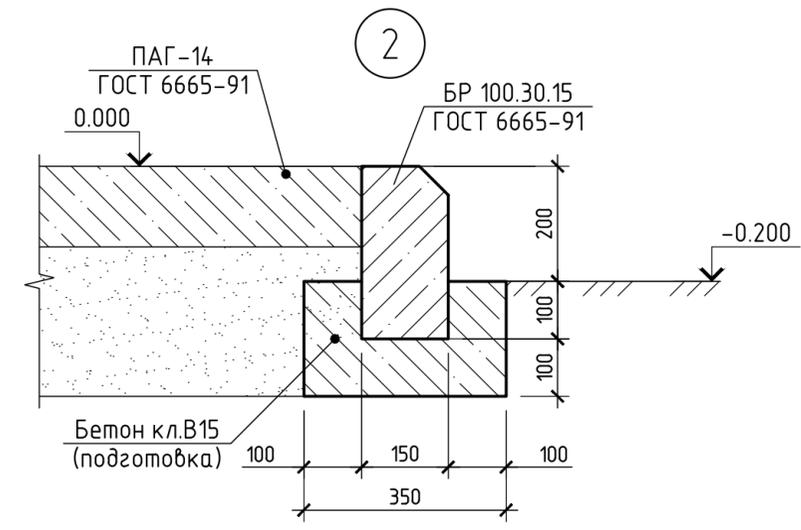
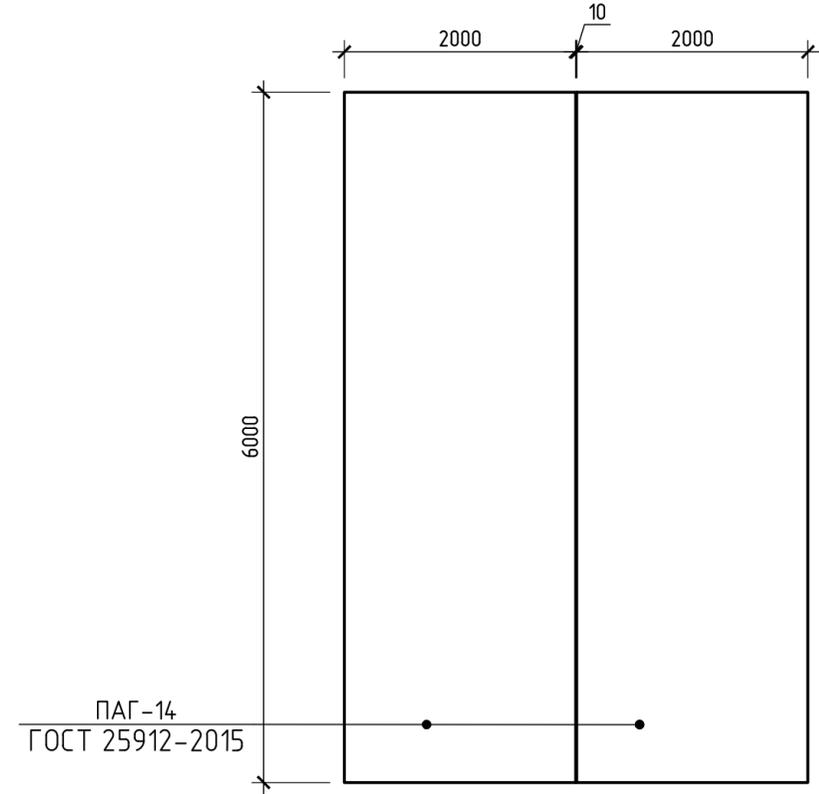
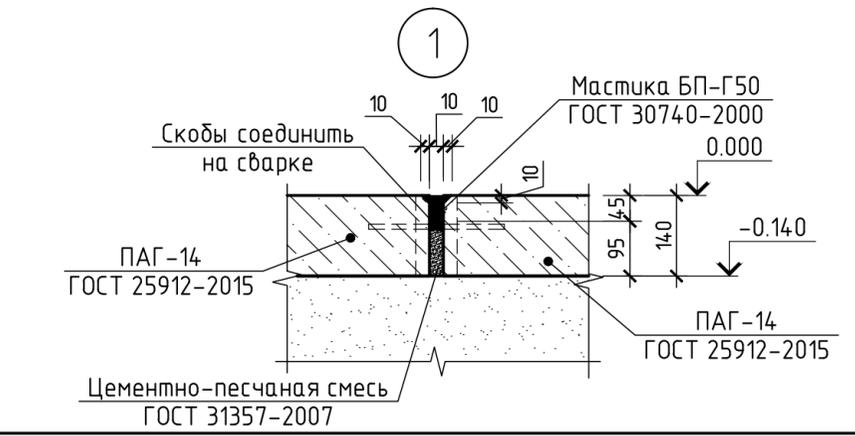


Схема расположения элементов фундамента Ф1



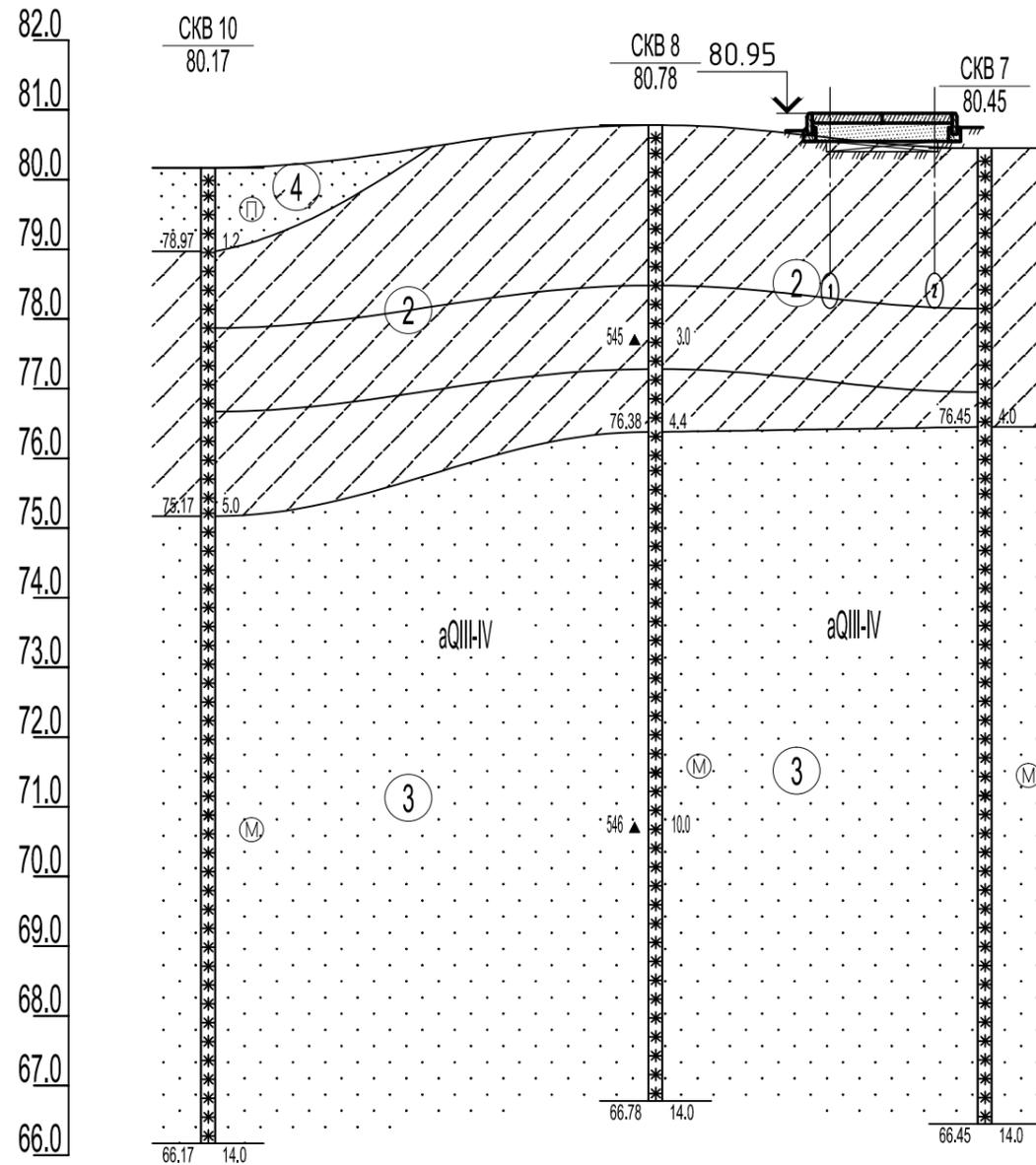
1. Стыковое соединение плит производить на сварке монтажно-стыковых скоб.
2. Заполнение швов между плитами выполнить заполнением на высоту 95мм сухой пескоцементной смесью (с последующим поливом водой), затем зазор заполнить мастикой БП-Г50 в два приема на высоту 45 мм.
3. Песчаную подушку выполнять из песка среднего с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0.93 слоями 200-250 мм.
4. За относительную отметку 0.000 принята отметка верха фундаментной плиты, соответствующая абсолютной отметке 80.95 в Балтийской системе высот.

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



400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кадун			ЛК	08.02
Проверил	Надбережная			НВ	08.02
Гл. спец.	Надбережная			НВ	08.02
Н. контр.	Поталов			Вот	08.02
Конструктивные и объемно-планировочные решения			Стадия	Лист	Листов
Укрытие для задвижек (поз.7). Схема расположения элементов укрытия задвижек			П	21	
				ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.	
Формат А4х3					

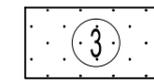
Инженерно-геологический разрез



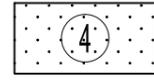
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



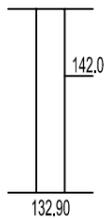
Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV



Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV



Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV



абс. отметка подошвы слоя, м

абс. отметка забоя скважины, м

БУРОВАЯ СКВАЖИНА

СКВ. 1
142.90
номер скважины
абс. отметка устья, м

ГРАНИЦЫ

— стратиграфическая
— литологическая
— глубина сезонного промерзания
— глубина сезонного оттаивания

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓜ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

Наименование и № выработки	СКВ 10	СКВ 8	СКВ 7
Абс. отм. устья, м	80.2	80.8	80.5
Дата бурения	06.04.2022	05.04.2022	05.04.2022
Расстояние, м		12.8	9.5

400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кадун			AK	08.02
Проверил	Надбережная			ND	08.02
Гл. спец.	Надбережная			ND	08.02
Н. контр.	Потапов			Bot	08.02
Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
Укрытие для задвижек (поз.7). Инженерно-геологический разрез				П	22
ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.				Листов	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема расположения элементов установки рекуперации паров

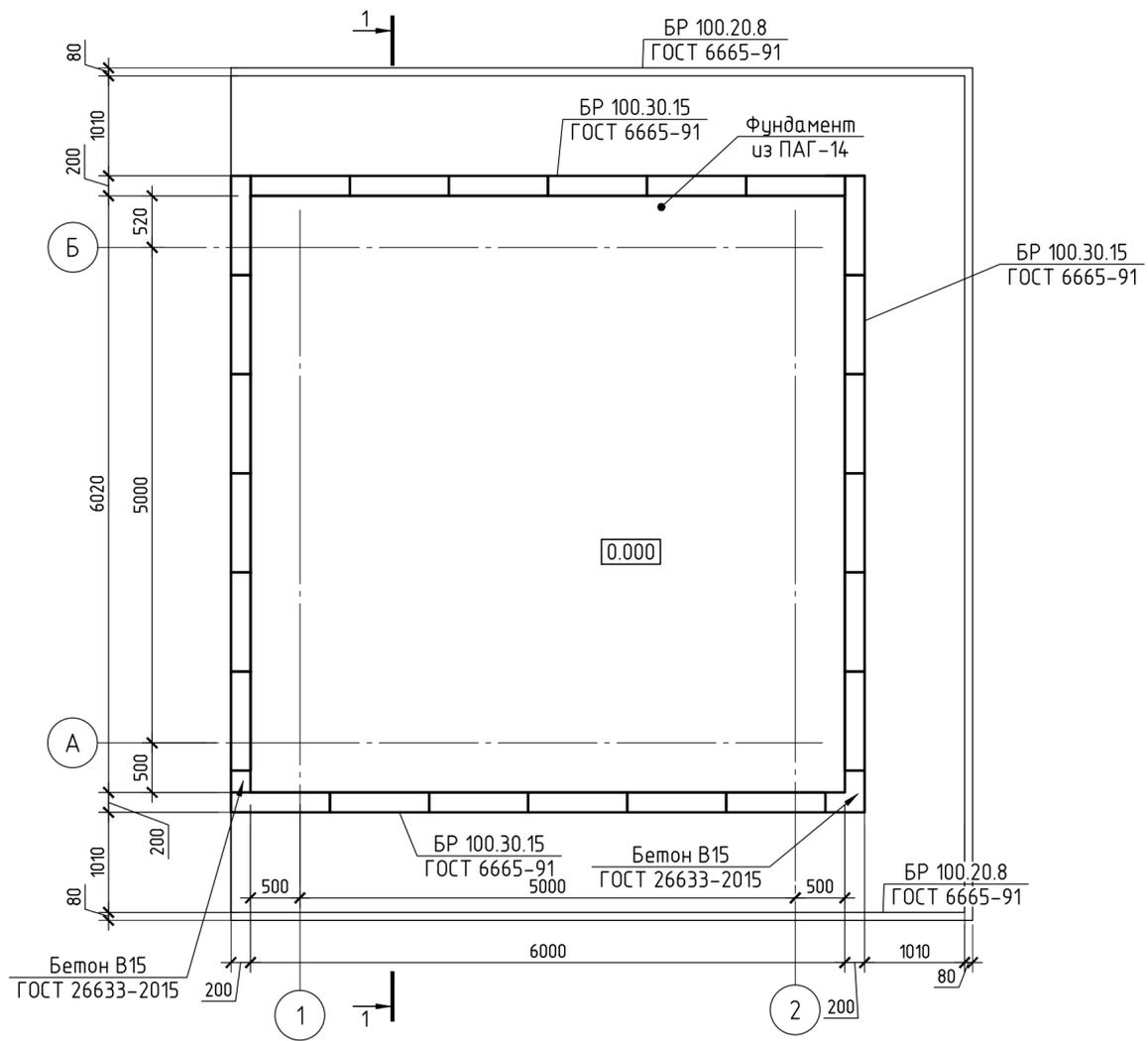
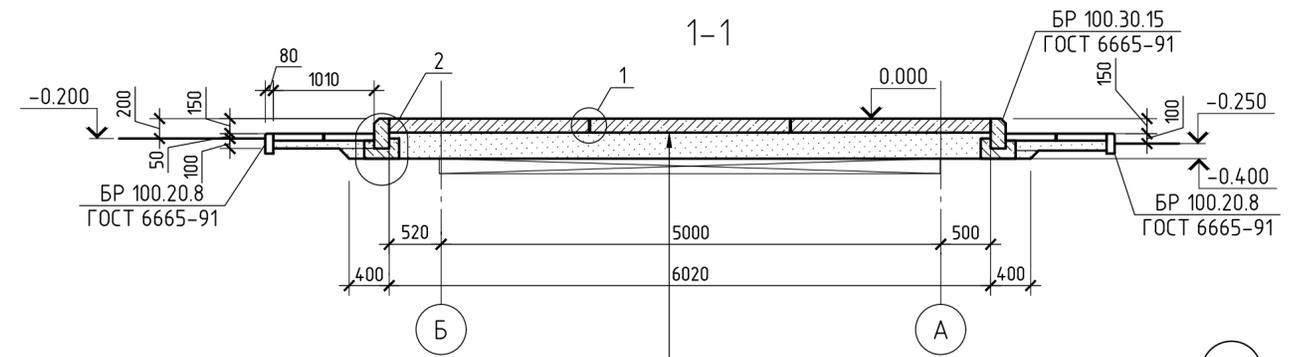
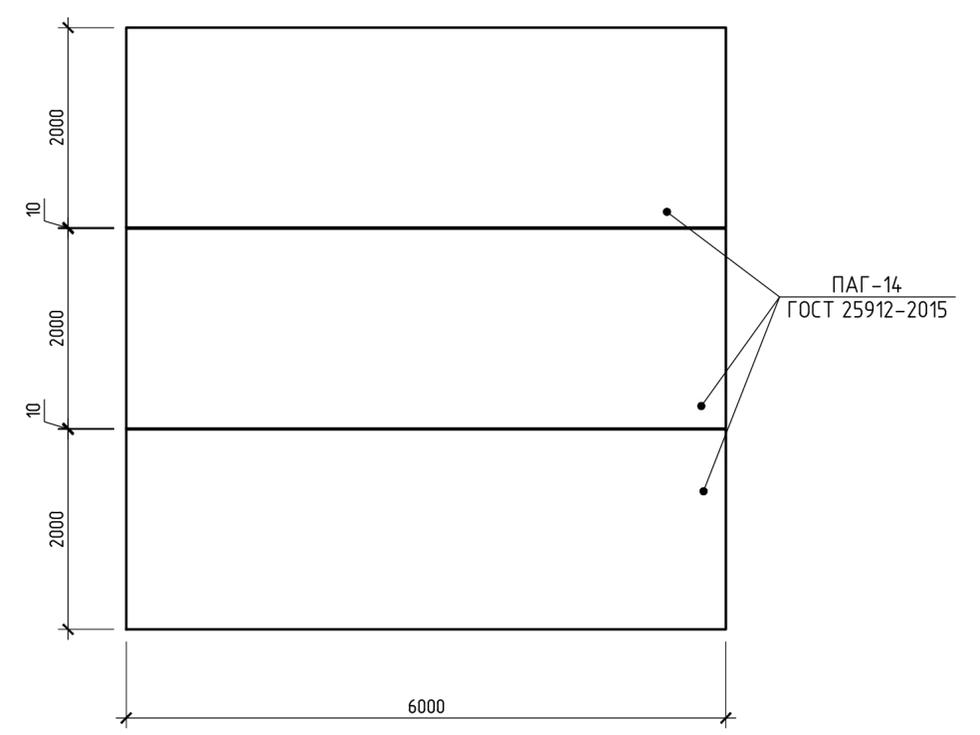
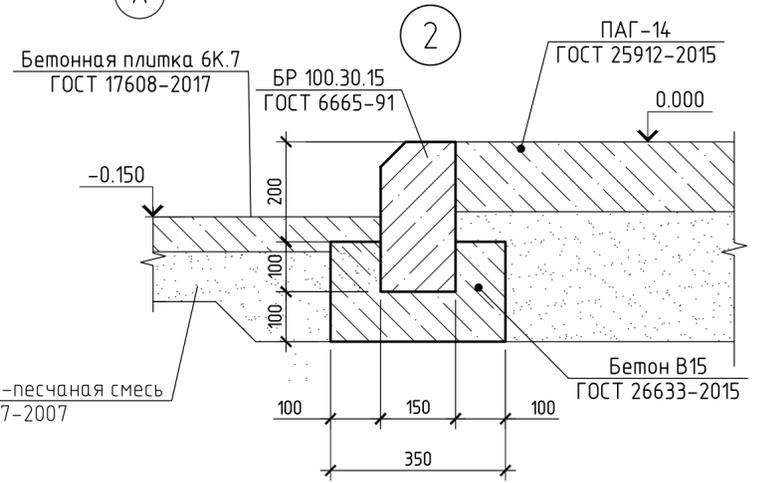


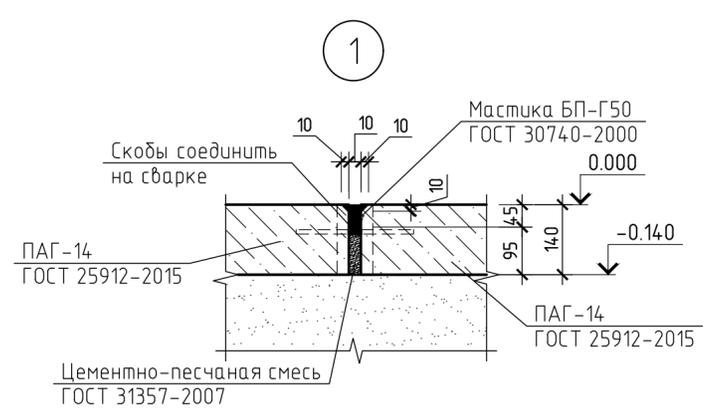
Схема расположения плит



Плита ПАГ-14 ГОСТ 25912-2015 – 140 мм
Песок средней крупности – 360 мм
Система температурной стабилизации



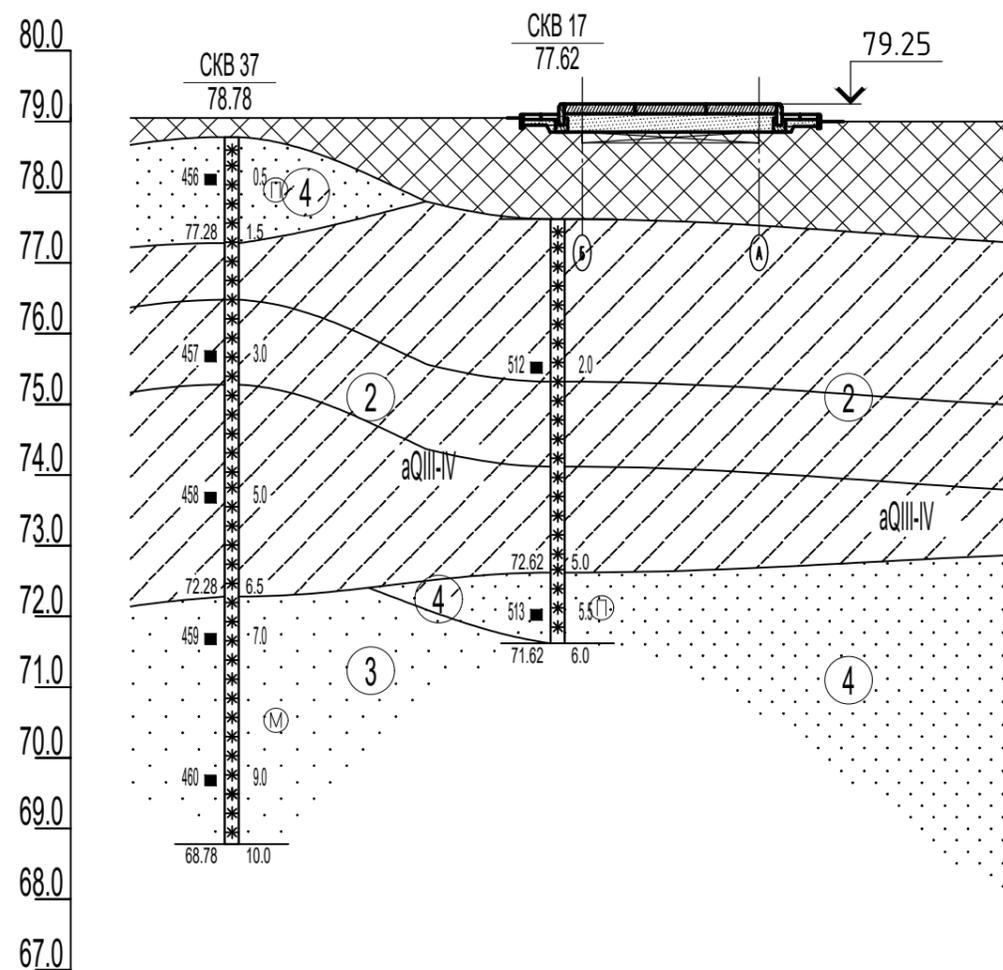
1. Стыковое соединение плит производить на сварке монтажно-стыковых скоб.
2. Заполнение швов между плитами выполнить заполнением на высоту 95 мм сухой пескоцементной смесью (с последующим поливом водой), затем зазор заполнить мастикой БП-Г50 в два приема на высоту 45 мм.
3. Песчаную подушку выполнять из песка среднего с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0.94 слоями 200-250 мм.
4. Установка рекуперации паров состоит из блок-боксов полной заводской готовности.
5. За относительную отметку 0.000 принята отметка верха плиты, соответствующая абсолютной отметке 79.25 в Балтийской системе высот.
6. Железобетонные плиты ПАГ-14 по ГОСТ 25912-2015 выполнить из бетона не ниже класса В35, F400, W10.



400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленный)"					
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разраб.	Гоева	06.06			06.06
Проверил	Надбержная	06.06			06.06
Гл. спец.	Надбержная	06.06			06.06
Н. контр.	Поталоб	06.06			06.06
				Стадия	Лист
				П	23
				ООО "Терра-Юг"	
				г.Краснодар, 2022г.	

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

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 37	СКВ 17
Абс. отм. устья, м	78.8	77.6
Дата бурения	25.03.2022	25.03.2022
Расстояние, м	9.2	17.8

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV
 - Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 - Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
 M песок пылеватый (M - мелкий, C - средней крупности)

- ### ГРАНИЦЫ
- абс. отметка подошвы слоя, м
 - абс. отметка забоя скважины, м
 - стратиграфическая
 - литологическая
 - глубина сезонного промерзания
 - глубина сезонного оттаивания

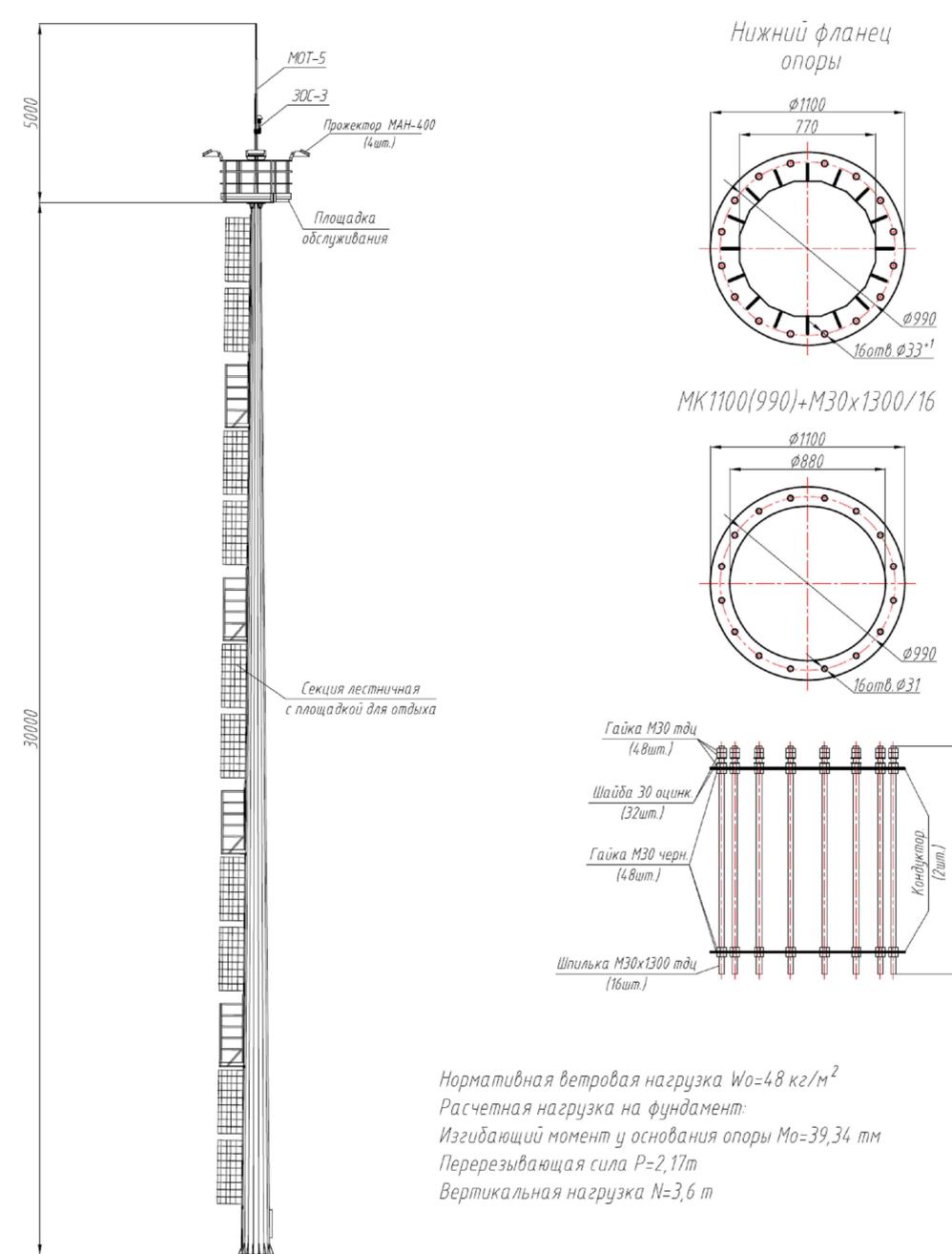
БУРОВАЯ СКВАЖИНА
 скв. 1 номер скважины
 142.90 абс. отметка устья, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

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

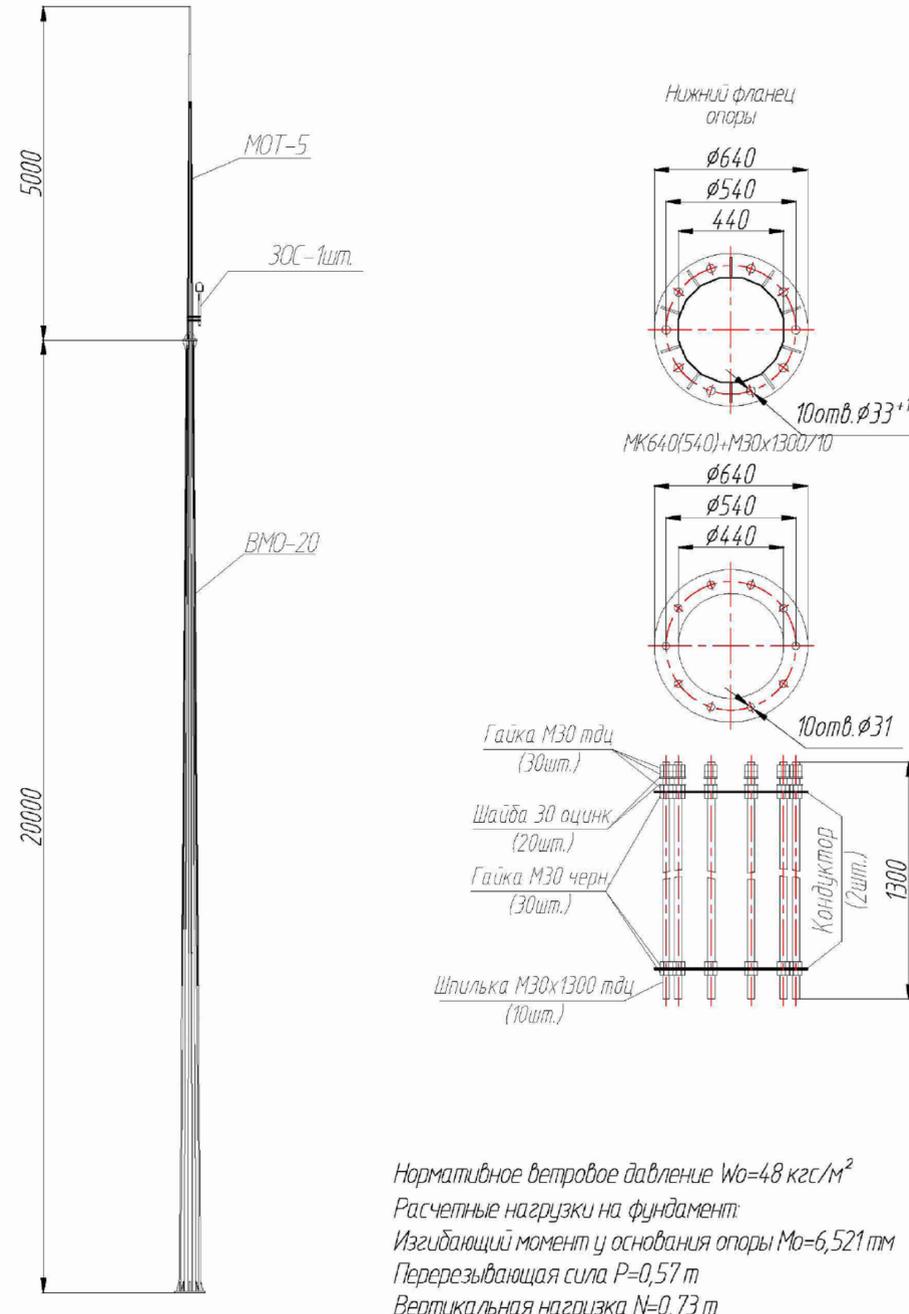
						400/2021-КР.ГЧ			
						"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гоева			<i>Гоева</i>	06.06		П	24	
Проверил	Надбережная			<i>Надбережная</i>	06.06				
Гл. спец.	Надбережная			<i>Надбережная</i>	06.06	Установка рекуперации паров (УРП) (поз.12). Инженерно-геологический разрез		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	
Н. контр.	Потапов			<i>Потапов</i>	06.06				

Прожекторная мачта с молниеприемником (поз.9.1-11)



Нормативная ветровая нагрузка $W_0=48 \text{ кг/м}^2$
 Расчетная нагрузка на фундамент:
 Изгибающий момент у основания опоры $M_0=39,34 \text{ тм}$
 Перерезывающая сила $P=2,17 \text{ т}$
 Вертикальная нагрузка $N=3,6 \text{ т}$

Молниеотвод (поз.12)



Нормативное ветровое давление $W_0=48 \text{ кгс/м}^2$
 Расчетные нагрузки на фундамент:
 Изгибающий момент у основания опоры $M_0=6,521 \text{ тм}$
 Перерезывающая сила $P=0,57 \text{ т}$
 Вертикальная нагрузка $N=0,73 \text{ т}$

Фундамент ФМ1

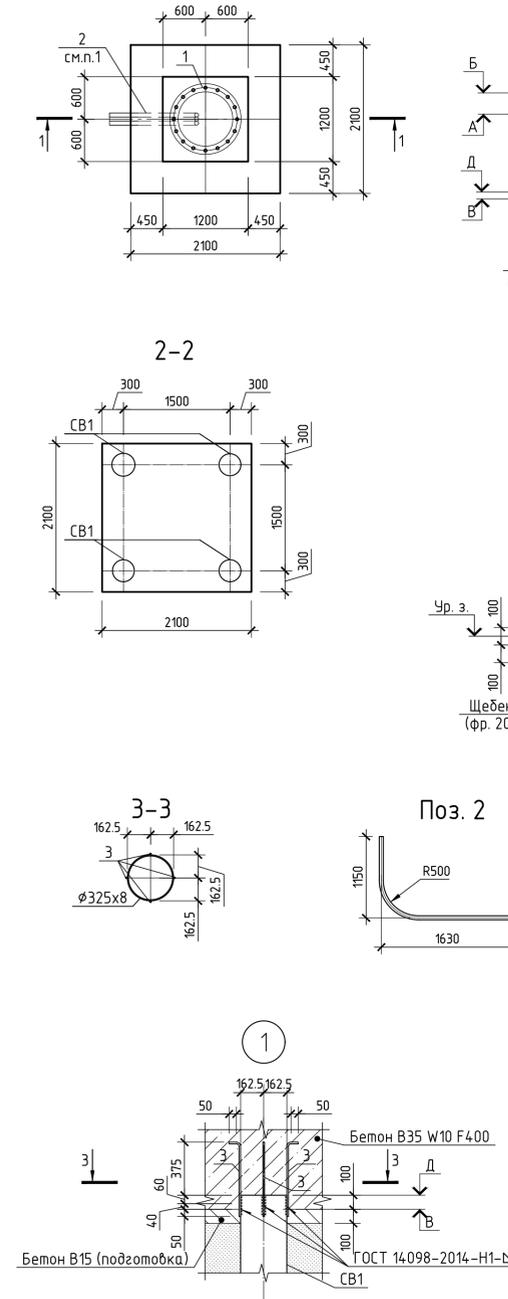


Схема нагрузок на фундамент

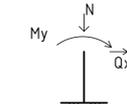


Таблица усилий

Поз. по ПЗУ	N, т	Mу, тм	Qx, т
9.1-11	3,6	39,34	2,17
12	0,73	6,521	0,57

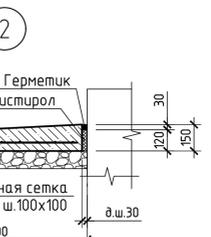
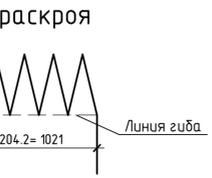


Таблица отметок

№ поз. по ГП	отм. А	отм. Б	отм. В	отм. Д
9.1	78.10	78.40	76.90	77.00
9.2	79.75	80.05	78.55	78.65
9.3	79.35	79.65	78.15	78.25
9.4	76.60	76.90	75.40	75.50
9.5	79.05	79.35	77.85	77.95
9.6	79.40	79.79	78.20	78.30
9.7	78.52	78.82	77.32	77.42
9.8	83.08	83.38	81.88	81.98
9.9	82.11	82.41	80.91	81.01
9.10	82.34	82.64	81.14	81.24
9.11	82.74	83.04	81.54	81.64
12	78.90	79.20	77.70	77.80



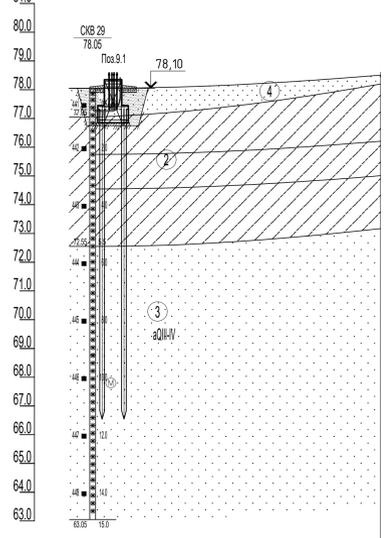
Спецификация элементов фундамента ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Фундамент ФМ1	12		
Сборочные единицы					
1	Каталог фирмы "Атига"	Монтажный комплект	1		
2	ТУ 2248-015-4.7022248-2006	Гибкая двустенная гофр труба, L=2780	3		
3	ГОСТ 34028-2016	φ12 А500С, L=600	16	0,53	8,48
СВ1		Труба 336 ГОСТ 10704-91 (345-ГОСТ 27772-2021) L=10430	4	650,42	2601,68
С1	ГОСТ 23279-2012	Сетка 2С 12А500С-200 205x205	2	40,04	80,08
С2	ГОСТ 23279-2012	Сетка 1С 12А500С-200 145x115	4	15,0	60,0
С3	ГОСТ 23279-2012	Сетка 4С 12А500С-200 115x115	3	3,54	10,62
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В35 W10 F4.00, м³		3,94	
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В15 (подготовка), м³		0,53	
		(заполнение 1/3 скважины)			
		Цементно-песчаный раствор М100, м³		2,2	
Отмостка					
	ГОСТ 23279-2012	Сетка 4С 88500С-100 115x115, м²		8,8	2,8 24,64
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В15, м³		1,1	
	Каталог ООО "Интерпрогранд"	Уреллен-Герметик (или аналог), м.п.		4,8	
	ГОСТ 15588-2014	ППС35 толщ. 30 (или аналог), м²		0,58	
	ГОСТ 8267-93	Щебень М600 фр.20-40 мм, м³		0,9	

- Монтажный комплект (поз.1) входит в состав оборудования и поставляется вместе с оборудованием. Расположение закладной трубы поз.2 смотри электротехническую часть проекта.
- Отметки "А, Б, В, Д" см. таблицы №1.
- Обратную засыпку котлована производить песком средним с послойной трамбовкой 200мм до коэф. уплотнения 0,91.
- Расположение прожекторных мачт и молниеотвода смотреть ПЗУ.
- По периметру фундамента ФМ1 выполнить отмостку из бетона В15 толщиной 100-150, шириной 1000 мм, армированную сеткой из φ5 В500С с шагом стержней 100x100 мм, по щебеночному основанию из щебня М600 фр.20-40 мм.
- Несущая способность сваи - 93,4 т, допускаемая нагрузка на сваю - 66,7 т, действующая нагрузка на сваю 25,5 т. Несущая способность сваи на выдергивание - 76,8 т, допускаемая нагрузка на сваю - 43,8 т. Действующая выдергивающая нагрузка на сваю - 15,0 т.
- Антикоррозионную защиту наружной поверхности металлической сваи см. ТЧ.
- Погружение сваи производится в либерные скважины диаметром 450 мм, предварительно заполненные на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. Скважина выполняется на всю глубину сваи.
- Сваи выполняются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 из стали С345-5 ГОСТ 27772-2021.
- Внутренняя полость сваи, после погружения, заполняется мелкозернистым бетоном класса В 15.

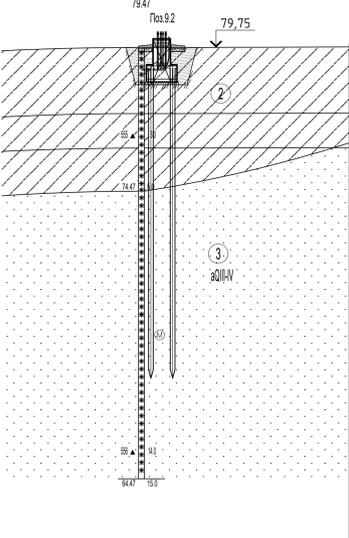
400/2021-КР.ГЧ					
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)"					
Изм.	Кол.	Лист	Маск	Подп.	Дата
Разраб.	Шаловалов				03.06
Проверил	Чашевик				03.06
Гл. спец.	Надерезина				03.06
Н. контр.	Поталов				03.06
					Стандия
					Лист
					Листов
					25
					Прожекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-11). Молниеотвод (поз.12). Фундамент ФМ1.
					ООО "Терра-Юг"
					г.Краснодар, 2022г.

Инженерно-геологический разрез



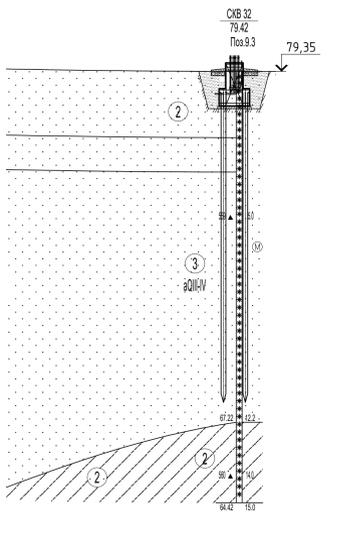
Наименование и № выработки	СКВ 29
Абс. отм. устья, м	78.0
Дата бурения	27.03.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



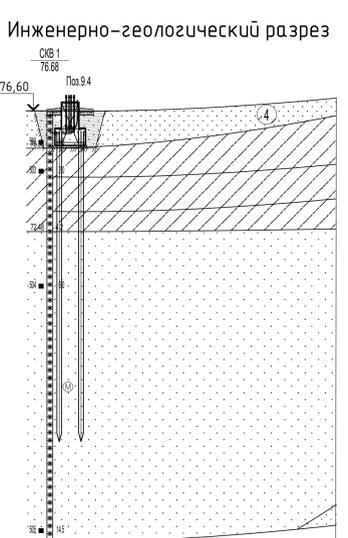
Наименование и № выработки	СКВ 30
Абс. отм. устья, м	79.5
Дата бурения	04.04.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



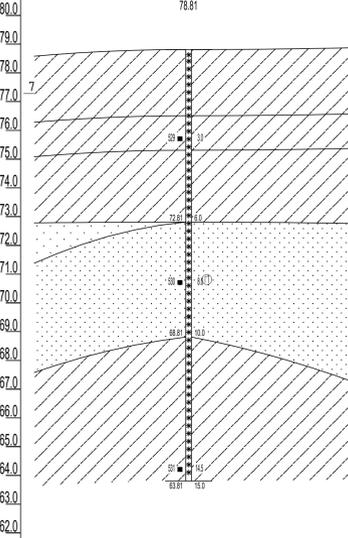
Наименование и № выработки	СКВ 32
Абс. отм. устья, м	79.4
Дата бурения	04.04.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



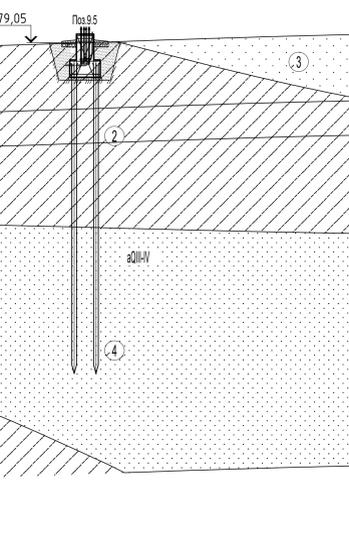
Наименование и № выработки	СКВ 1
Абс. отм. устья, м	76.7
Дата бурения	01.04.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 34
Абс. отм. устья, м	78.8
Дата бурения	02.04.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 35
Абс. отм. устья, м	79.4
Дата бурения	02.04.2022
Расстояние, м	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 2 Супесь слабопластичная, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аДП-IV
- 3 Песок мелкий слабопластичный, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного аДП-IV
- 4 Песок пылеватый слабопластичный, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного аДП-IV

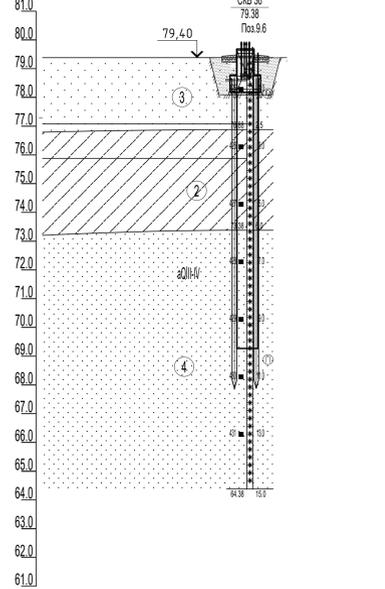
ГРАНИЦЫ
 абс. отметка подошвы слоя, м
 абс. отметка забоя скважины, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучая	—	—
	мерзлая	мерзлая	насыщенные водой

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- 11 песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

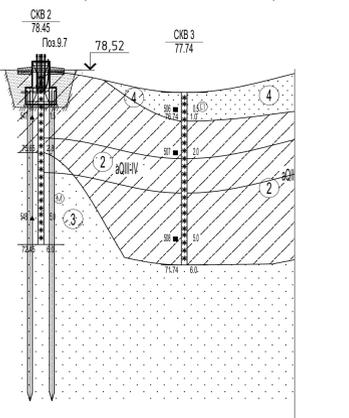
БУРОВАЯ СКВАЖИНА
 СКВ. 1
 142.90
 номер скважины
 абс. отметка устья, м

Инженерно-геологический разрез



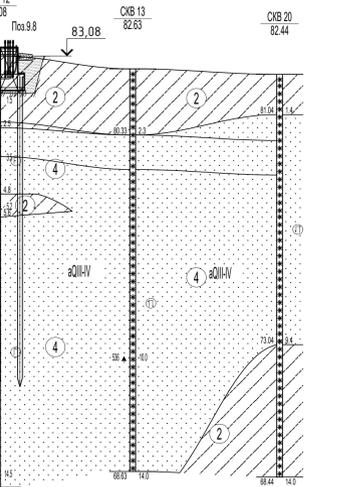
Наименование и № выработки	СКВ 36
Абс. отм. устья, м	79.4
Дата бурения	02.04.2022
Расстояние, м	

Инженерно-геологический разрез



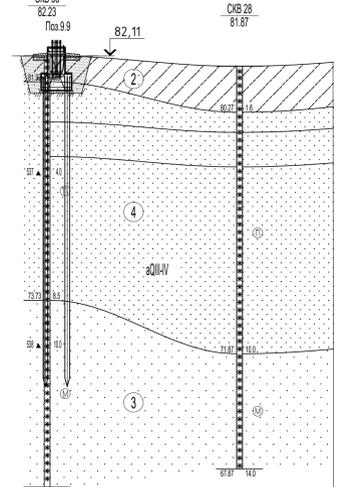
Наименование и № выработки	СКВ 2	СКВ 3
Абс. отм. устья, м	78.5	77.7
Дата бурения	24.03.2022	24.03.2022
Расстояние, м	9.8	13.0

Инженерно-геологический разрез



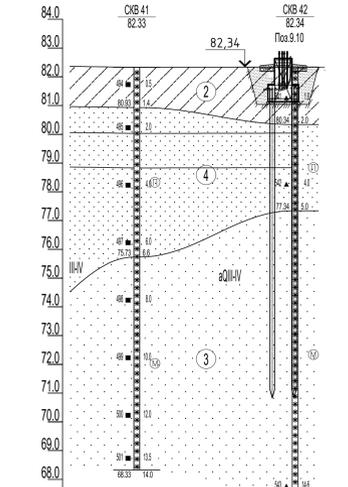
Наименование и № выработки	СКВ 12	СКВ 13	СКВ 20
Абс. отм. устья, м	83.1	82.6	82.4
Дата бурения	07.04.2022	08.04.2022	08.04.2022
Расстояние, м	9.3	10.1	

Инженерно-геологический разрез



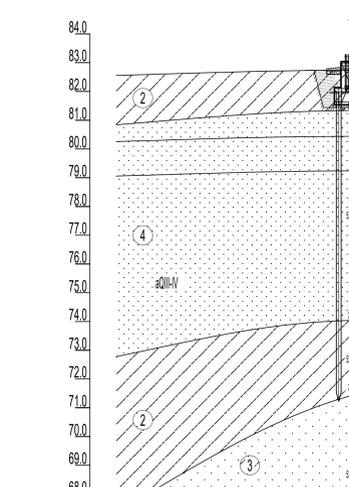
Наименование и № выработки	СКВ 38	СКВ 28
Абс. отм. устья, м	82.2	81.9
Дата бурения	11.04.2022	11.04.2022
Расстояние, м	13.2	

Инженерно-геологический разрез



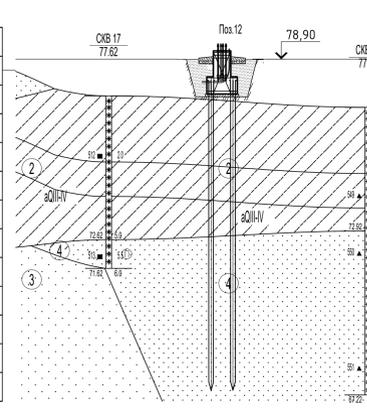
Наименование и № выработки	СКВ 41	СКВ 42
Абс. отм. устья, м	82.3	82.3
Дата бурения	12.04.2022	13.04.2022
Расстояние, м	10.9	

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 43
Абс. отм. устья, м	82.7
Дата бурения	13.04.2022
Расстояние, м	29.4

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 17	СКВ 16
Абс. отм. устья, м	77.6	77.2
Дата бурения	25.03.2022	26.03.2022
Расстояние, м	9.2	8.4

400/2021-КР.ГЧ

"Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессоякского цеха (промысла)"

Изм.	Кол.	Лист	Иск.	Повн.	Дата	Статус	Лист
Разработ	Шоловоб	2	03.06			Конструктивные и	
Проверил	Чапечик	2	03.06			объемно-планировочные	
Гл. спец.	Набережная	2	03.06			решения	п 26
Н. контр.	Поталов	2	03.06			Проектные материалы с	

Проектные материалы с наличием притенником (поз. 9.1-11) Мольнеотва (поз.12) Инженерно-геологический разрез
 ООО "Терра-Юг"
 г.Краснодар, 2022г.
 Формат А2х3

Иск. и Повн. Листы и Дата. Взам. штамп

Схема расположения элементов электрощитовой

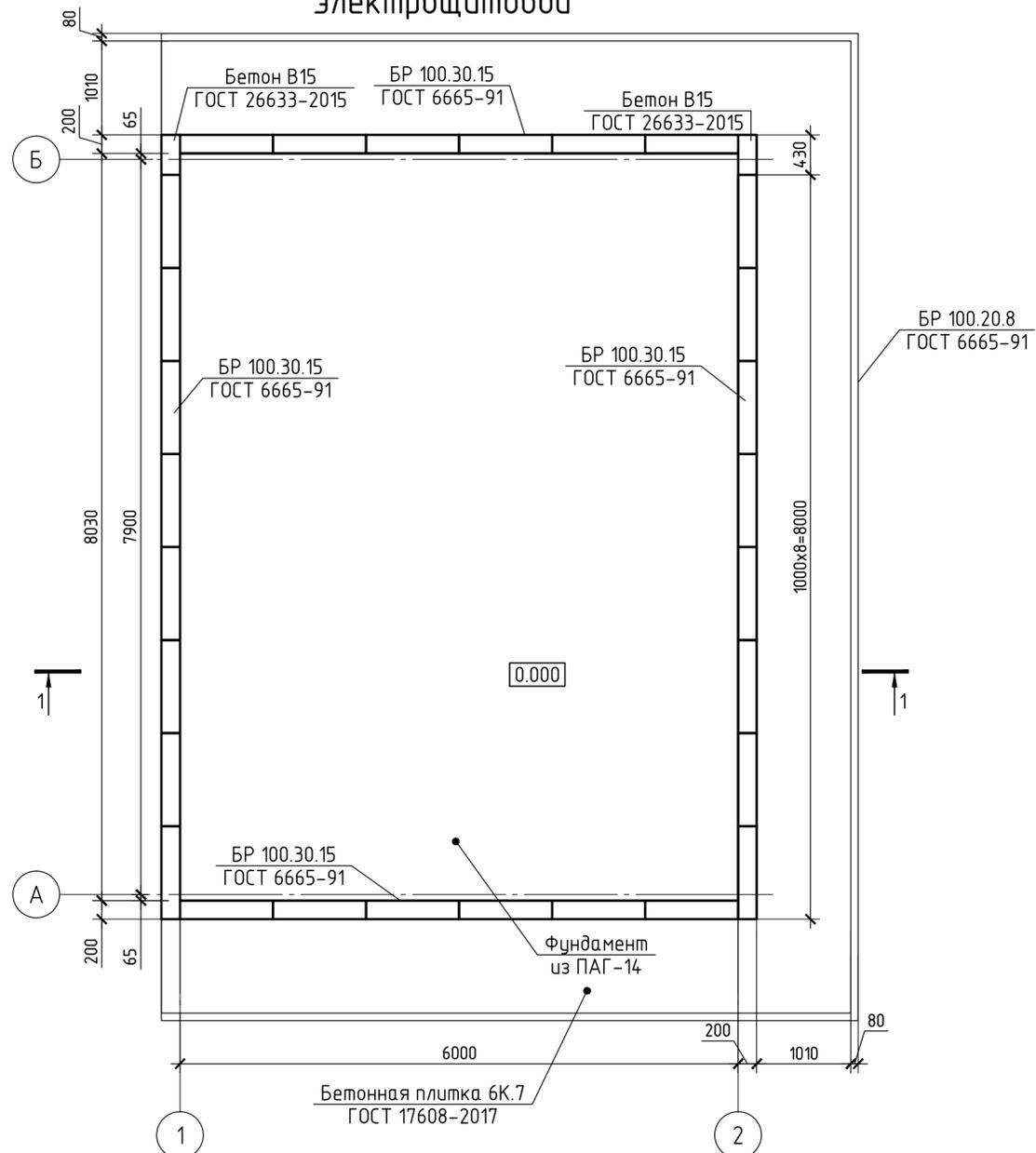
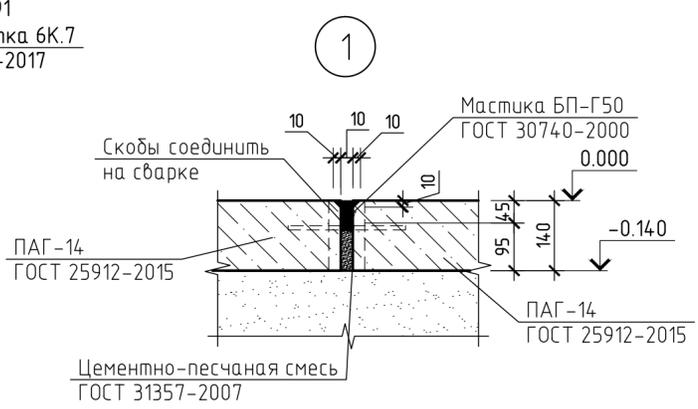
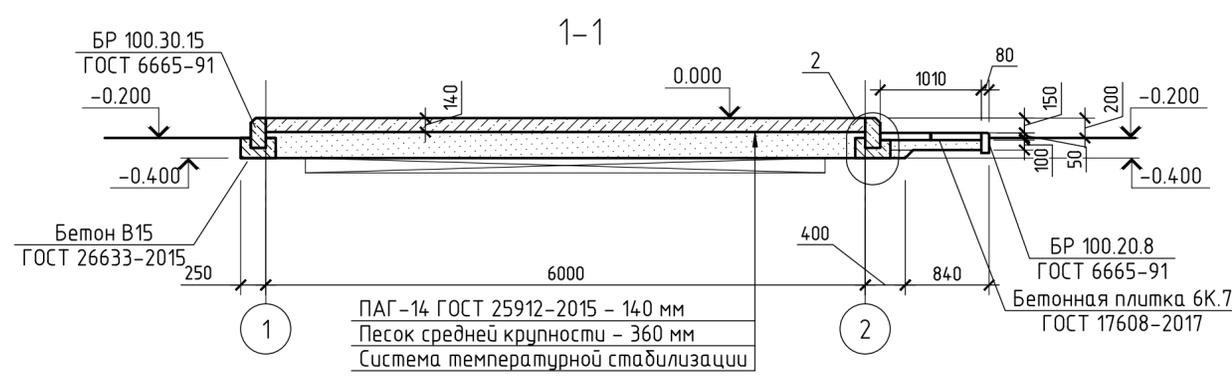
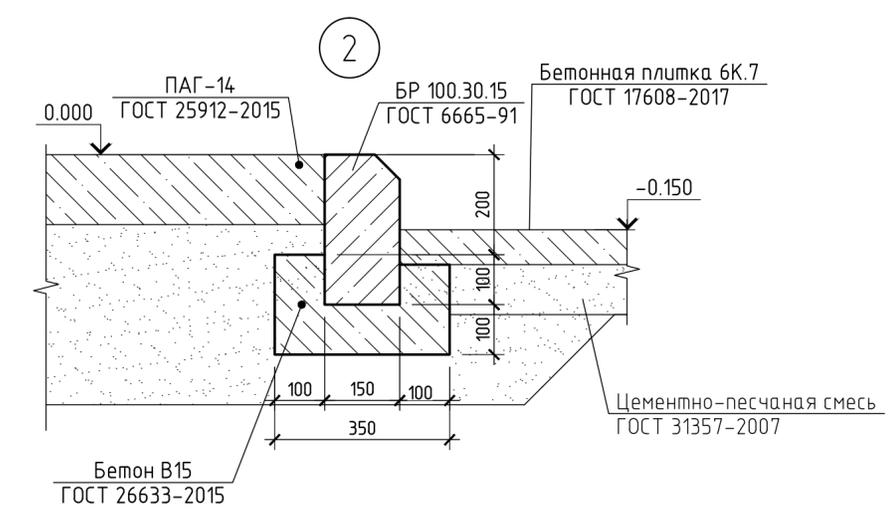
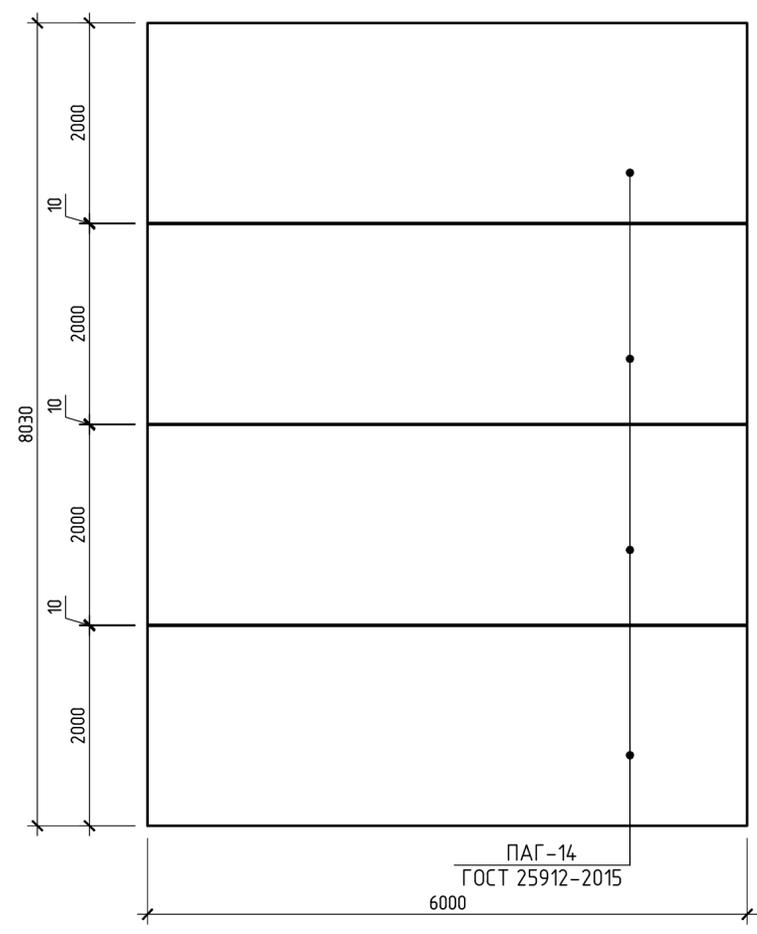


Схема расположения плит

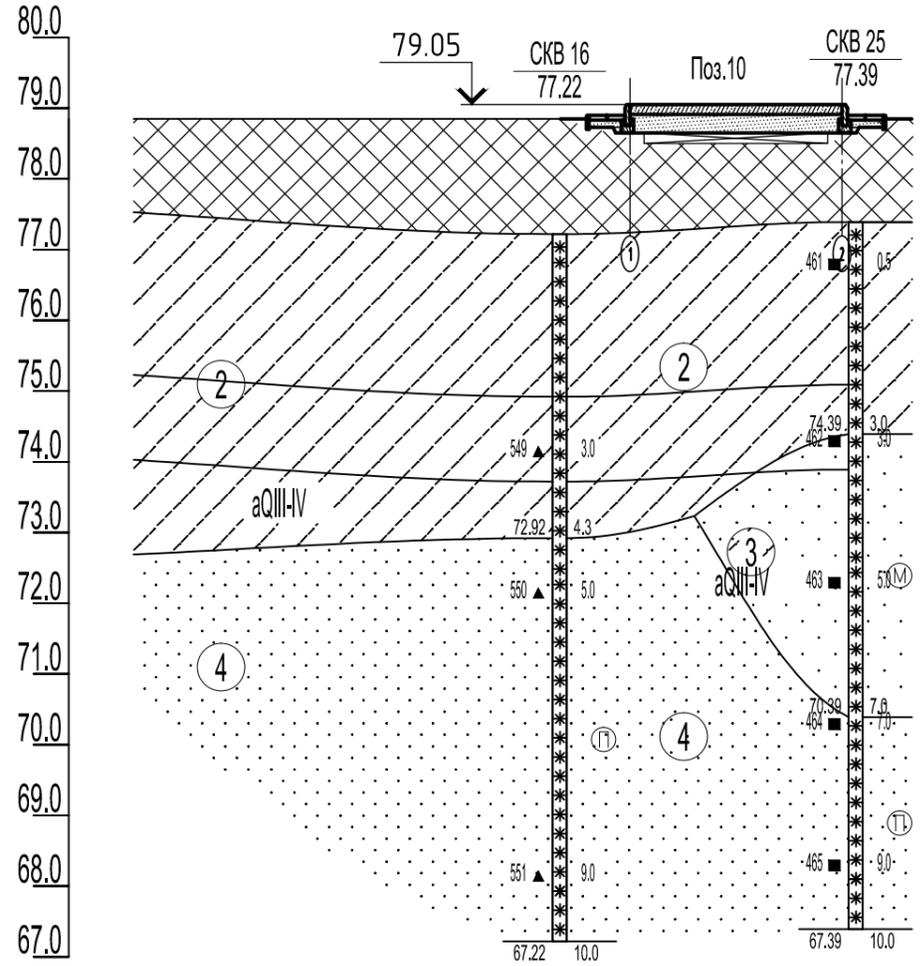


1. Стыковое соединение плит производить на сварке монтажно-стыковых скоб.
2. Заполнение швов между плитами выполнить заполнением на высоту 95мм сухой пескоцементной смесью (с последующим поливом водой), затем зазор заполнить мастикой БП-Г50 в два приема на высоту 45мм.
3. Песчаную подушку выполнять из песка среднего с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0.94 слоями 200-250 мм.
4. Установка рекуперации паров состоит из блок-доксов полной заводской готовности.
5. За относительную отметку 0.000 принята отметка верха плиты, соответствующая абсолютной отметке 79.05 в Балтийской системе высот.
6. Железобетонные плиты ПАГ-14 по ГОСТ 25912-2015 выполнить из бетона не ниже класса В35, F400, W10.

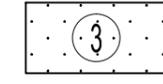
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

400/2021-КР.ГЧ									
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"									
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гоева	06.06			06.06				
Проверил	Надбережная	06.06			06.06				
Гл. спец.	Надбережная	06.06			06.06				
Н. контр.	Поталов	06.06			06.06				
Электрощитовая (поз.10). Схема расположения элементов электрощитовой							ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.		
Формат А2									

Инженерно-геологический разрез



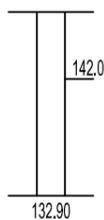
Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, aQIII-IV



Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, aQIII-IV



Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, aQIII-IV



абс. отметка подошвы слоя, м

абс. отметка забоя скважины, м

ГРАНИЦЫ

- стратиграфическая
- литологическая
- глубина сезонного промерзания
- глубина сезонного оттаивания

- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓟ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

БУРОВАЯ СКВАЖИНА

СКВ. 1 номер скважины
142.90 абс. отметка устья, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

Наименование и № выработки	СКВ 16	СКВ 25
Абс. отм. устья, м	77.2	77.4
Дата бурения	26.03.2022	26.03.2022
Расстояние, м	17.8	8.4

					400/2021-КР.ГЧ				
					"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Страницы	Лист	Листов
Разраб.	Гоева			<i>Гоева</i>	06.06		П	28	
Проверил	Надбережная			<i>Надбережная</i>	06.06				
Гл. спец.	Надбережная			<i>Надбережная</i>	06.06				
Н. контр.	Потапов			<i>Потапов</i>	06.06	Электрощитовая (поз.10). Инженерно-геологический разрез		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	

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

Схема расположения элементов насосной

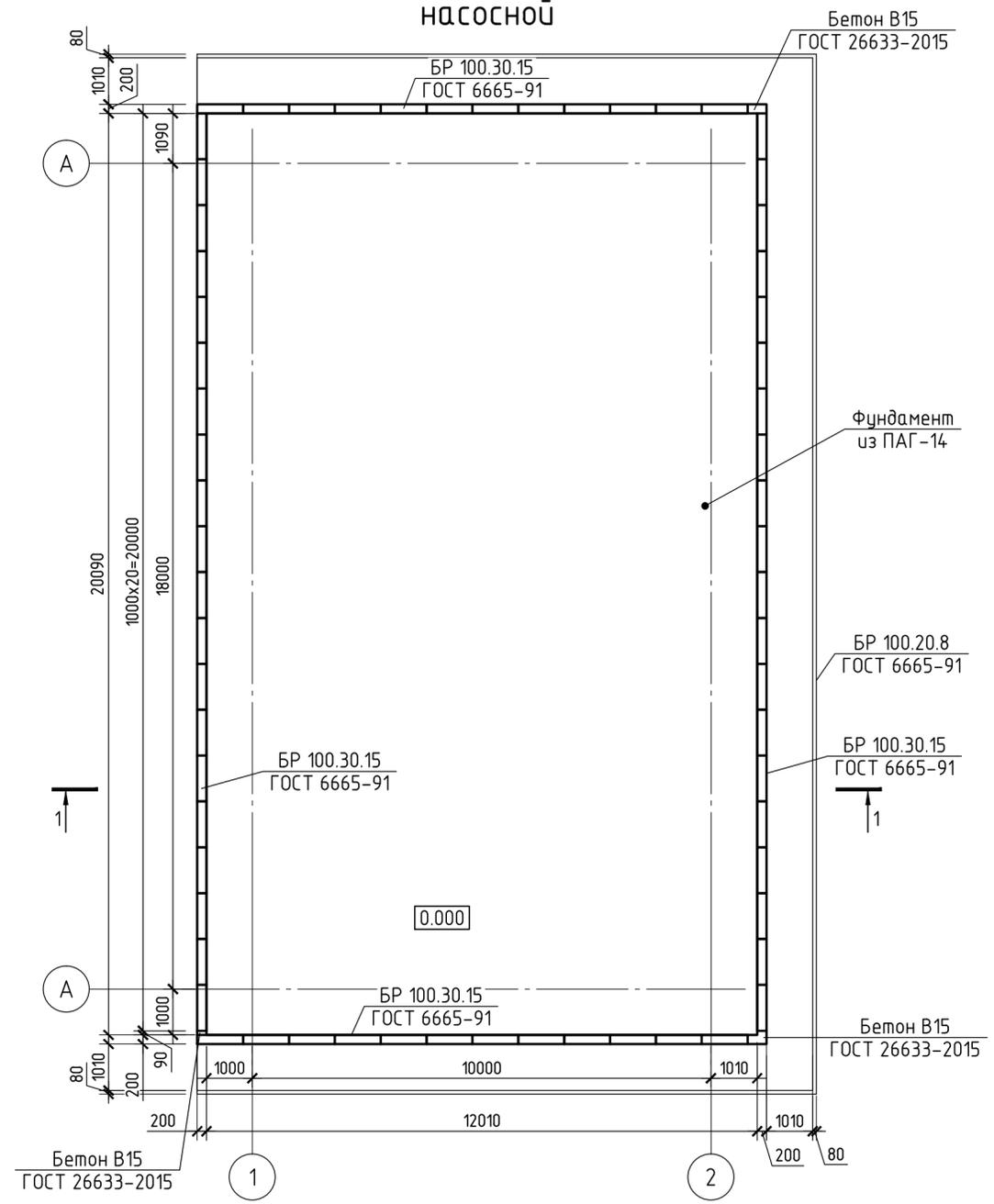
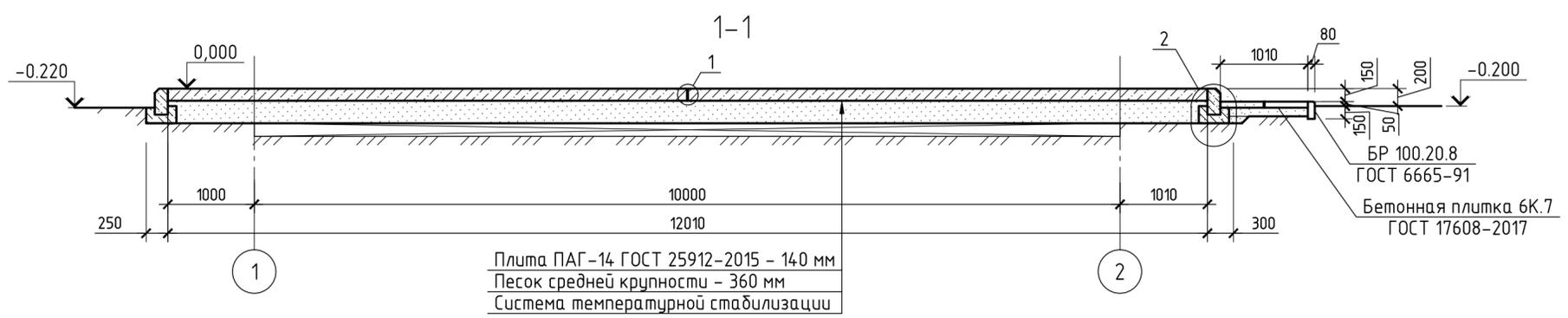
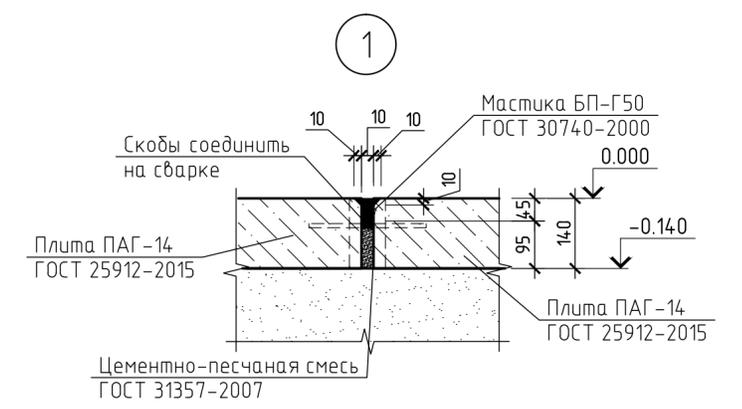
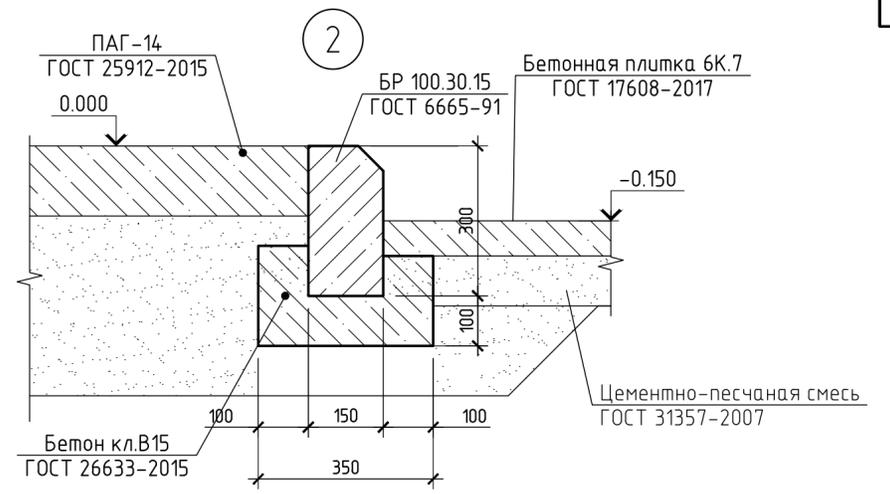
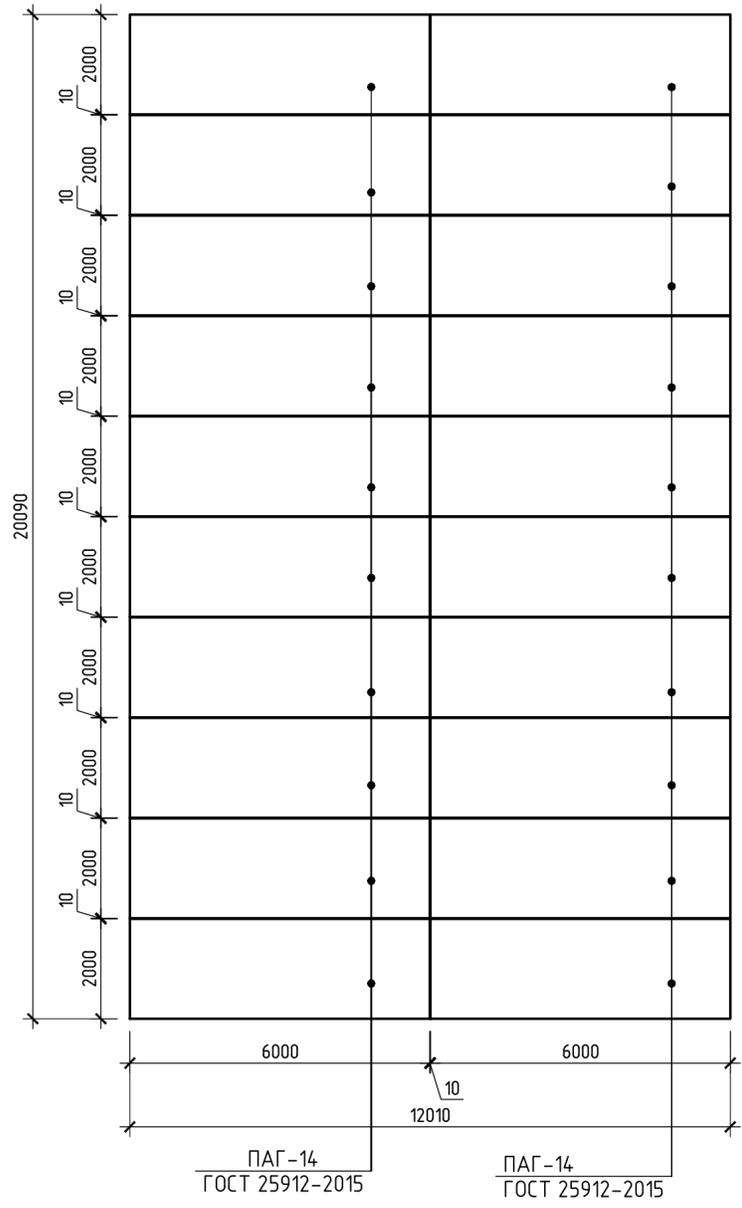


Схема расположения плит

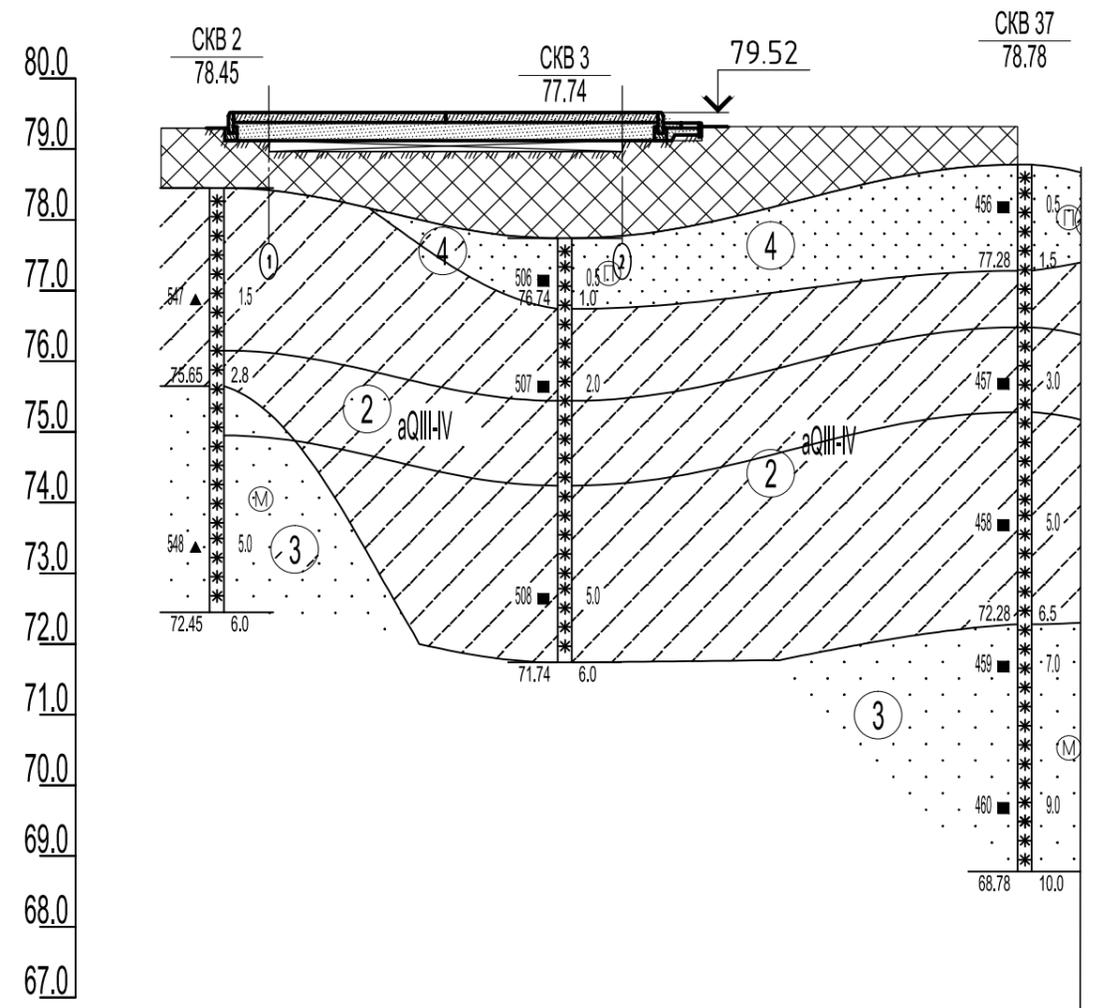


1. Стыковое соединение плит производить на сварке монтажно-стыковых скоб.
2. Заполнение швов между плитами выполнить заполнением на высоту 95мм сухой пескоцементной смесью (с последующим поливом водой), затем зазор заполнить мастикой БП-Г50 в два приема на высоту 45мм.
3. Песчаную подушку выполнять из песка среднего с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0.94 слоями 200-250 мм.
4. Установка рекуперации паров состоит из блок-доксов полной заводской готовности.
5. За относительную отметку 0.000 принята отметка верха плиты, соответствующая абсолютной отметке 79.52 в Балтийской системе высот.
6. Железобетонные плиты ПАГ-14 по ГОСТ 25912-2015 выполнить из бетона не ниже класса В35, F400, W10.

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

400/2021-КР.ГЧ		
"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"		
Изм.	Кол.	Лист
Разраб.	Головинская	06.06
Проверил	Надбережная	06.06
Гл. спец.	Надбережная	06.06
Н. контр.	Поталов	06.06
Конструктивные и объемно-планировочные решения		Стадия
		Лист
		Листов
Технологическая насосная (поз.11). Схема расположения элементов насосной		000 "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.

Инженерно-геологический разрез



Наименование и № выработки	СКВ 2	СКВ 3	СКВ 37
Абс. отм. устья, м	78.5	77.7	78.8
Дата бурения	24.03.2022	24.03.2022	25.03.2022
Расстояние, м		9.8	13.0

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, аQIII-IV
 - Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
 - Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, аQIII-IV
- абс. отметка подошвы слоя, м
 абс. отметка забоя скважины, м
- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
 - ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
 - ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
 - Ⓜ песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)

- ### ГРАНИЦЫ
- стратиграфическая
 - литологическая
 - глубина сезонного промерзания
 - глубина сезонного оттаивания

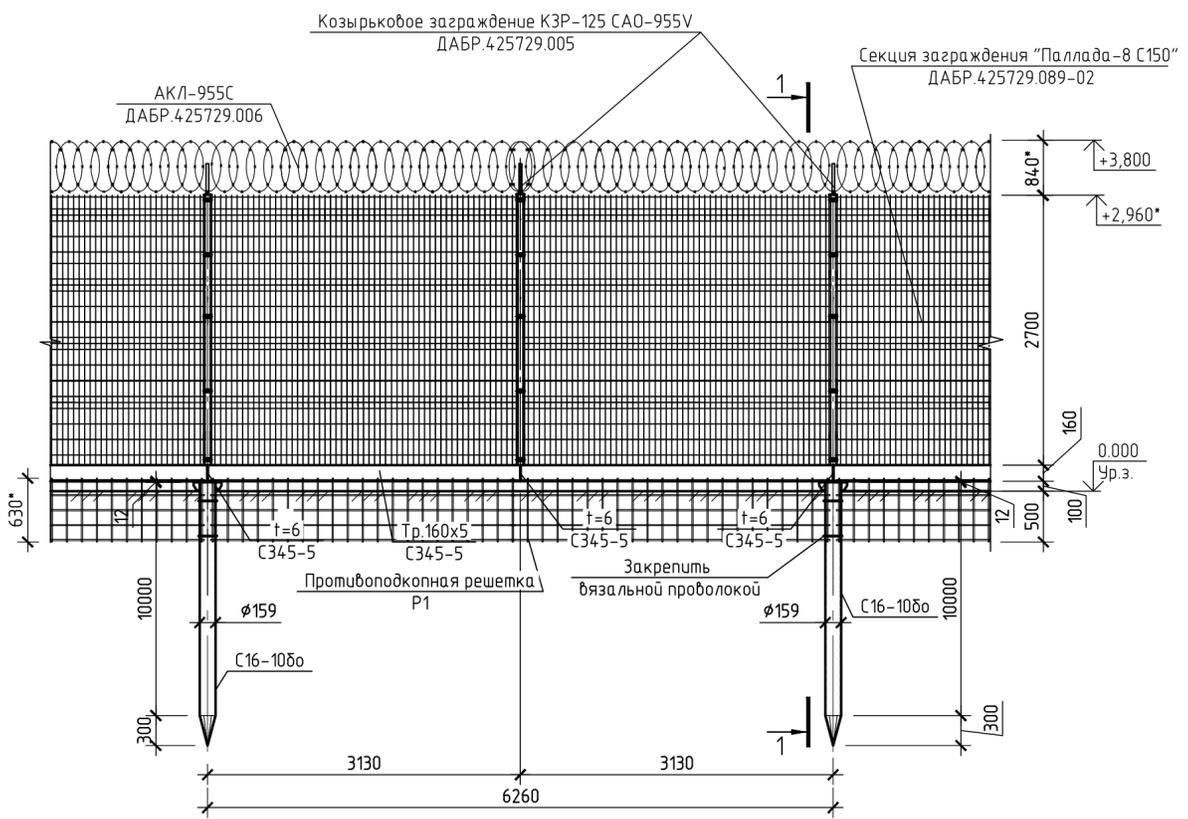
БУРОВАЯ СКВАЖИНА
 скв. 1 номер скважины
 142.90 абс. отметка устья, м

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой
	мерзлая	мерзлая	мерзлый

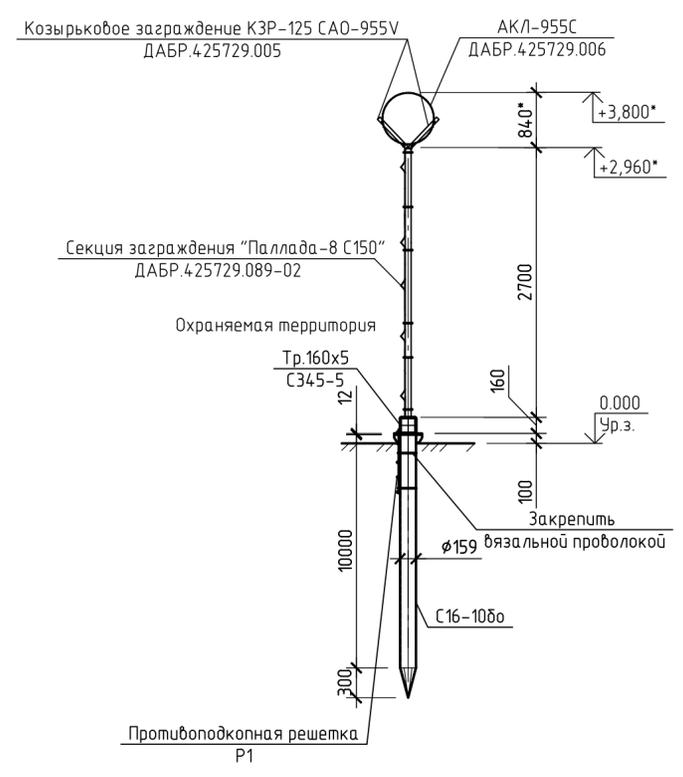
Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

					400/2021-КР.ГЧ				
					"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленности)"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Головинская		<i>Головинская</i>	06.06		П	30	
Проверил		Надбережная		<i>Надбережная</i>	06.06				
Гл. спец.		Надбережная		<i>Надбережная</i>	06.06				
Н. контр.		Потапов		<i>Потапов</i>	06.06	Технологическая насосная (поз.11). Инженерно-геологический разрез		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.	

Фрагмент ограждения Ог1



1-1



Свая С16-10до

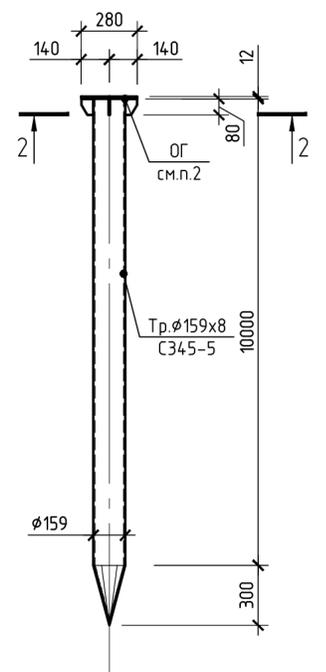
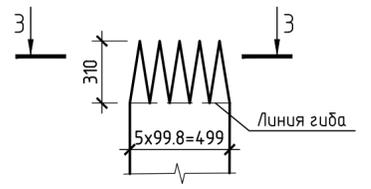
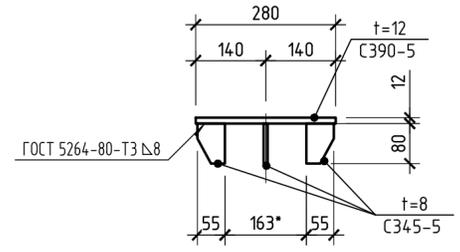


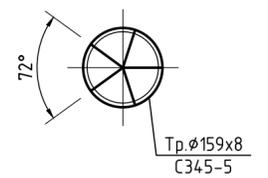
Схема раскроя



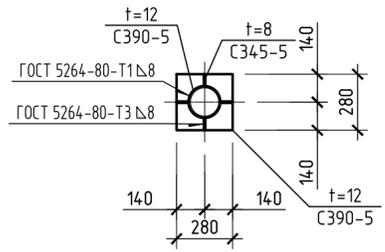
Оголовок ОГ



3-3



2-2



Условные обозначения:

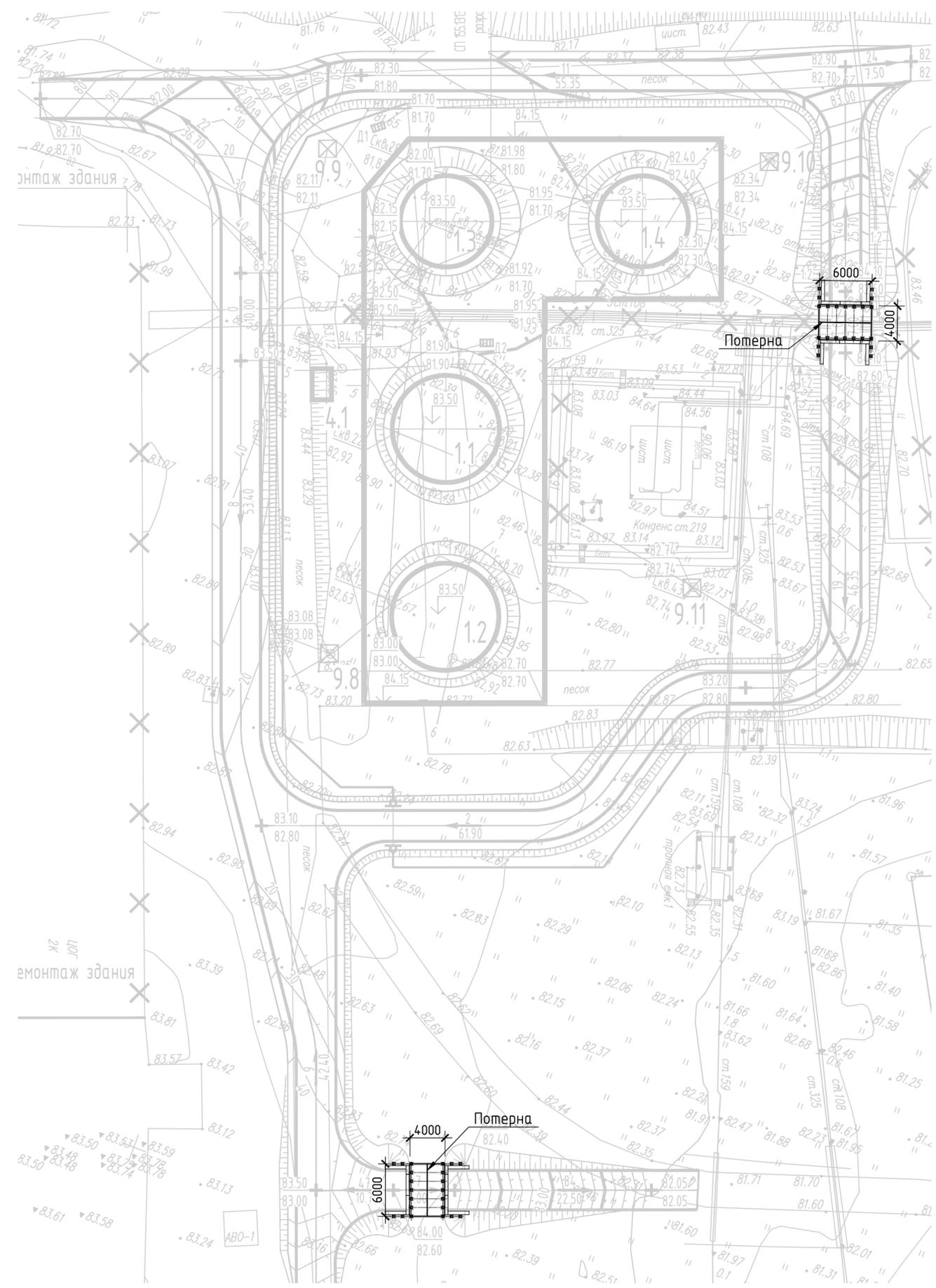
- С16-10до
- Свая
- Способ погружения свай - буропускной
- Длина свай - 10 м
- Диаметр свай - 159

1. Погружение свай производить в лидерную скважину φ300мм на всю глубину фундамента. До погружения свай 1 / 3 скважины заполнить цементно-песчаным раствором М100. После погружения свай пазухи заполнить цементно-песчаным раствором М100, внутреннюю полость свай заполнить бетоном класса В15.
2. Оголовок ОГ приварить после погружения свай.
3. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 5264-80 электродами типа Э50А ГОСТ 9467-75. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
4. Антикоррозионную защиту наружной поверхности металлической свай на длину 4 м от верха свай и наземные конструкции см. ТЧ

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

				400/2021-КР.ГЧ		
				"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояжского цеха (промышленного)"		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения
Разраб.	Дрига	11.22		Дрига	11.22	Стадия Лист Листов
Проверил	Макаренко	11.22		Макаренко	11.22	
Гл. спец.	Надбережная	11.22		Надбережная	11.22	П 31
Н. контр.	Поталоб	11.22		Поталоб	11.22	
				Фрагмент ограждения Ог1. Свая С16-10до. Сечения.		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2022г.

Схема расположения потерн

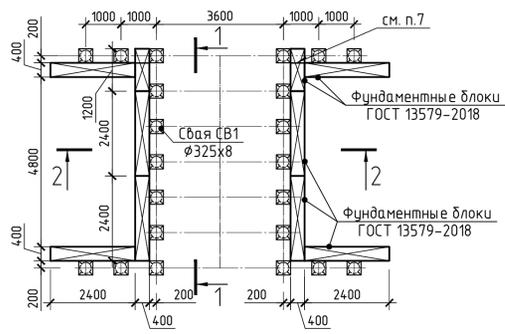


1. Данный лист см. совместно с листом 33.

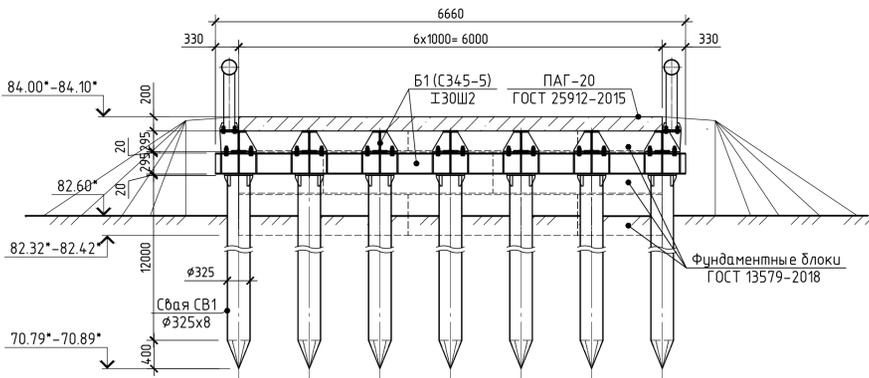
Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

				400/2021-КР.ГЧ				
				"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояжского цеха (промышленла)"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Дрига	02	02	Дрига	02.02	Конструктивные и объемно-планировочные решения	П	32
Проверил	Макаренко	02	02	Макаренко	02.02			
Гл. спец.	Надбережная	02	02	Надбережная	02.02			
Н. контр.	Попалоб	02	02	Попалоб	02.02	Схема расположения потерн		ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.
							Формат А2	

Схема расположения свай и фундаментных блоков



1-1



2-2

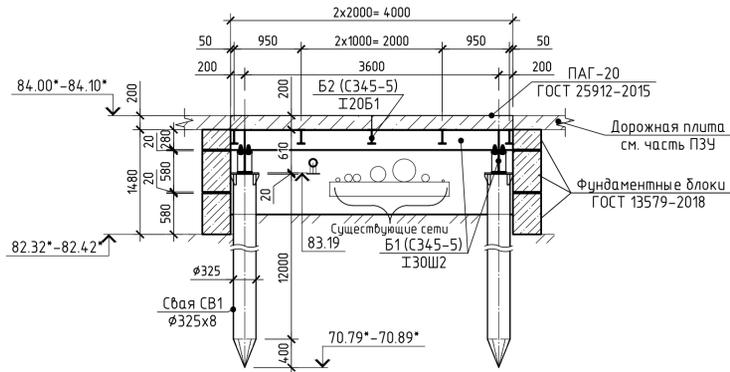
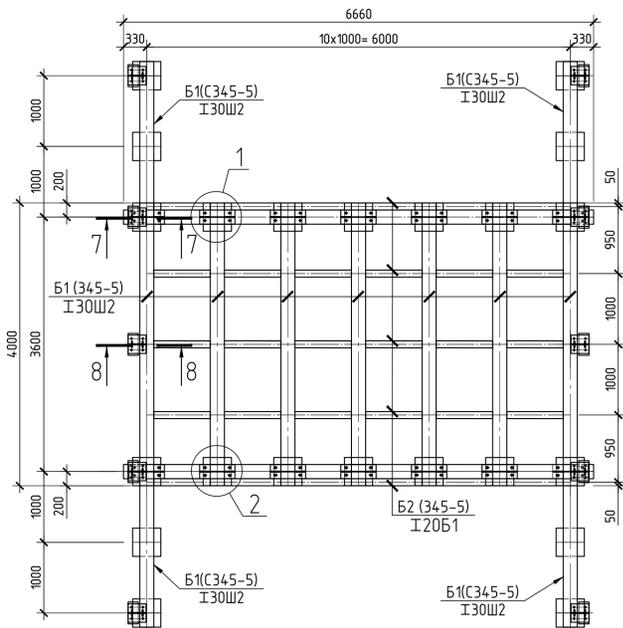
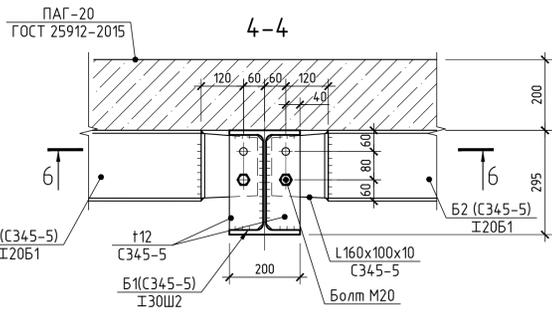
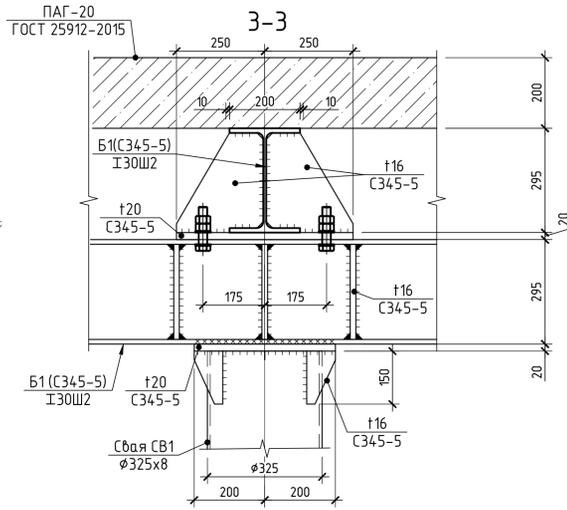
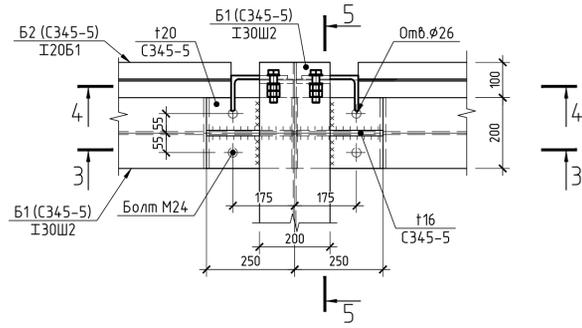


Схема расположения балок



(плиты ПАГ-20 условно не показаны)



6-6

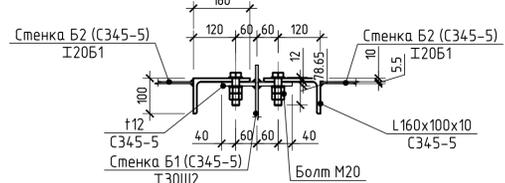
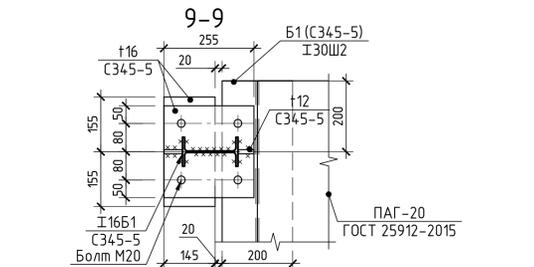
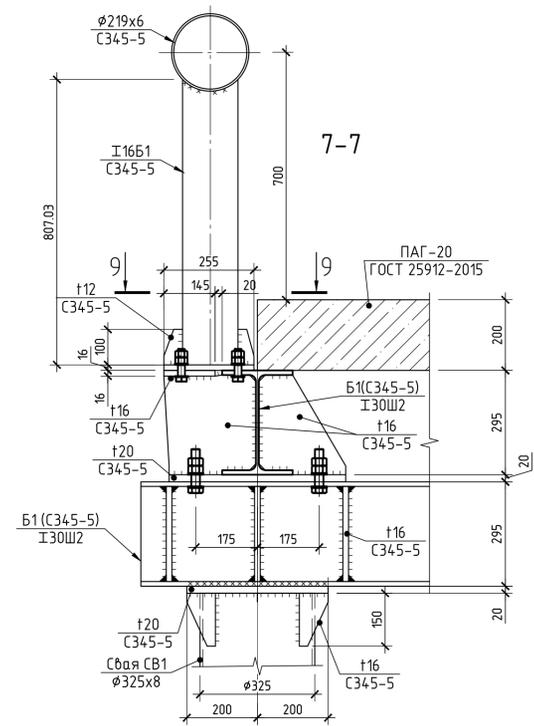
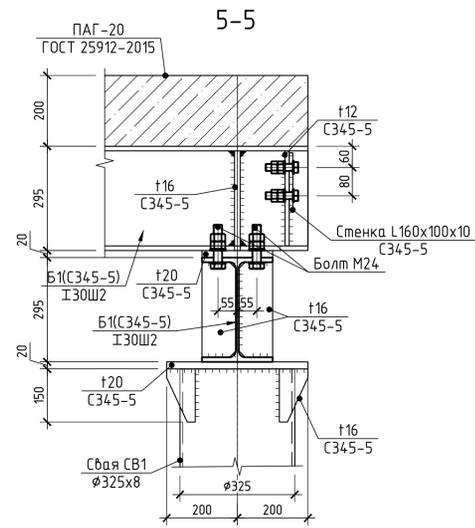
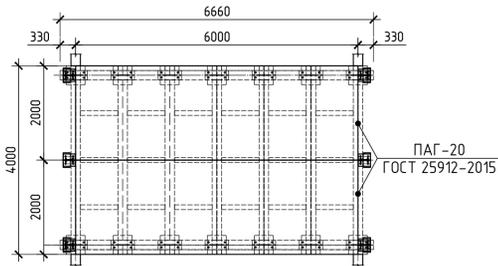
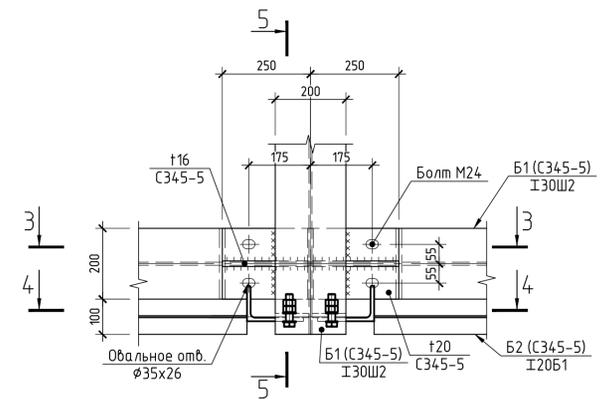


Схема расположения плит

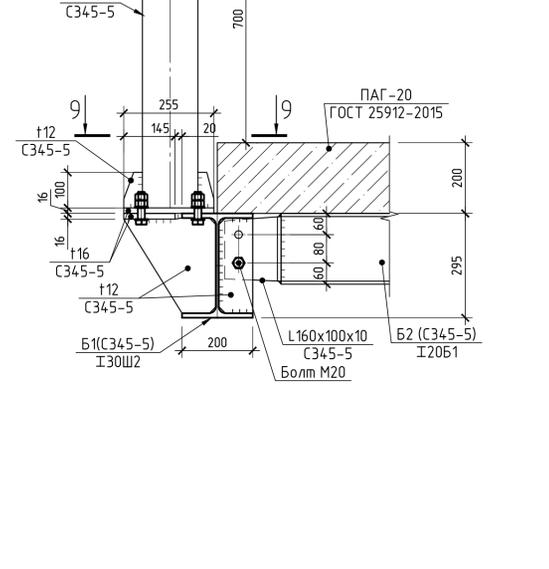


2

(плиты ПАГ-20 условно не показаны)



8-8



1. Схему расположения потерн см. лист 32.
2. Указания по антикоррозионной защите металлоконструкций смотреть текстовую часть.
3. Бетонные блоки ФБС по ГОСТ 13579-2018 выполнить из бетона марки В35, W10, F400.
4. Способ погружения свай – буропусковой. Металлические сваи-трубы устанавливаются в лидерные скважины диаметром на 100 мм больше диаметра сваи, с длиной, равной длине сваи, и предварительно заполненную на 1/3 цементно-песчаным раствором М100. После выверки в проектное положение пазухи скважины заполняются цементно-песчаным раствором М100, внутренняя полость сваи заполняется бетоном В15.
5. Несущая способность сваи – 90,0 т, допускаемая нагрузка на сваю – 64,0 т, действующая нагрузка на сваю 27,0 т.
6. Отметки со "" уточнить по месту.
7. Фундаментный блок подрезать по месту.

				400/2021-КР.ГЧ								
				"Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленного)"								
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов			
Разраб.	Дизн				02.02					П	33	
Проверил	Макаренко				02.02							
Гл. спец.	Надвержная				02.02							
Н. контр.	Потапов				02.02							
Потерна							ООО "Терра-Юг" г.Краснодар, 2023г.					



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»
ООО НПО «ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТОВ
ОСНОВАНИЯ**

400/2021/ФСА-КР.ТСГ



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

«ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

ООО НПО «ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТОВ
ОСНОВАНИЯ**

400/2021/ФСА-КР.ТСГ

Инва. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>В.М.С.</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Главный инженер

С.Н. Окунев

Главный инженер проекта

А.Р. Насибуллина

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

Обозначение	Наименование	Примечание
400/2021/ФСА-КР.ТСГ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным документом
400/2021/ФСА-КР.ТСГ-С	Содержание приложения 1	1
	Текстовая часть	
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Пояснительная записка	134
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	Схема расположения систем охлаждения (РВС-5000 для газового конденсата (поз. 3.4))	1
Лист 2	Схема расположения систем охлаждения (Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м3 (поз. 5.1, 5.2))	1
Лист 3	Схема расположения термостабилизаторов (Прожекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-9.11). Молниеотвод (поз. 12))	1
Лист 4	Схема расположения термостабилизаторов (Технологическая насосная (поз. 11))	1
Лист 5	Схема расположения термостабилизаторов (Емкость аварийная буферная V=10 м3 (поз. 4.1-4.3))	1
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	14

Всего листов - 154

Инв. № подл.	10046	Подп. и дата		Взам. инв. №								
		07.04.23										
						400/2021/ФСА-КР.ТСГ-С						
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
		Разраб.	Ковелина				26.05.23	Содержание приложения 1		Стади	Лист	Листов
		Пров.	Сафиуллин				26.05.23			П		1
		Н. контр.	Еремина				26.05.23	ООО НПО «Фундаментстройаркос»				
		Нач. отд.	Маслова				26.05.23					

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Климатическая характеристика района	5
3 Инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические условия площадки ..	7
4 Термостабилизация грунтов оснований.....	9
4.1 Основные технические решения	9
4.2 Описание систем охлаждения грунта	10
5 Прогноз температурного режима грунтов основания	13
5.1 Методика расчетов	13
5.1.1 Методика прогнозирования	13
5.1.2 Методика расчета несущей способности на сжатие	13
5.1.3 Методика расчета несущей способности свай по устойчивости к воздействию касательных сил морозного пучения	15
5.1.4 Методика расчета осадки грунта	15
5.2 Прогнозный расчёт № 1. РВС-5000 для газового конденсата (поз. 3 по ГП), расчёт с системой ГЕТ	17
5.2.1 Инженерно-геокриологические условия	17
5.2.2 Расчетная область	18
5.2.3 Результаты расчета	20
5.2.4 Вывод	27
5.3 Прогнозный расчёт № 2. Ёмкость аварийная буферная, V=10 м ³ (поз. 4.3 по ГП), расчёт на растепление	28
5.3.1 Инженерно-геокриологические условия	28
5.3.2 Расчетная область	29
5.3.3 Результаты расчета	31
5.3.4 Вывод	39

Взам. инв. №		400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ									
Подпись и дата	<i>Ерму</i> 07.04.23										
Инв. № подл.	10046							Пояснительная записка			
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
									П	1	135
		Разраб.		Ковелина		<i>Ковелина</i>	19.04.23		ООО НПО «Фундаментстройаркос»		
		Разраб.		Миршарипова		<i>Миршарипова</i>	19.04.23				
		Пров.		Сафиуллин		<i>Сафиуллин</i>	19.04.23				
		Н. контр.		Еремина		<i>Еремина</i>	19.04.23				
		Нач. отд.		Маслова		<i>Маслова</i>	19.04.23				

5.4	Прогнозный расчёт № 3. Ёмкость аварийная буферная, $V=10 \text{ м}^3$ (поз. 4.3 по ГП), расчёт с термостабилизаторами.....	40
5.4.1	Инженерно-геокриологические условия	40
5.4.2	Расчетная область.....	41
5.4.3	Результаты расчета.....	43
5.4.4	Вывод.....	50
5.5	Прогнозный расчёт № 3. Резервуар противопожарного запаса воды $V=1000 \text{ м}^3$ (поз. 5.1 по ГП).....	51
5.5.1	Инженерно-геокриологические условия	51
5.5.2	Расчетная область.....	52
5.5.3	Результаты расчета.....	54
5.5.4	Вывод.....	62
5.6	Прогнозный расчёт № 4. Резервуар противопожарного запаса воды $V=1000 \text{ м}^3$ (поз. 5.1 по ГП), расчёт с системой ГЕТ.....	63
5.6.1	Инженерно-геокриологические условия	63
5.6.2	Расчетная область.....	64
5.6.3	Результаты расчета.....	66
5.6.4	Вывод.....	73
5.7	Прогнозный расчёт № 5. Прожекторная мачта с молниеотводом (поз. 9.5 по ГП), расчёт на растепление	74
5.7.1	Инженерно-геокриологические условия	74
5.7.2	Расчетная область.....	75
5.7.3	Результаты расчета.....	77
5.7.4	Вывод.....	86
5.8	Прогнозный расчёт № 6. Прожекторная мачта с молниеотводом (поз. 9.5 по ГП), расчёт с термостабилизаторами.....	87
5.8.1	Инженерно-геокриологические условия	87
5.8.2	Расчетная область.....	88
5.8.3	Результаты расчета.....	90
5.8.4	Вывод.....	99
5.9	Прогнозный расчёт № 7. Технологическая насосная (поз. 11 по ГП).....	100
5.9.1	Инженерно-геокриологические условия	100
5.9.2	Расчетная область.....	101
5.9.3	Результаты расчета.....	103
5.9.4	Вывод.....	110

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

5.10 Прогнозный расчёт № 8. Технологическая насосная (поз. 11 по ГП), расчет с термостабилизаторами.....	111
5.10.1 Инженерно-геокриологические условия.....	111
5.10.2 Расчетная область	112
5.10.3 Результаты расчета.....	114
5.10.1 Вывод.....	121
6 Производство работ по установке систем ГЕТ и ТК.....	122
7 Указания по эксплуатации систем ГЕТ и ТК.....	126
8 Охрана окружающей среды	127
Список литературы	128
Перечень таблиц	129
Перечень рисунков.....	130
Таблица регистрации изменений	134

Инд. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фрму</i> 07.04.23	Взам. инв. №
------------------------------	--	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

3

1 ВВЕДЕНИЕ

Проектная документация по термостабилизации грунтов оснований (ТСГ) на объекте "Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)" разработана в соответствии с договором № 400/2021/ФСА от 24.05.22 г., заключенным между ООО "Терра-Юг" и ООО НПО "Фундаментстройаркос".

Данная проектная документация является собственностью ЗАКАЗЧИКА и может передаваться третьим лицам во временное конфиденциальное пользование только по согласованию с ООО НПО «Фундаментстройаркос», который также может передавать проектную документацию третьим лицам только по согласованию с ЗАКАЗЧИКОМ.

При разработке проектной документации ТСГ использовались следующие исходные материалы, предоставленные генпроектировщиком:

- чертежи марки КР, выполненные ООО "Терра-Юг", 400/2021-КР;
- чертежи марки ПЗУ, выполненные ООО "Терра-Юг", 400/2021-ПЗУ;
- технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 400/2021-ИГИ, выполненного ООО "ГеоСтрой";

Проектная документация соответствует заданию на проектирование, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

Целью температурной стабилизации грунтов оснований является разработка инженерных решений, обеспечивающих требуемые расчетные температуры грунтов основания сооружения на весь период строительства и эксплуатации.

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Форму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

2 КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

В административном отношении объект находится в РФ, в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе поселка Мессояха Красноярского края.

Поселок Мессояха и его окрестности относятся к районам Крайнего Севера. Участок работ отличается крайне суровым климатом субарктического типа. Это один из наиболее холодных регионов мира.

Климатический район: согласно СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология", схематической карте климатического районирования для строительства, территория относится к зоне ІБ.

Зима – долгая и холодная, характерной особенностью которой является частое установление морозной погоды в совокупности с сильными ветрами. Период с отрицательной температурой длится около 240 дней в году, при этом отмечается более 50 дней с метелями. Климатическая зима длится с начала октября до конца мая. Снежный покров сохраняется от 7 до 9 месяцев в году. Лето – короткое (середина июля), прохладное.

Характеристики климата, необходимые в проектировании, представлены по данным метеостанции Дудинка.

Показателями термического режима участка являются среднегодовые и среднемесячные температуры воздуха (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, м/с Дудинка

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-28,1	-27,3	-21,6	-14,9	-5,4	6,1	13,7	10,8	3,9	-8,3	-20,5	-24,7	-9,7

Температура воздуха:

- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 47 °С;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 47 °С;
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 52 °С;
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – минус 50 °С;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Ю;
- преобладающее направление ветра за июнь-август – С;
- количество осадков за апрель-октябрь – 317 мм.

По весу снегового покрова район строительства относится к IV снеговому району.

По давлению ветра к IV ветровому району.

Скорость ветра по метеостанции Дудинка представлена в таблице 2.2, высота снежного покрова – в таблице 2.3.

Взам. инв. №							
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23						
Инв. № подл.	10046						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							5

Таблица 2.2 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, °С, м/с Дудинка

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
5,10	4,90	5,00	5,40	5,70	5,50	5,30	5,20	5,30	5,70	4,80	5,10	5,3

Таблица 2.3 – Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, м, м/с Дудинка

X			XI			XII			I		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,09	0,14	0,21	0,29	0,36	0,44	0,49	0,54	0,59	0,60	0,62	0,66

Продолжение таблицы 2.3

II			III			IV			V		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,69	0,70	0,72	0,75	0,78	0,79	0,80	0,82	0,80	0,78	0,73	0,53

Инд. № подл.	10046	Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
6

3 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ

Рассматриваемый участок строительства расположен в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ). Поверхностный покров формируется под действием морозного выветривания и мерзлотных деформаций в расположенном над многолетней мерзлотой активном (деятельном) слое сезонного протаивания.

Положение территории в северных широтах, в области распространения материковых оледенений, и в зоне вечной мерзлоты определяет основные ее черты в строении рельефа.

Рельеф площадки равнинный, низкий, по степени расчленения мелкий, повсеместно спланирован в результате инженерной подготовки территории. Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 76,68 до 83,12 м. Уклон рельефа наблюдается в направлении юго-востока.

Гидрографическая сеть района, в основном принадлежит реке Юпаяха, русло которой протекают с двух сторон от участка изысканий. С северной стороны от периметра русло находится в 1,3 км, с южной – 0,4 км.

Относительно водоносный четвертичный комплекс распространен по долинам крупных рек и их притоков, приурочен в основном к аллювиальным, озеро-аллювиальным и водно-ледниковым галечникам, пескам, супесям.

В геологическом строении района работ до исследуемой глубины (15,0 м) с поверхности залегают верхние и современные аллювиальные грунты четвертичных отложений, представленных супесями и песками.

Мощность многолетнемерзлых пород в пределах исследуемой территории закономерно увеличивается с увеличением отметок рельефа, составляя в пойме реки 15-20 м, а в пределах распространения террас – до 50 м. В ходе изысканий талики встречены небыли.

Температура ММП изменяется по глубине разреза в диапазоне от минус 0,9 °С до минус 3,8 °С. Температура многолетнемерзлых пород на глубине 10,0 м изменяется от минус 0,8 °С до минус 2,1 °С.

По температурному состоянию, согласно ГОСТ 25100-2020, мерзлые грунты, слагающие разрез площадки, относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура грунтов – слоистая и массивная. По льдистости грунты слабольшедистые.

Нормативная глубина сезонного промерзания определялась согласно СП 25.13330.20 и составляет: для супеси – 3,53 м, для песка – 3,89 м.

Взам. инв. №							
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23						
Инв. № подл.	10046						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							7

В зону промерзания попадают грунты: ИГЭ-2 супесь – сильнопучинистый, ИГЭ-3 песок мелкий – среднепучинистый, ИГЭ-4 песок пылеватый – сильнопучинистый.

С учетом данных о геологическом строении, литологических особенностях, на проектируемом участке выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ-2 – супесь темно-коричневая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, песчанистая, при оттаивании пластичная, слабльдистая, незасоленная;

- ИГЭ-3 – песок мелкий, серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабльдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный;

- ИГЭ-4 – песок пылеватый серый, средней плотности, с прослоями плотного, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, слабльдистый, массивной криогенной текстуры, незасоленный.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							8
Изнв. № подл.	10046	Подпись и дата	<i>Фрму</i> 07.04.23	Взам. инв. №			

4 ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ

4.1 Основные технические решения

Грунты основания здания используются по I принципу СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с охлаждением и сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период эксплуатации. Необходимость температурной стабилизации грунтов определена прогнозными расчетами температурного режима грунтов оснований.

Для охлаждения и сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии настоящим проектом предусматривается горизонтальных систем ГЕТ. Хладагент – аммиак.

Таблица 4.1 – Основные технические решения

Поз. по ГП	Наименование сооружения	Конструкция фундамента и габаритные размеры	Мероприятия по ТСГ	Прогнозный расчет
1.1-2	Резервуарный парк (промысловый) РВС-1000 м ³ – (2 шт.), для ВМЖ/ГК	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка (D=12,25 м)	Система ГЕТ – 2 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №4
1.3-4	Резервуарный парк (промысловый) РВС-1000 м ³ – (2 шт.), для метанола	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка (D=10,43 м)	Система ГЕТ – 2 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №4
3.4	РВС 5000 м ³ для газового конденсата	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка (D=22,80 м)	Система ГЕТ – 2 шт.	Прогнозный расчет №1
4.1-3	Емкость аварийная (буферная) 10 м ³ – (3 шт.) подземная	Сборная ж/б плита на песчаной подушке с пригрузом (D=2,25 м)	ТК32/12.М5-03 – 5 шт.	Прогнозный расчет №3
5.1-2	Резервуары противопожарного запаса воды РВС 1000 м ³ – (2 шт.)	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка (D=10,43 м)	Система ГЕТ – 2 шт.	Прогнозный расчет №4

Изм. № подл.	10046
Подпись и дата	07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
9

6	Насосная станция противопожарного водоснабжения	Сборная ж/б плита на песчаной подушке с пригрузом (6,0x6,0 м)	ТК32/9.М5-03 – 7 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №8
7	Укрытие для задвижек	Сборная ж/б плита на песчаной подушке (3,0x3,0 м)	ТК32/9.М5-03 – 3 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №8
8	Установка рекуперации паров	Сборная ж/б плита на песчаной подушке с пригрузом (5,0x5,0 м)	ТК32/9.М5-03 – 6 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №8
9.1-11	Прожекторные мачты с молниеприемником (11 шт.)	Свайный фундамент из металлических труб с ж/б ростверком	ТК32/12.М5-03 – 22 шт.	Прогнозный расчет №6
10	Электрощитовая	Сборная ж/б плита на песчаной подушке (6,0x7,9 м)	ТК32/9.М5-03 – 6 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №8
11	Технологическая насосная	Сборная ж/б плита на песчаной подушке (10,0x18,0 м)	ТК32/12.М5-03 – 13 шт.	Прогнозный расчет №8
12	Молниеотвод	Свайный фундамент из металлических труб с ж/б ростверком	ТК32/12.М5-03 – 2 шт.	Ссылка на прогнозный расчет №6

Уровень ответственности всех сооружений – нормальный.

4.2 Описание систем охлаждения грунта

Системы ГЕТ (горизонтальная естественно-действующая трубчатая) представляют собой герметичную неразъемную конструкцию из труб, заправленную хладагентом, состоящую из надземной и подземной частей. Надземная часть – это конденсатор, подземная часть – испаритель. Посредством вертикальных участков охлаждающих труб и труб обвязки конденсаторные блоки соединяются с подземной частью систем ГЕТ.

Подземная часть систем ГЕТ состоит из труб стальных охлаждающих, с наружным диаметром 33,7 x 3,5 мм, выполненных из стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014. Подземная часть предназначена для равномерного охлаждения грунта в основании сооружения.

Надземная часть предназначена для сепарации парожидкостной смеси на газ и жидкость, конденсации паров хладагента и перекачки его по системе за счет гравитационных сил.

Все узлы и детали систем температурной стабилизации грунтов оснований изготавливаются в заводских условиях, а на строительной площадке происходит сборка систем, пневматические испытания на прочность, герметичность и пусконаладочные работы. Это позволяет в максимально сжатые сроки выполнить устройство систем охлаждения.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							10

Сварка стальных труб подземной части системы ГЕТ в полевых условиях производится установкой автоматической сварки электрической дугой, вращающейся в электромагнитном поле, с компьютерным контролем режимов сварки. Данная установка обеспечивает высокое качество сварного шва и не требует проведения рентгенографического контроля шва. Сварные швы надземной части, выполненные ручной дуговой сваркой, подвергаются рентгенографическому контролю.

Системы ГЕТ работают без потребления электроэнергии. Теплообмен между грунтом основания и атмосферным воздухом осуществляется за счет циркуляции хладагента под действием гравитационных сил «жидкость вниз-пар вверх», от конденсаторного блока к охлаждающим трубам и обратно.

В зимний период в охлаждающих трубах под действием теплопритоков от грунта происходит кипение хладагента и перемещение его по соединительным трубкам в виде парожидкостной смеси в конденсаторный блок. В конденсаторном блоке смесь гравитационно разделяется на пар и жидкость. Жидкость стекает вниз, а пар конденсируется в оребренных трубах конденсаторного блока, отдает тепло наружному холодному воздуху. Таким образом, осуществляется прямой термодинамический цикл, в процессе которого тепло от грунтов основания передается наружному воздуху и происходит аккумулирование зимнего холода в грунте. В летний период работа системы автоматически прекращается, т.к. температура наружного воздуха становится выше температуры грунта в зоне размещения охлаждающих трубок. Накопленного за зимний период времени «холода» в грунте достаточно, чтобы сохранить грунт в мерзлом состоянии до наступления зимнего периода.

Надежность систем ГЕТ обеспечивается за счет защиты систем от механических повреждений и коррозии.

Защита систем от механических повреждений обеспечивается за счет:

- круглогодичного размещения охлаждающих труб в мерзлом грунте;
- установки по контуру укладки охлаждающих труб указательных знаков;
- размещения конденсаторных блоков в зонах, менее подверженных механическому воздействию и их ограждение;
- использования труб с толщиной стенки, обеспечивающей прочность при давлении 101,3 кг/см²;
- 100 % контроля сварных соединений;
- применения на вентилях герметичных колпачков с металлическими прокладками и опломбирование вентиляей после пуска систем в работу.

Защита систем от коррозии обеспечивается за счет:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
11

- применения цинкового покрытия для подземной части систем охлаждения. Допускается замена покрытия на эпоксидные лакокрасочные покрытия в сочетании с мастиками на основе хлоропренового каучука или покрытиями на основе полимочевины.

При проектировании инженерной подготовки площадки должны быть предусмотрены мероприятия для отвода подземных вод, которые могут накапливаться в сезонно-талом слое и поступать на площадку.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5 ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ

5.1 Методика расчетов

5.1.1 Методика прогнозирования

Прогноз температурного режима грунтов основания выполнен в программе «Frost 3D» (сертификат соответствия RU.HB61.H25485, выданный центром сертификации программной продукции в строительстве). Программа соответствует требованиям РСН 67-87 «Инженерные изыскания для строительства. Составление прогноза изменений температурного режима вечномерзлых грунтов численными методами».

Программа разработана для решения пространственной задачи прогноза температурного режима влагонасыщенных грунтов вблизи строительных сооружений с замораживающими элементами при воздействии сезонных колебаний температуры воздуха. Процесс фазового перехода влаги происходит в спектре отрицательных температур с учетом степени минерализации. Теплофизические параметры зависят от типа грунта, льдистости и влажности, а концентрация солей в поровой влаге определяет значение температуры начала фазового перехода. Влияние снежного покрова и процесса испарения влаги с поверхности земли учитывается модификацией граничных условий третьего рода в соответствующих точках границ трехмерной области расчета. Программа позволяет численно решать пространственные задачи теплообмена с различными граничными условиями и прогнозировать температурный режим для различных инженерных сооружений с учетом сложной геометрии области моделирования и произвольного распределения охлаждающих элементов различного типа.

Рассматриваемая область моделирования является трехмерным фрагментом, ограниченным сверху дневной поверхностью, снизу – плоскостью, расположенной на достаточно большой глубине, чтобы не оказывать влияния на процессы в интересующей части области. На боковых гранях расчетной области задается нулевой тепловой поток, что соответствует условию симметрии.

Работа охлаждающих устройств моделируется внутренними граничными условиями третьего рода с параметрами, зависящими от времени.

5.1.2 Методика расчета несущей способности на сжатие

Расчет несущей способности свай выполнен согласно СП 25.13330.2020.

Расчет оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) выполняется исходя из условий:

$$F \leq \frac{F_{iu}}{\gamma_n}, \quad (1)$$

Изм. № подл.	10046	Подпись и дата	07.04.23	Взам. инв. №							Лист
					400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата						

где F – расчетная вдавливающая нагрузка на основание, кН;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения;

F_u – несущая способность основания на сжатие, кН, определяемая расчетом по формуле:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot (R \cdot A + \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}), \quad (2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, принимаемый согласно расчету по приложению П СП 25.13330.2020;

γ_c – коэффициент условий работы основания (по таблице 7.2 СП 25.13330.2020);

R – расчетное сопротивление мерзлого грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое в зависимости от температуры грунта и его засоленности согласно приложению В СП 25.13330.2020;

A – площадь опирания сваи на грунт, принимаемая равной площади её поперечного сечения, м²;

$R_{af,i}$ – расчетное сопротивление мерзлого грунта сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемое в зависимости от температуры грунта и его засоленности согласно приложению В СП 25.13330.2020;

$A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м².

Температурный коэффициент γ_t определяется по формуле:

$$\gamma_t = 1,15 \cdot (1 + v^2) - 1,61 \cdot v \sqrt{\ln\left(\frac{\tau}{v}\right)}, \quad (3)$$

где τ – длительность эксплуатации сооружения, лет;

v – коэффициент вариации несущей способности, безразмерный, определяемый по формуле:

$$v = 0,45 \cdot \left(\frac{T_{bf} - T_0}{A}\right)^{1/3} \cdot \frac{\sigma \cdot D_e}{(T_{bf} - T_e - C \sqrt{(T_{bf} - T_e)})} \quad (4)$$

где T_{bf} – температура начала замерзания грунта, °С;

A – амплитуда сезонных колебаний температуры наружного воздуха, °С;

σ – среднее квадратичное отклонение среднегодовой температуры наружного воздуха, определяемое по таблице П.2 СП 25.13330.2020, °С;

D_e – коэффициент затухания случайных колебаний температуры с глубиной, определяемое по таблице П.1 СП 25.13330.2020, безразмерный;

C – коэффициент, град^{1/2}, принимаемый равным 0,24 для свайных фундаментов;

T_0 – среднегодовая температура многолетнемерзлого грунта, °С, принятая равной температуре грунта на глубине 10,0 м от поверхности;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							14

T_e – максимальная в годовом периоде средняя по глубине смерзания сваи температура многолетнемерзлого грунта в установившемся эксплуатационном режиме (эквивалентная температура грунта), °С, определяемая по указаниям п. 7.2.7 СП 25.13330.2020.

5.1.3 Методика расчета несущей способности свай по устойчивости к воздействию касательных сил морозного пучения

Устойчивость фундаментов на действие касательных сил морозного пучения грунтов производится исходя из условия:

$$A_{fh} \cdot \tau_{fh} + F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_r, \quad (5)$$

где τ_{fh} – расчетная удельная касательная сила пучения, кПа, принимаемая по таблице 7.8 (согласно СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах») в зависимости от типа грунта и глубины сезонного промерзания-оттаивания;

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания фундамента в пределах расчётной глубины сезонного промерзания-оттаивания, м²;

F – расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;

γ_n – коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,1;

F_r – расчётное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН:

$$F_r = u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i, \quad (6)$$

где u – периметр сечения фундамента, м;

R_{af} – расчетное сопротивление i -го слоя многолетнемерзлого грунта сдвигу по поверхности смерзания, кПа, принимаемое по результатам испытаний грунтов;

h_i – толщина i -го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже подошвы слоя сезонного промерзания-оттаивания, м.

5.1.4 Методика расчета осадки грунта

Осадку оттаивающего в процессе эксплуатации сооружения основания следует определять по формуле 7.19 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»:

$$s = s_{th} + s_p, \quad (7)$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							15

где s_{th} – составляющая осадки основания, обусловленная действием собственного веса оттаивающего грунта, м;

s_p – составляющая осадки основания, обусловленная дополнительным давлением на грунт от действия веса сооружения, м.

Составляющую осадки основания s_{th} , м, надлежит определять по формуле 7.20 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»:

$$s_{th} = \sum_{i=1}^n (A_{th,i} + m_{th,i} \sigma_{zg,i}) h_i, \quad (8)$$

где $A_{th,i}$ и $m_{th,i}$ – коэффициент оттаивания, доли единицы, и коэффициент сжимаемости, кПа^{-1} , i -го слоя оттаивающего грунта;

$\sigma_{zg,i}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта в середине i -го слоя грунта, кПа , определяемое расчетом для глубины z_i от уровня планировочных отметок с учетом взвешивающего действия воды;

h_i – толщина i -го слоя оттаивающего грунта, м.

Составляющая осадки основания s_p , м определяется по формуле 7.21 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»:

$$s_p = p_0 b k_h \sum_{i=1}^n m_{th,i} k_{\mu,i} (k_i - k_{i-1}), \quad (9)$$

где p_0 – дополнительное вертикальное давление на основание под подошвой фундамента, кПа ;

b – ширина подошвы фундамента, м;

k_h – безразмерный коэффициент, определяемый по таблице 7.6 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» в зависимости от отношения z/b , где z – расстояние от подошвы фундамента до нижней границы зоны оттаивания или кровли непросадочного при оттаивании грунта, м;

$m_{th,i}$ – коэффициент сжимаемости i -го слоя грунта, кПа^{-1} ;

$k_{\mu,i}$ – коэффициент, определяемый по таблице 7.6 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» зависимости от отношения z/b , где z – расстояние от подошвы фундамента до середины i -го слоя грунта, м;

k_i и k_{i-1} – коэффициенты, определяемые по таблице 7.7 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» в зависимости от отношений a/b , z_i/b и z_{i-1}/b , где z_i и z_{i-1} – расстояние от подошвы фундамента соответственно до подошвы и кровли i -го слоя грунта, м.

Изн. № подл. 10046	Подпись и дата Форму 07.04.23	Взам. инв. №							Лист 16
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.2 Прогнозный расчёт № 1. РВС-5000 для газового конденсата (поз. 3 по ГП), расчёт с системой ГЕТ

5.2.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 18. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-4 Песок пылеватый
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2019
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,13
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,311
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,527
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фрому</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист 17
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Температура грунта принята по скважине 18 на 03.04.2022 г. (таблица 5.2)

Таблица 5.2 – Температура грунта по скважине 18

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Температура грунта на 03.04.2022 г., °С	-1,9	-1,4	-1,5	-1,2	-1,3	-1,6	-1,5	-1,4	-1,7

Продолжение таблицы 5.2

Глубина замера температуры, м	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0
Температура грунта на 03.04.2022 г., °С	-1,8	-1,8	-2,0	-2,0	-2,0	-2,1	-1,9	-2,0

5.2.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 80,0 x 80,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.1.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 2,0 °С, согласно термометрии по скважине 18. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 18. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.2.

В расчете принята укладка насыпи после промерзания сезонно-оттаявшего слоя грунта на 0,2 м (согласно п. 6.2.1.2 СП 496.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах»). Температура и кодировка грунта после устройства насыпи (на 2 октября) показаны на рисунке 5.3.

Ноль вертикальной шкалы на рисунке 5.2 соответствует абсолютной отметке устья скважины (77,45 м), на рисунках 5.3 – Рисунок 5.13 – планировочной отметке поверхности земли (79,00 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура продукта в резервуаре равна температуре окружающей среды;
- диаметр резервуара равен 22,80 м;
- фундаментом служит железобетонное фундаментное кольцо толщиной 0,60 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							18

Для сохранения грунтов основания в мёрзлом состоянии применяется установка системы горизонтальной естественнодействующей трубчатой (ГЕТ) и укладка теплоизоляционного экрана из пеноплекса толщиной 100 мм.

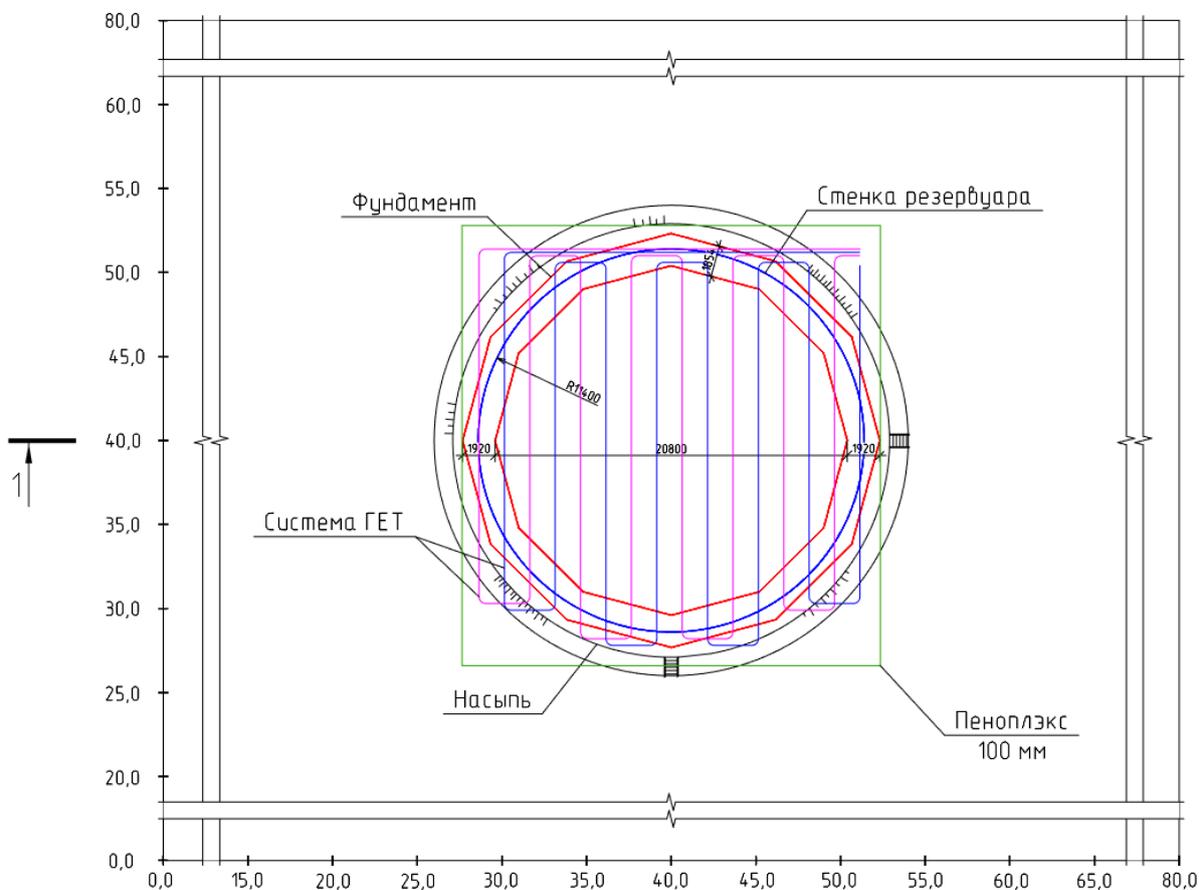


Рисунок 5.1 – Расчетная область в плане

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

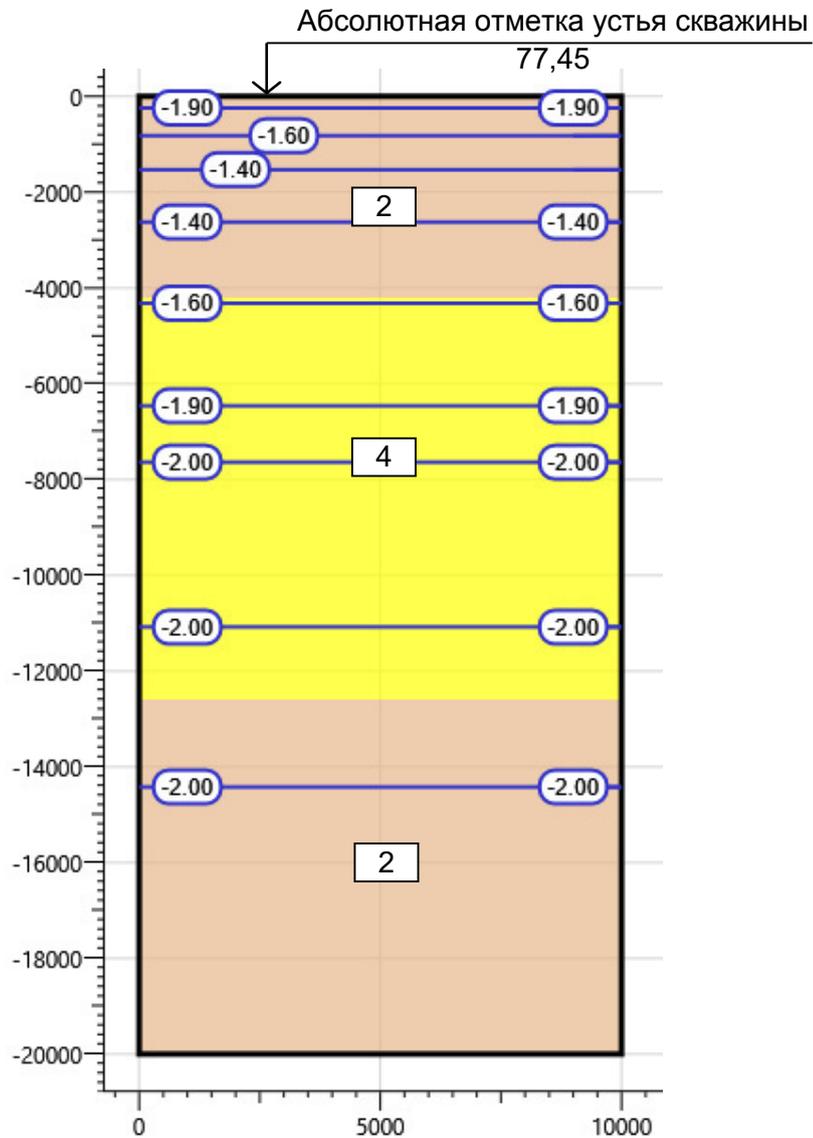
Лист

19

5.2.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены на конец зимнего и летних периодов в графическом виде (рисунки 5.4 – Рисунок 5.13). Расчётный период – 30 лет.

При эксплуатации наблюдается сохранение мёрзлого состояния грунтов на весь период эксплуатации.



ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2019$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,13 \text{ }^\circ\text{C}$.

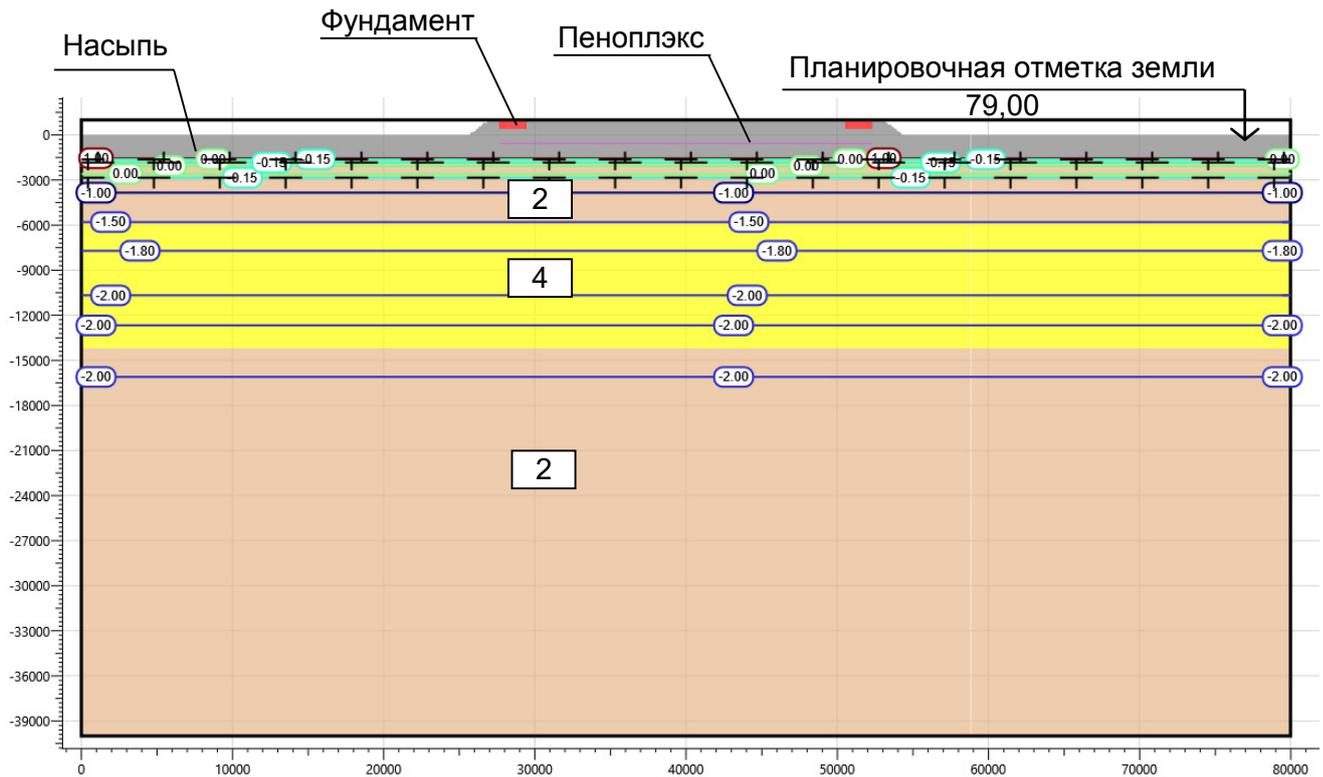
Рисунок 5.2 – Температура и кодировка грунта по скважине 18 на 3 апреля 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
20



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,150$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2019$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,13 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.3 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября), талая насыпь уложена после промерзания сезоннооттаявшего слоя грунта на 0,2 м

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Форму</i> 07.04.23	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
										21

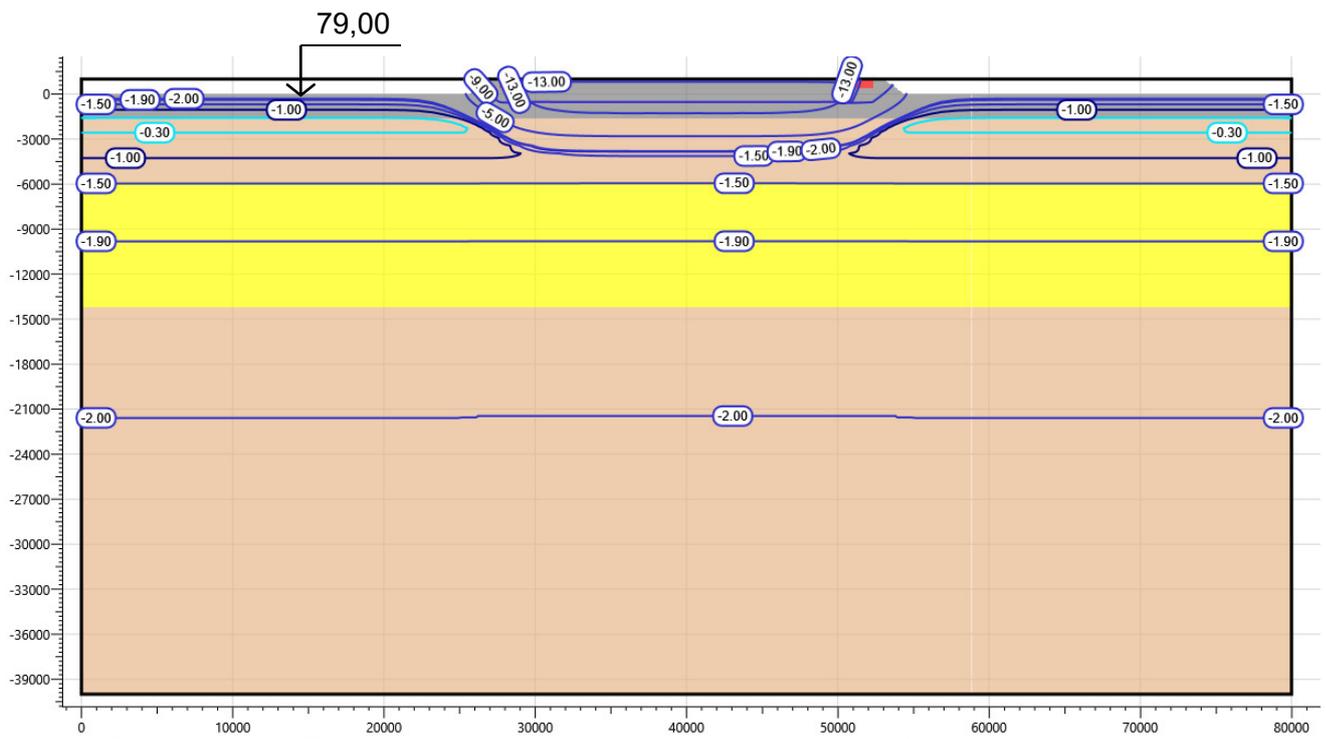


Рисунок 5.4 – Температура грунта на конец первой зимы (22 апреля), разрез 1-1

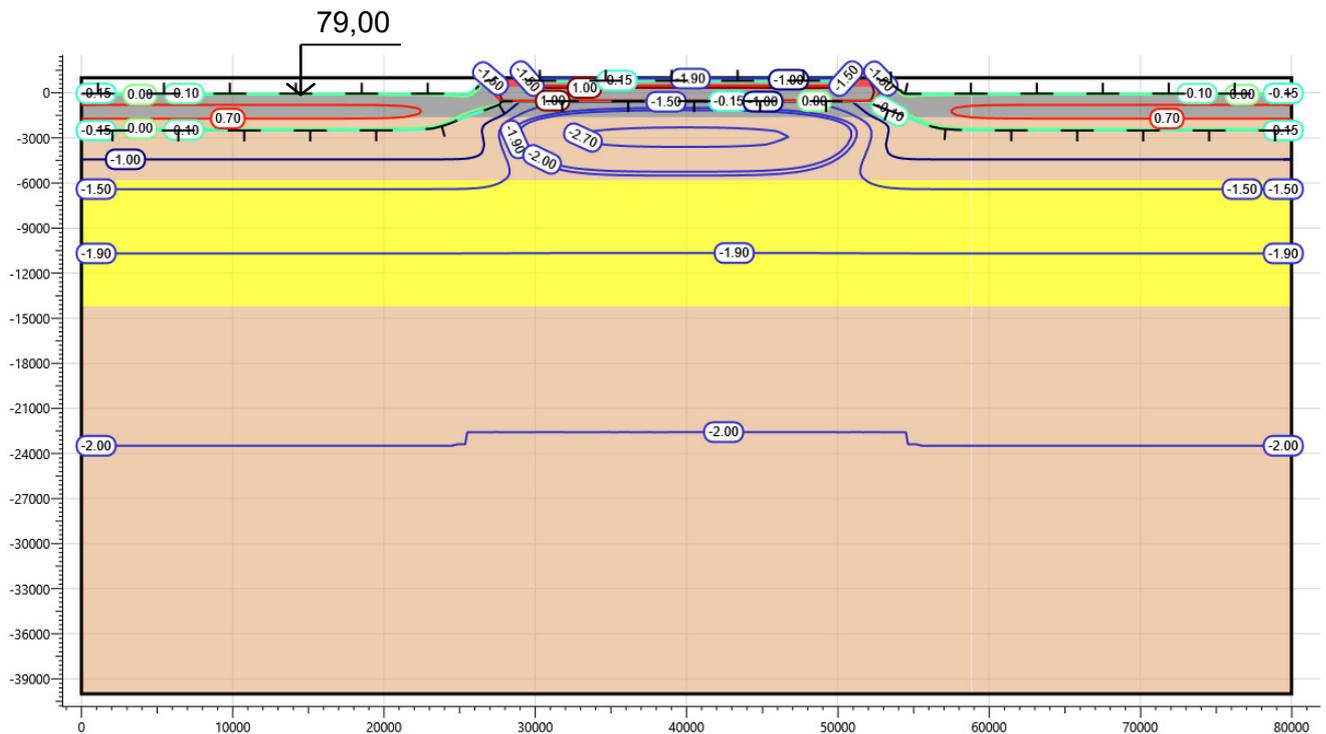


Рисунок 5.5 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
22

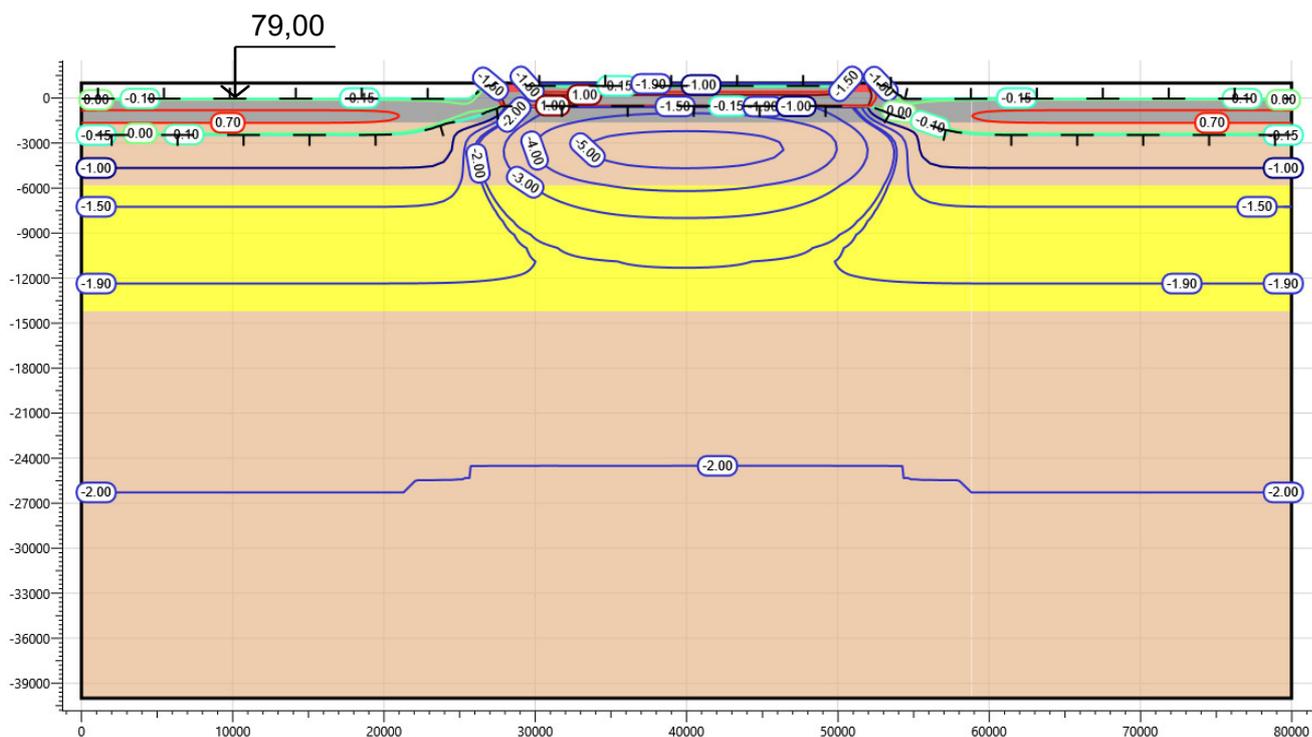


Рисунок 5.6 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

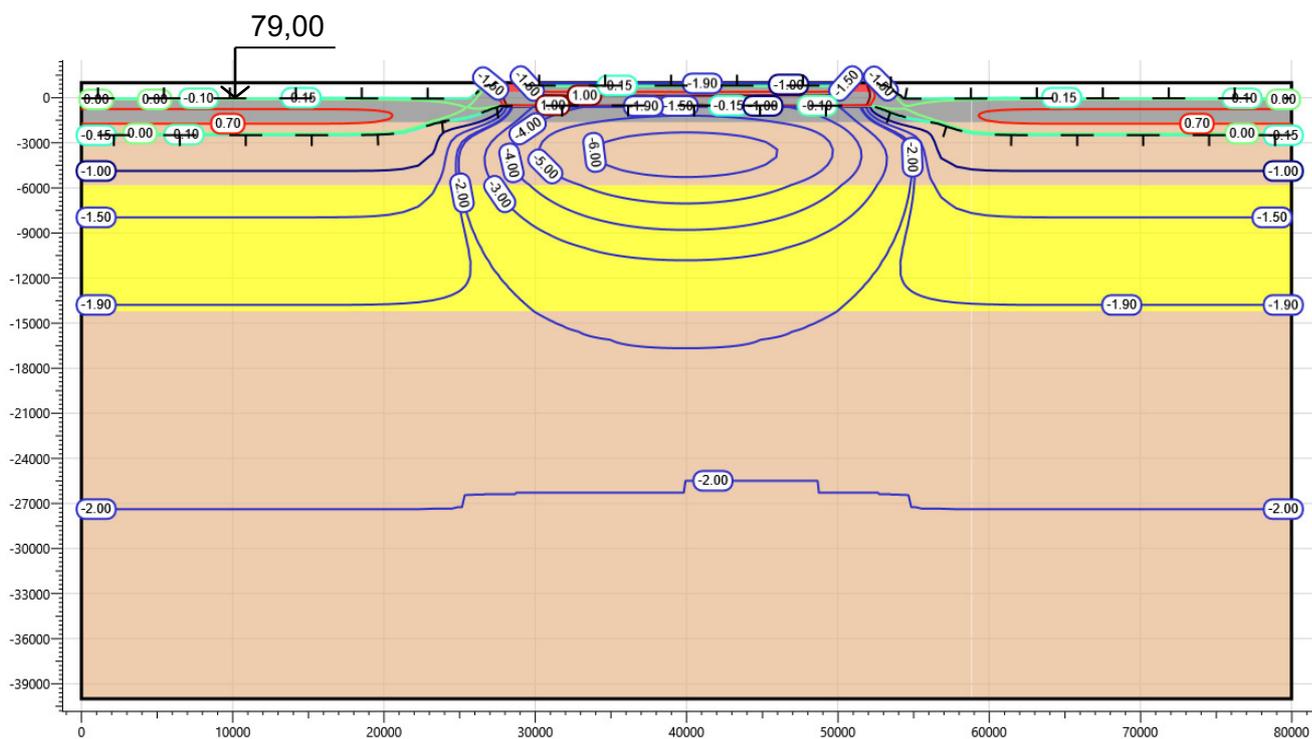


Рисунок 5.7 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инвар. № подл.	10046				
Подпись и дата	Врачу 07.04.23				
Взам. инв. №					

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

23

Формат А4

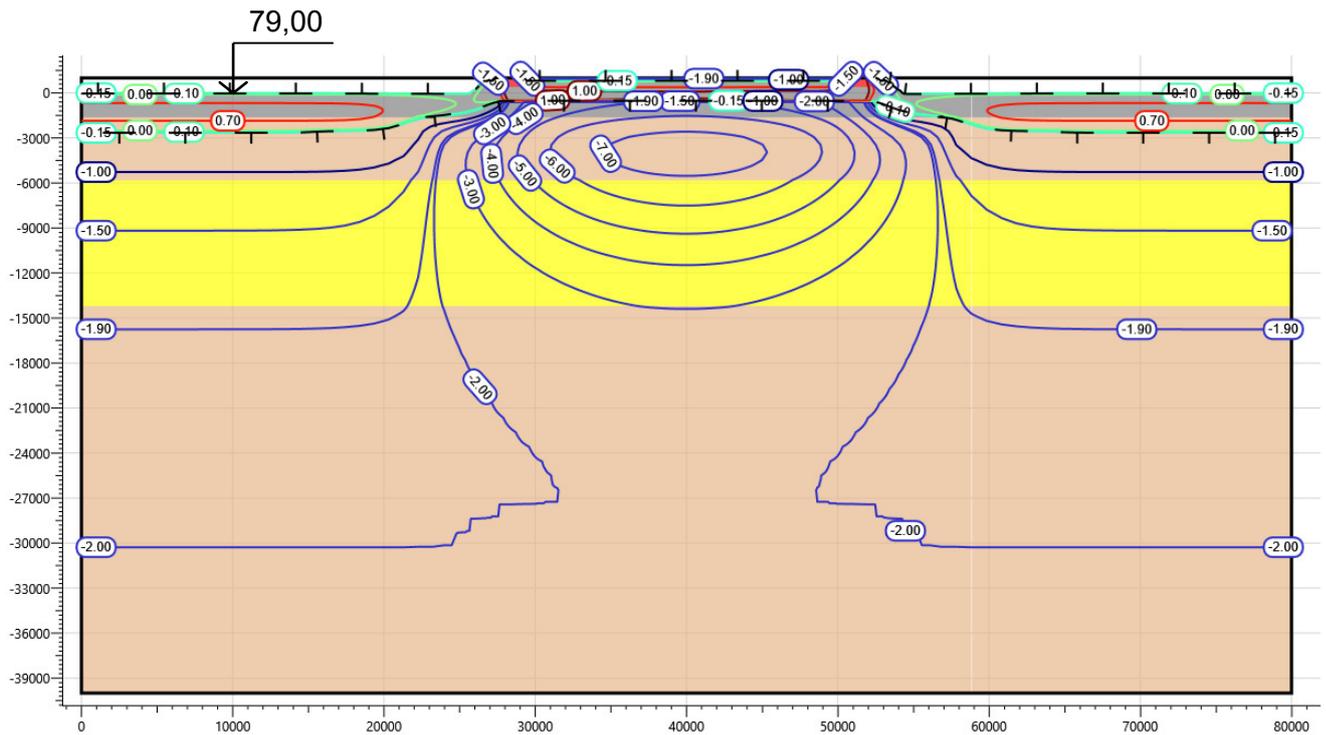


Рисунок 5.8 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

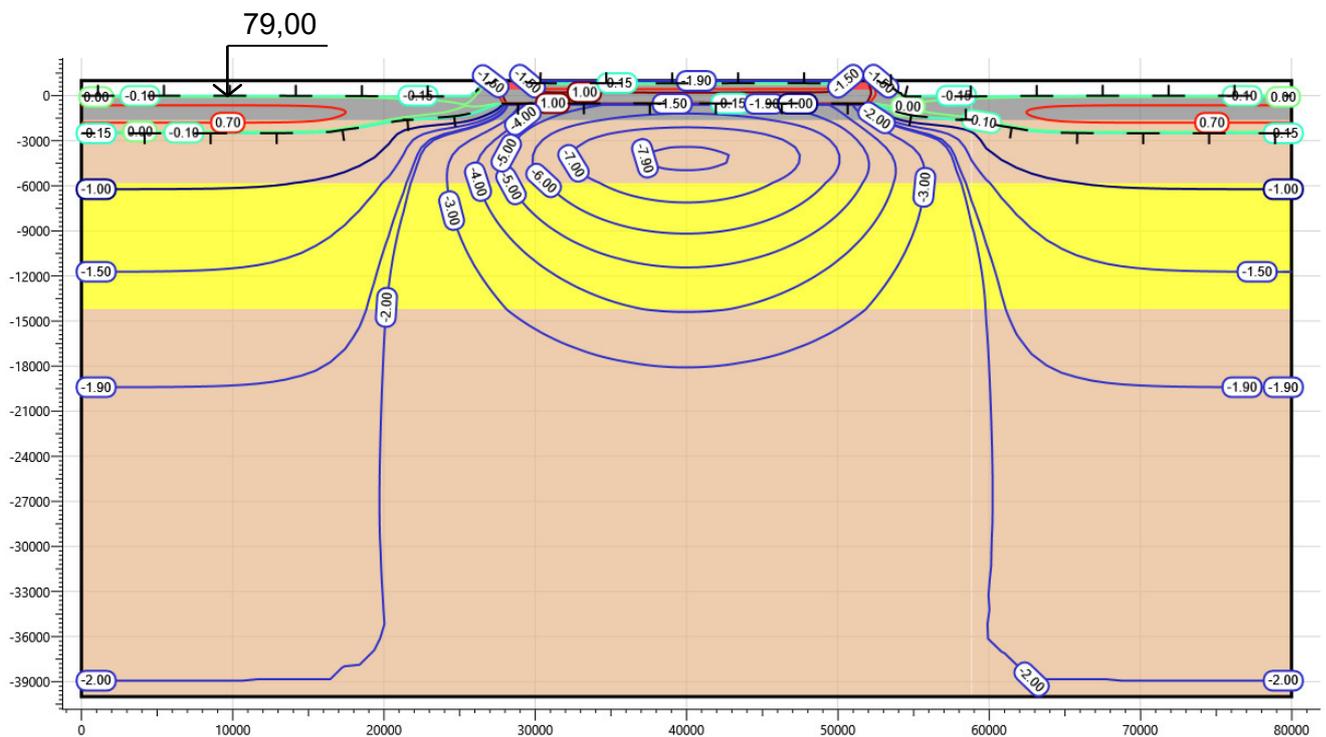


Рисунок 5.9 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

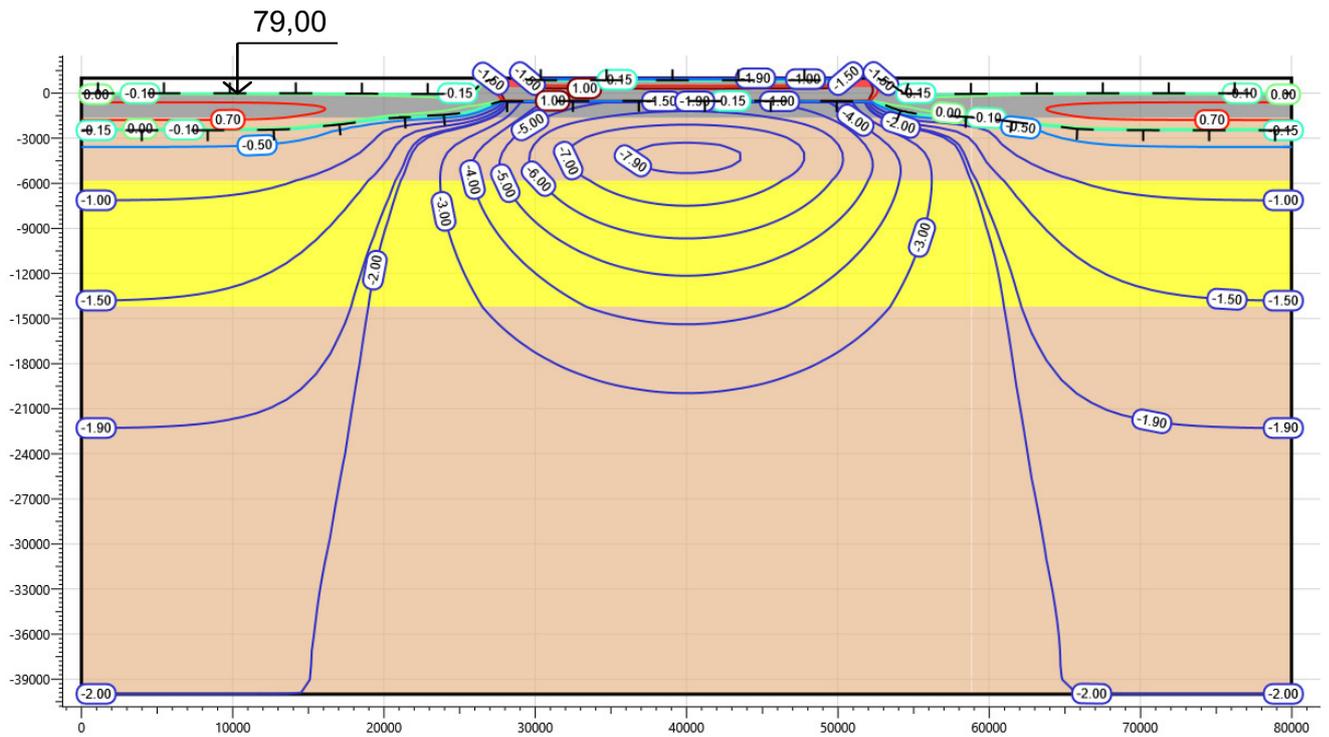


Рисунок 5.10 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

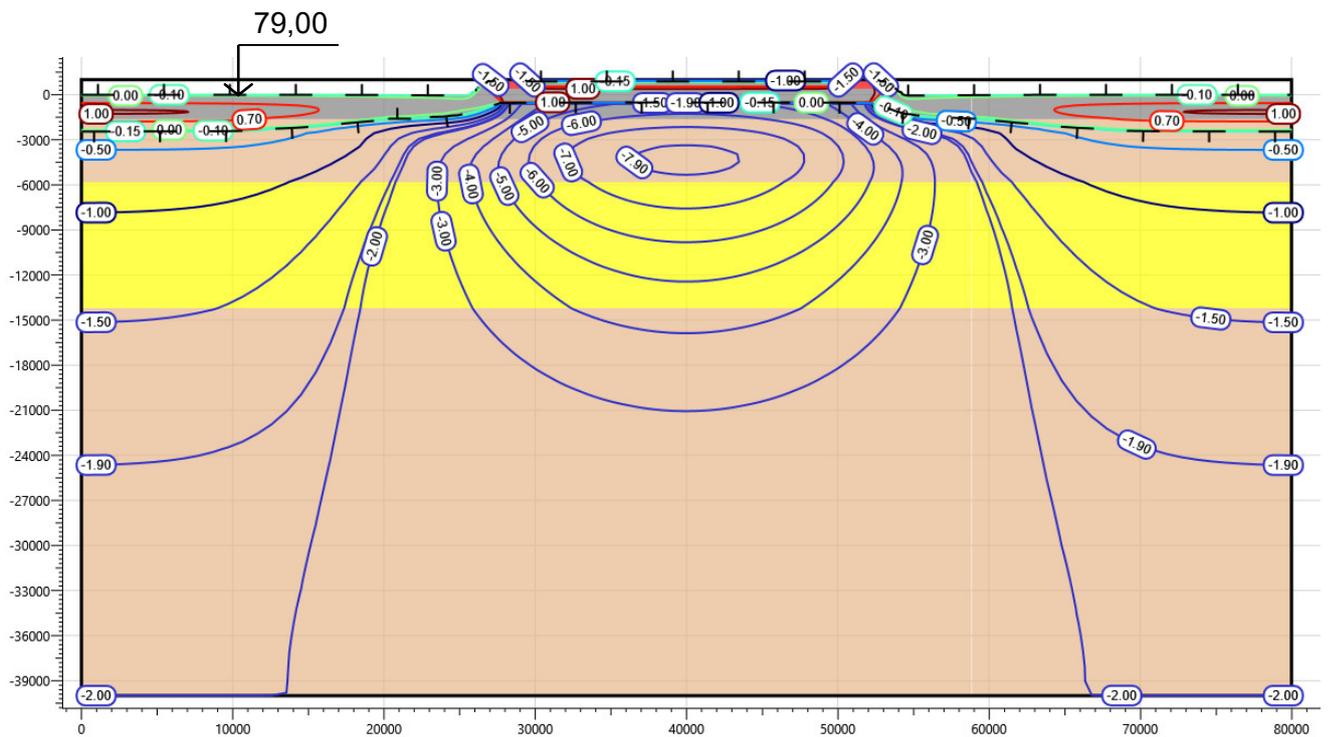


Рисунок 5.11 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врач</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
25

Формат А4

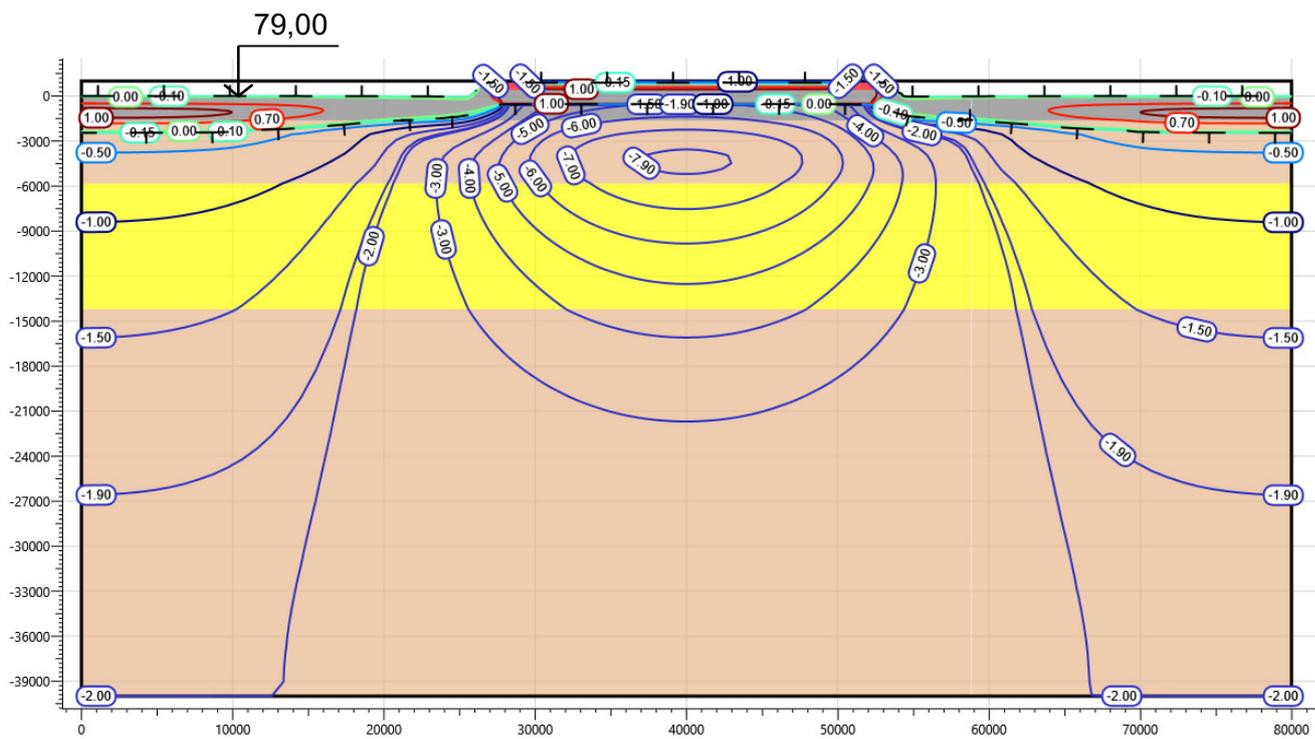


Рисунок 5.12 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

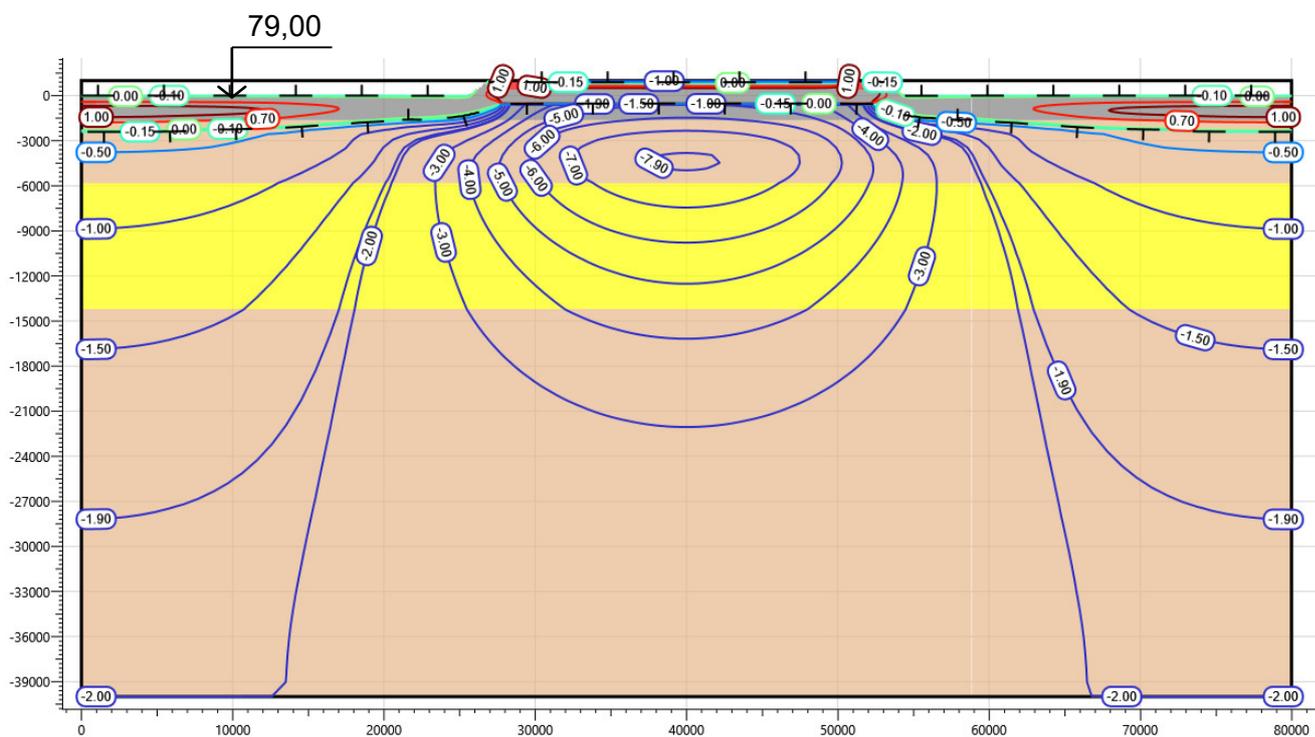


Рисунок 5.13 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

5.2.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания резервуара используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Для предотвращения деформаций фундамента применяется установка систем ГЕТ. Согласно результатам прогнозного расчета, грунты основания под резервуаром сохраняются в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.3 Прогнозный расчёт № 2. Ёмкость аварийная буферная, $V=10 \text{ м}^3$ (поз. 4.3 по ГП), расчёт на растепление

5.3.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 15. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фруму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Температура грунта принята по скважине 15 на 01.04.2022 г. (таблица 5.4)

Таблица 5.4 – Температура грунта по скважине 15

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Температура грунта на 01.04.2022 г., °С	-1,3	-0,9	-1,0	-1,3	-1,2	-1,0	-1,0	-1,1

Продолжение таблицы 5.4

Глубина замера температуры, м	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
Температура грунта на 01.04.2022 г., °С	-1,2	-1,4	-1,4	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8

5.3.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 40,0 x 40,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.14.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,8 °С, согласно термометрии по скважине 15. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 15. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.15. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.16.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.15 – 5.25 соответствует абсолютной отметке устья скважины (77,62 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура в ёмкости в летний период равна температуре окружающей среды, зимой ёмкость не эксплуатируется;
- ёмкость не теплоизолирована;
- диаметр ёмкости равен 2,256 м;
- фундаментом служит бетонная плита толщиной 0,65 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Форму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							29

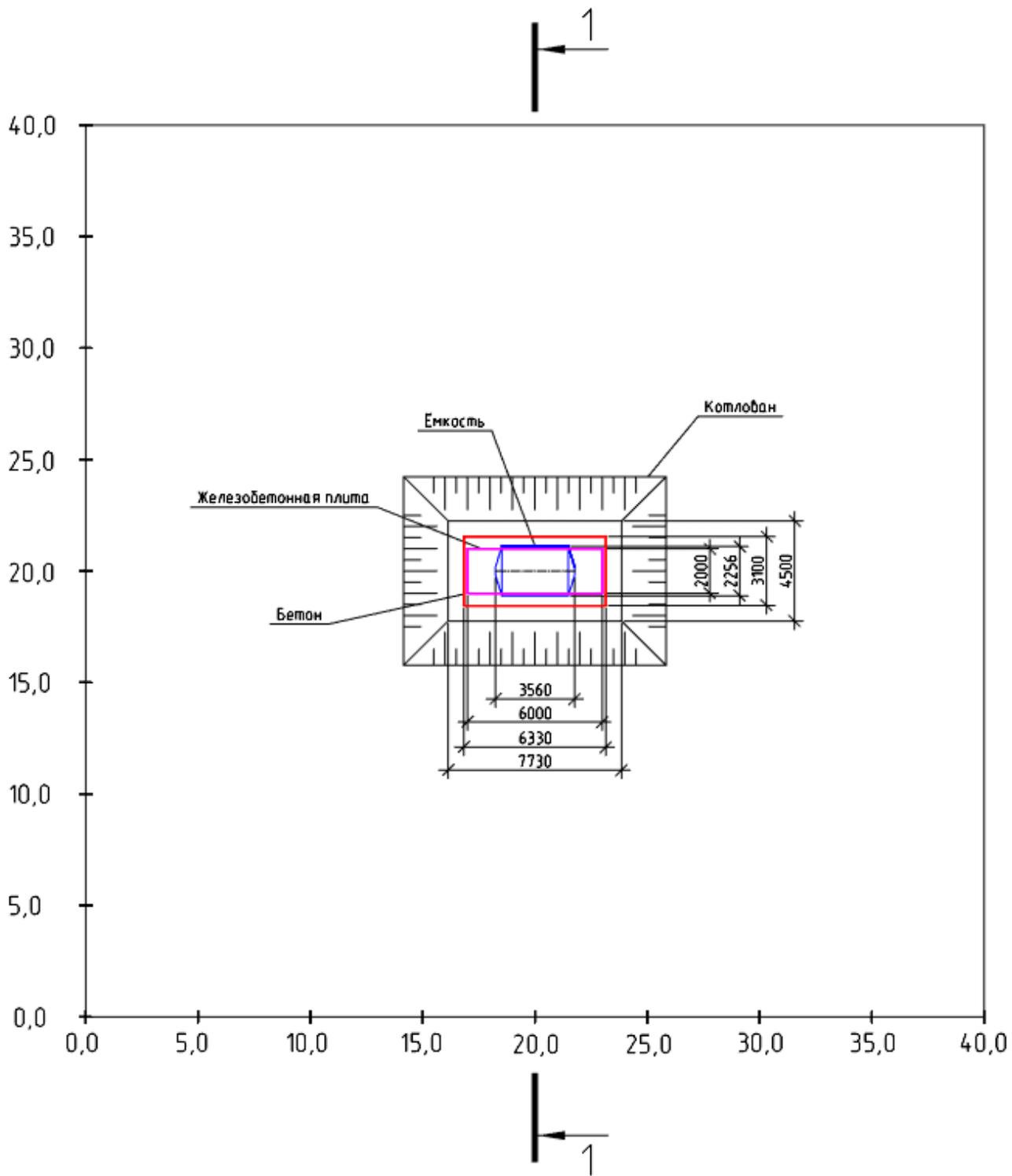


Рисунок 5.14 – Расчетная область в плане

Инов. № подл.	10046	Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Вруж</i> 07.04.23		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
30

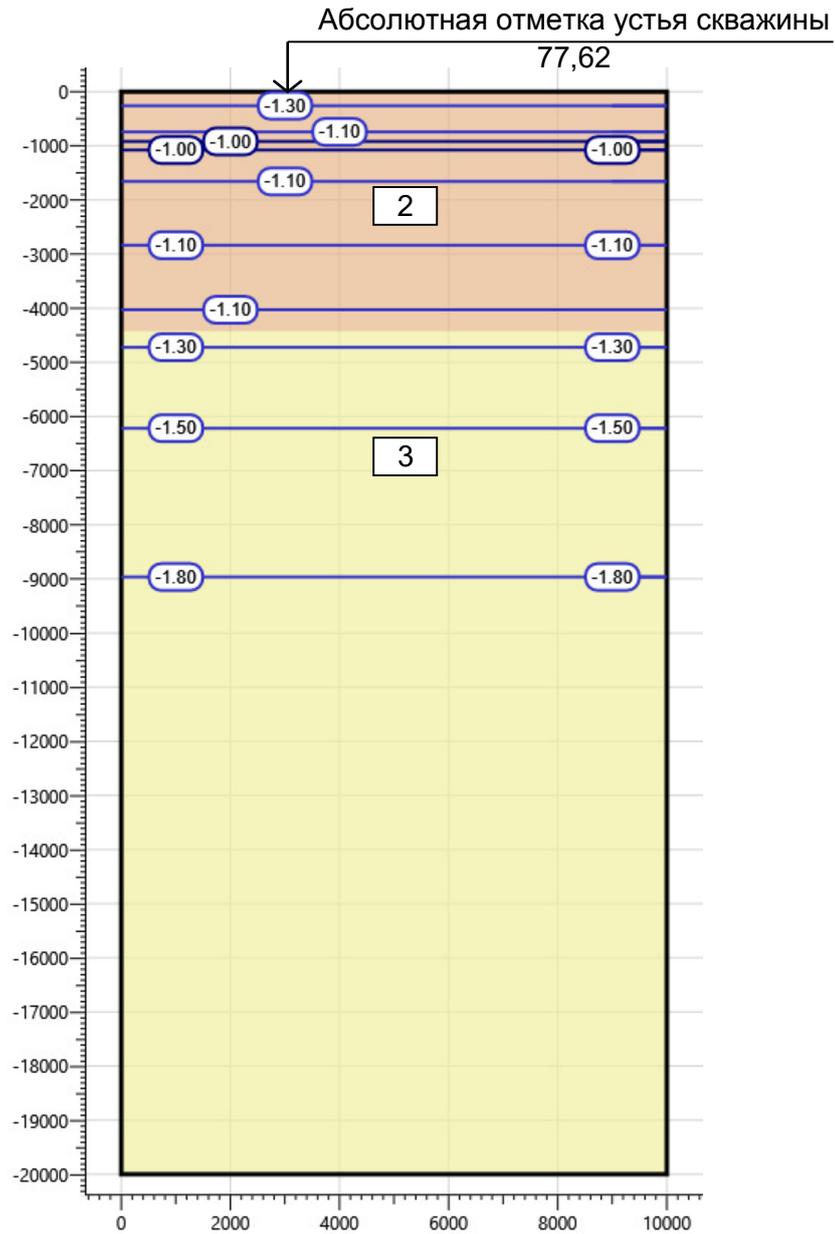
5.3.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены на конец летних периодов в графическом виде (рисунки 5.17 – 5.25). Расчётный период – 30 лет.

При эксплуатации наблюдается растепление грунтов основания вследствие теплового влияния ёмкости.

Расчёт основания по деформациям выполнен согласно п. 7.3 СП 25.13330.2020. К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания под ёмкостью составляет 6,90 м от отметки уровня земли. Максимальная величина осадки грунта при оттаивании равна 8,80 см.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Инд. № подл.	10046						
Подпись и дата	<i>Фрму</i> 07.04.23						
Взам. инв. №							



ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

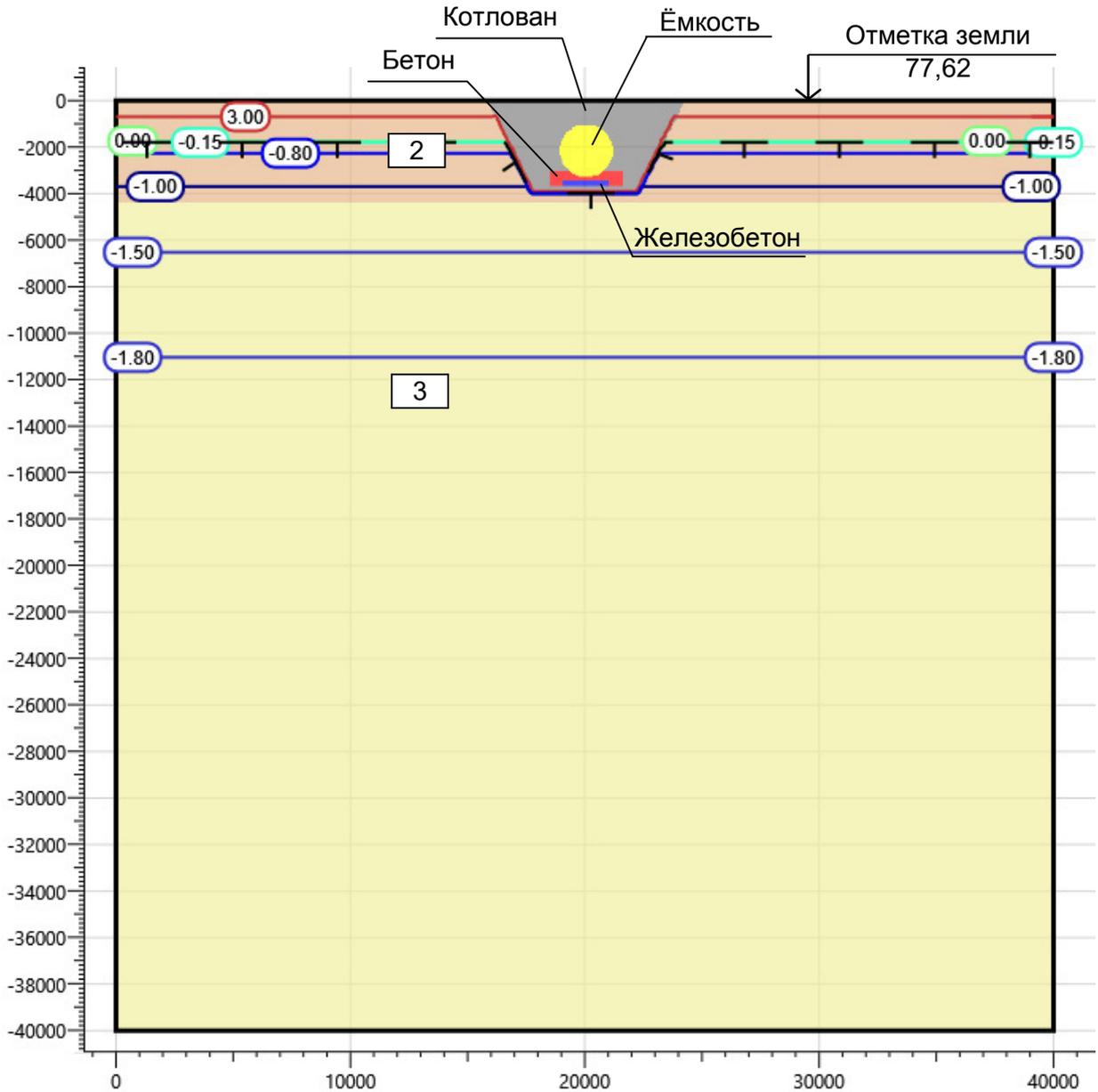
$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.15 – Температура и кодировка грунта по скважине 15 на 1 апреля 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,150$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2899$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2007$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.16 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
33

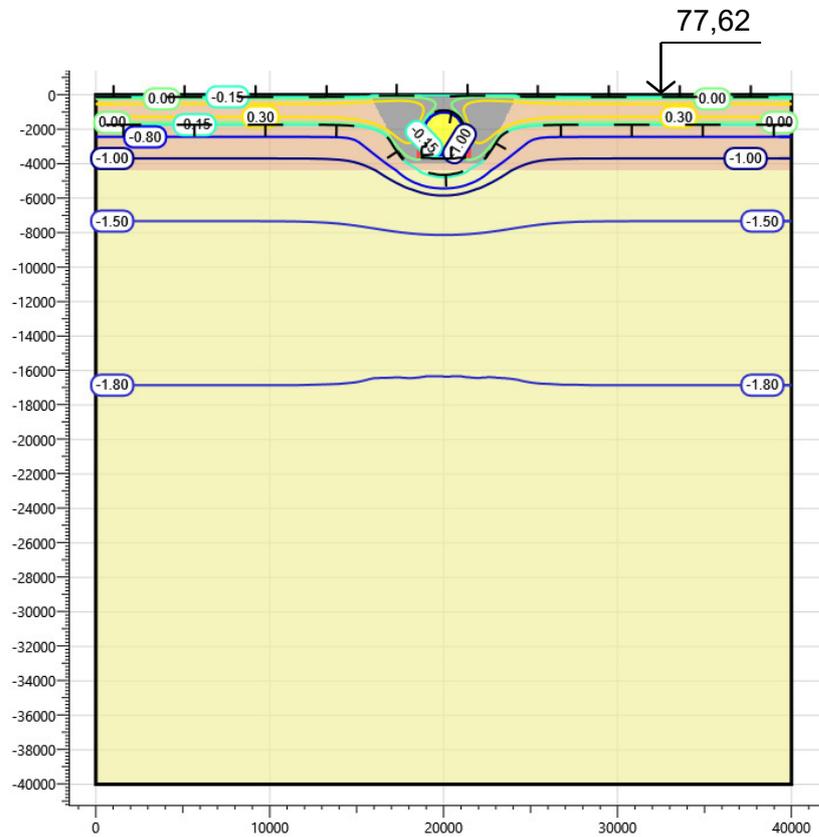


Рисунок 5.17 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

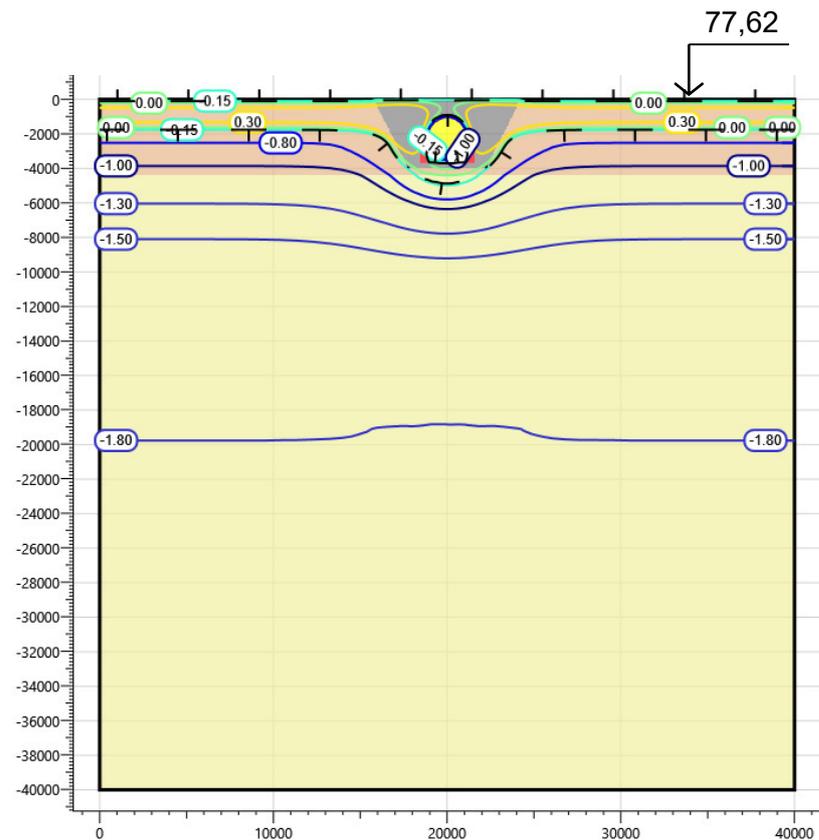


Рисунок 5.18 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

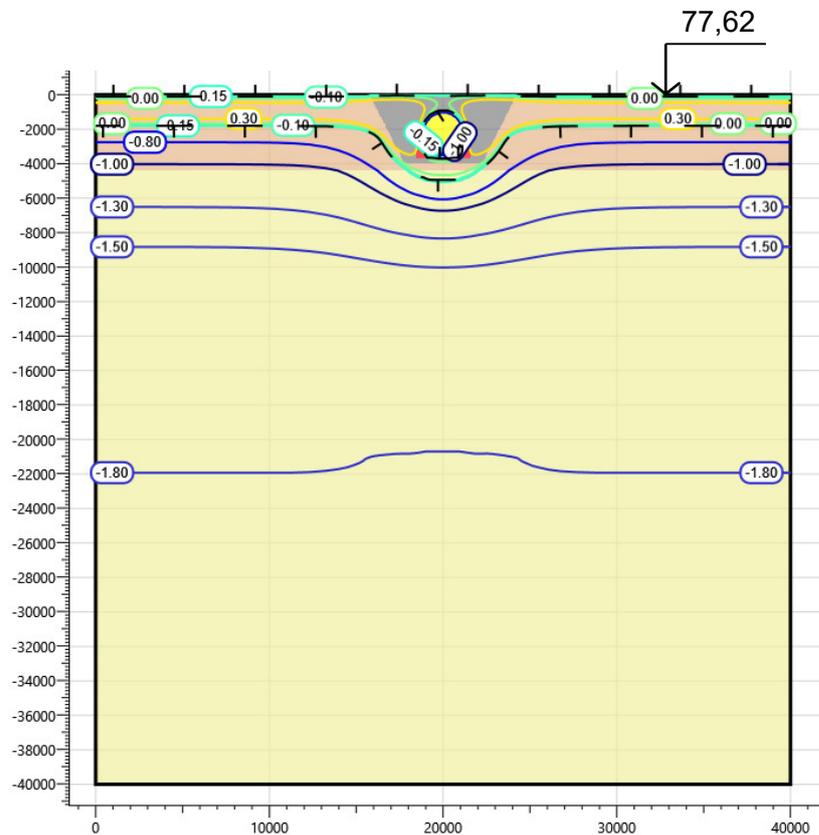


Рисунок 5.19 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

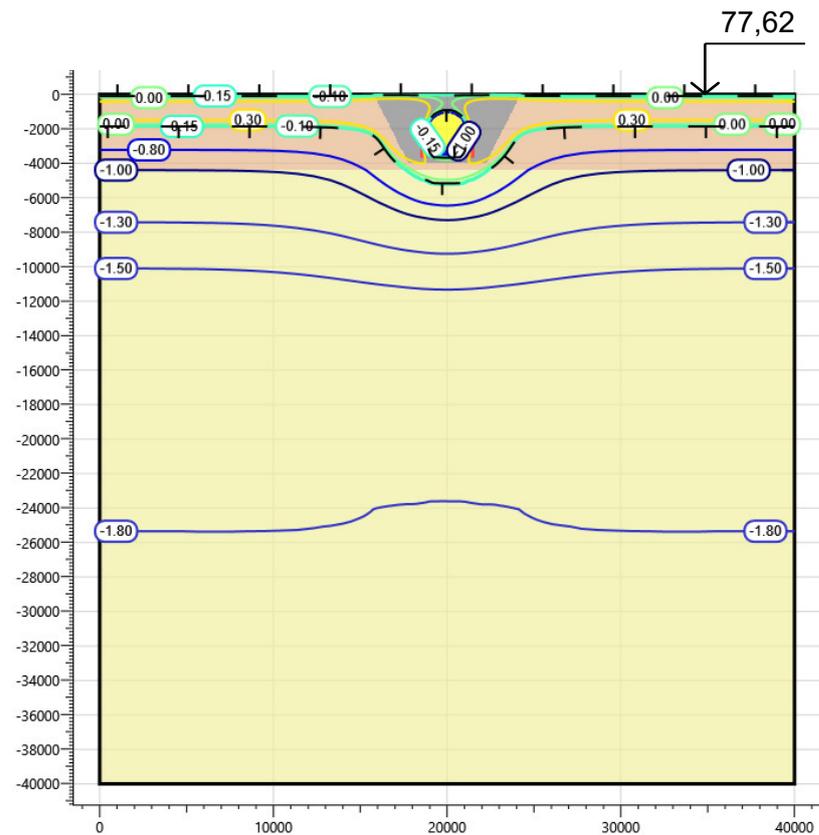


Рисунок 5.20 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

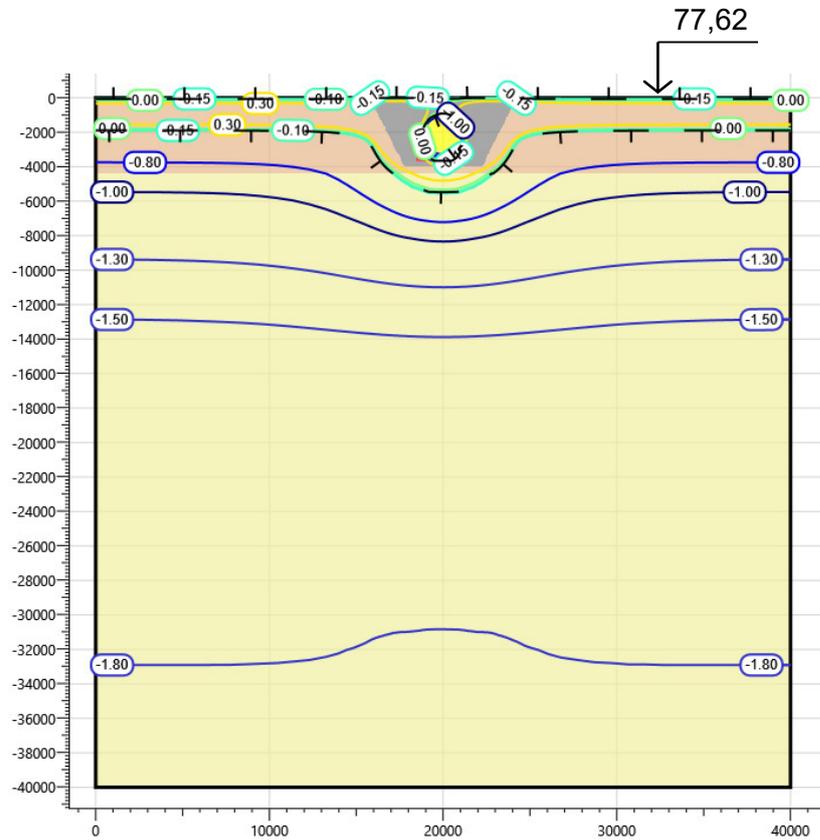


Рисунок 5.21 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

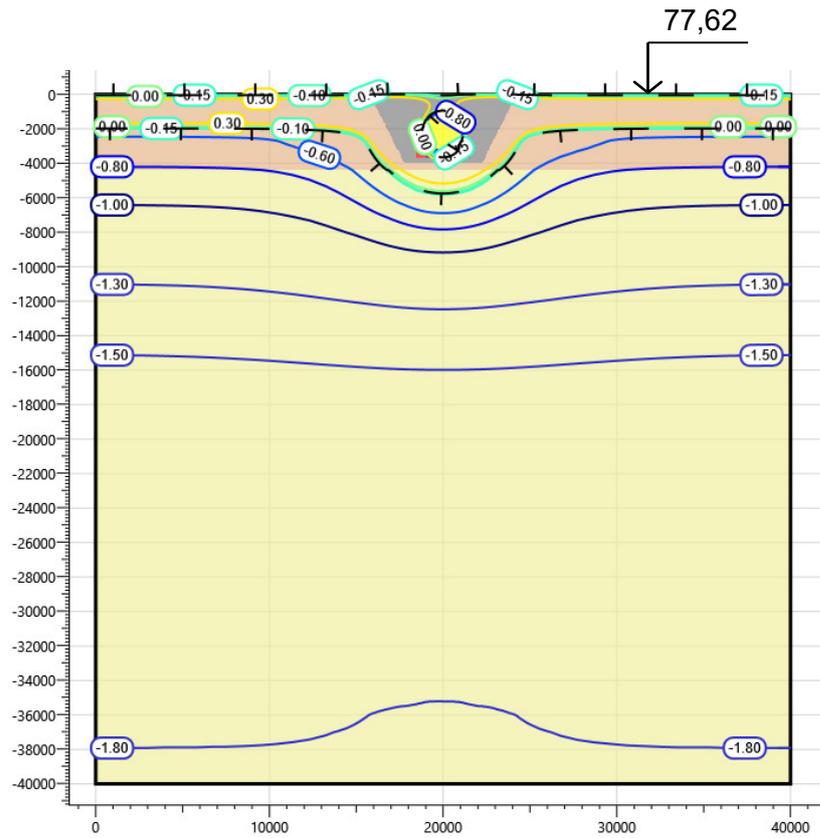


Рисунок 5.22 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
36

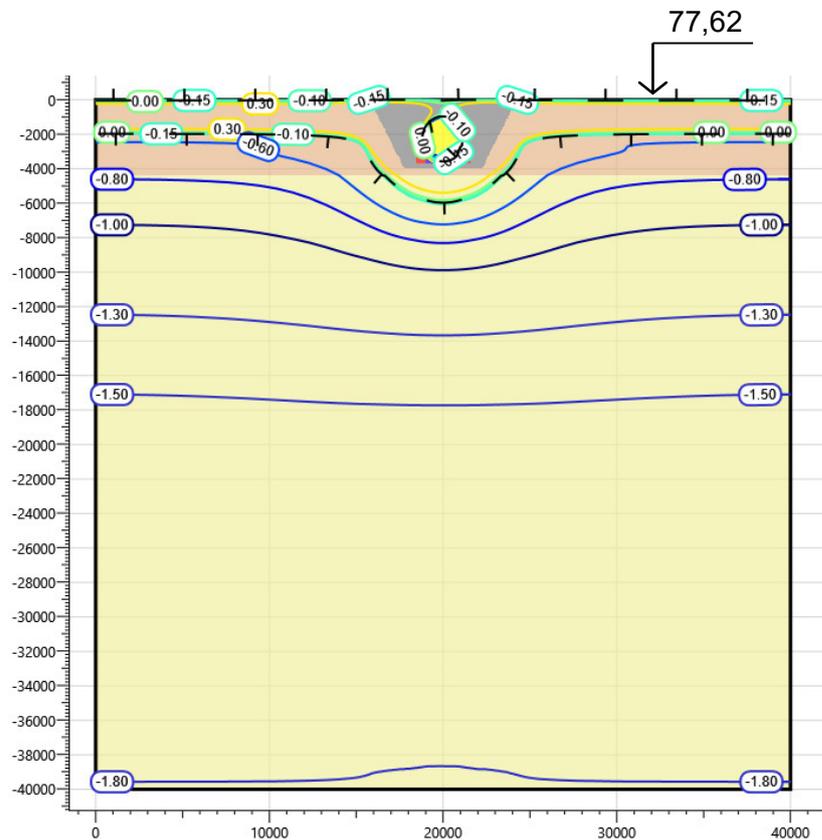


Рисунок 5.23 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

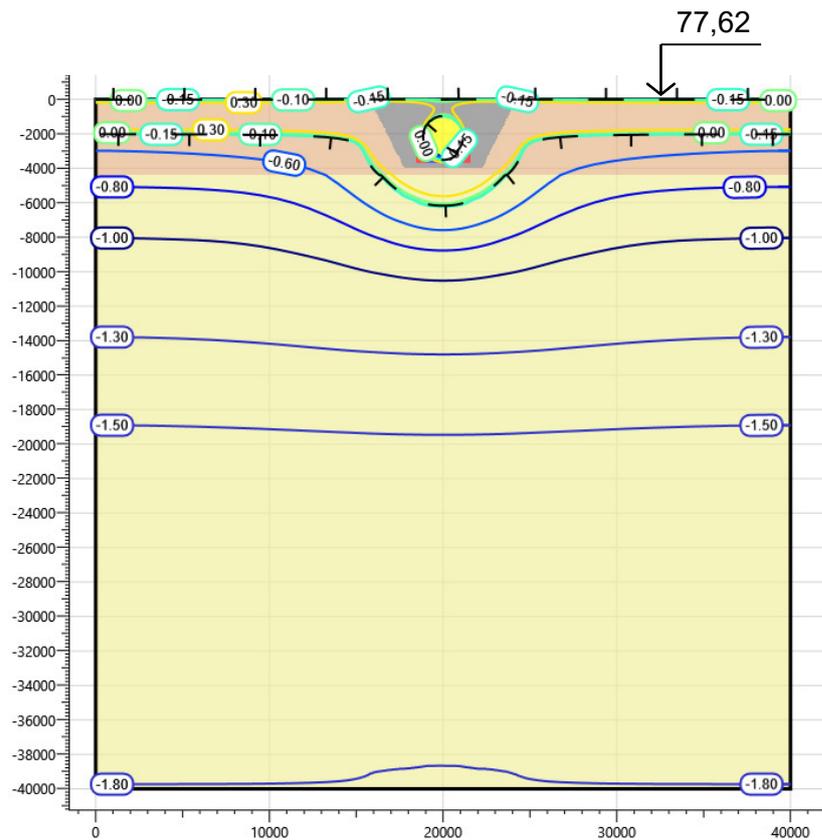


Рисунок 5.24 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

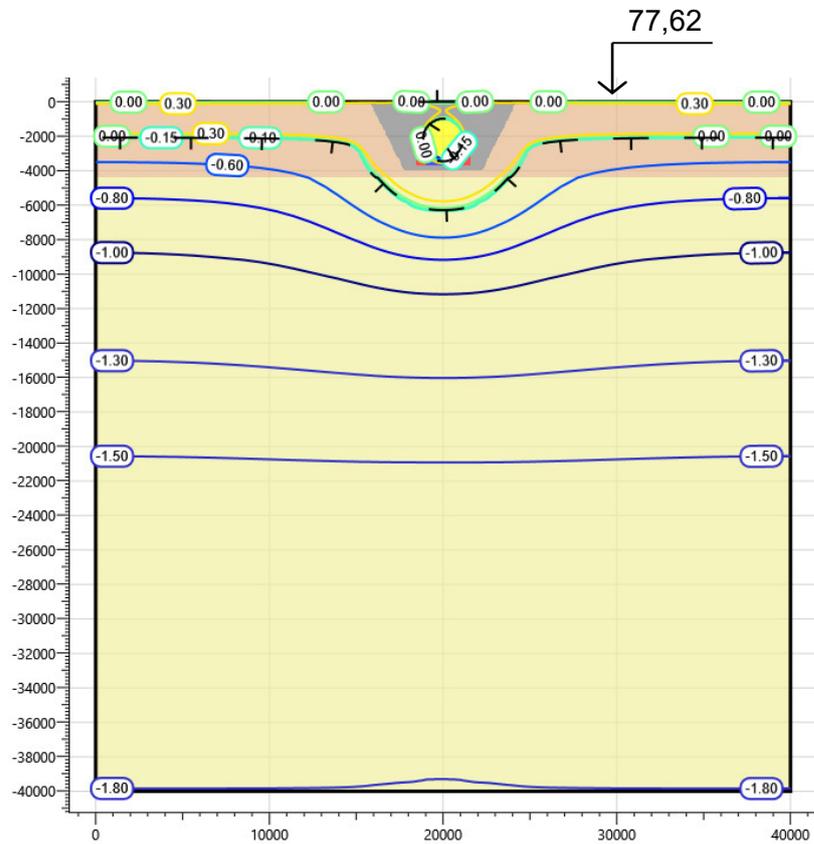


Рисунок 5.25 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ		Лист 38

5.3.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания ёмкости используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатам прогнозного расчета, в течение всего периода эксплуатации происходит растепление грунтов основания. К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания под ёмкостью составляет 6,90 м от отметки уровня земли. Осадка грунта равна 8,80 см.

Для предотвращения растепления необходимы дополнительные мероприятия по температурной стабилизации грунтов (см. прогнозный расчёт № 3).

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.4 Прогнозный расчёт № 3. Ёмкость аварийная буферная, $V=10 \text{ м}^3$ (поз. 4.3 по ГП), расчёт с термостабилизаторами

5.4.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 15. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фруму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Температура грунта принята по скважине 15 на 01.04.2022 г. (таблица 5.6)

Таблица 5.6 – Температура грунта по скважине 15

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Температура грунта на 01.04.2022 г., °С	-1,3	-0,9	-1,0	-1,3	-1,2	-1,0	-1,0	-1,1

Продолжение таблицы 5.6

Глубина замера температуры, м	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
Температура грунта на 01.04.2022 г., °С	-1,2	-1,4	-1,4	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8

5.4.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 60,0 x 60,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.26.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,8 °С, согласно термометрии по скважине 15. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 15. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.27. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.28.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.27 – 5.38 соответствует абсолютной отметке устья скважины (77,62 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

– температура в ёмкости в летний период равна температуре окружающей среды, зимой ёмкость не эксплуатируется;

– ёмкость не теплоизолирована;

– диаметр ёмкости равен 2,256 м;

– фундаментом служит бетонная плита толщиной 0,65 м.

В расчёте учтено тепловое влияние при устройстве плитного фундамента.

Для предотвращения растепления грунтов применяются наклонные (угол наклона 20°) термостабилизаторы длиной 12,0 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							41

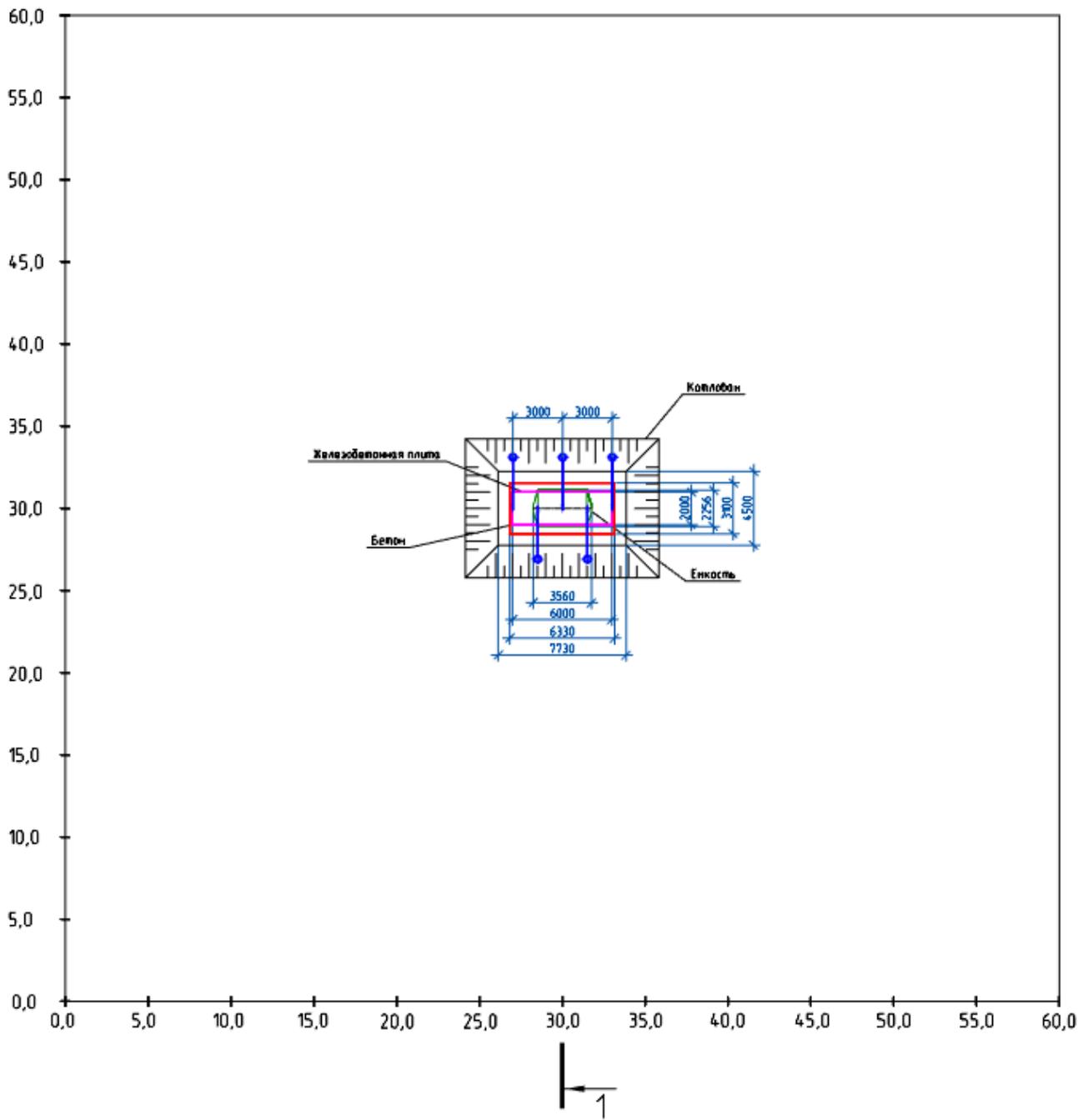


Рисунок 5.26 – Расчетная область в плане

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

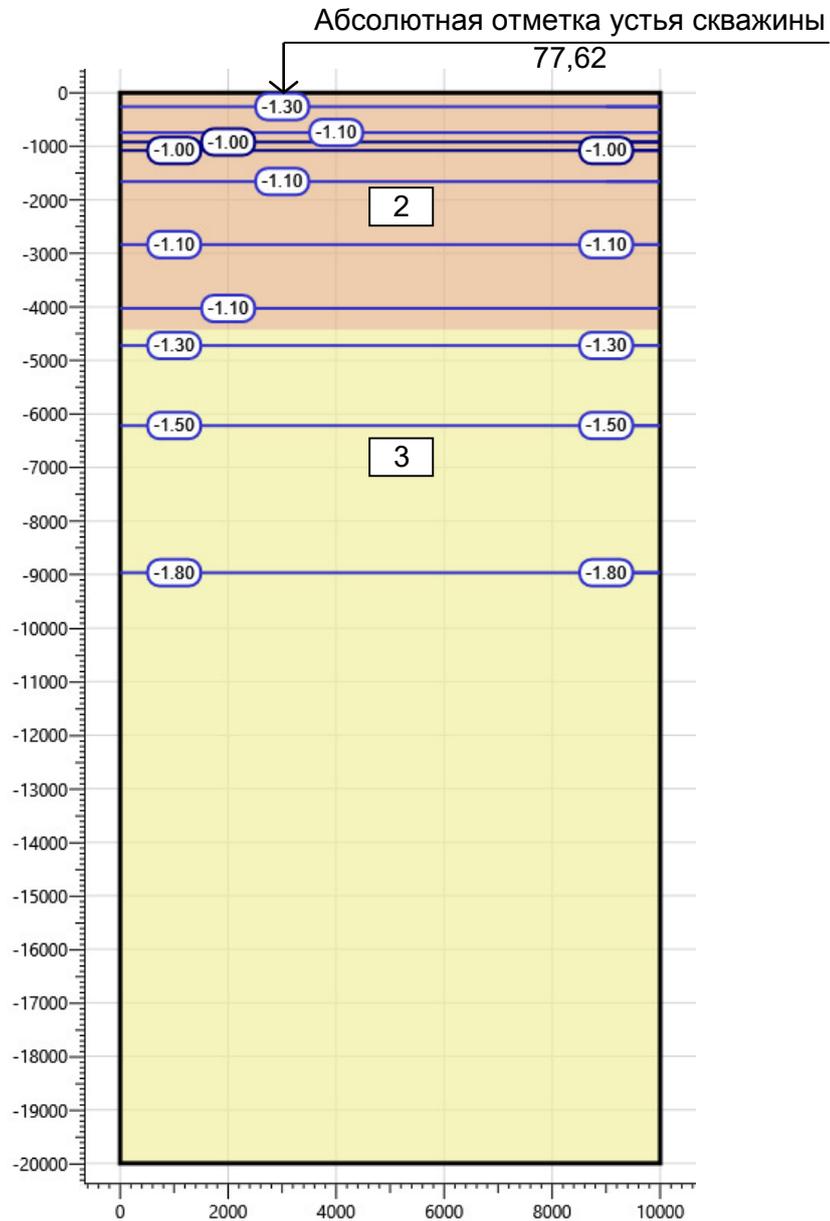
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
42

5.4.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены в графическом виде на конец зимнего и летних периодов (рисунки 5.29 – 5.38). Расчётный период – 30 лет.



ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2899$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2007$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

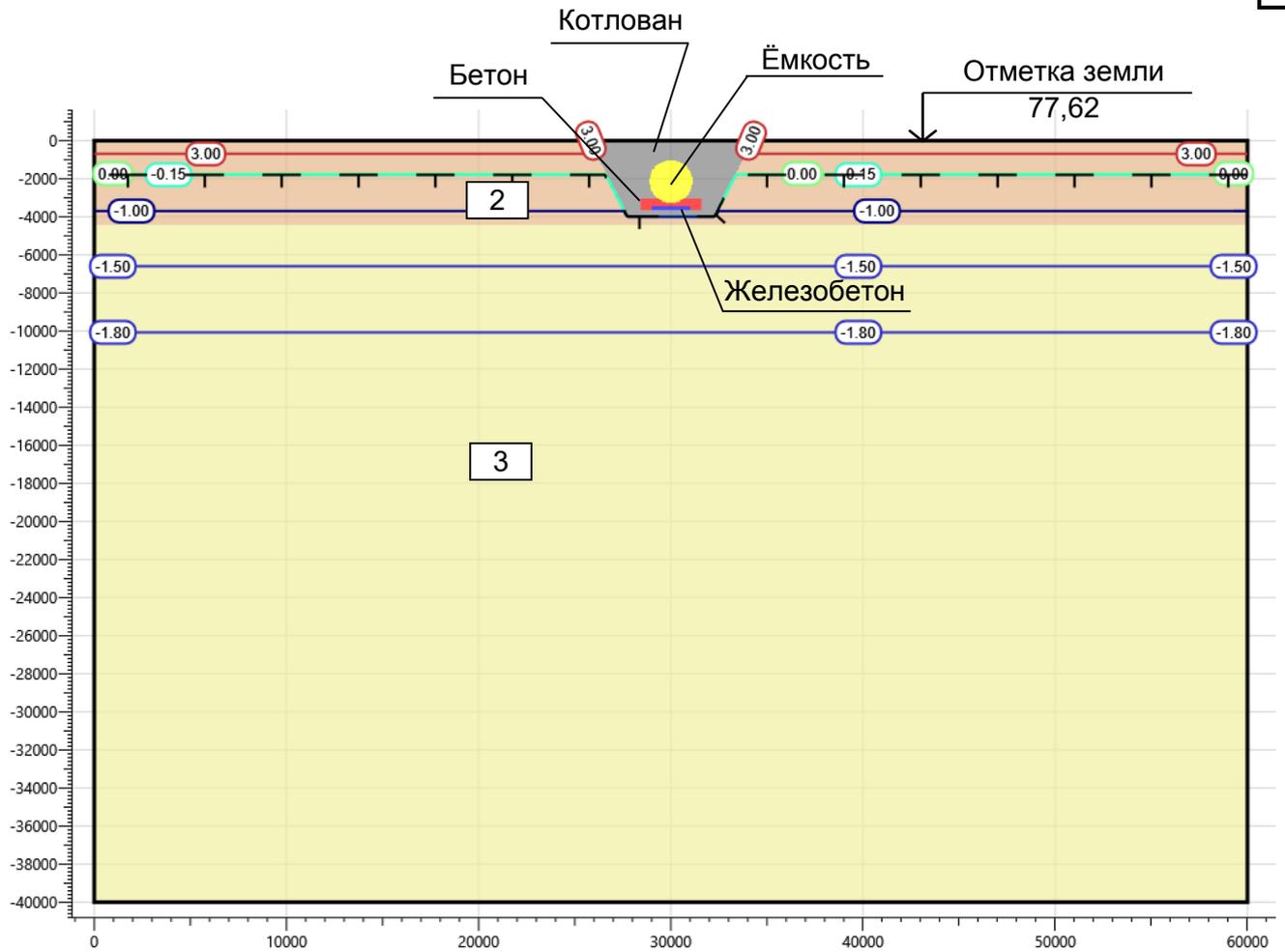
Рисунок 5.27 – Температура и кодировка грунта по скважине 15 на 1 апреля 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
43



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,150$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2899$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2007$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.28 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фрун</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
									44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ			

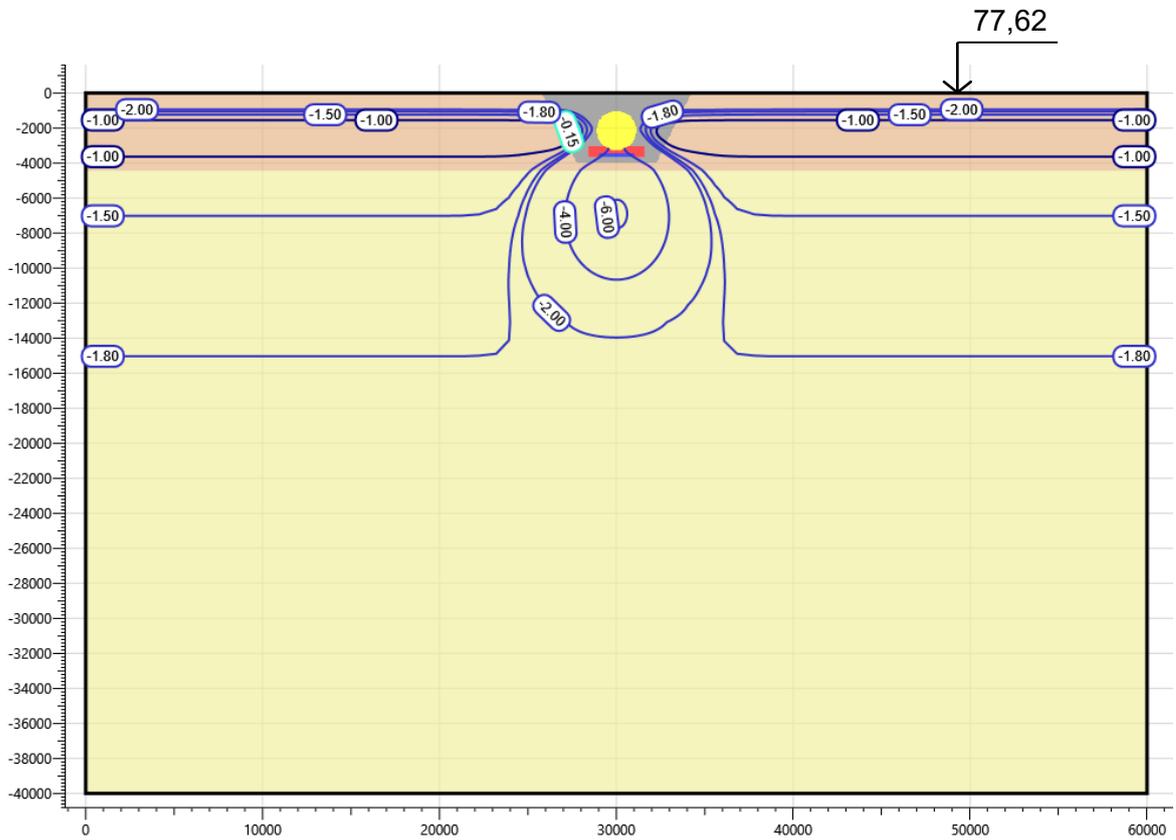


Рисунок 5.29 – Температура грунта на конец первой зимы (8 мая), разрез 1-1

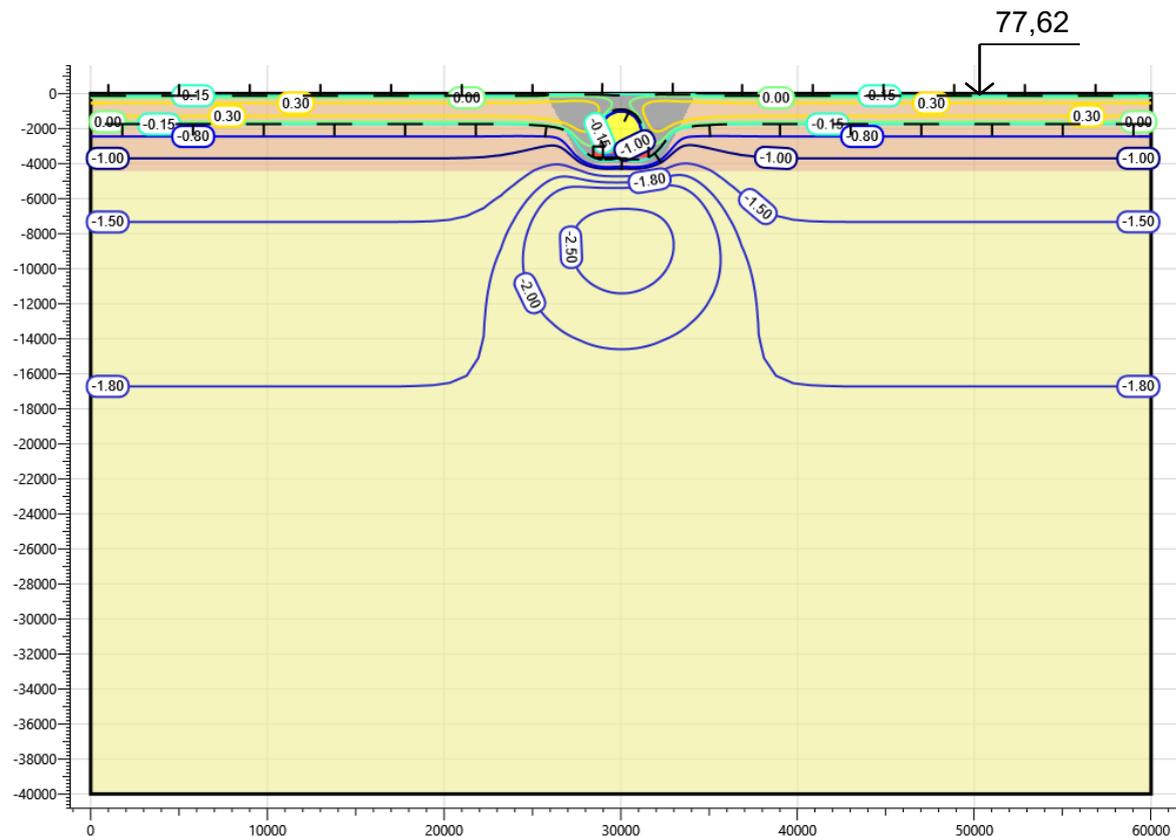


Рисунок 5.30 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

45

Формат А4

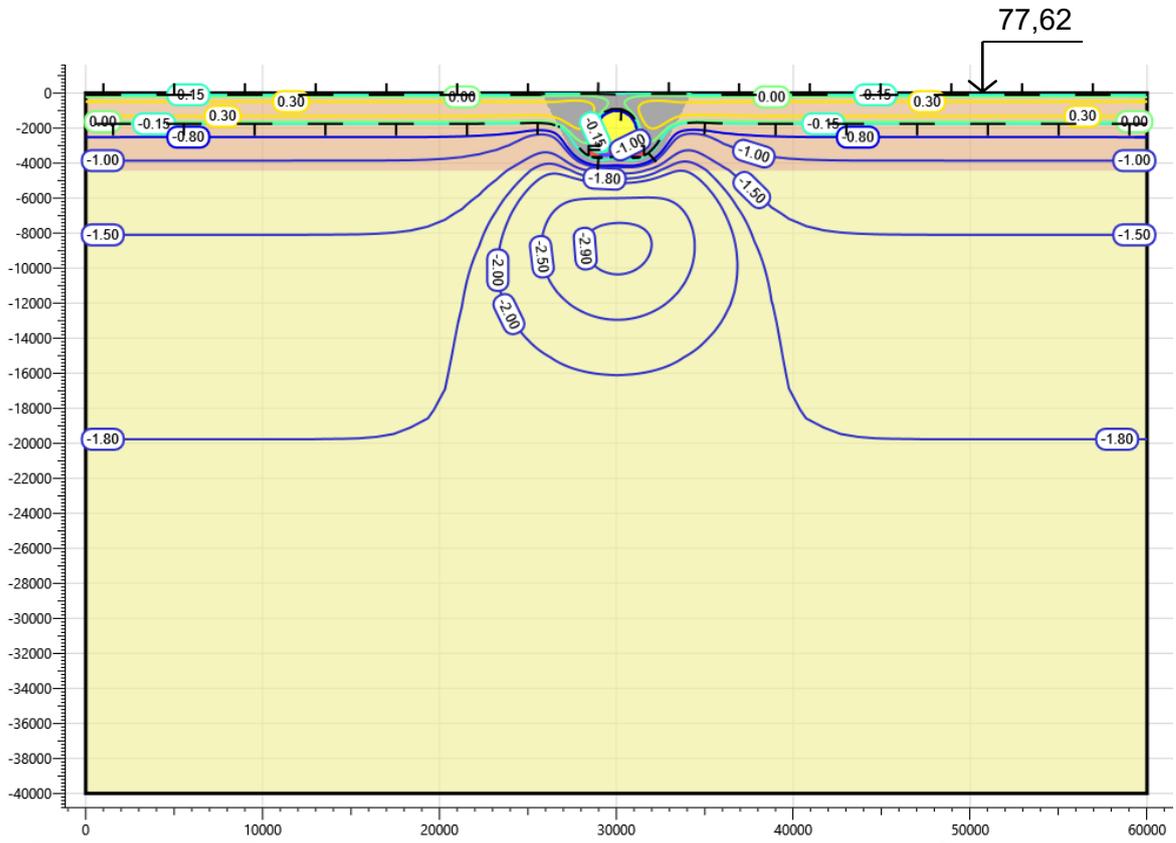


Рисунок 5.31 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

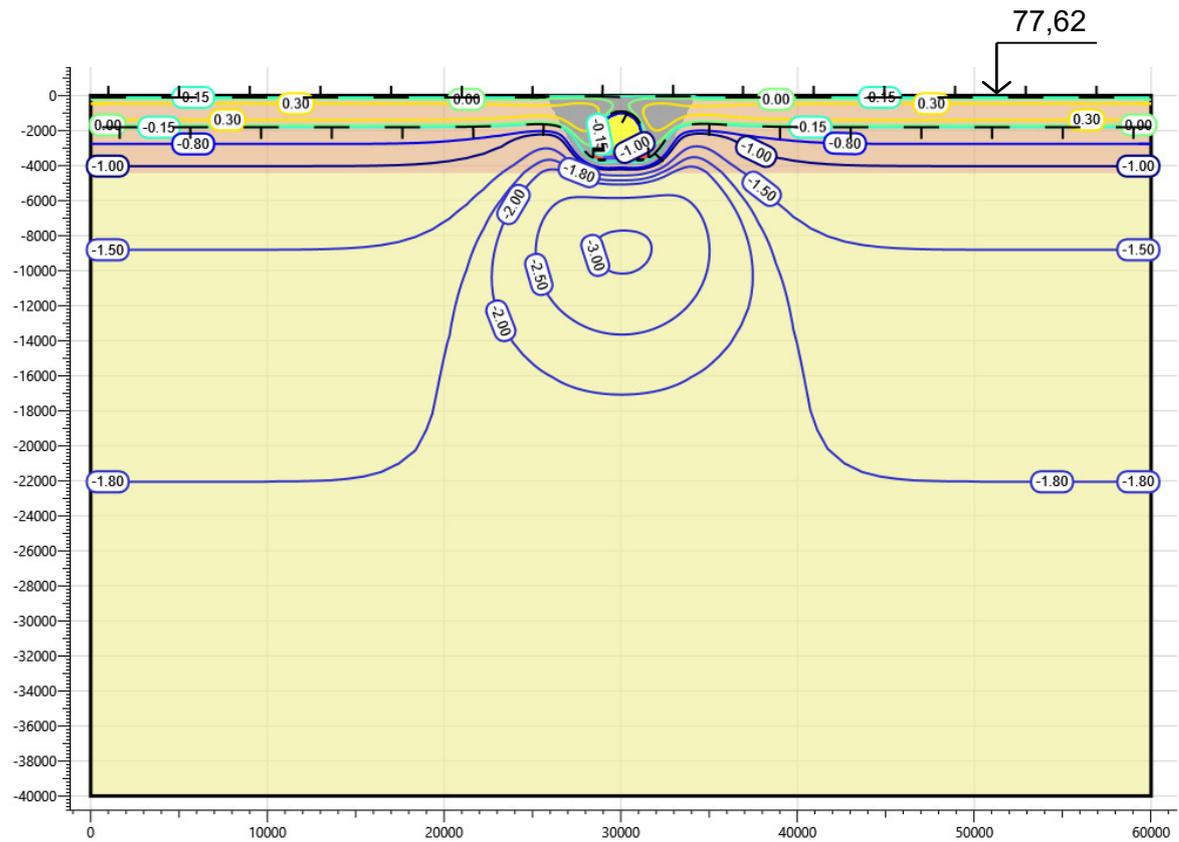


Рисунок 5.32 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

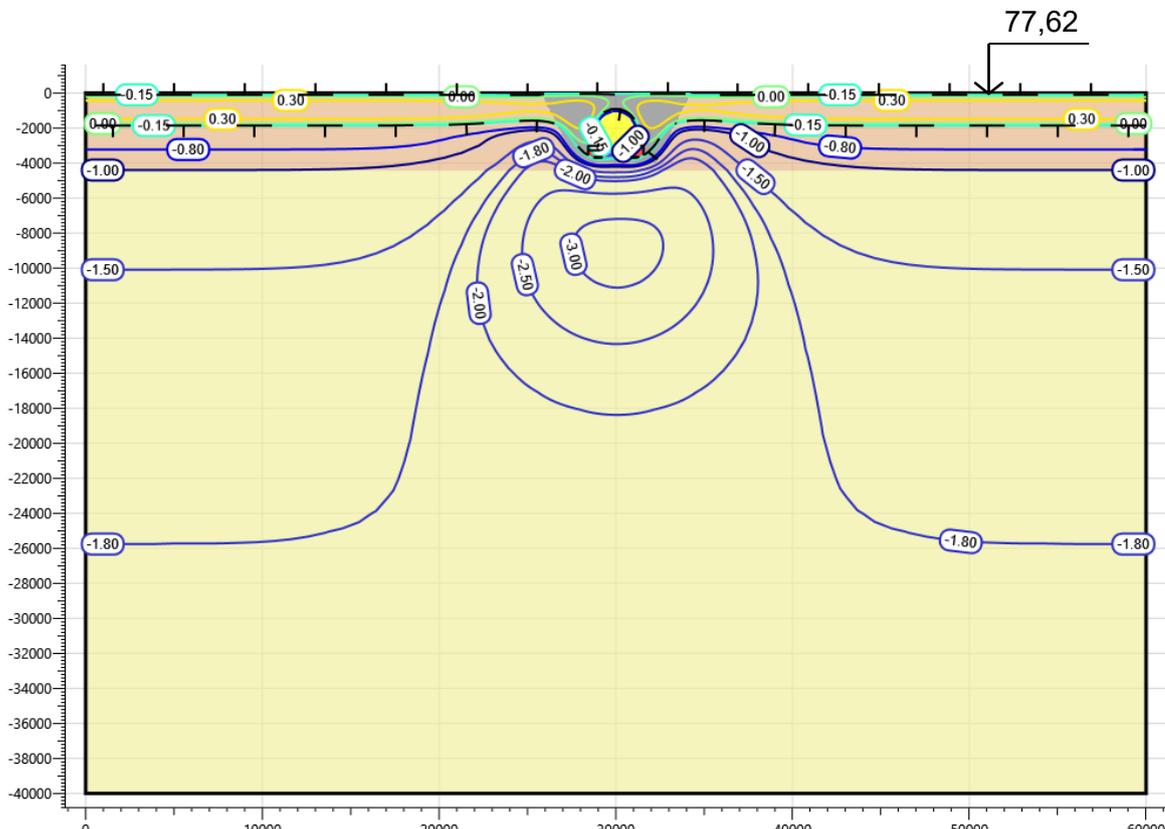


Рисунок 5.33 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

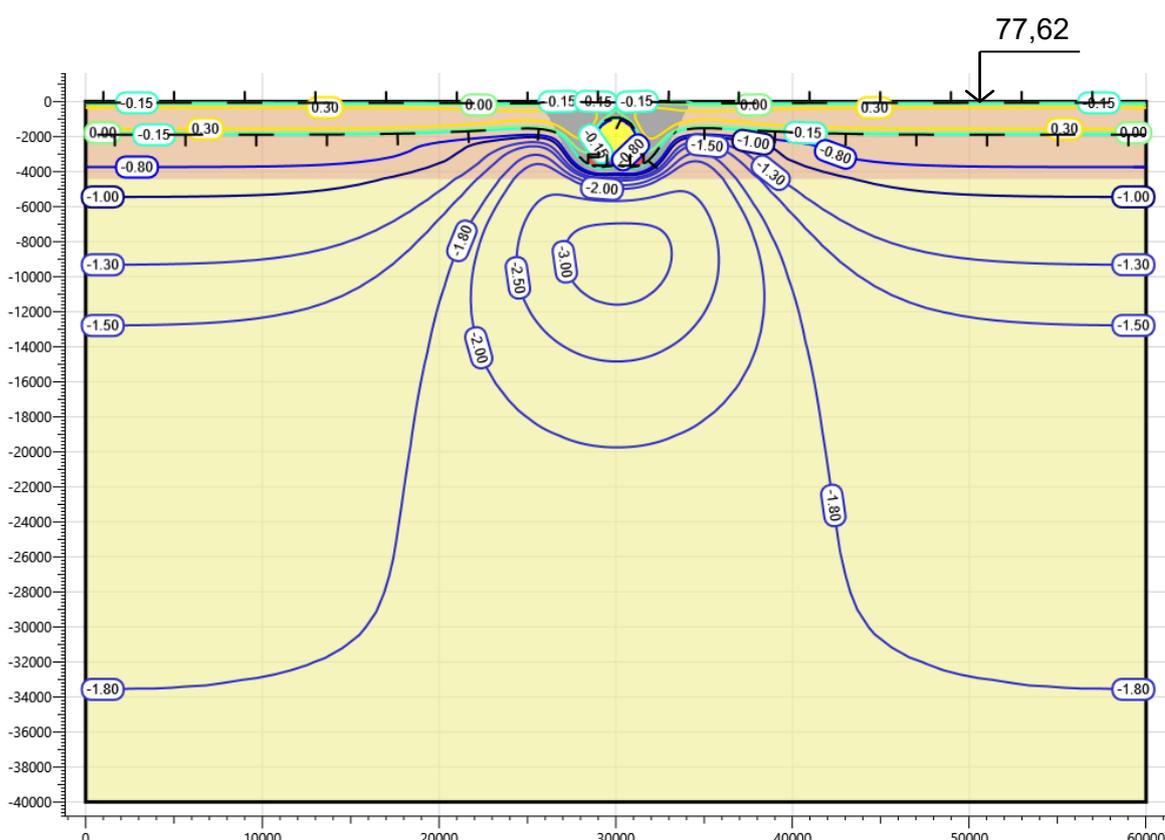


Рисунок 5.34 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

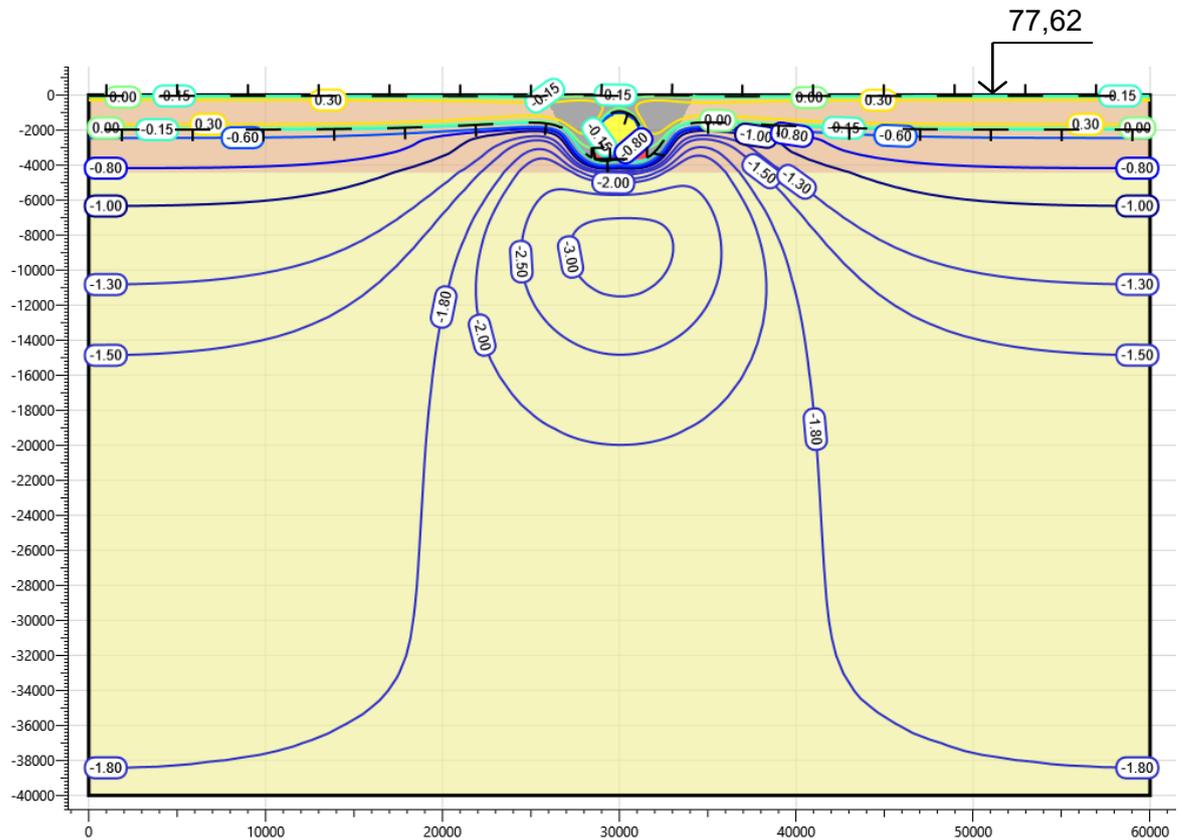


Рисунок 5.35 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

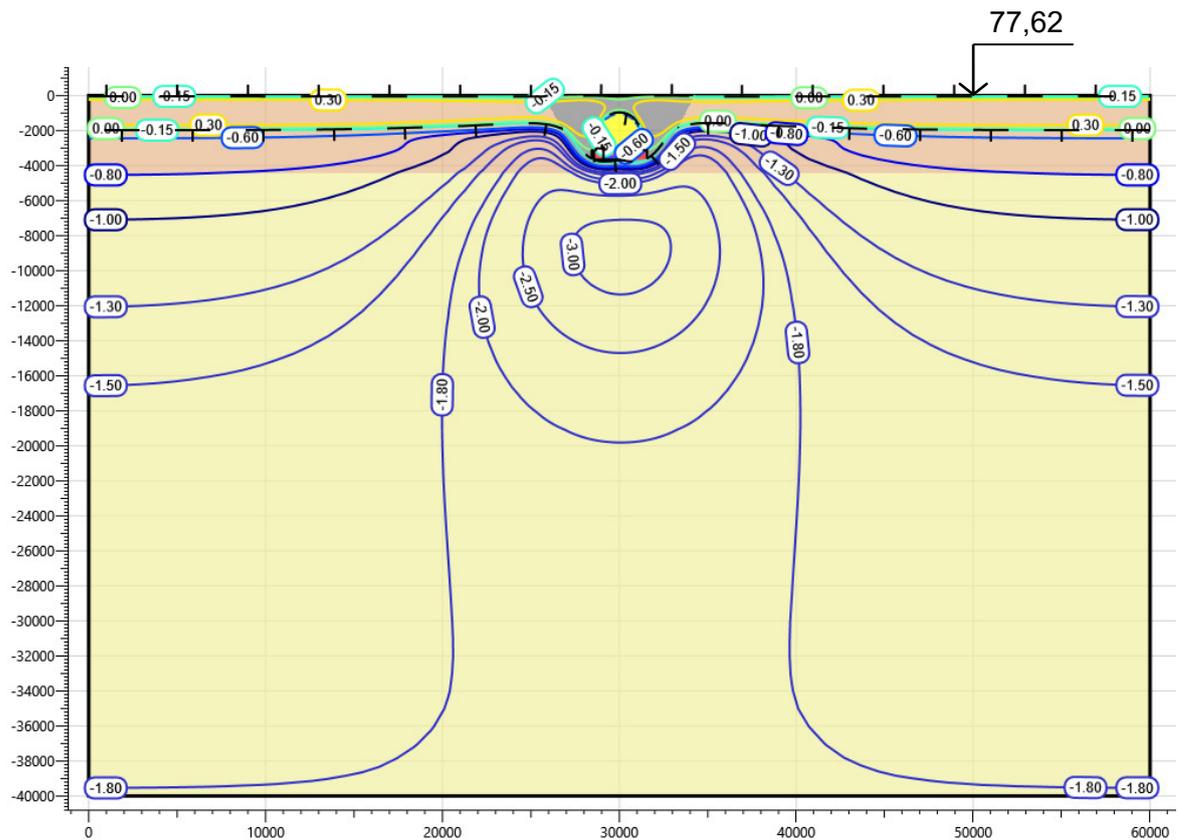


Рисунок 5.36 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

48

Формат А4

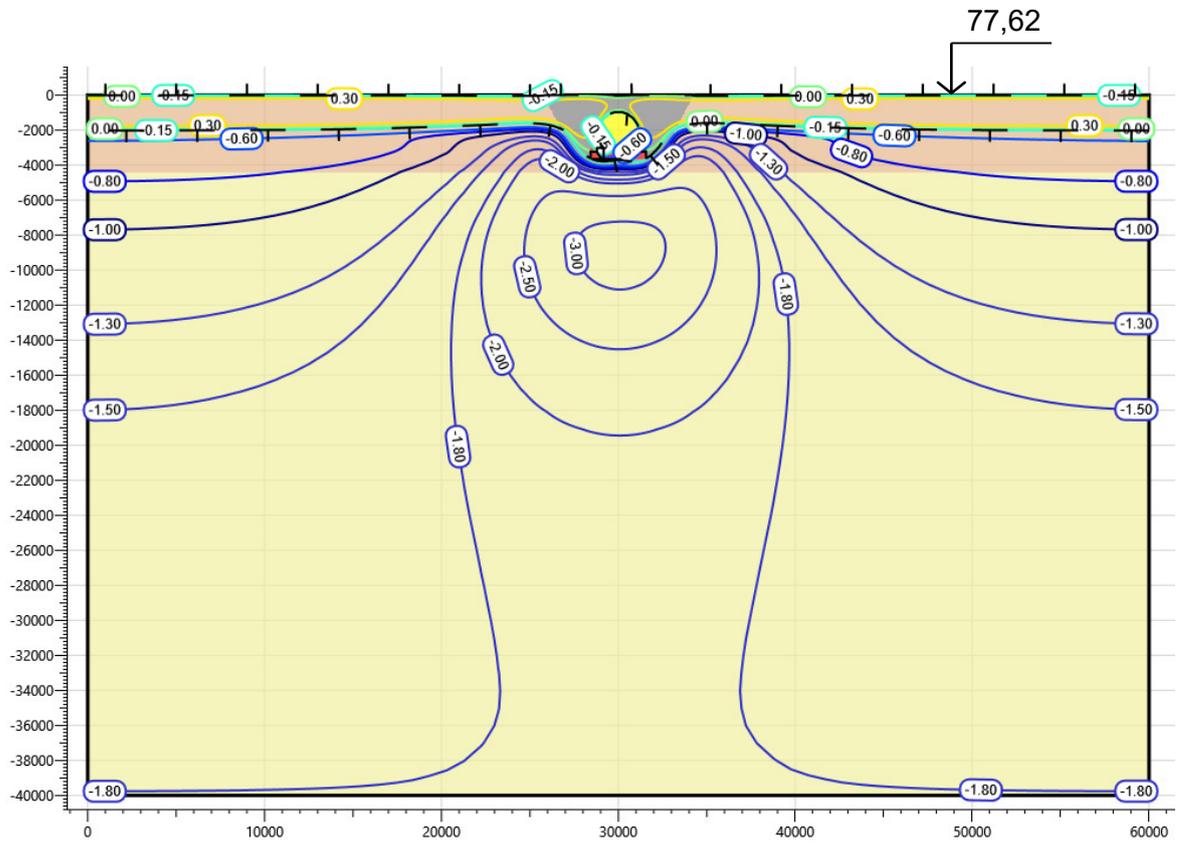


Рисунок 5.37 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

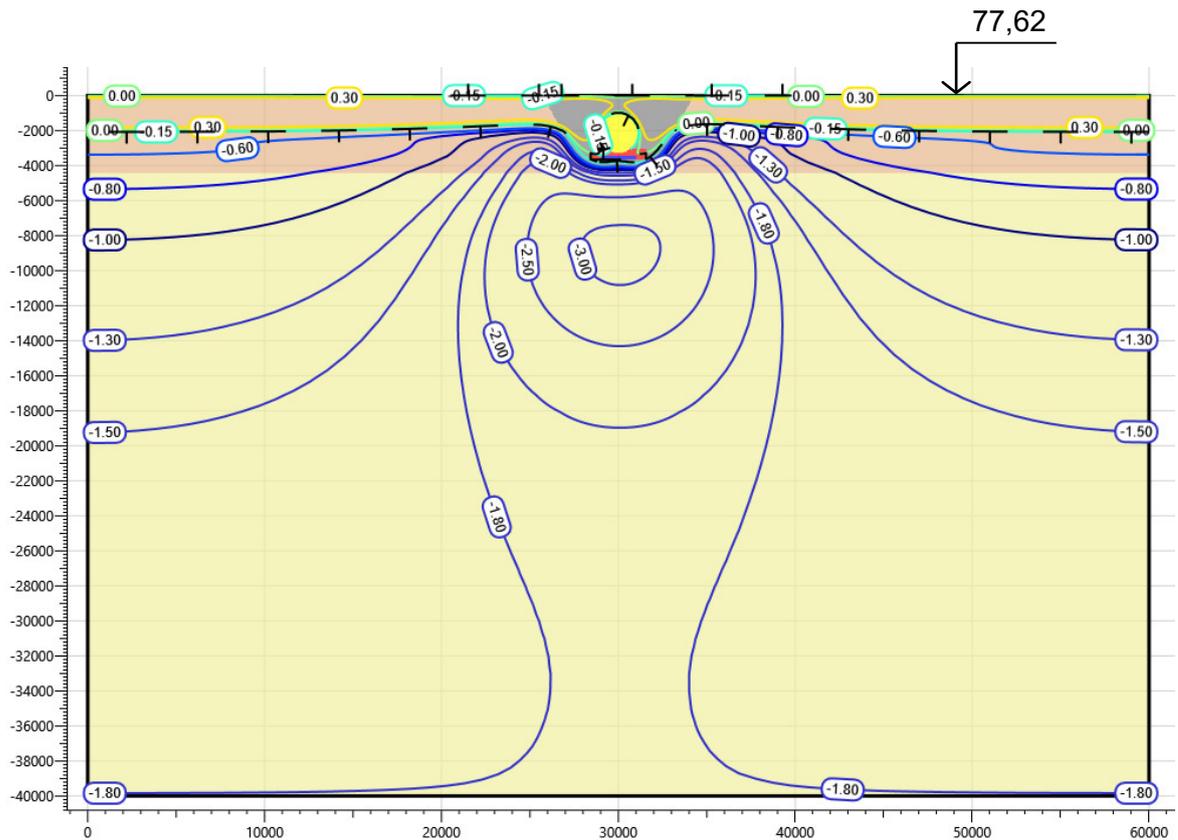


Рисунок 5.38 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

49

Формат А4

5.4.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания ёмкости используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатам прогнозного расчета № 2, при эксплуатации происходит растепление грунтов основания. Для предотвращения растепления грунтов применяются наклонные термостабилизаторы.

При условии работы термостабилизаторов, грунты сохраняют мёрзлое состояние на весь срок эксплуатации.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						50
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.5 Прогнозный расчёт № 3. Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м³ (поз. 5.1 по ГП)

5.5.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 6. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фруму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						51
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Температура грунта принята по скважине 6 на 08.04.2022 г. (таблица 5.8)

Таблица 5.8 – Температура грунта по скважине 6

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Температура грунта на 08.04.2022 г., °С	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-1,0	-0,9	-1,2

Продолжение таблицы 5.8

Глубина замера температуры, м	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0
Температура грунта на 08.04.2022 г., °С	-1,4	-1,6	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,5	-1,7

5.5.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 40,0 x 40,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.39.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,7 °С, согласно термометрии по скважине 6. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 6. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.40. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.41.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.40 – 5.50 соответствует абсолютной отметке устья скважины (81,05 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура воды в резервуаре принята равной плюс 5 °С;
- диаметр резервуара равен 10,43 м;
- фундаментом служит железобетонное фундаментное кольцо толщиной 0,60 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

						400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							52
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

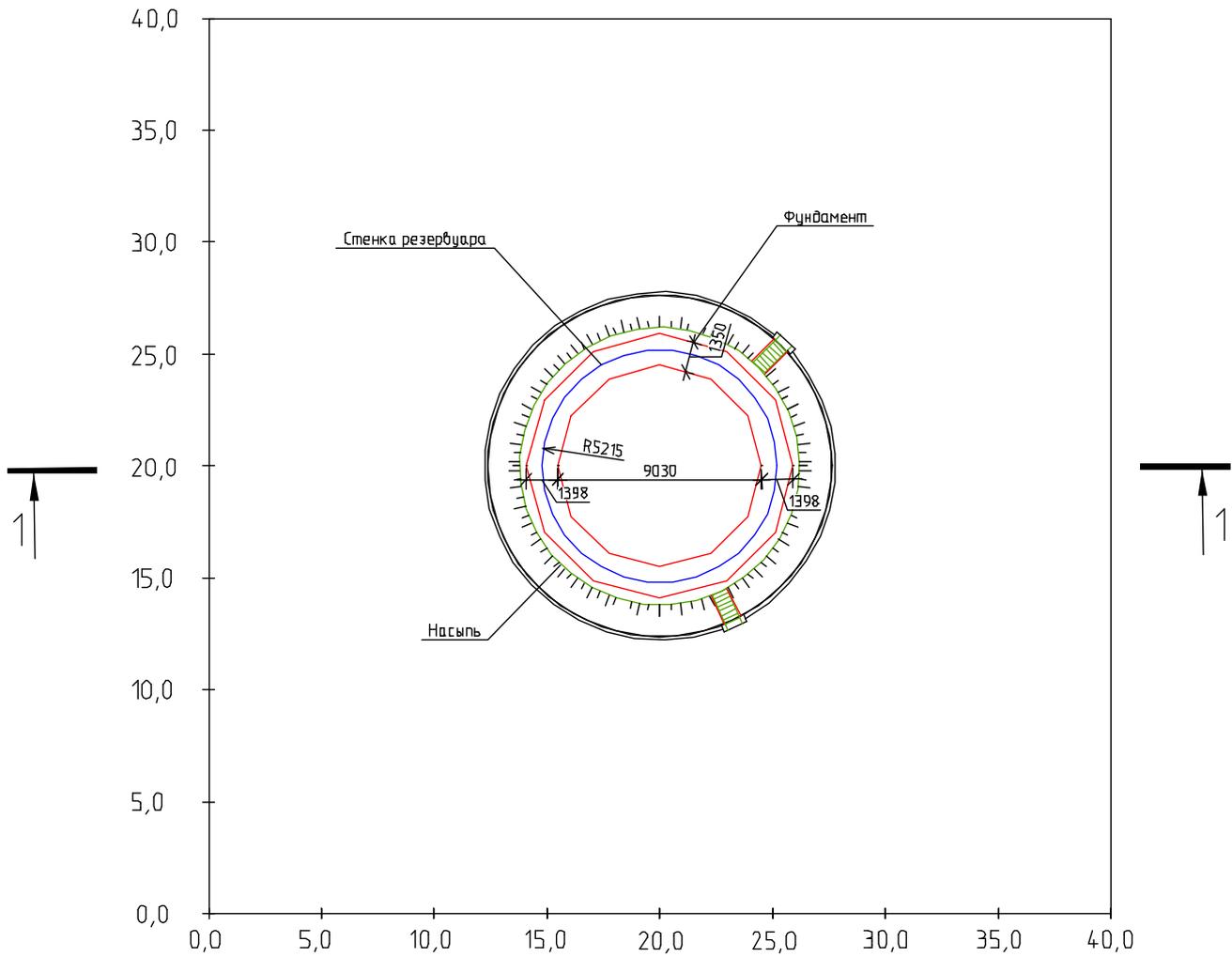


Рисунок 5.39 – Расчетная область в плане

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врач</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						53
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

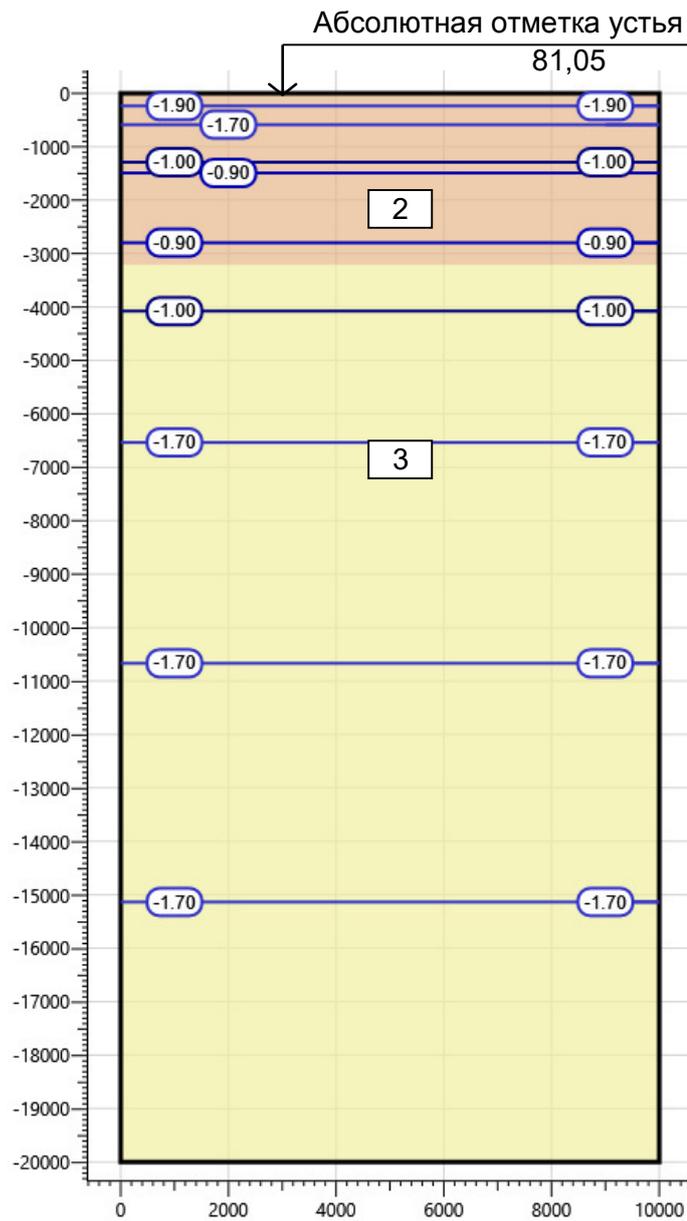
5.5.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены на конец летних периодов в графическом виде (рисунки 5.42 – 5.50). Расчётный период – 30 лет.

При эксплуатации наблюдается растепление грунтов основания вследствие теплого влияния резервуара.

Расчёт основания по деформациям выполнен согласно п. 7.3 СП 25.13330.2020. К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания под центром сооружения составляет 9,20 м, под краем – 8,20 м. Осадка грунта под центром сооружения составляет 38,30 см, под краем – 34,80 см. Предельно допустимая деформация грунта равна 20,00 см. Таким образом, осадка грунта под сооружением больше предельно допустимой деформации.

Изн. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				



ИГЭ-2 – Супесь слабодистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабодистый

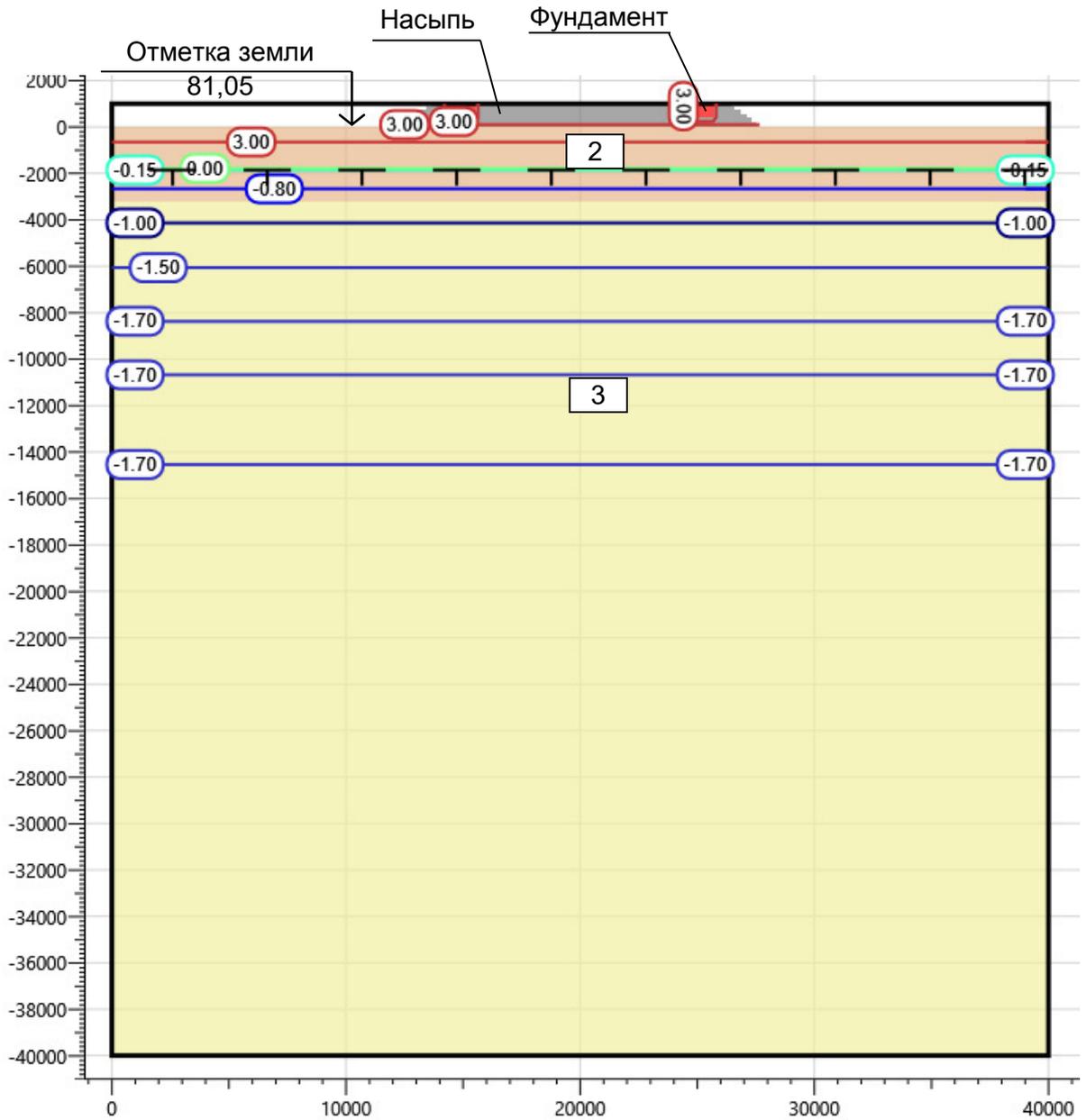
$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.40 – Температура и кодировка грунта по скважине 6 на 8 апреля 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,150$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2899$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2007$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.41 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фрун</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

56

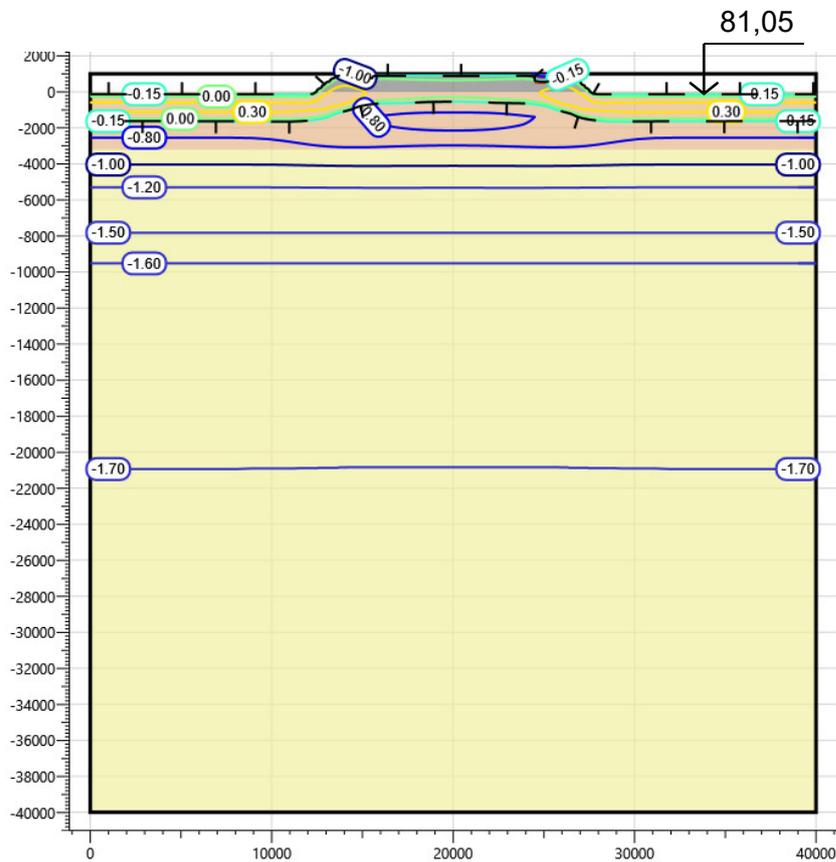


Рисунок 5.42 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

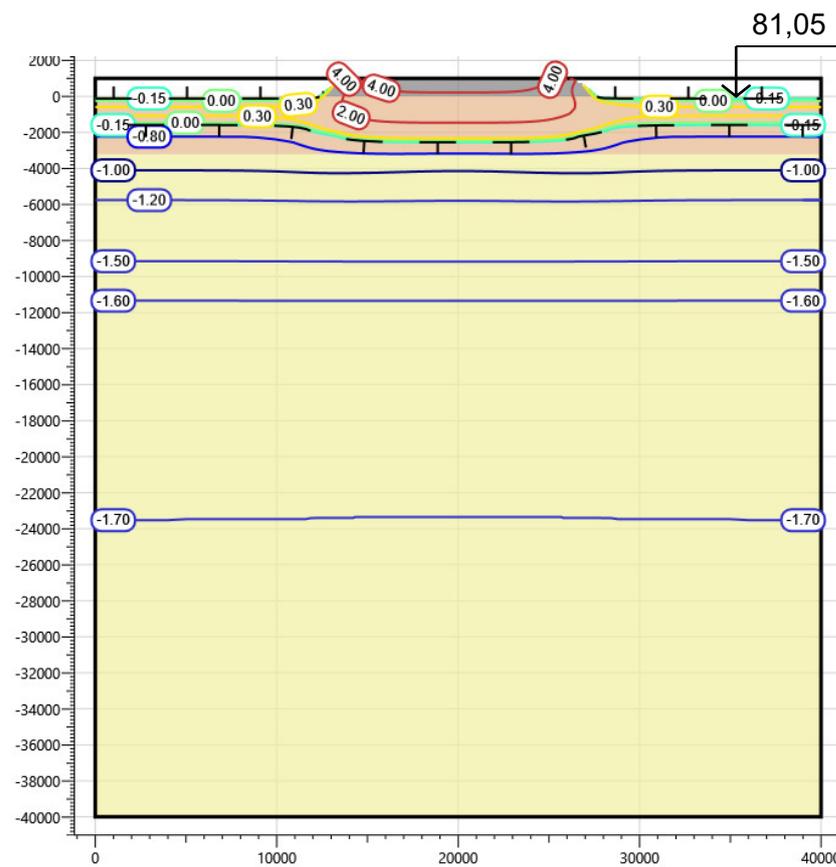


Рисунок 5.43 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

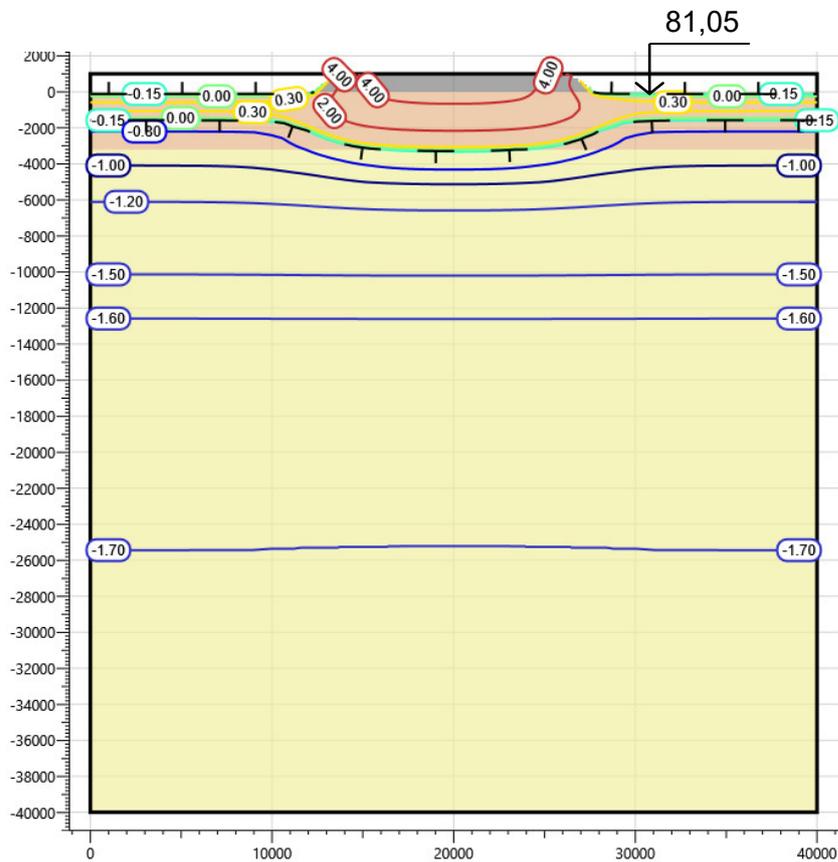


Рисунок 5.44 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

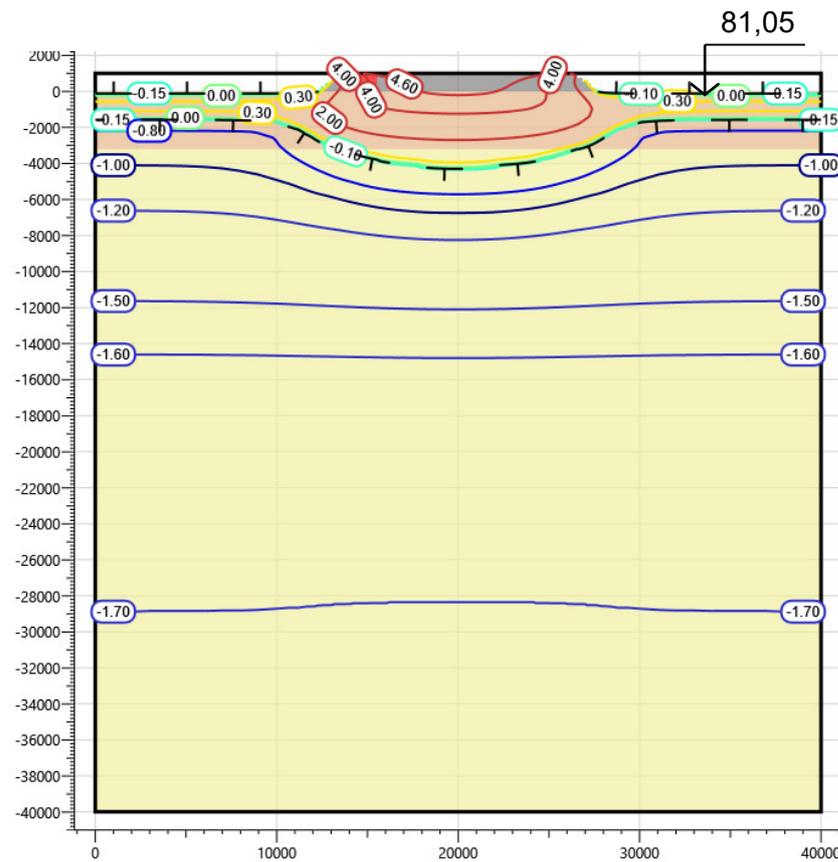


Рисунок 5.45 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
58

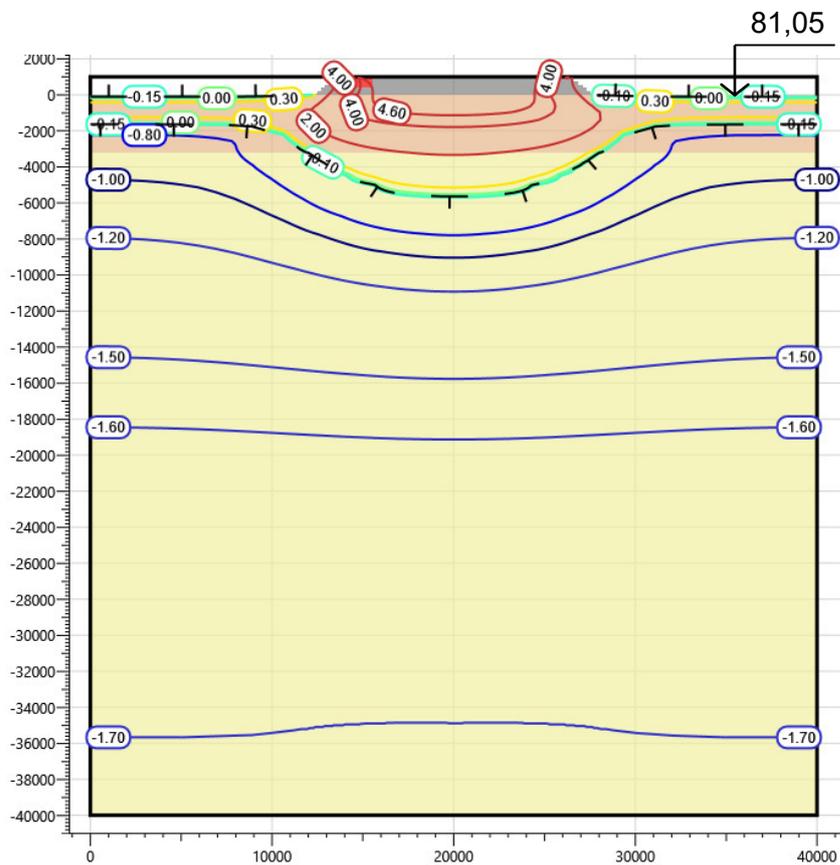


Рисунок 5.46 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

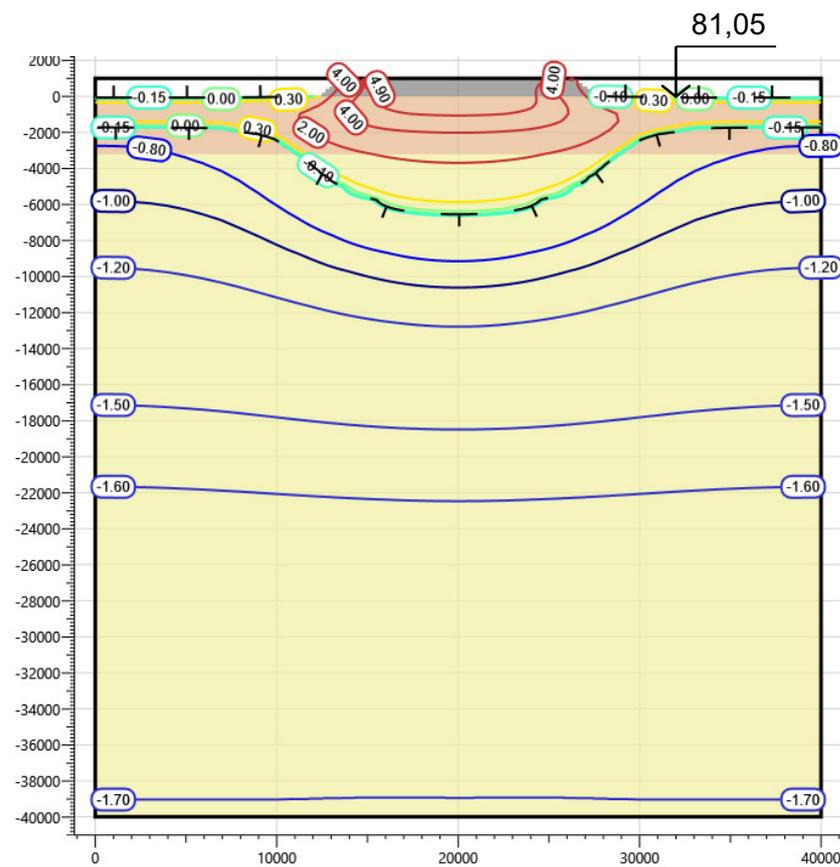


Рисунок 5.47 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

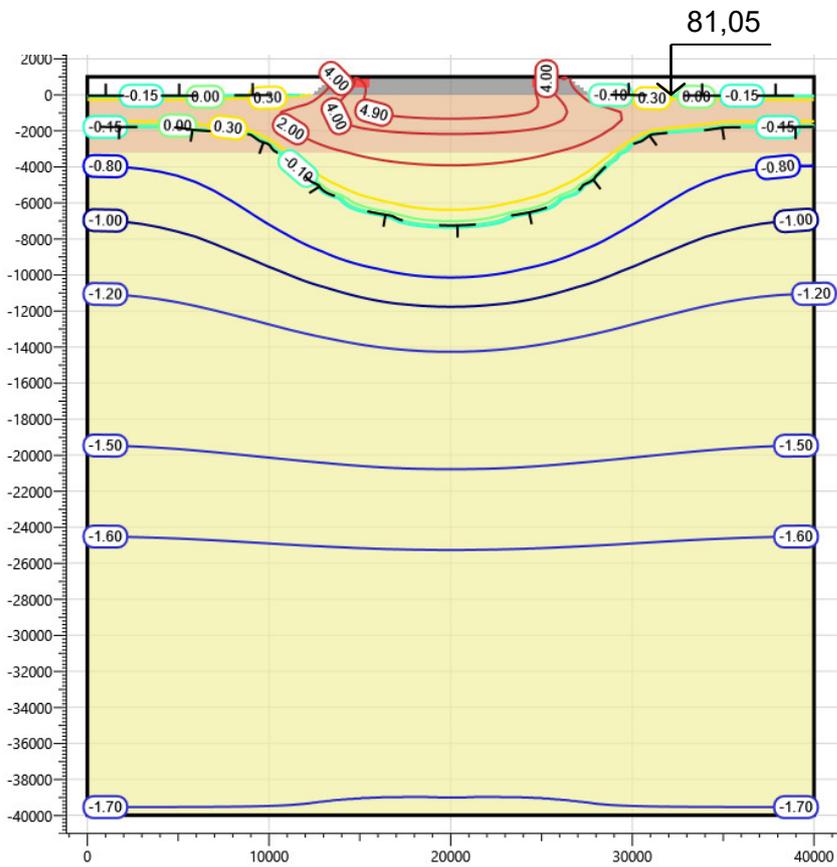


Рисунок 5.48 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

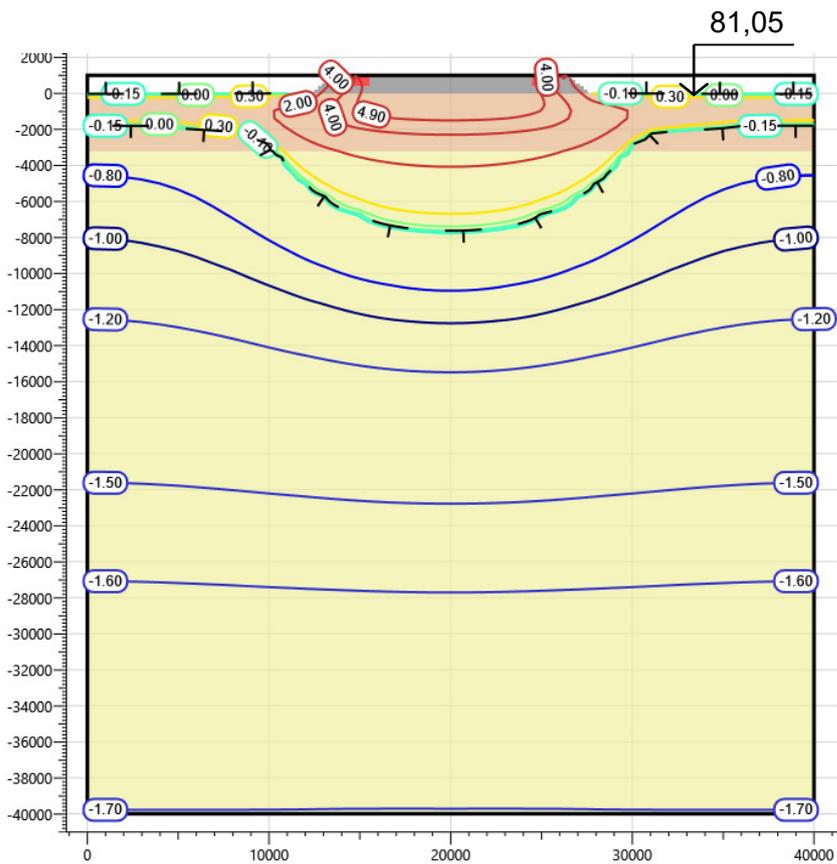


Рисунок 5.49 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

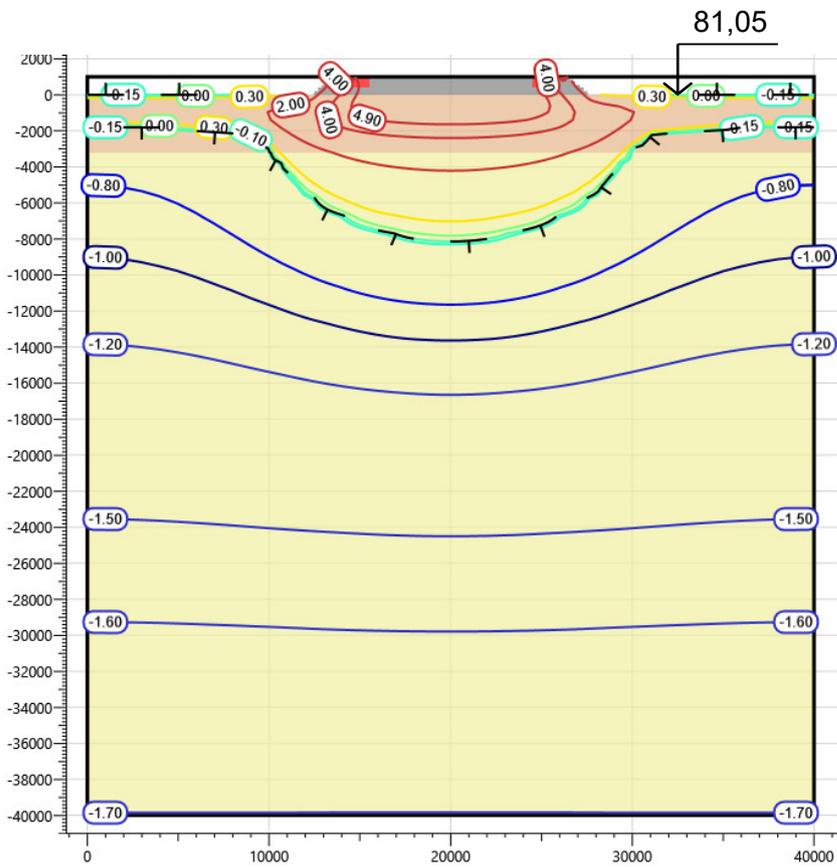


Рисунок 5.50 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ		Лист 61

5.5.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания резервуара используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

При эксплуатации наблюдается растепление грунтов основания вследствие теплового влияния резервуара. К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания под центром сооружения составляет 9,20 м, под краем – 8,20 м. Осадка грунта под центром сооружения составляет 38,30 см, под краем – 34,80 см. Предельно допустимая деформация грунта равна 20,00 см. Таким образом, осадка грунта больше величины предельно допустимой деформации.

Для предотвращения осадок и сохранения грунтов в мерзлом состоянии на весь период эксплуатации необходимы дополнительные мероприятия по температурной стабилизации грунтов (см. прогнозный расчёт № 4).

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Орму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						62
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.6 Прогнозный расчёт № 4. Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м³ (поз. 5.1 по ГП), расчёт с системой ГЕТ

5.6.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 6. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м³·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фруму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						63
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Температура грунта принята по скважине 6 на 08.04.2022 г. (таблица 5.10)

Таблица 5.10 – Температура грунта по скважине 6

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Температура грунта на 08.04.2022 г., °С	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-1,0	-0,9	-1,2

Продолжение таблицы 5.10

Глубина замера температуры, м	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0
Температура грунта на 08.04.2022 г., °С	-1,4	-1,6	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,5	-1,7

5.6.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 60,0 x 60,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.51.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,7 °С, согласно термометрии по скважине 6. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 6. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.52. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.53.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.52 – 5.63 соответствует абсолютной отметке устья скважины (81,05 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура воды в резервуаре принята равной плюс 5 °С;
- диаметр резервуара равен 10,43 м;
- фундаментом служит железобетонное фундаментное кольцо толщиной 0,60 м.

Для сохранения грунтов в мерзлом состоянии предусматривается устройство системы ГЕТ и укладка теплоизоляционного ковра толщиной 100 мм.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							64

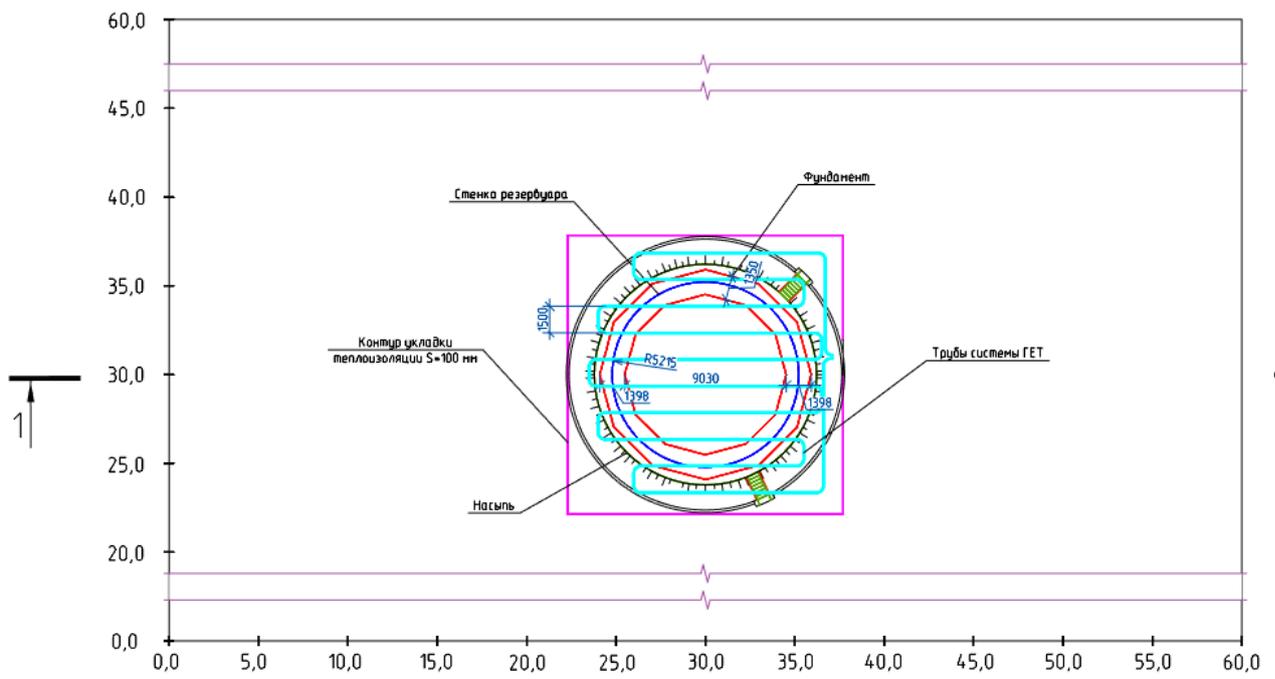
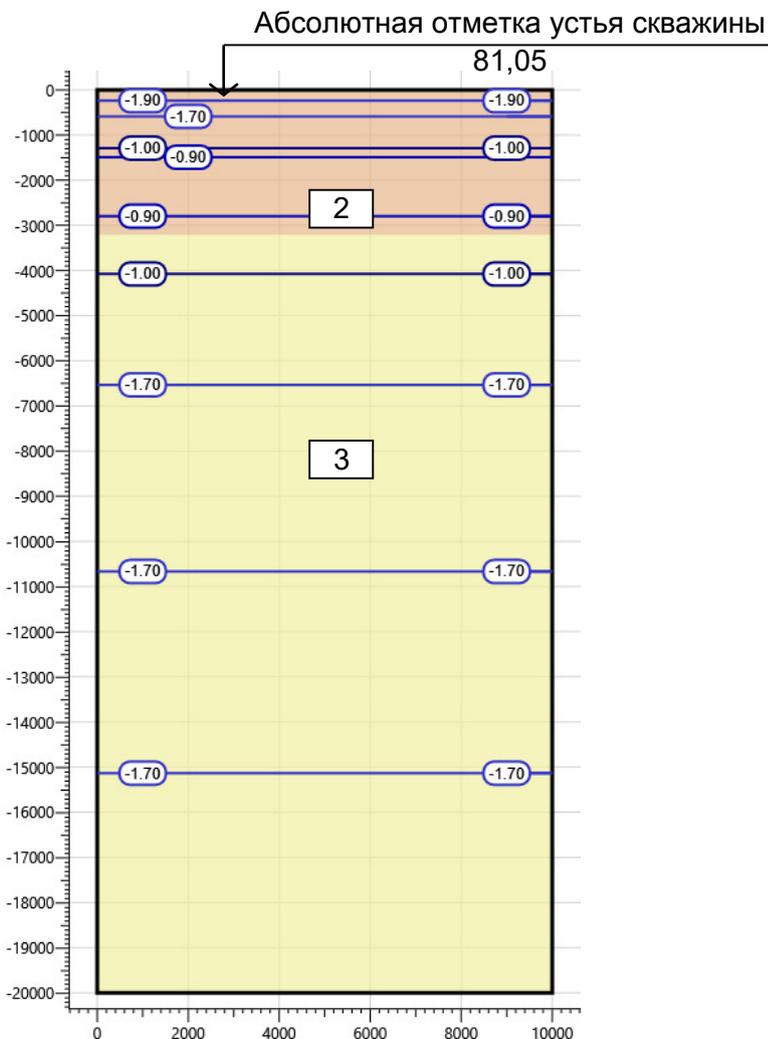


Рисунок 5.51 – Расчетная область в плане

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ		Лист 65

5.6.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены на конец зимнего и летних периодов в графическом виде (рисунки 5.55 – Рисунок 5.63). Расчётный период – 30 лет. Прогнозный расчёт показал, что с учетом работы системы ГЕТ наблюдается понижение температуры грунтов и сохранение мёрзлого состояния основания резервуара на весь период эксплуатации.



ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

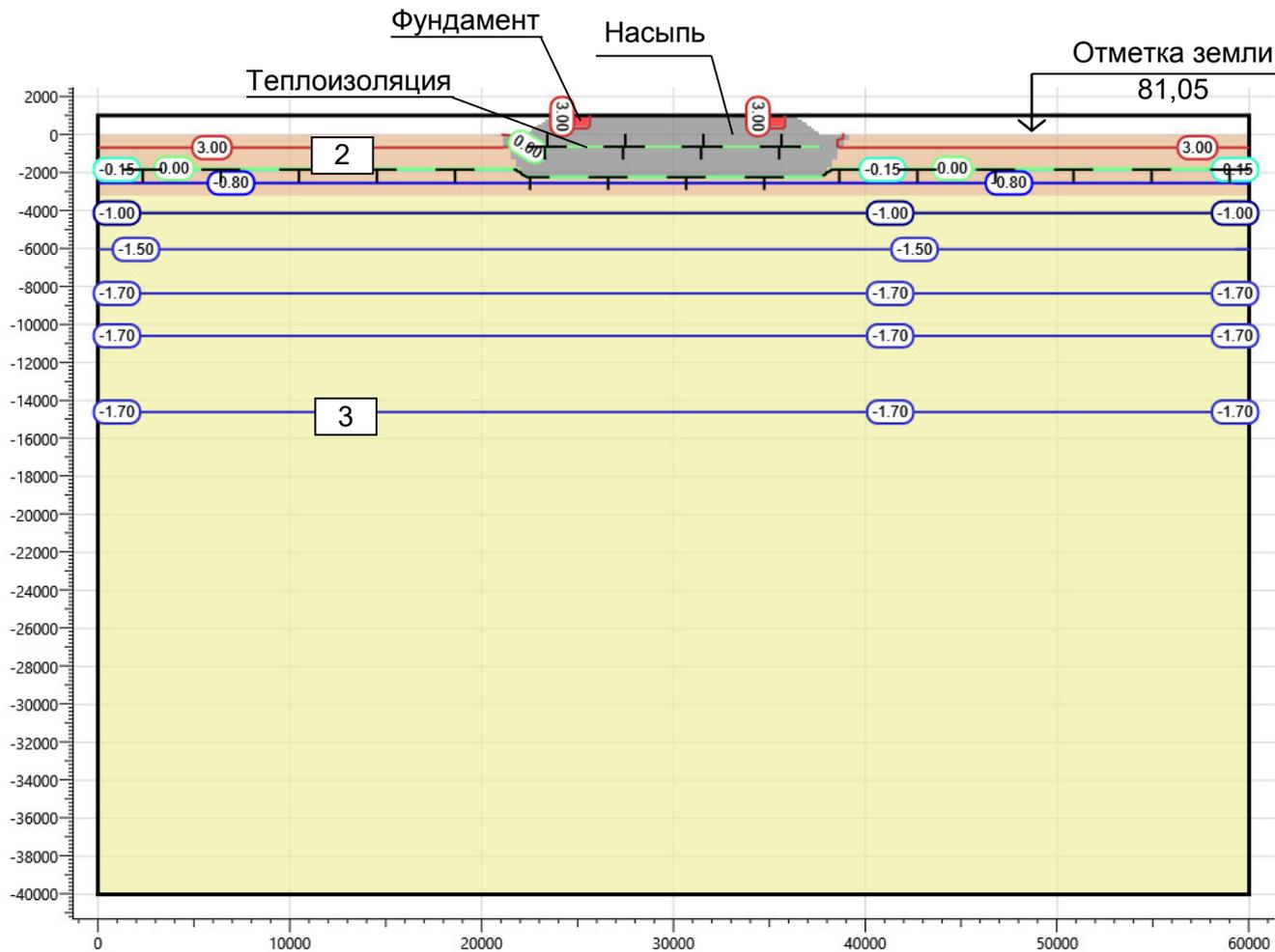
Рисунок 5.52 – Температура и кодировка грунта по скважине 6 на 8 апреля 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
66



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,150$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.53 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фруму</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-------------------------------	---	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
67

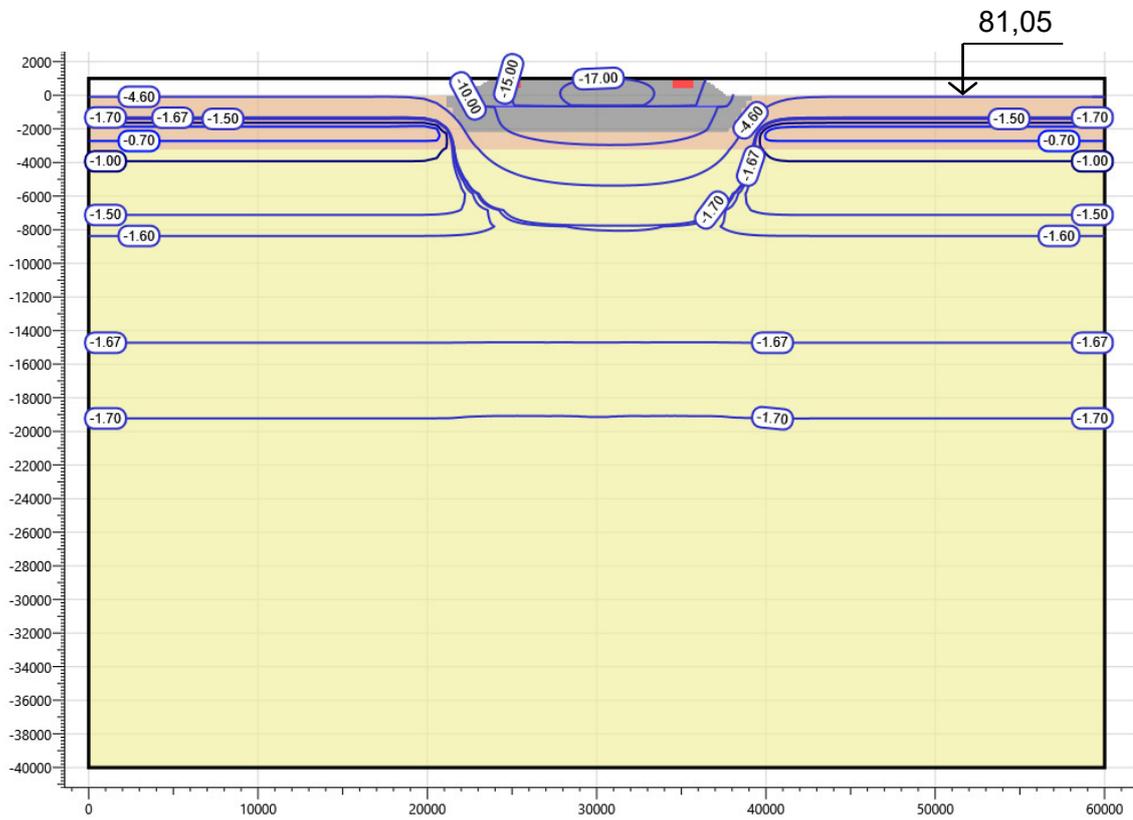


Рисунок 5.54 – Температура грунта на конец первой зимы (17 апреля), разрез 1-1

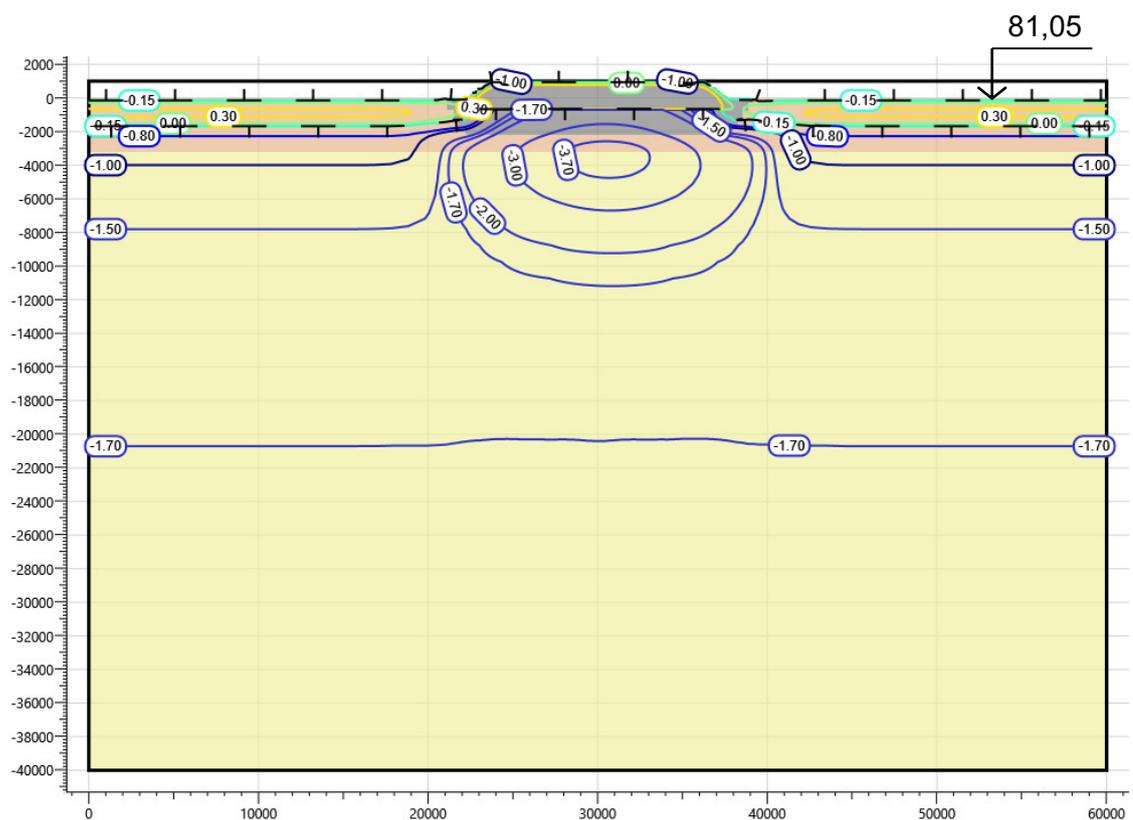


Рисунок 5.55 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
68

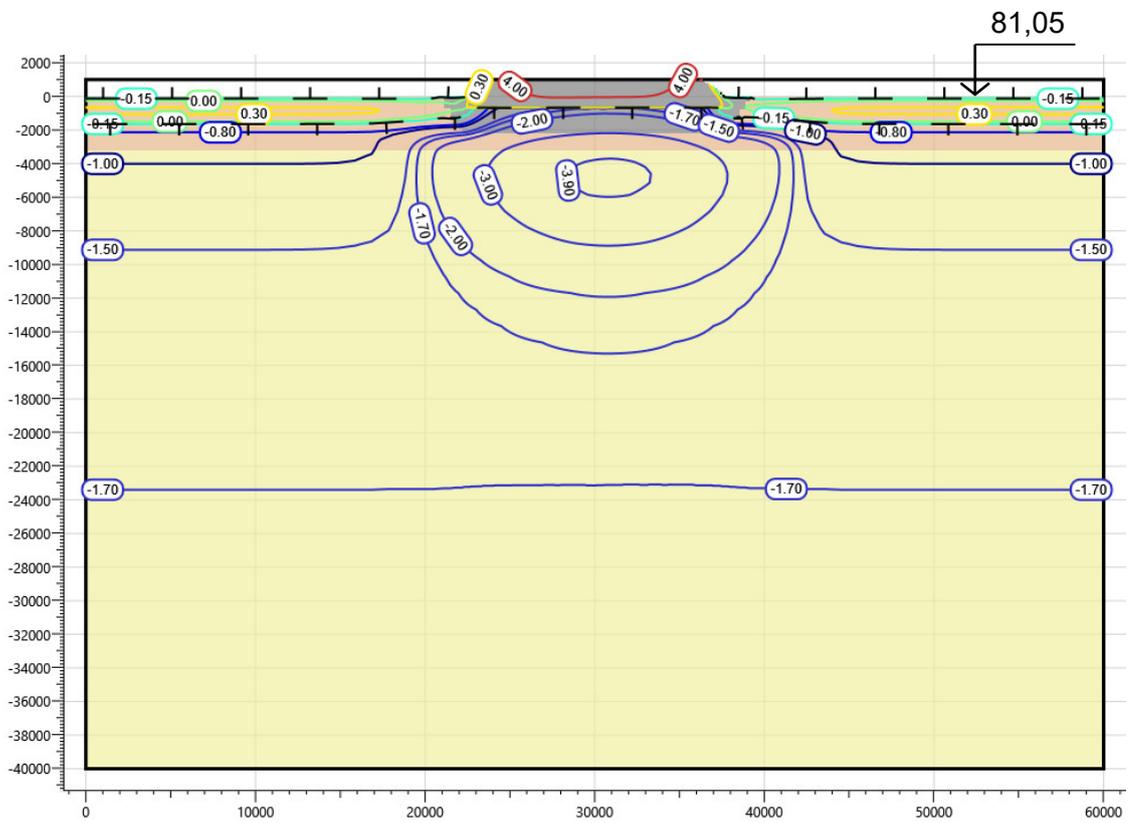


Рисунок 5.56 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

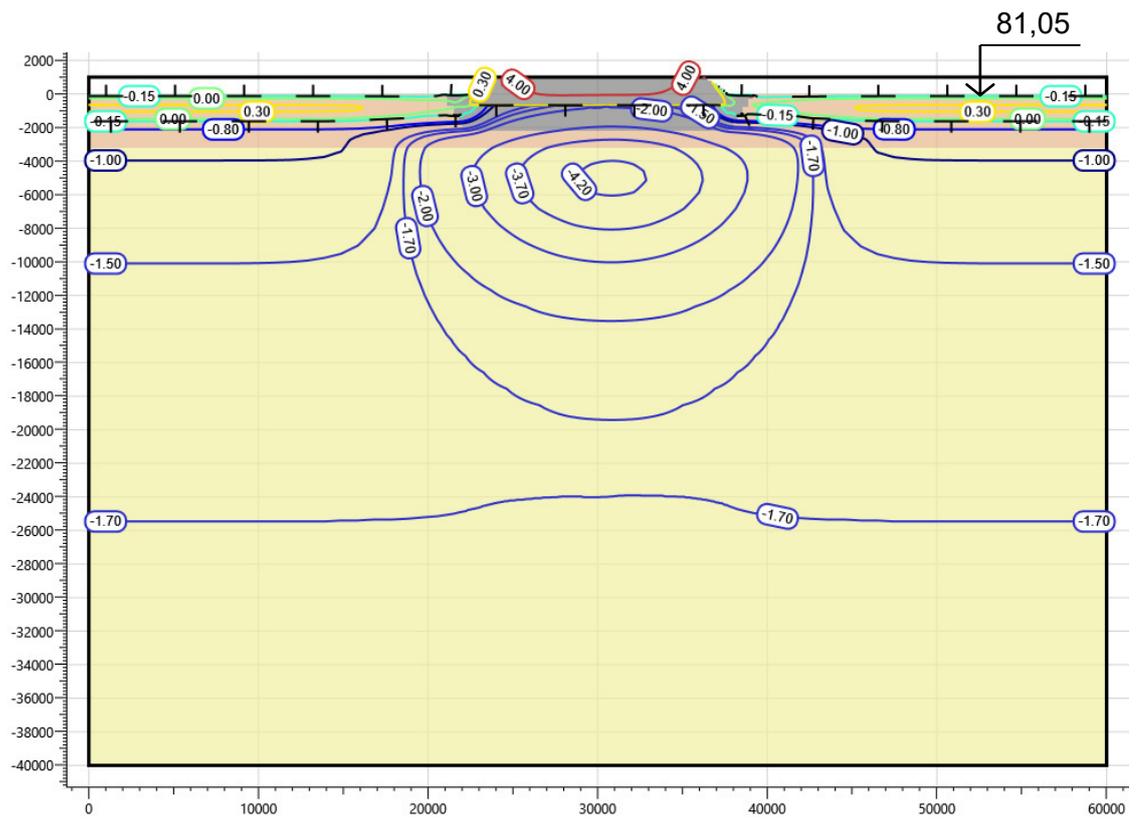


Рисунок 5.57 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

Изм. № подл.	10046	Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

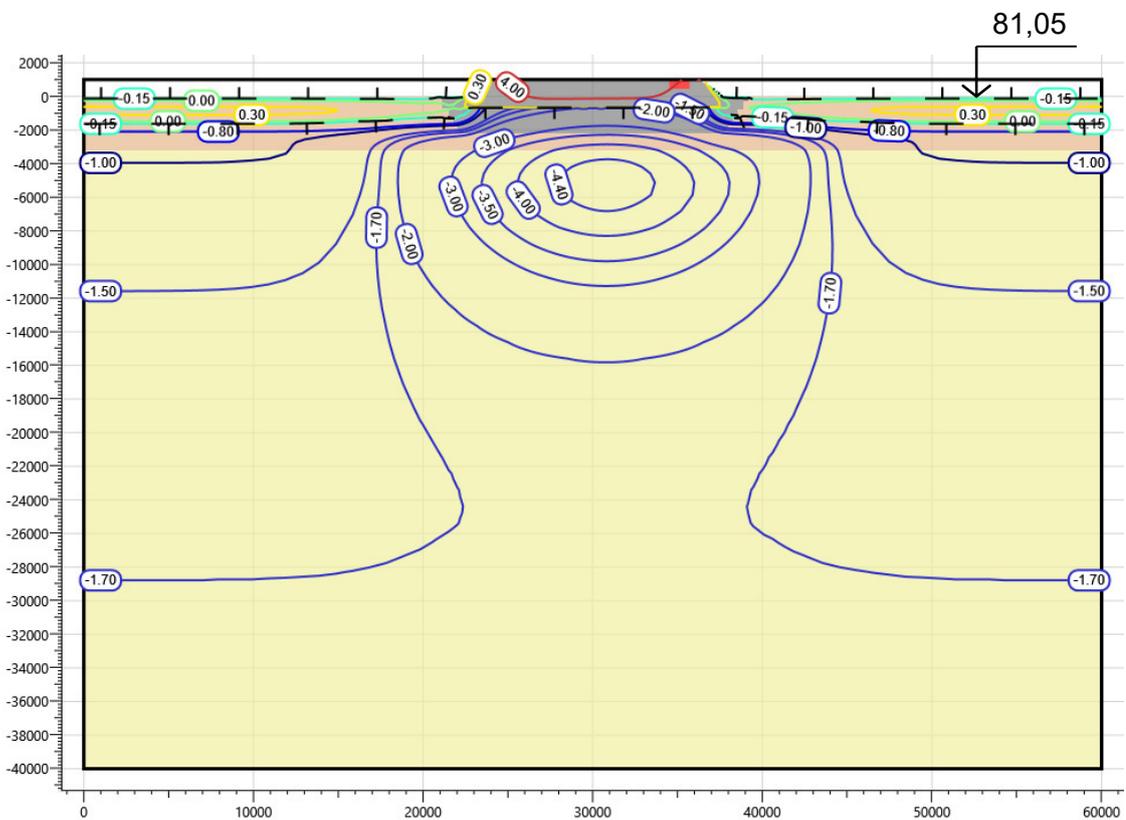


Рисунок 5.58 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

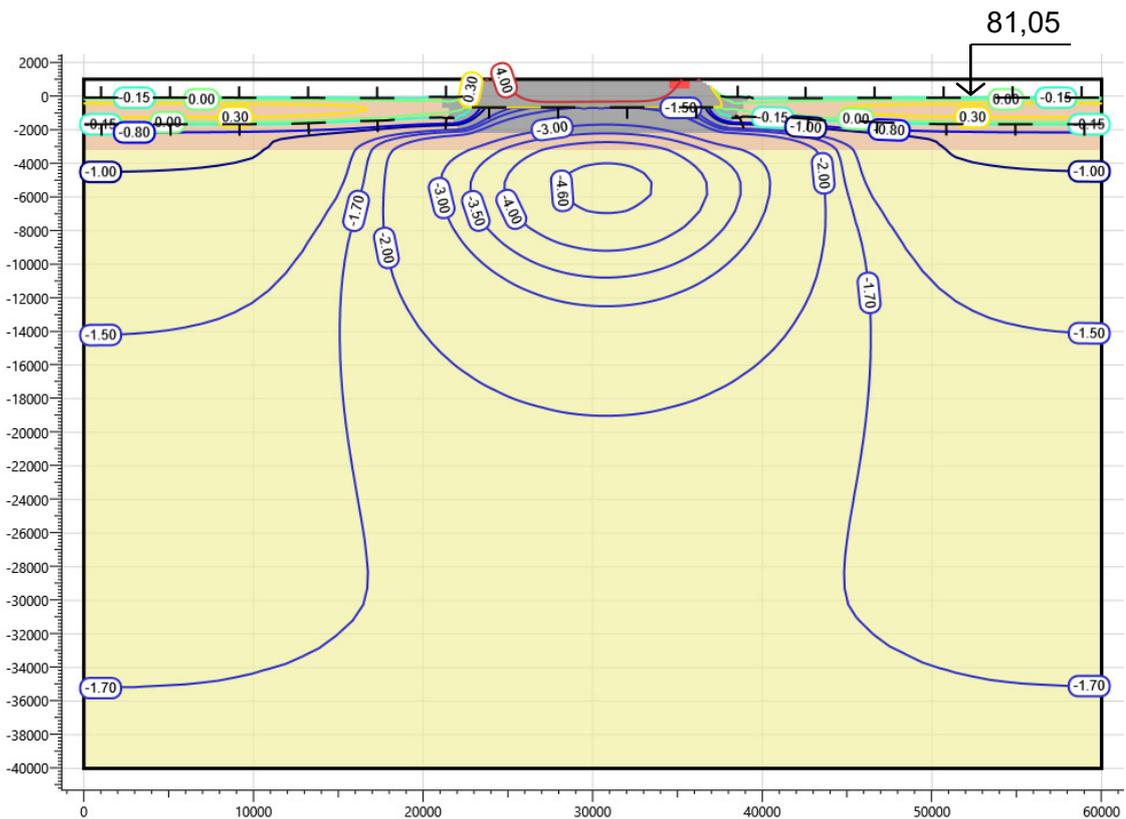


Рисунок 5.59 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

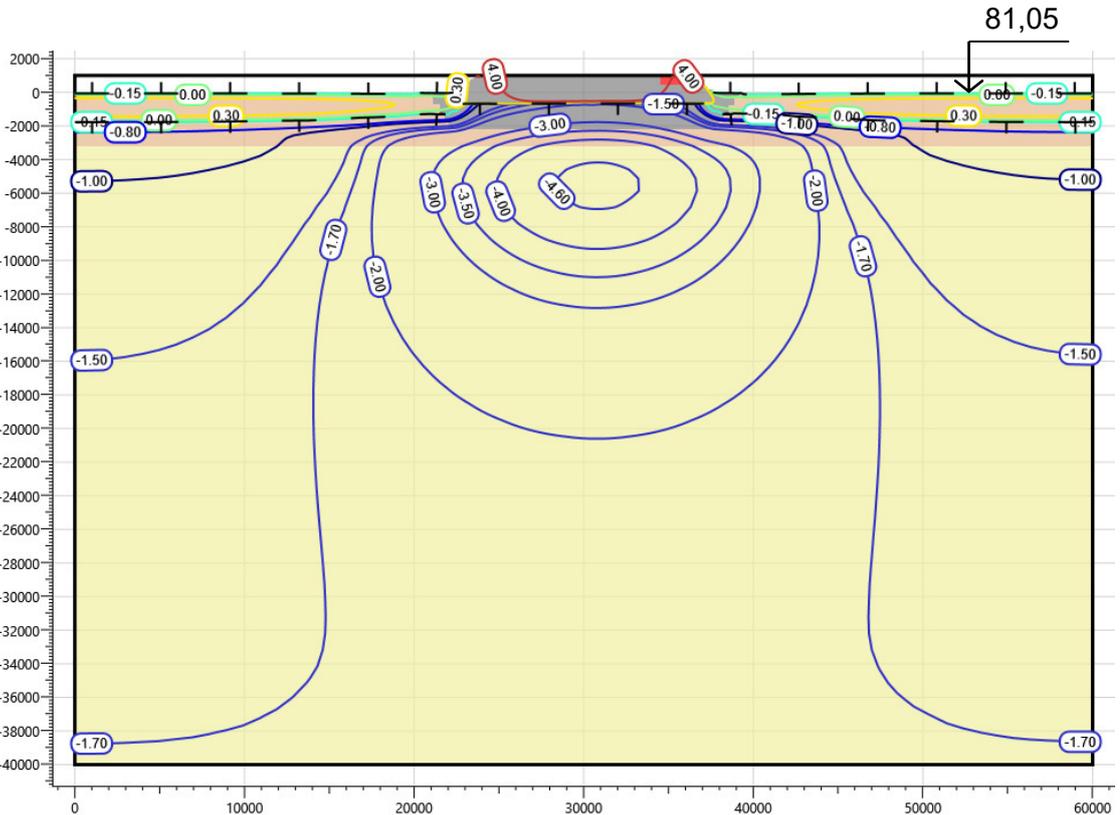


Рисунок 5.60 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

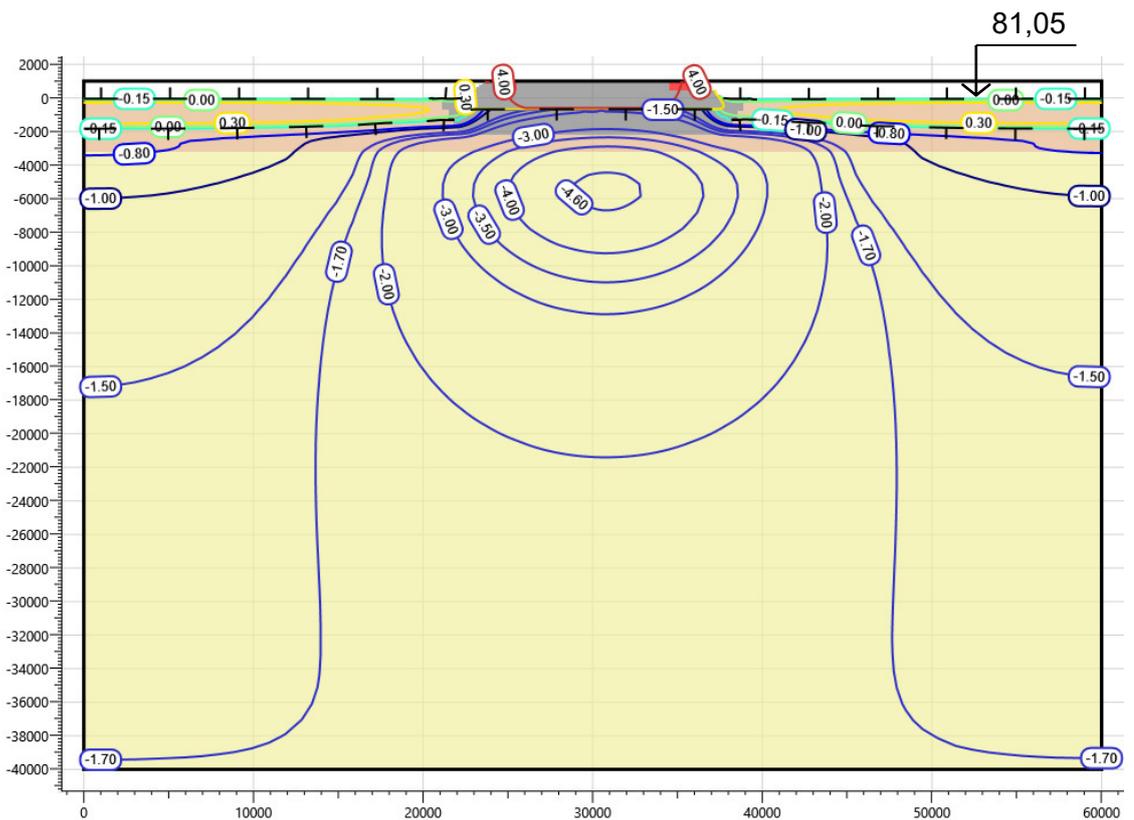


Рисунок 5.61 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инвар. № подл.	10046				
Подпись и дата	Врачу 07.04.23				
Взам. инв. №					

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

71

Формат А4

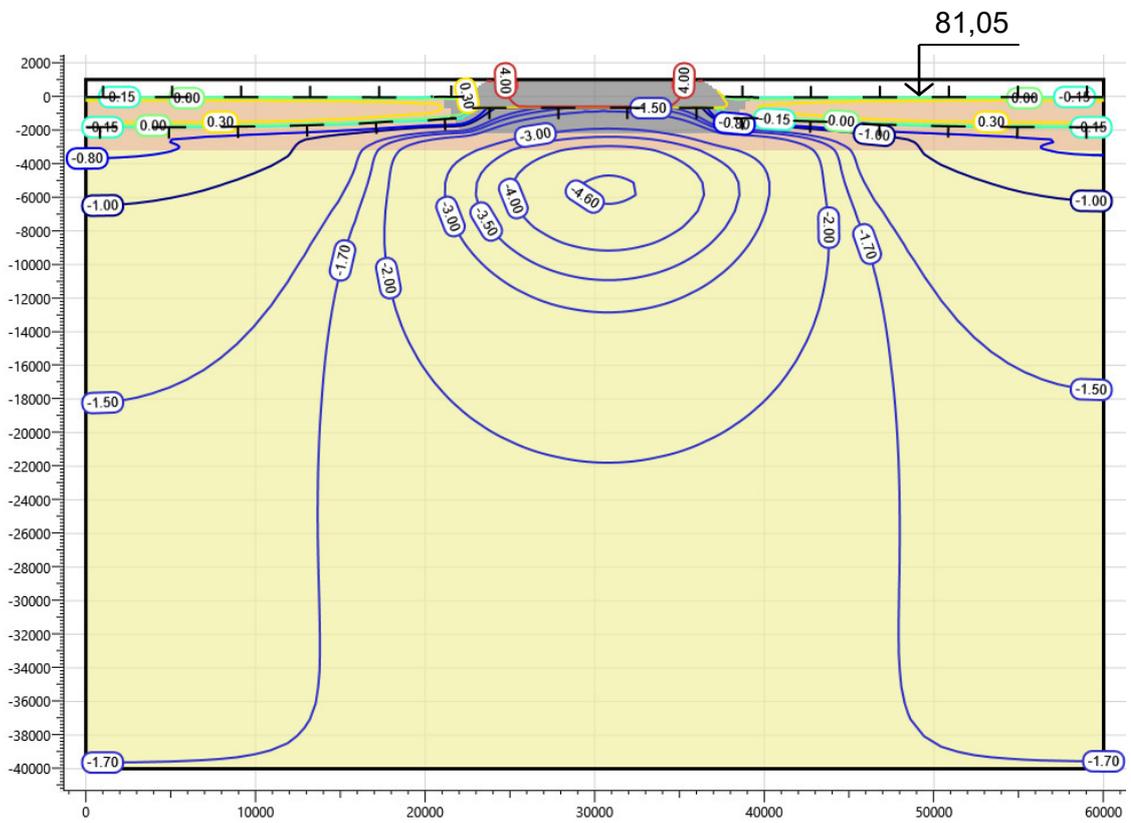


Рисунок 5.62 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

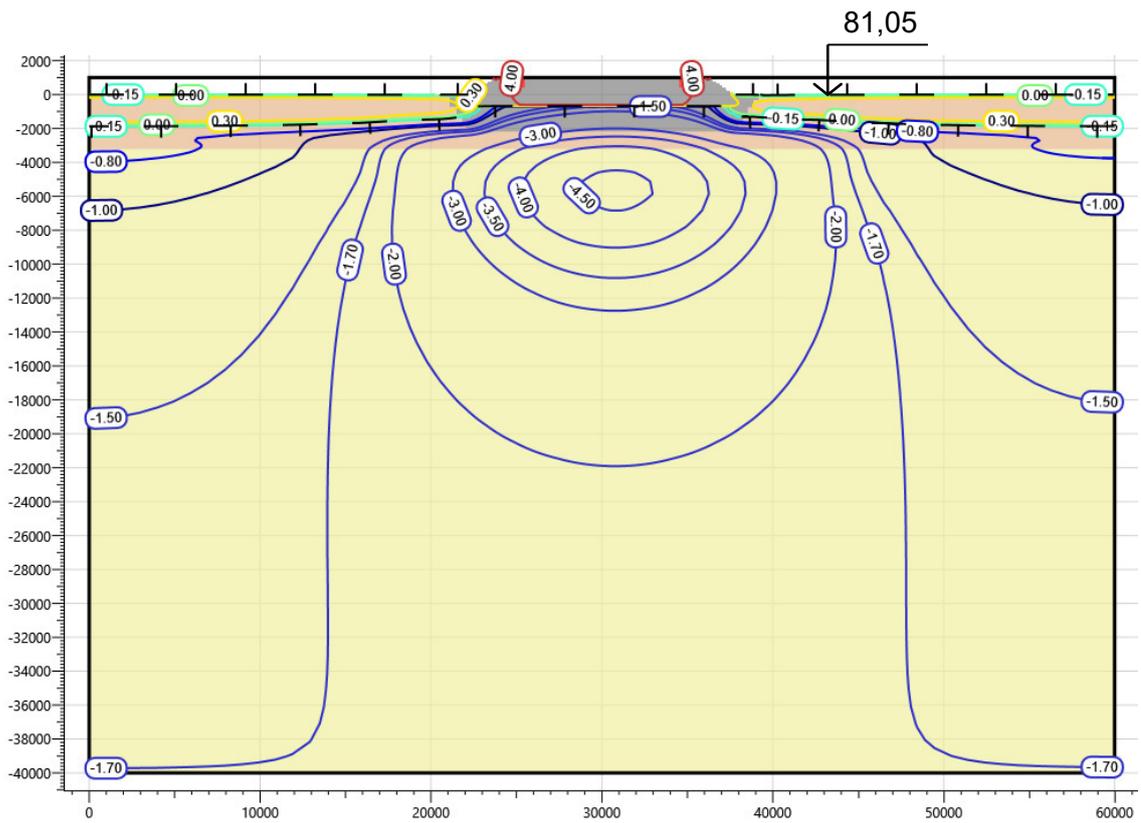


Рисунок 5.63 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Изн. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

5.6.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания резервуара используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Прогнозный расчёт показал, что с учетом работы системы ГЕТ наблюдается понижение температуры грунтов и сохранение мёрзлого состояния грунтов основания резервуара на весь период эксплуатации.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Орму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						73
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.7 Прогнозный расчёт № 5. Прожекторная мачта с молниеотводом (поз. 9.5 по ГП), расчёт на растепление

5.7.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 1. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый;
- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-4 Песок пылеватый	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2019	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,66	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°C	-0,13	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_j	д.ед.	-	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	-	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°C)	2,311	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		2,527	1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°C) · 10 ⁻⁶	2,92	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,23	2,22	2,23

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врач</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
74

Температура грунта принята по скважине 1 на 29.03.2022 г. (таблица 5.12)

Таблица 5.12 – Температура грунта по скважине 1

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Температура грунта на 29.03.2022 г., °С	-3,2	-2,0	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,4	-1,0

Продолжение таблицы 5.12

Глубина замера температуры, м	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	15,0
Температура грунта на 29.03.2022 г., °С	-1,0	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,8	-1,0	-1,2

5.7.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 50,0 x 50,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.64.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,2 °С, согласно термометрии по скважине 1. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 1. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.65. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.66.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.65 – 5.75 соответствует планировочной отметке земли (76,60 м).

В расчёте учтено повышенное снегонакопление возле мачты (200 % от нормативного значения).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							75

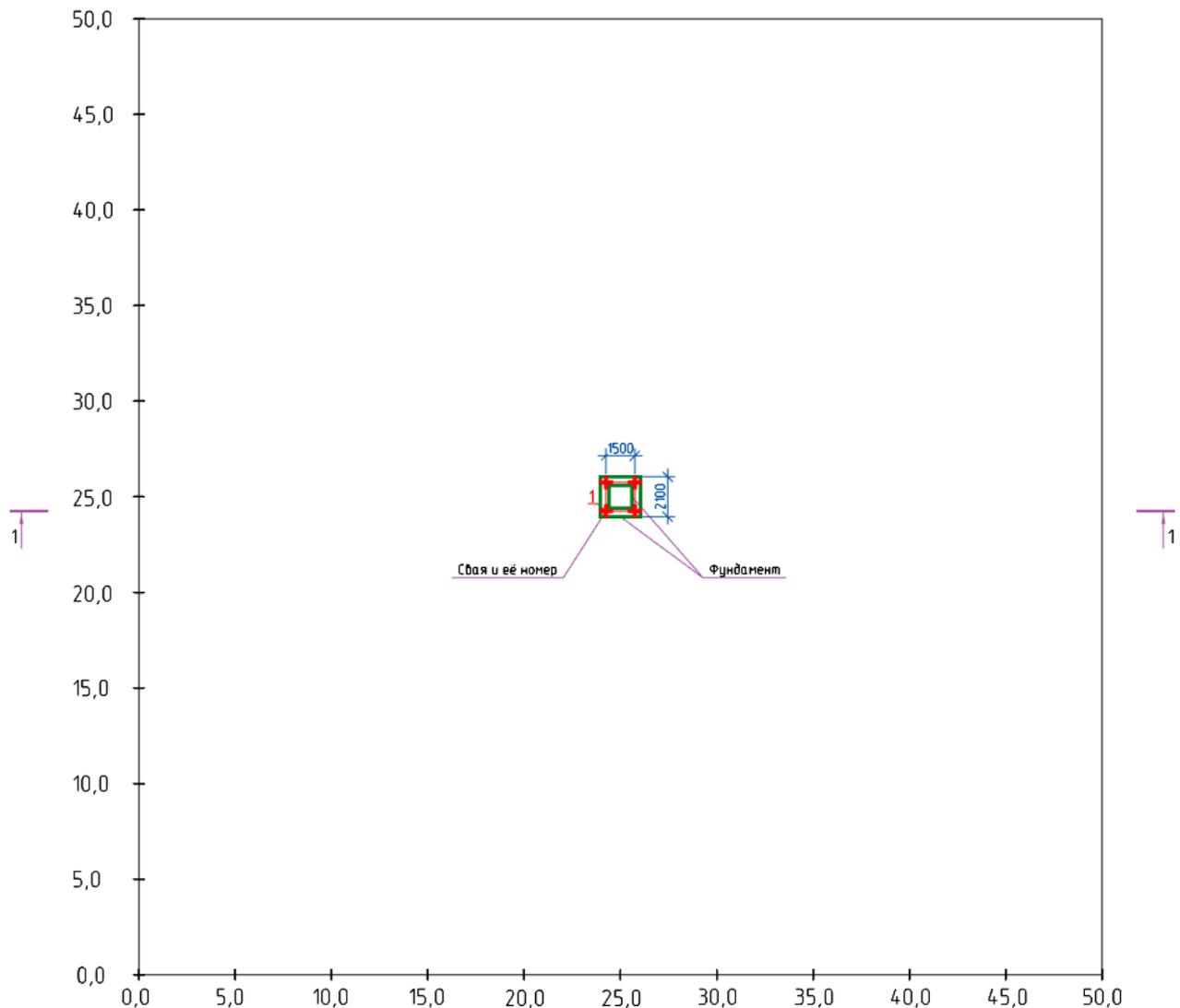


Рисунок 5.64 – Расчетная область в плане

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врму</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-------------------------------	--	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

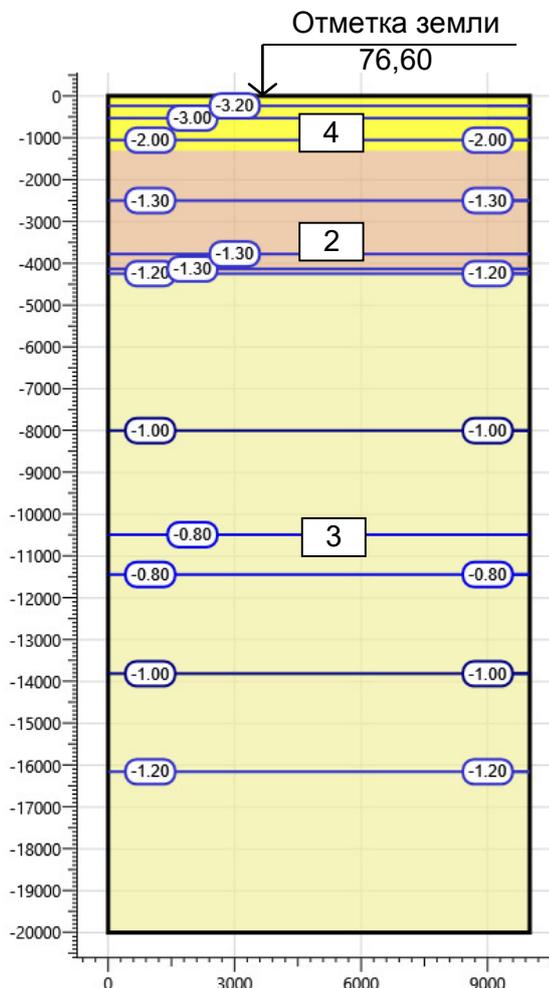
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
76

5.7.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены на конец летних периодов в графическом виде (рисунки 5.67 – 5.75) и табличной форме (таблица 5.13). Расчётный период – 30 лет.

При эксплуатации наблюдается повышение температур грунта вследствие повышенного снегонакопления возле мачты. В процессе эксплуатации происходит потеря несущей способности свай.



ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2019$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,13 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

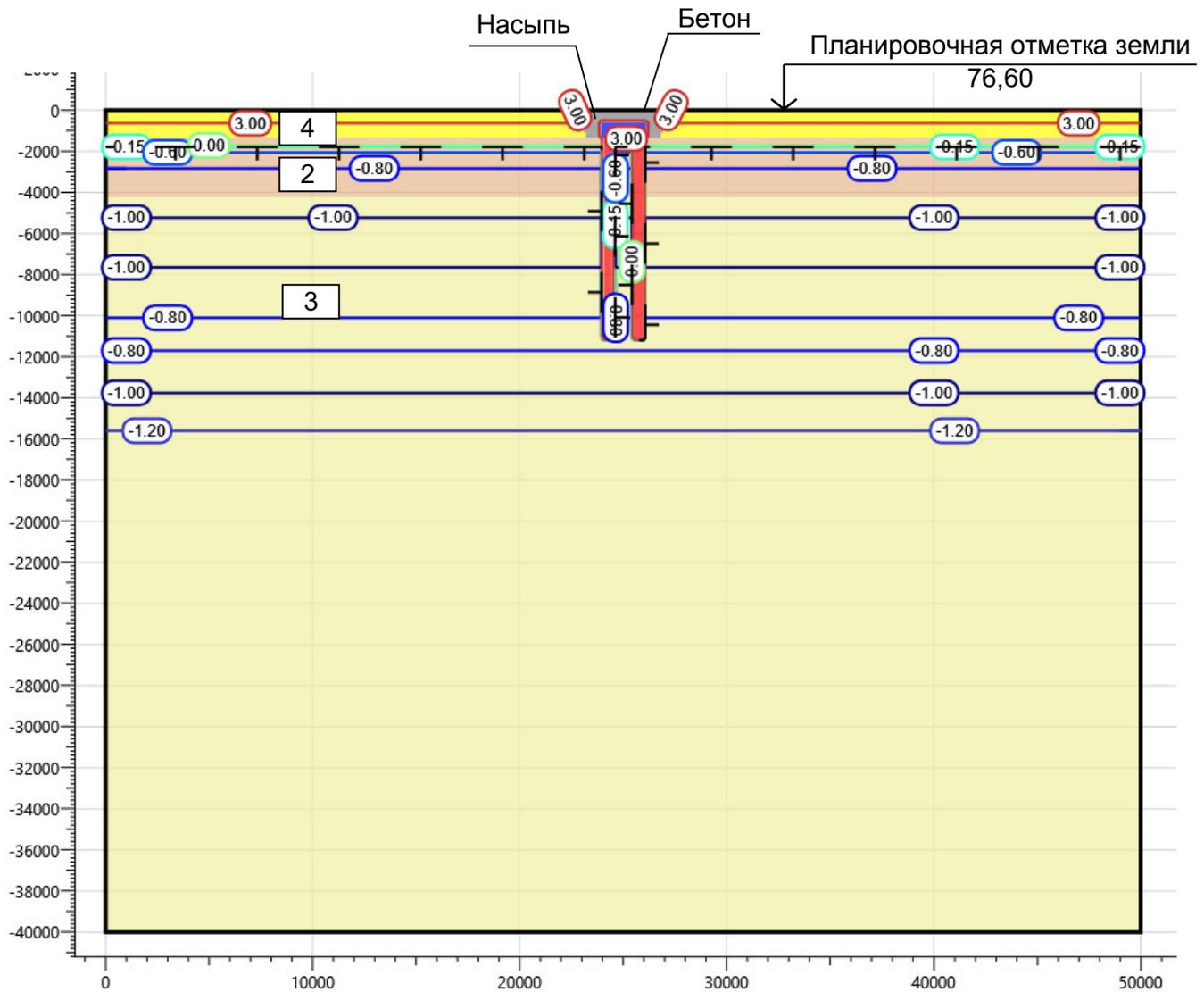
Рисунок 5.65 – Температура и кодировка грунта по скважине 1 на 29 марта 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
77



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,150$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2019$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,13 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2899$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{\text{tot}} = 0,2007$; $D_{\text{sal}}=0,07$; $T_{\text{bf}} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.66 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
78

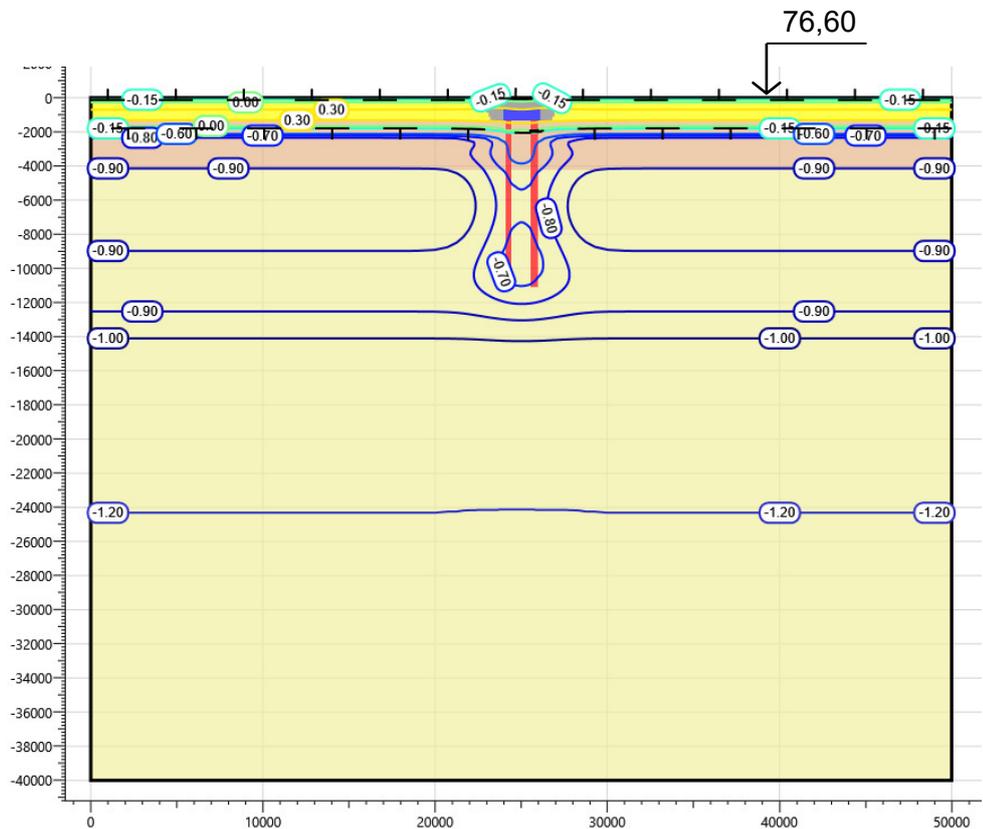


Рисунок 5.67 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

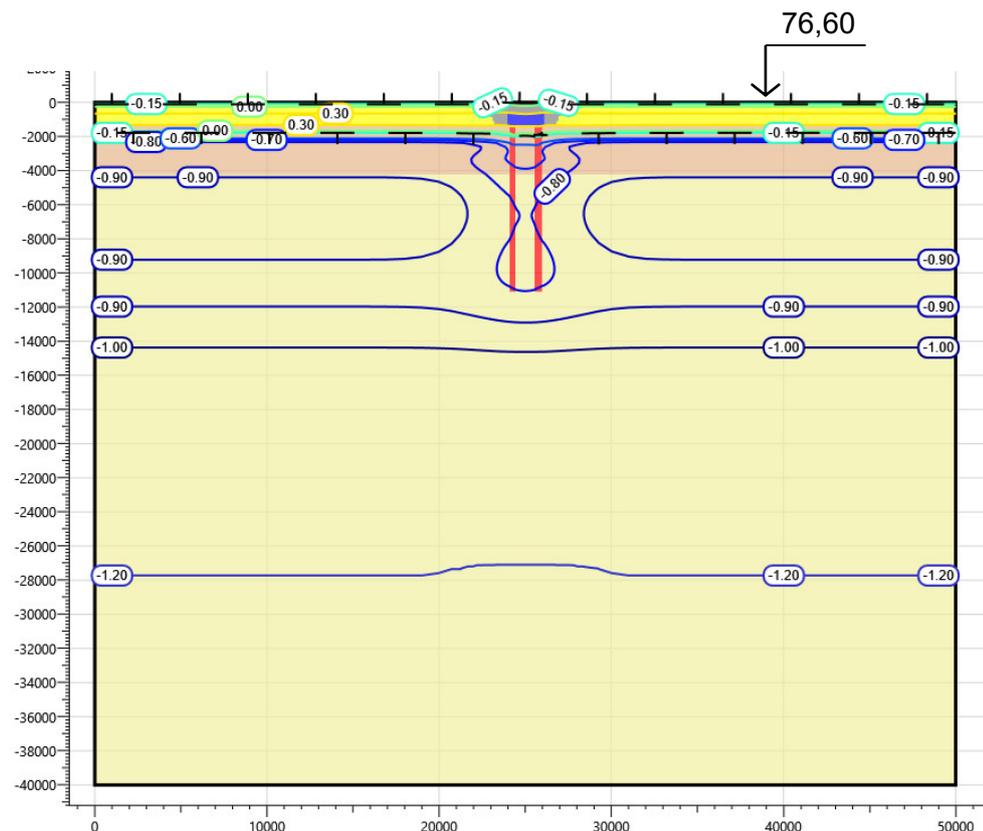


Рисунок 5.68 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

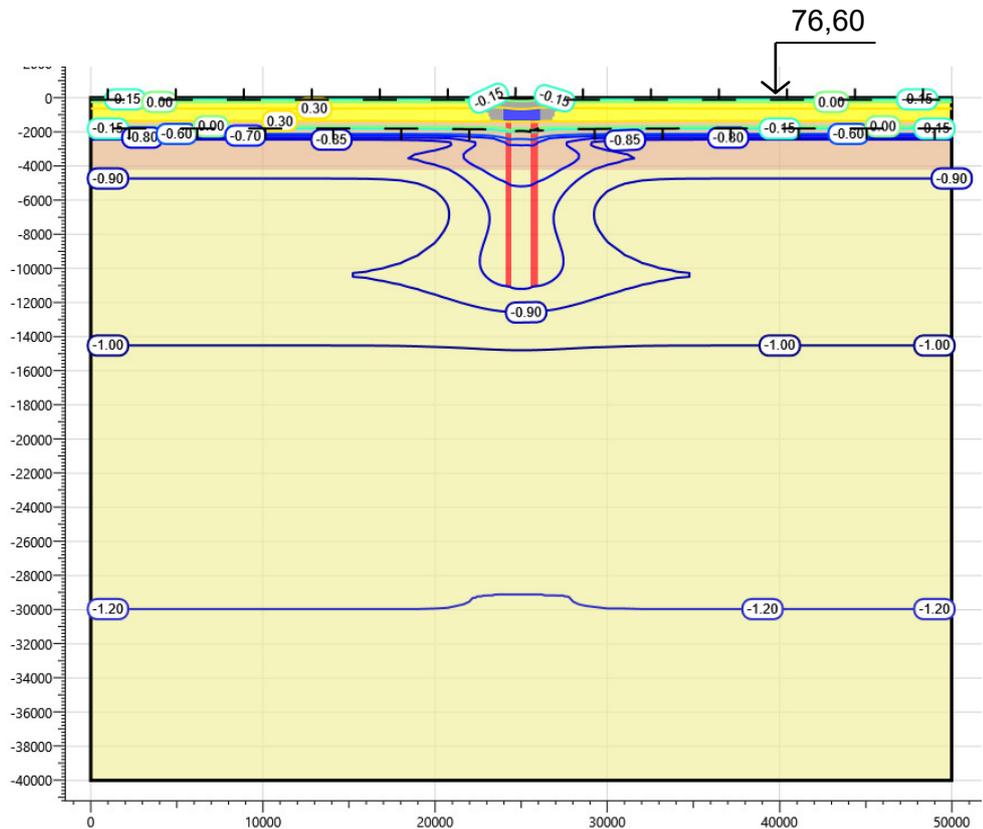


Рисунок 5.69 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

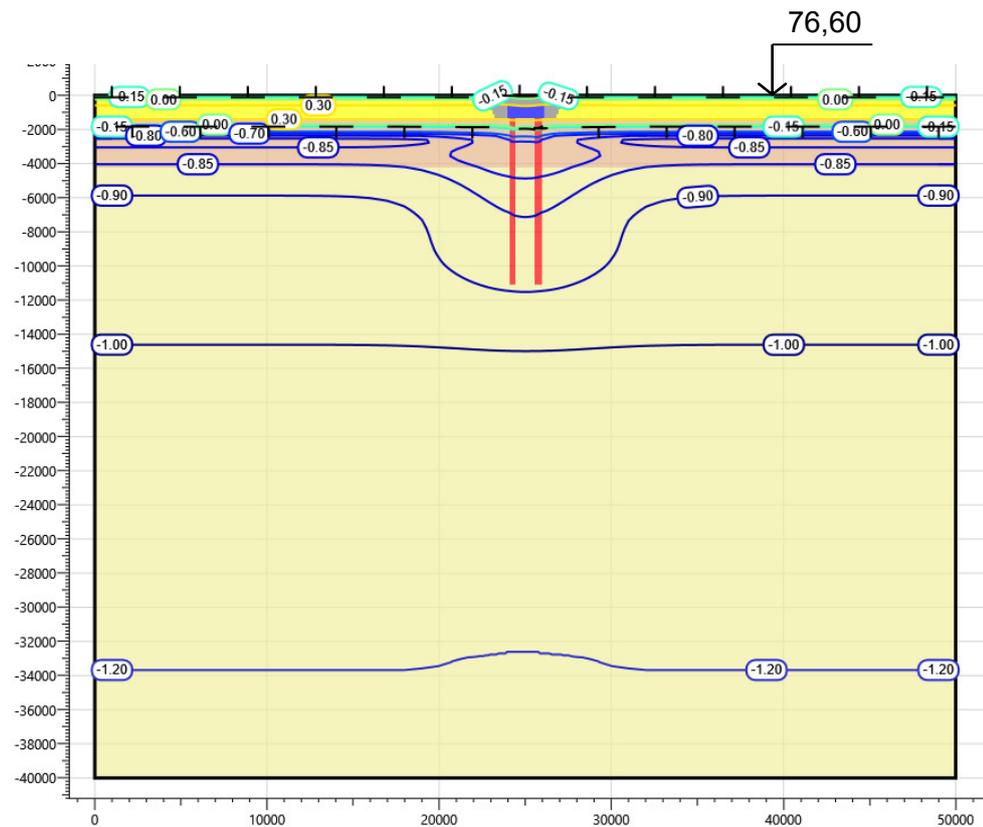


Рисунок 5.70 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
80

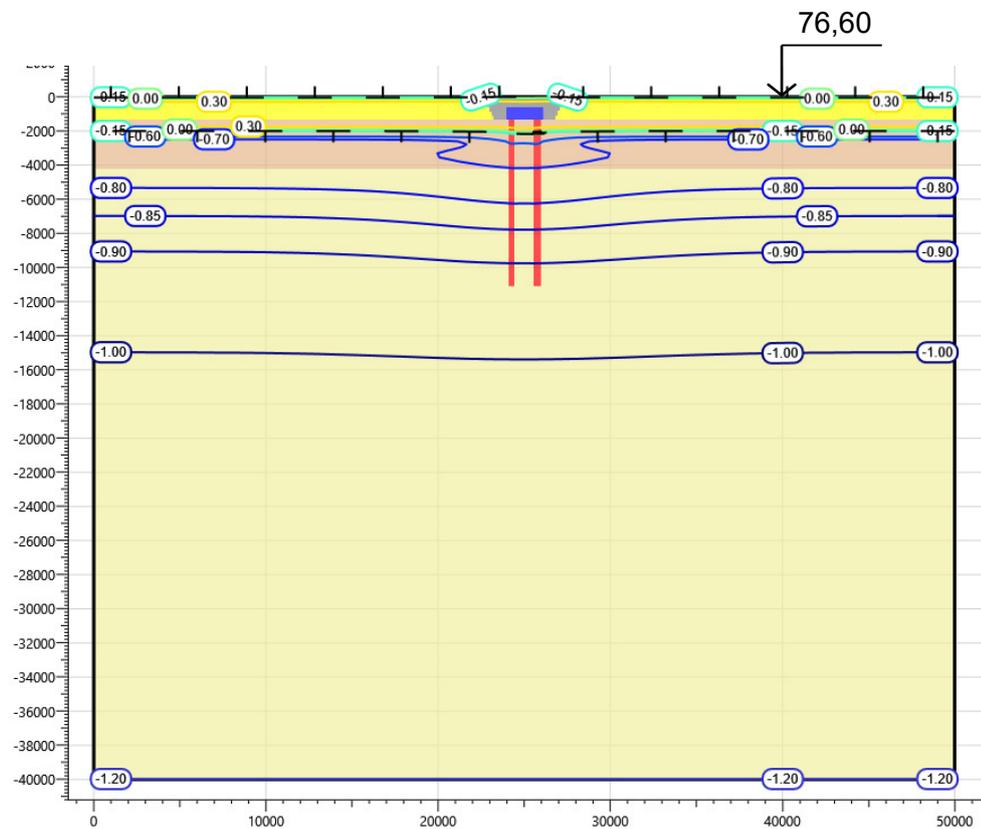


Рисунок 5.73 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

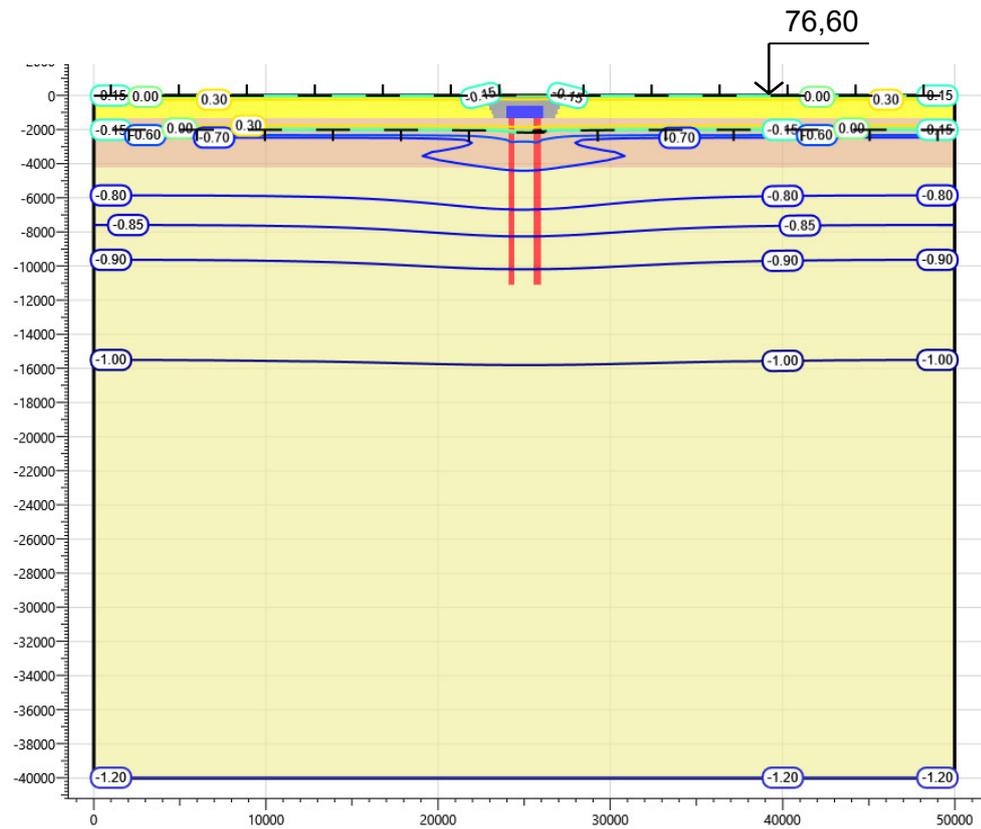


Рисунок 5.74 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

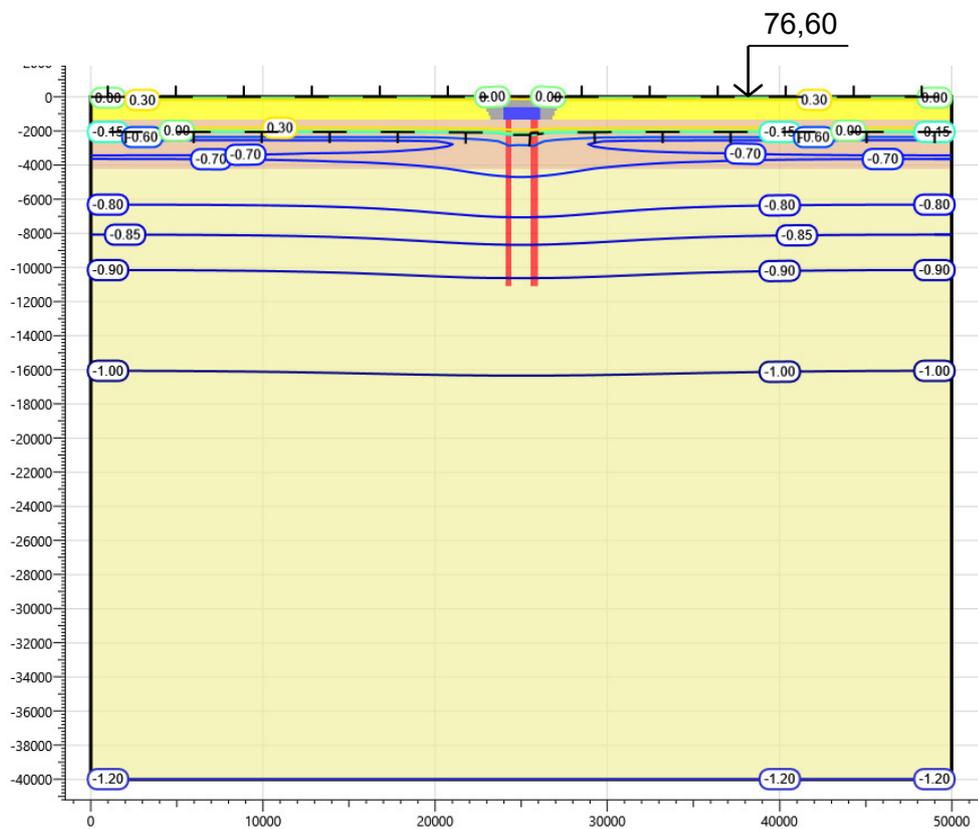


Рисунок 5.75 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инва. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-------------------------------	---	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
83

Таблица 5.13 – Температура грунта по свае 1

Глубина замера температуры грунтов от планировочной отметки уровня земли (76,60 м), м	Температура грунта по свае 1									
	на начало расчёта (15 сентября), °С	на конец летних периодов (1 октября), °С								
		Первый год	Второй год	Третий год	Пятый год	Десятый год	Пятнадцатый год	Двадцатый год	Двадцать пятый год	Тридцатый год
1,0	2,20	0,40	0,39	0,39	0,42	0,55	0,70	0,84	0,93	1,11
2,0	-0,54	-0,10	-0,15	-0,16	-0,14	-0,11	-0,05	0,05	0,07	0,17
3,0	-0,83	-0,60	-0,69	-0,72	-0,72	-0,71	-0,67	-0,63	-0,64	-0,62
4,0	-0,92	-0,65	-0,72	-0,75	-0,76	-0,74	-0,72	-0,69	-0,67	-0,66
5,0	-0,98	-0,72	-0,78	-0,80	-0,81	-0,79	-0,77	-0,75	-0,73	-0,72
6,0	-1,09	-0,74	-0,80	-0,82	-0,83	-0,83	-0,81	-0,79	-0,77	-0,76
7,0	-1,04	-0,74	-0,81	-0,83	-0,85	-0,85	-0,84	-0,83	-0,81	-0,80
8,0	-0,98	-0,71	-0,80	-0,83	-0,86	-0,87	-0,87	-0,86	-0,84	-0,83
9,0	-0,89	-0,68	-0,78	-0,83	-0,87	-0,89	-0,89	-0,88	-0,87	-0,86
10,0	-0,80	-0,67	-0,78	-0,83	-0,88	-0,91	-0,91	-0,91	-0,90	-0,89
11,0	-0,80	-0,72	-0,81	-0,85	-0,89	-0,93	-0,93	-0,93	-0,92	-0,91
12,0	-0,81	-0,80	-0,85	-0,88	-0,91	-0,94	-0,95	-0,95	-0,94	-0,93
Температура грунта под концом сваи (T _z), °С	-0,80	-0,73	-0,81	-0,85	-0,89	-0,93	-0,93	-0,93	-0,92	-0,91
Эквивалентная температура по длине смерзания сваи (T _e), °С	-0,90	-0,67	-0,74	-0,77	-0,79	-0,80	-0,79	-0,78	-0,77	-0,76
Длина смерзания сваи (L), м	9,30	9,00	9,10	9,10	9,10	9,10	9,00	8,80	8,80	8,70

Изм. № подл.	10046	Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Несущая способность сваи определена согласно СП 25.13330.2020. Результаты расчёта несущей способности сваи приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Несущая способность сваи

№ сваи	Диаметр сваи, мм	Длина сваи в грунте, м	Расчётная сжимающая нагрузка на сваю ¹ , кН	Сила морозного пучения совместно с выдерживающей нагрузкой, кН	Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на начало расчета (15 сентября) (по длине смерзания сваи), кН		Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на конец первого летнего периода (1 октября) (по длине смерзания сваи), кН		Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на конец тридцатого летнего периода (1 октября) (по длине смерзания сваи), кН	
					На сжатие $\gamma_n=1,15, \gamma_t=1$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$	На сжатие $\gamma_n=1,15, \gamma_t=1$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$	На сжатие $\gamma_n=1,15$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$
1	325	10,00	255,00	327,97	486,10	472,90	344,60	328,50	77,70 ($\gamma_t=0,20$)	365,30
Эквивалентная температура (T_e), °С					-0,90		-0,67		-0,76	
Длина смерзания сваи (L), м					9,30		9,00		8,70	

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врагу</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-------------------------------	---	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
85

5.7.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания прожекторной мачты используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатам прогнозного расчета, в процессе эксплуатации происходит потеря несущей способности свай. Необходимы мероприятия по температурной стабилизации грунта (см. прогнозный расчёт № 6).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							86
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Инд. № подл.	10046						
Подпись и дата	<i>Фрму</i> 07.04.23						
Взам. инв. №							

5.8 Прогнозный расчёт № 6. Прожекторная мачта с молниеотводом (поз. 9.5 по ГП), расчёт с термостабилизаторами

5.8.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 1. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый;
- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-4 Песок пылеватый	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2019	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,66	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,13	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	-	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	-	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	2,311	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		2,527	1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	2,92	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,23	2,22	2,23

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Фрун</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							87

Температура грунта принята по скважине 1 на 29.03.2022 г. (таблица 5.16)

Таблица 5.16 – Температура грунта по скважине 1

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Температура грунта на 29.03.2022 г., °С	-3,2	-2,0	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,4	-1,0

Продолжение таблицы 5.16

Глубина замера температуры, м	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	15,0
Температура грунта на 29.03.2022 г., °С	-1,0	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,8	-1,0	-1,2

5.8.2 Расчетная область

Расчётная область имеет размеры 50,0 x 50,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно). Расчётная область в плане показана на рисунке 5.76.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 1,2 °С, согласно термометрии по скважине 1. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 1. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.77. Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября) показаны на рисунке 5.78.

Ноль вертикальной шкалы на рисунках 5.77 – 5.88 соответствует планировочной отметке земли (76,60 м).

В расчёте учтено повышенное снегонакопление возле мачты (200% от нормативного значения).

Для сохранения грунтов в мёрзлом состоянии применяются наклонные термостабилизаторы грунта ТК32/12.М5-03 (угол наклона 5°).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							88

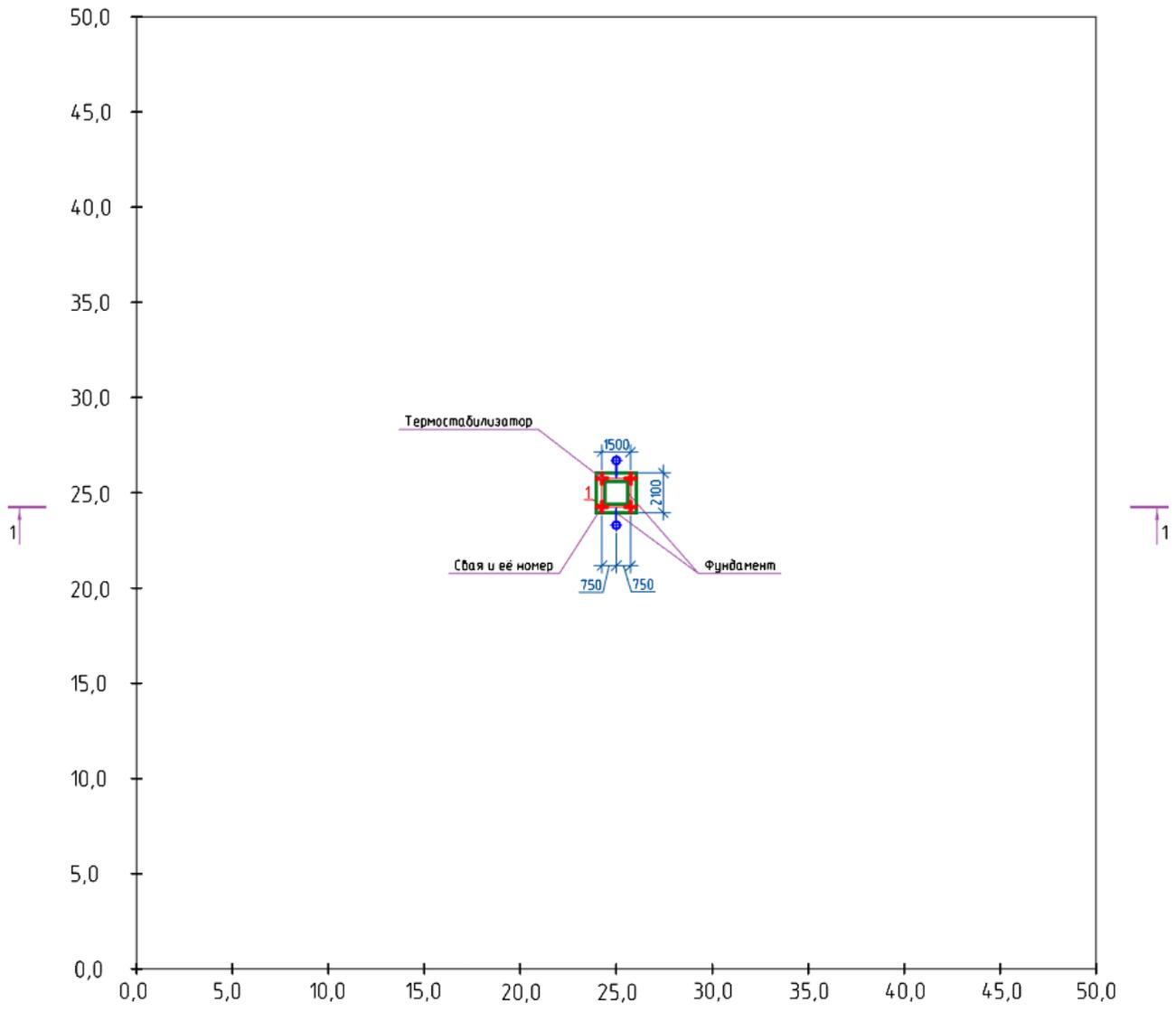


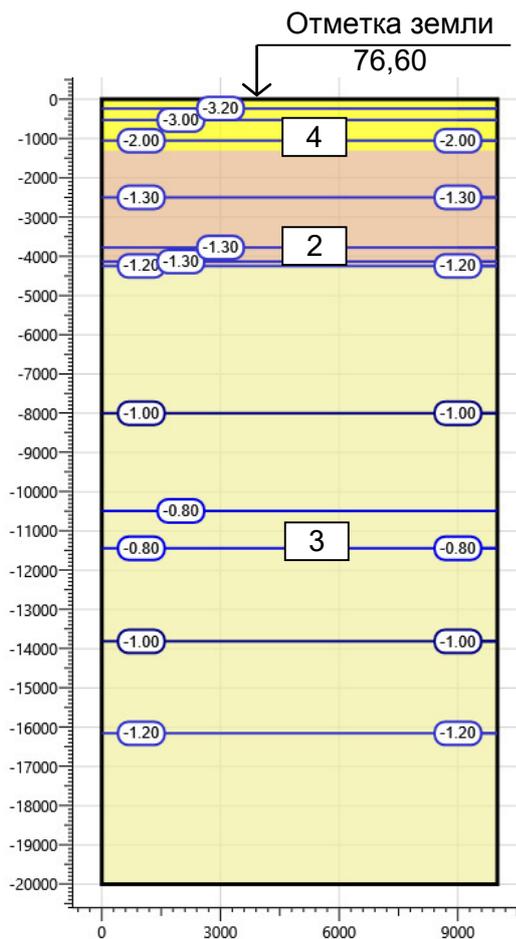
Рисунок 5.76 – Расчетная область в плане

Инв. № подл.	10046	Взам. инв. №		Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ					Лист 89

5.8.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены в графическом виде (рисунки 5.79 – 5.88) на конец зимнего и летних периодов и табличной форме – на конец летних периодов (таблица 5.17). Расчётный период – 30 лет.

При применении термостабилизаторов наблюдается понижение температуры грунта и сохранение мёрзлого состояния грунтов на весь период эксплуатации. Несущая способность свай обеспечивается.



ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2019$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,13 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

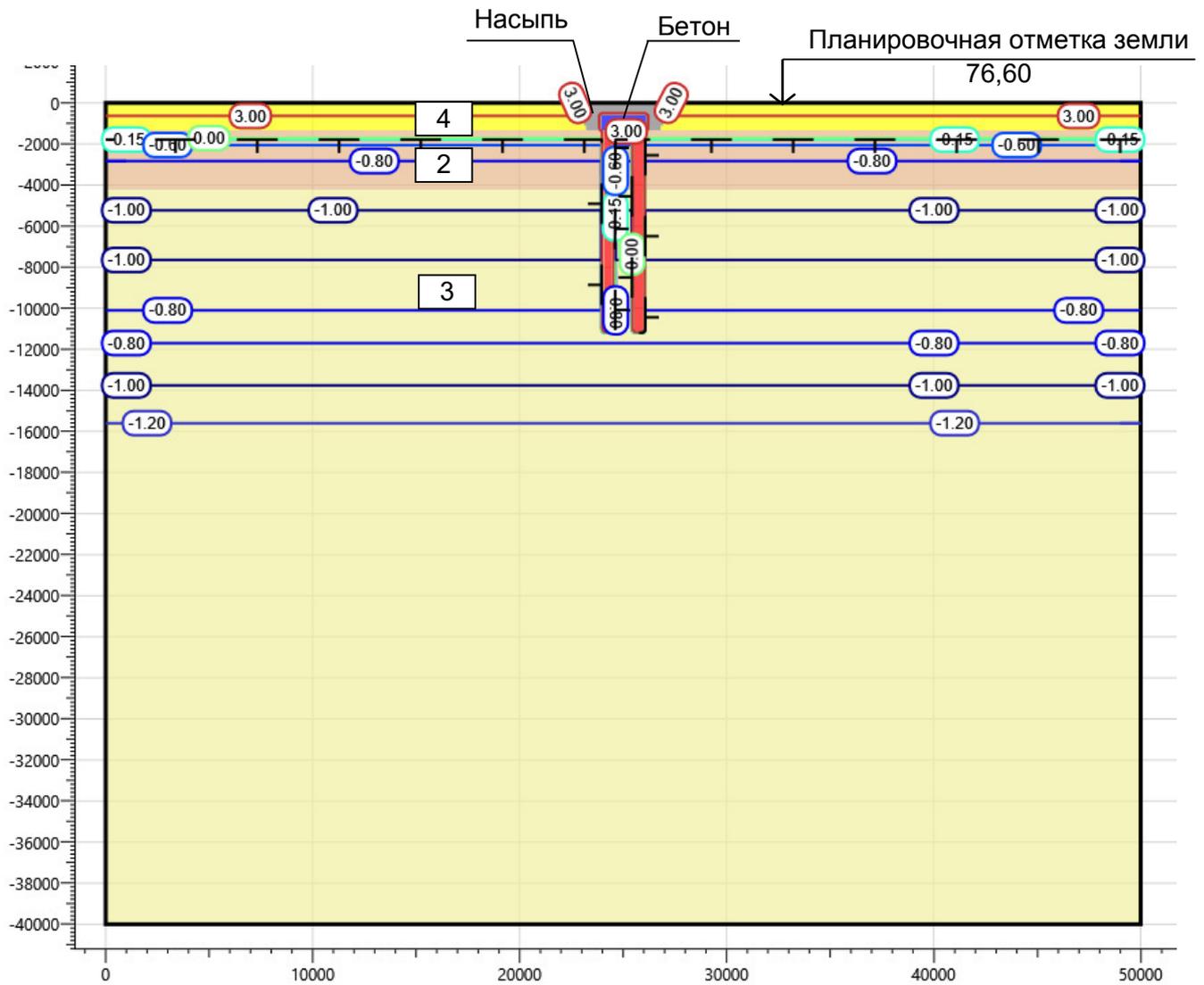
Рисунок 5.77 – Температура и кодировка грунта по скважине 1 на 29 марта 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
90



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,150$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-4 – Песок пылеватый слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2019$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,13 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.78 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
91

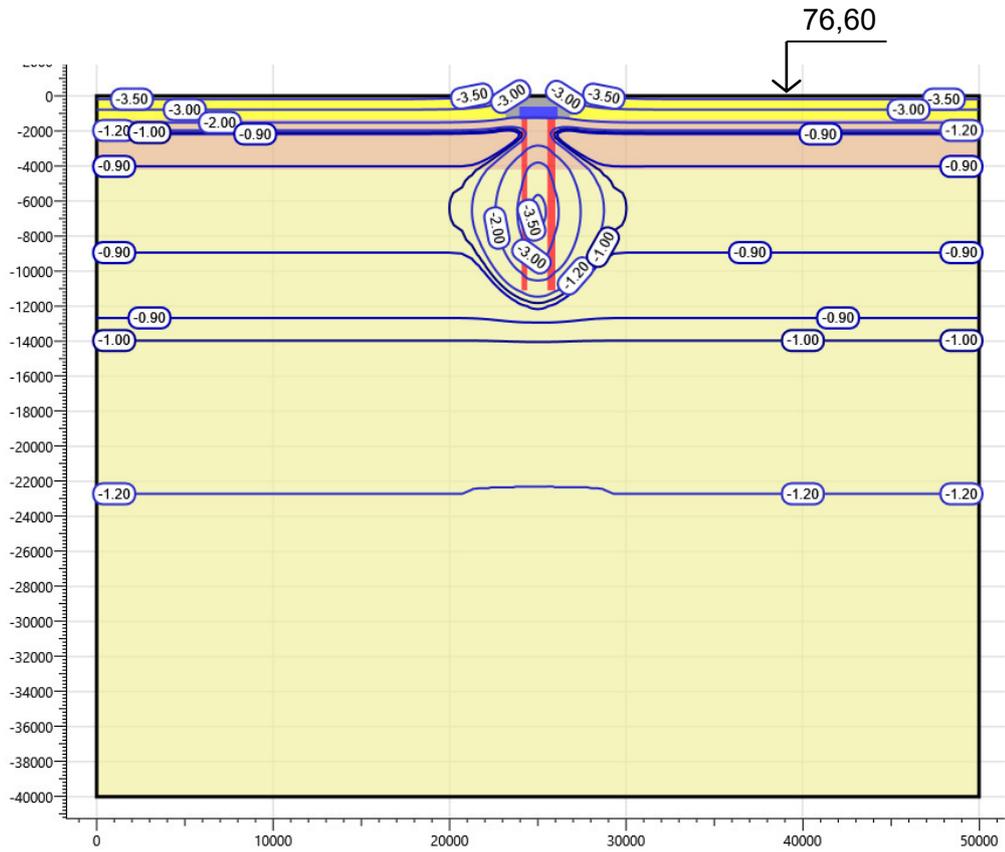


Рисунок 5.79 – Температура грунта на конец первой зимы (13 мая), разрез 1-1

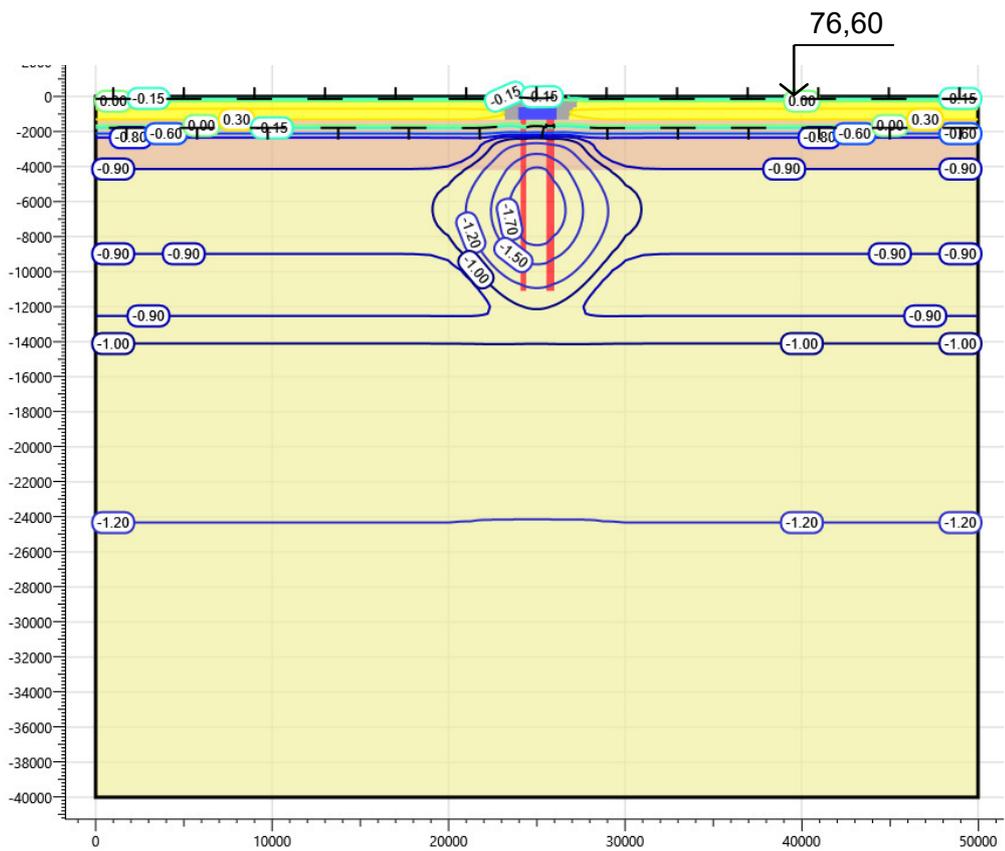


Рисунок 5.80 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

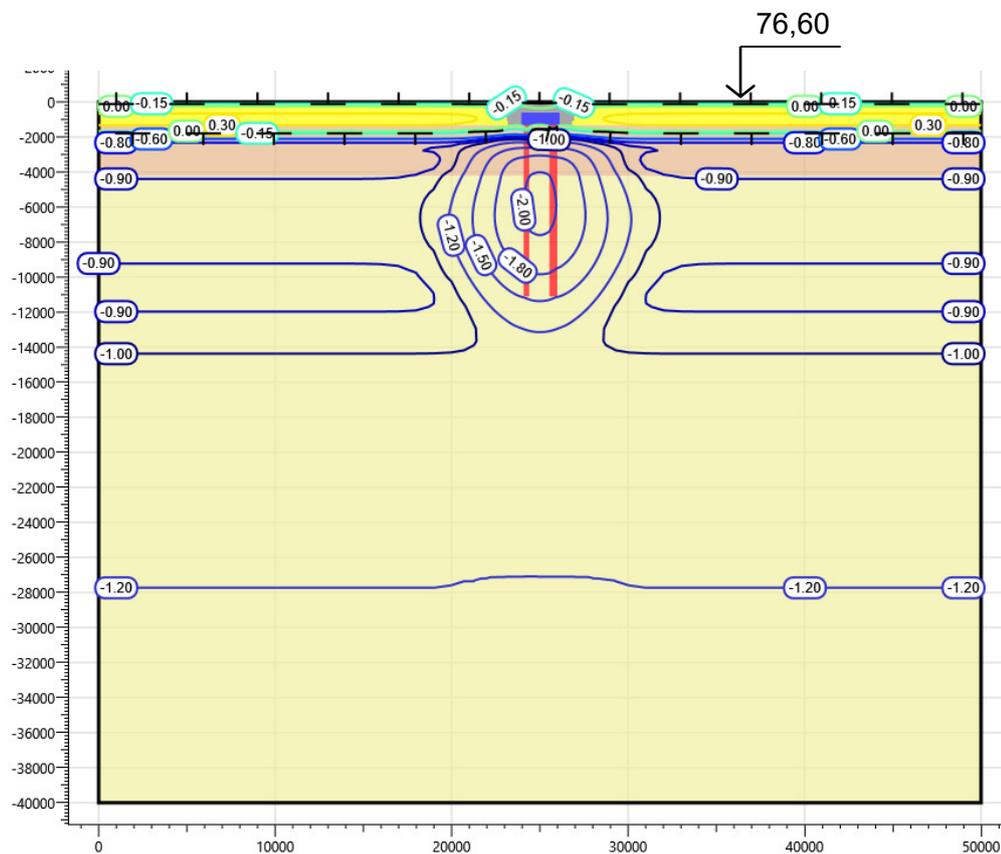


Рисунок 5.81 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

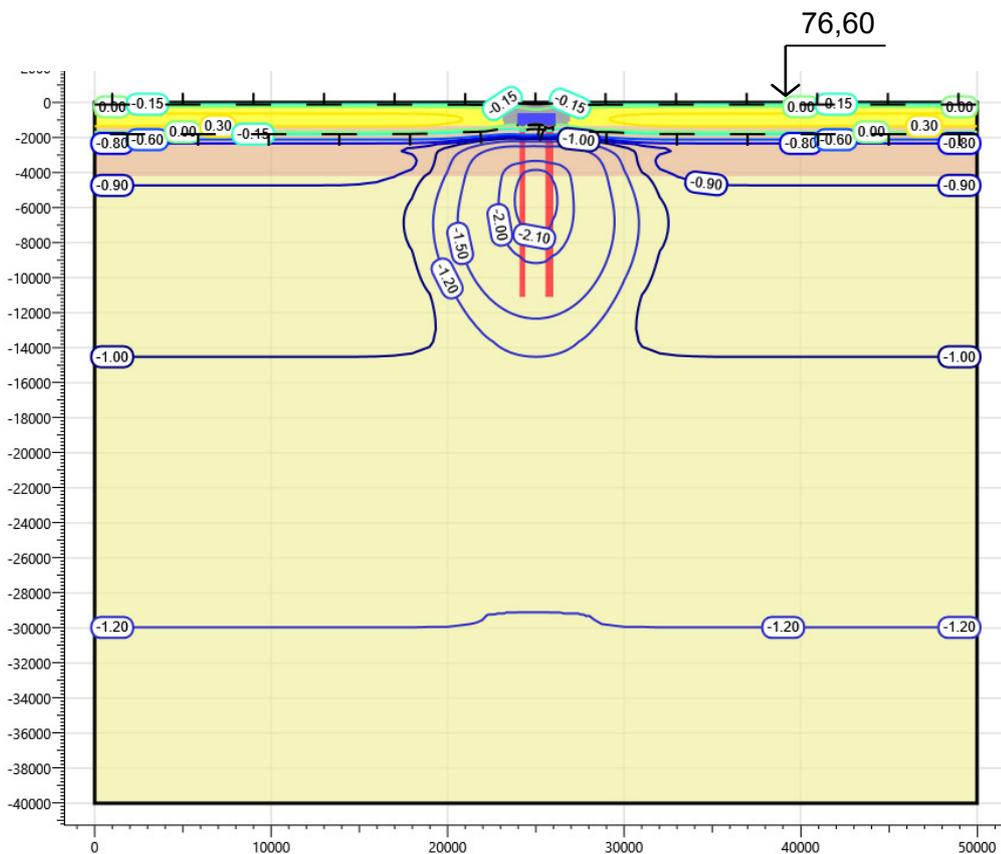


Рисунок 5.82 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

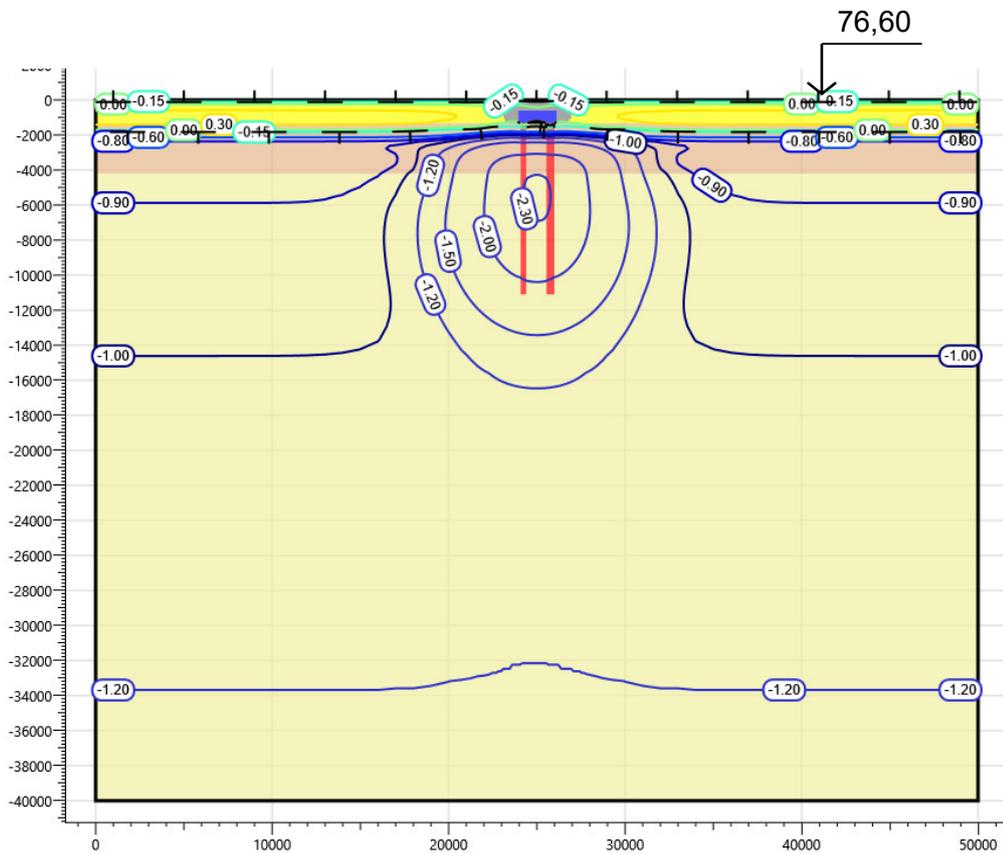


Рисунок 5.83 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

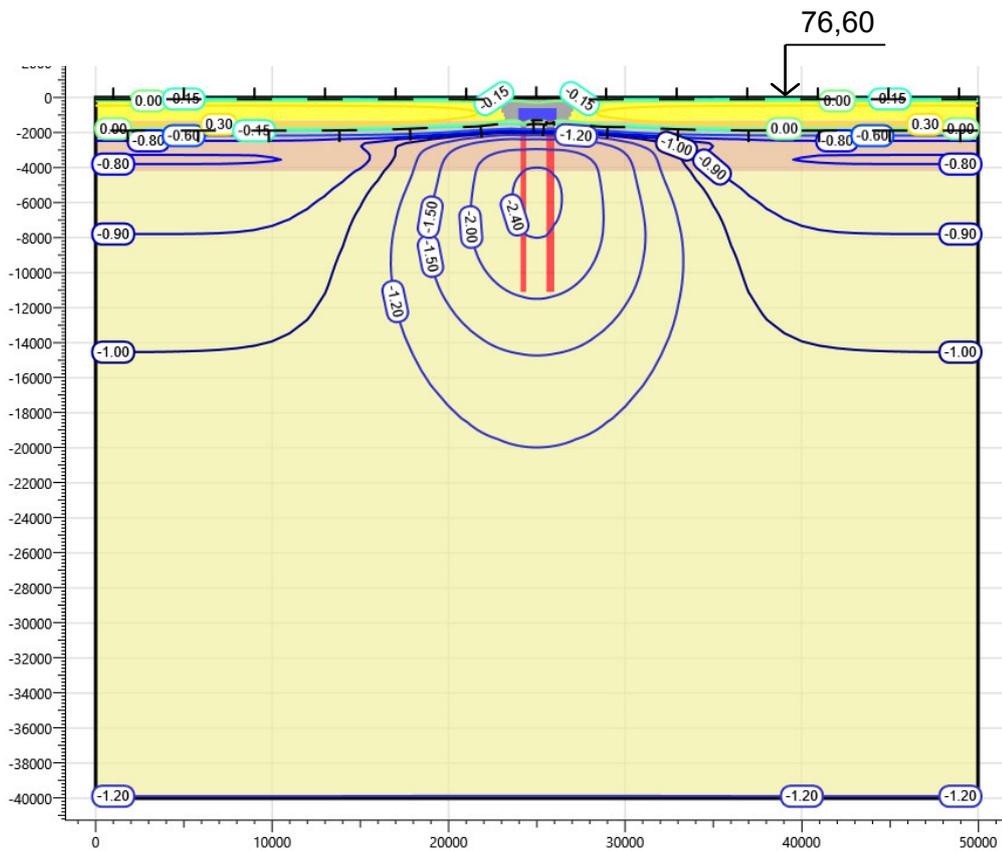


Рисунок 5.84 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

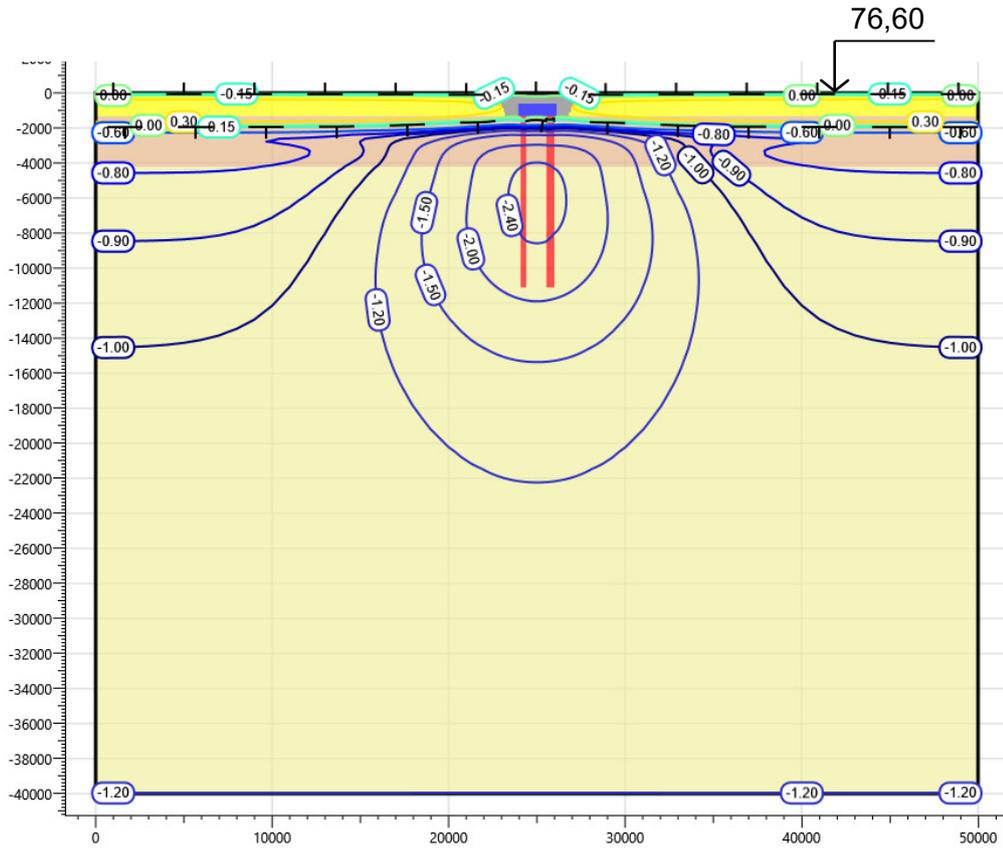


Рисунок 5.85 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

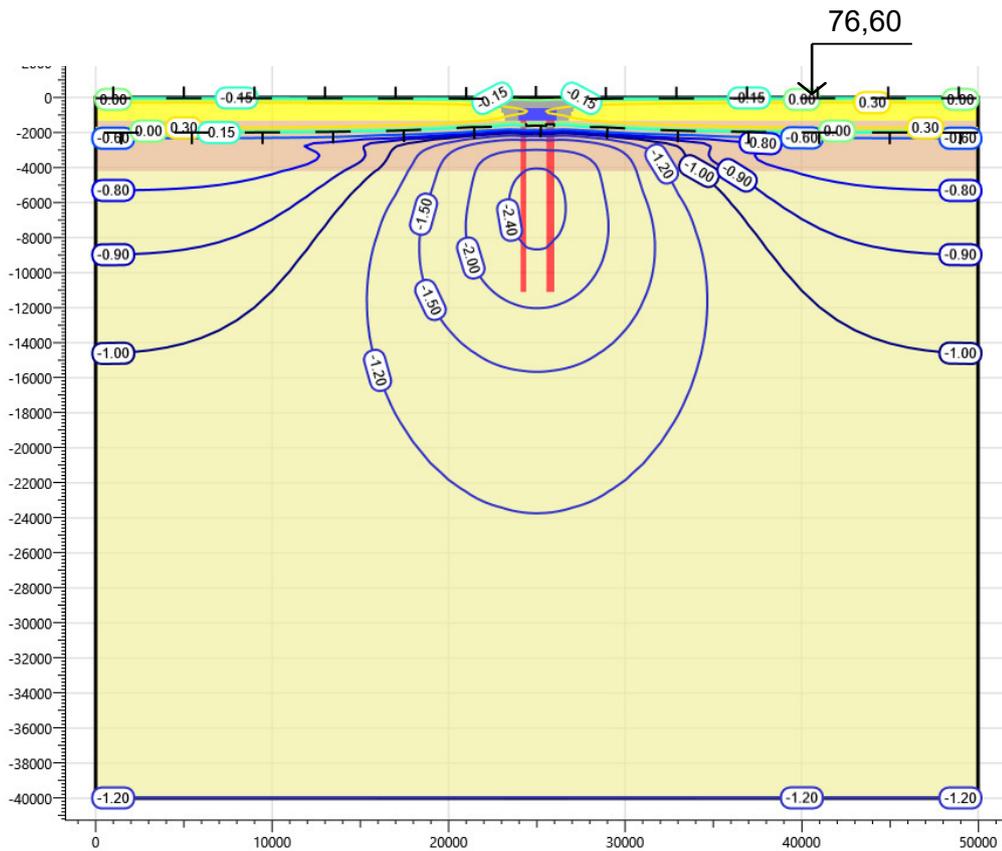


Рисунок 5.86 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

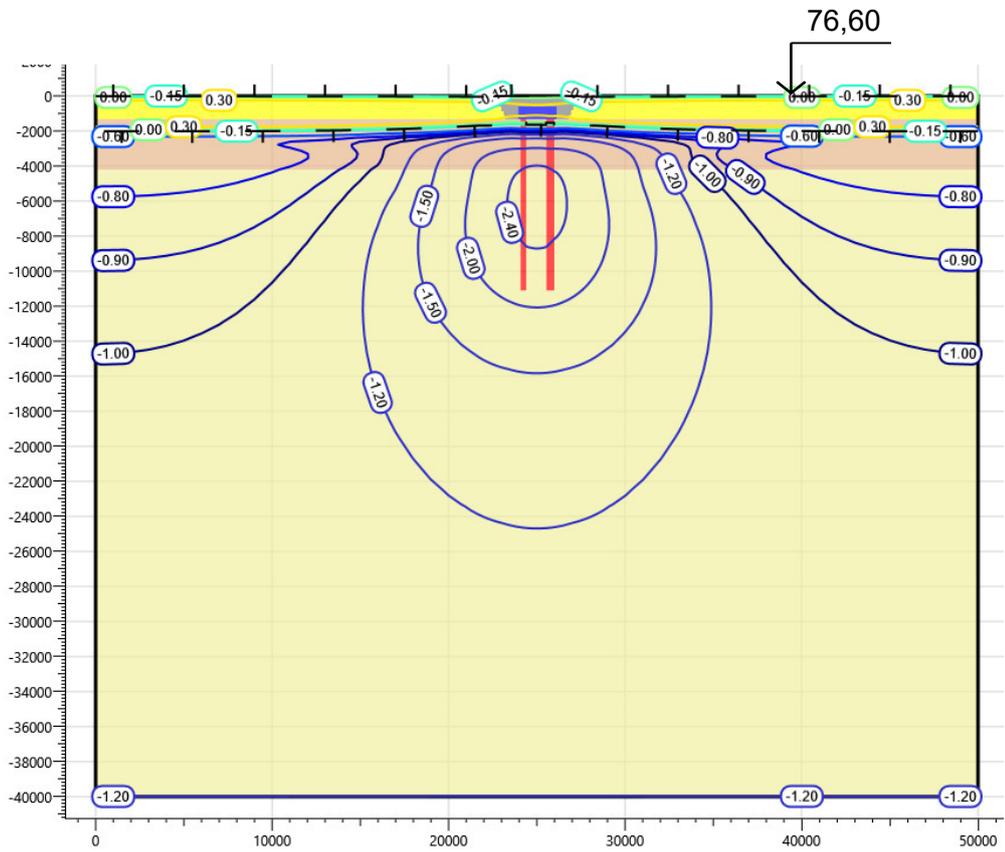


Рисунок 5.87 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

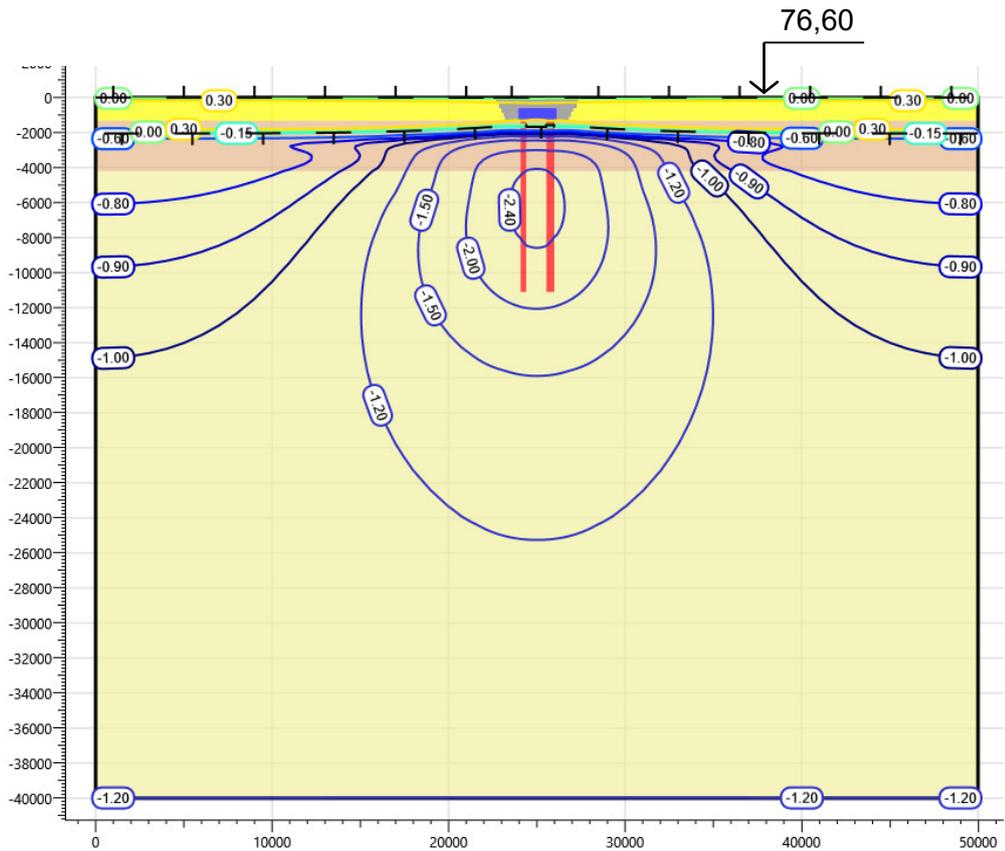


Рисунок 5.88 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Таблица 5.17 – Температура грунта по свае 1

Глубина замера температуры грунтов от планировочной отметки уровня земли (76,60 м), м	Температура грунта по свае 1									
	на начало расчёта (15 сентября), °С	на конец летних периодов (1 октября), °С								
		Первый год	Второй год	Третий год	Пятый год	Десятый год	Пятнадцатый год	Двадцатый год	Двадцать пятый год	Тридцатый год
1,0	2,20	0,22	0,11	0,08	0,07	0,12	0,19	0,28	0,36	0,50
2,0	-0,54	-0,51	-0,79	-0,87	-0,93	-0,94	-0,91	-0,88	-0,86	-0,81
3,0	-0,83	-1,34	-1,74	-1,85	-1,94	-2,01	-2,01	-1,99	-2,00	-1,98
4,0	-0,92	-1,63	-1,98	-2,09	-2,24	-2,37	-2,37	-2,36	-2,37	-2,35
5,0	-0,98	-1,75	-2,00	-2,13	-2,30	-2,45	-2,46	-2,45	-2,47	-2,45
6,0	-1,09	-1,81	-2,01	-2,13	-2,30	-2,46	-2,48	-2,48	-2,49	-2,47
7,0	-1,04	-1,80	-2,00	-2,11	-2,27	-2,43	-2,47	-2,47	-2,47	-2,46
8,0	-0,98	-1,72	-1,96	-2,06	-2,21	-2,37	-2,42	-2,42	-2,43	-2,41
9,0	-0,89	-1,57	-1,88	-1,99	-2,12	-2,29	-2,34	-2,35	-2,35	-2,34
10,0	-0,80	-1,37	-1,74	-1,89	-2,02	-2,17	-2,23	-2,24	-2,25	-2,24
11,0	-0,80	-1,15	-1,54	-1,72	-1,90	-2,04	-2,10	-2,11	-2,12	-2,11
12,0	-0,81	-1,00	-1,35	-1,54	-1,74	-1,92	-1,97	-1,99	-2,00	-2,00
Температура грунта под концом сваи (T _z), °С	-0,80	-1,14	-1,52	-1,70	-1,88	-2,03	-2,09	-2,10	-2,11	-2,10
Эквивалентная температура по длине смерзания сваи (T _e), °С	-0,90	-1,47	-1,74	-1,85	-1,99	-2,12	-2,14	-2,13	-2,16	-2,14
Длина смерзания сваи (L), м	9,30	9,60	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,70	9,70

Изм. № подл.	10046	Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Несущая способность сваи определена согласно СП 25.13330.2020 Результаты расчёта несущей способности сваи приведены в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Несущая способность свай

№ сваи	Диаметр сваи, мм	Длина сваи в грунте, м	Расчётная сжимающая нагрузка на сваю ¹ , кН	Сила морозного пучения совместно с выдерживающей нагрузкой, кН	Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на начало расчета (15 сентября) (по длине смерзания сваи), кН		Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на конец первого летнего периода (1 октября) (по длине смерзания сваи), кН		Несущая способность с учётом коэффициента γ_n на конец тридцатого летнего периода (1 октября) (по длине смерзания сваи), кН	
					На сжатие $\gamma_n=1,15, \gamma_t=1$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$	На сжатие $\gamma_n=1,15, \gamma_t=1$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$	На сжатие $\gamma_n=1,15$	Сила, удерживающая сваю от пучения $\gamma_n=1,1$
1	325	10,00	255,00	327,97	486,10	472,90	711,60	694,70	665,80 ($\gamma_t=0,71$)	916,80
Эквивалентная температура (T_e), °С					-0,90		-1,47		-2,14	
Длина смерзания сваи (L), м					9,30		9,60		9,70	

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врагу</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-------------------------------	---	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
98

5.8.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания прожекторной мачты используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением мерзлого состояния грунтов на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатов прогнозного расчета № 5, в процессе эксплуатации происходит потеря несущей способности свай.

Прогнозный расчёт показал, что при условии применения термостабилизаторов, наблюдается понижение температуры грунтов и обеспечение несущей способности свай на весь период эксплуатации.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						99
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.9 Прогнозный расчёт № 7. Технологическая насосная (поз. 11 по ГП)

5.9.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 2. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Изн. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Фруму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							100

Температура грунта принята по скважине 2 на 28.03.2022 г. (таблица 5.20)

Таблица 5.20 – Температура грунта по скважине 2

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Температура грунта на 28.03.2022 г., °С	-2,5	-1,5	-1,1	-1,0	-1,0	-0,9	-0,8	-0,6	-0,9	-0,8	-0,9

5.9.2 Расчетная область

Рассматриваемый объект представляет собой блок-бокс размерами в осях 10,00 x 18,00 м.

Расчётная область имеет размеры 80,0 x 90,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно).

Расчётная область в плане показана на рисунке 5.89.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 0,9 °С, согласно термометрии по скважине 2. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 2. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.90.

В расчете принята укладка насыпи после промерзания сезонно-оттаявшего слоя грунта на 0,2 м (согласно п. 6.2.1.2 СП 496.1325800.2020 "Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах"). Температура и кодировка грунта после устройства насыпи (2 октября) показаны на рисунке 5.91.

Ноль вертикальной шкалы на рисунке 5.90 соответствует абсолютной отметке устья скважины (78,45 м), на рисунках 5.91 - 5.100 - уровню земли (79,32 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура воздуха внутри блок-бокса принята равной плюс 10 °С;
- в конструкции пола принята укладка теплоизоляции толщиной 100 мм;
- фундаментом служат сборные железобетонные плиты;
- обратная засыпка котлована выполнена песком средней крупности.

В расчёте учтено повышенное снегонакопление вокруг сооружения (200 % от нормативного значения).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							101

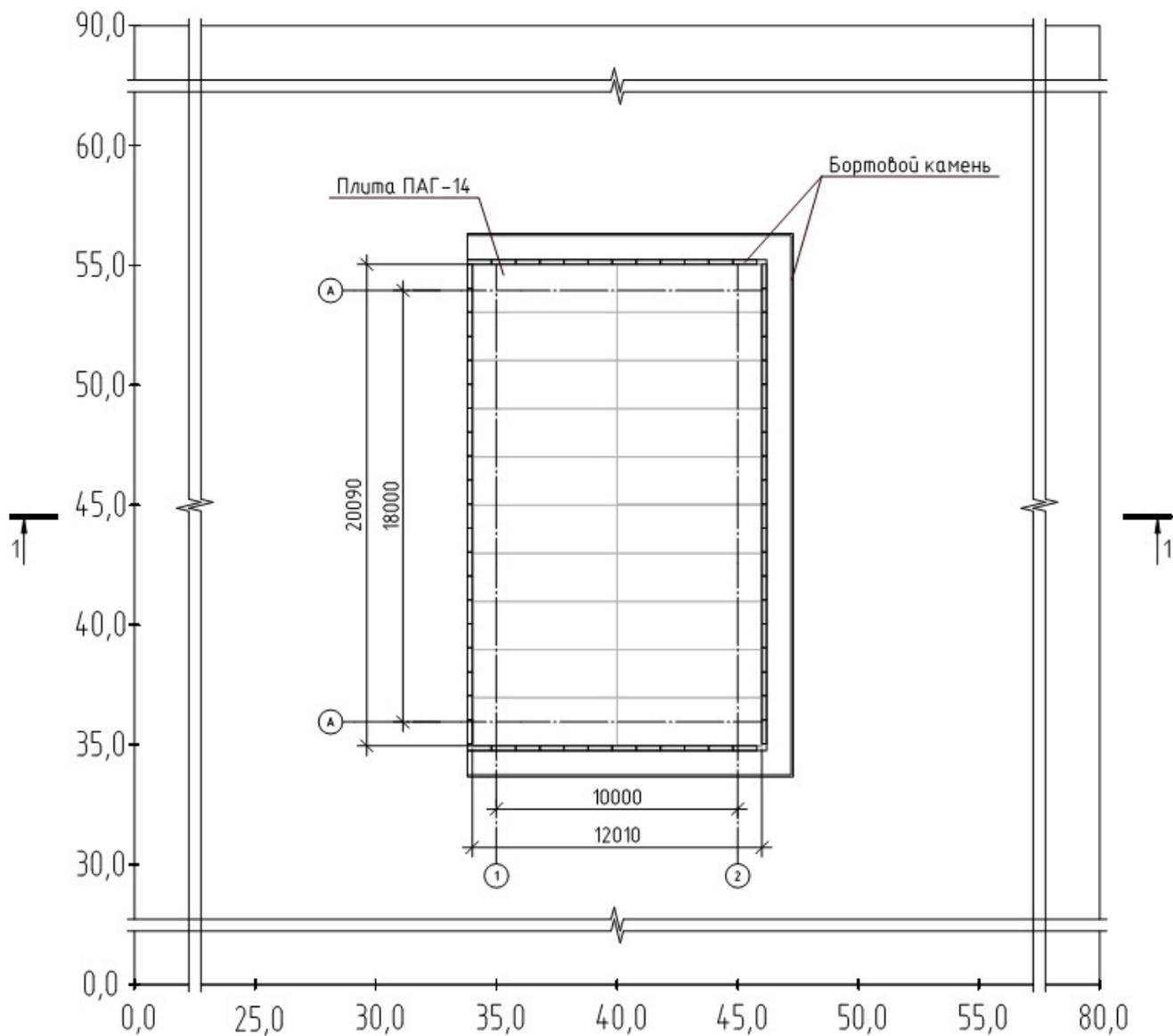


Рисунок 5.89 – Расчетная область в плане

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Вруж</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
102

5.9.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены в графическом виде на конец летних периодов (рисунки 5.92 – 5.100).

Расчётный период – 30 лет.

Согласно результатам прогнозного расчета вследствие теплового влияния сооружения наблюдается значительное растепление грунтов основания в течение всего периода эксплуатации.

Выполнен расчет по деформациям согласно п. 7.3 СП 25.13330.2020. К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания грунта под сооружением составляет 9,20 м от отметки уровня земли. Максимальная величина осадки грунта при оттаивании равна 29,40 см. Предельно допустимая деформация грунта равна 20,00 см. Таким образом, осадка грунта больше предельно допустимой деформации. Осадку грунта определена в пределах глубины изысканий (6,00 м).



ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.90 – Температура и кодировка грунта по скважине 2 на 28 марта 2022 г.

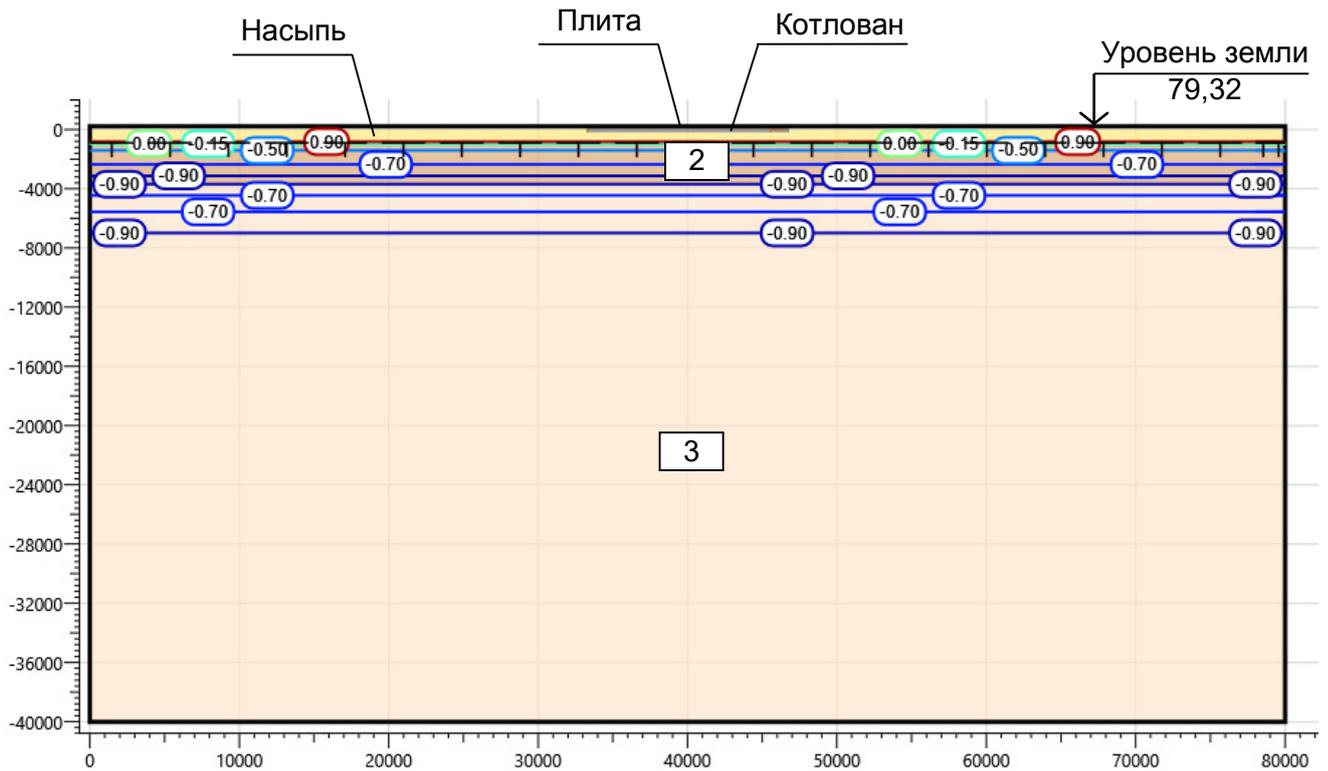
Взам. инв. №	
Подпись и дата	07.04.23
Инд. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

103



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,150$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.91 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября)

Инва. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Орму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист 104
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

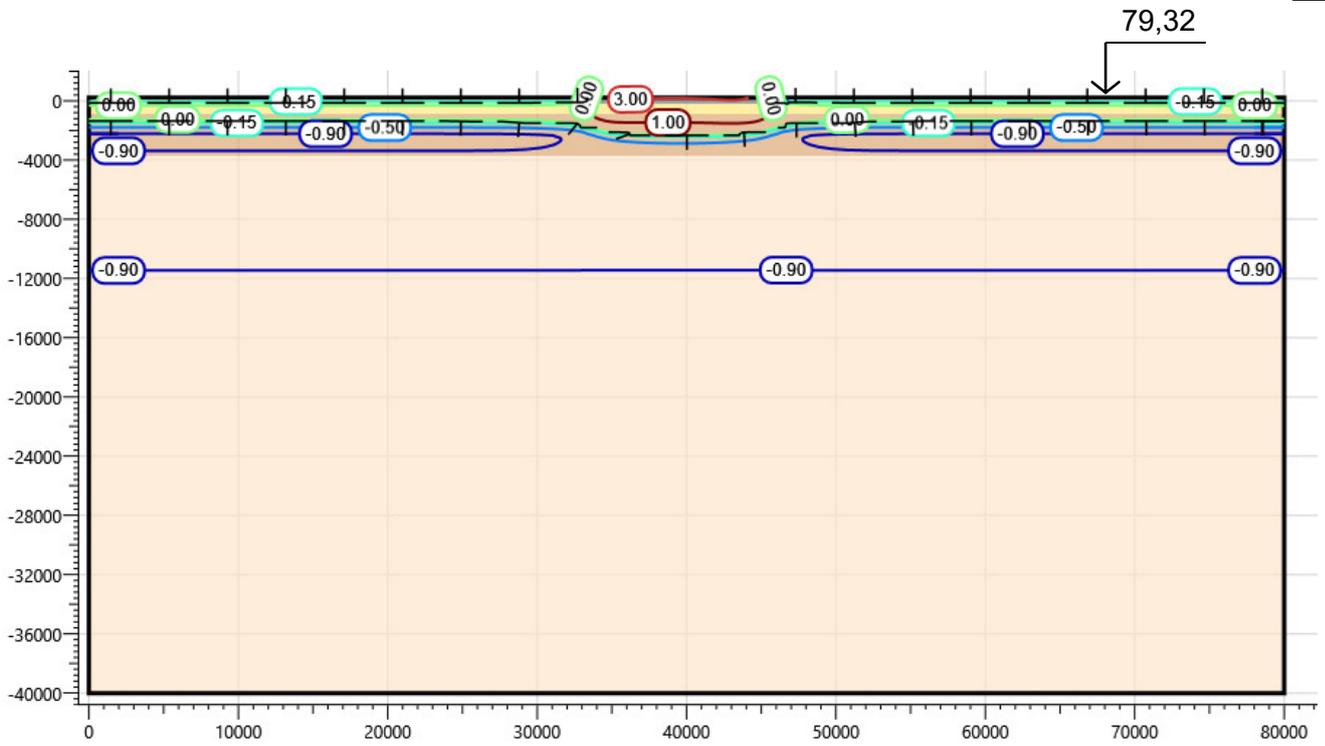


Рисунок 5.92 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

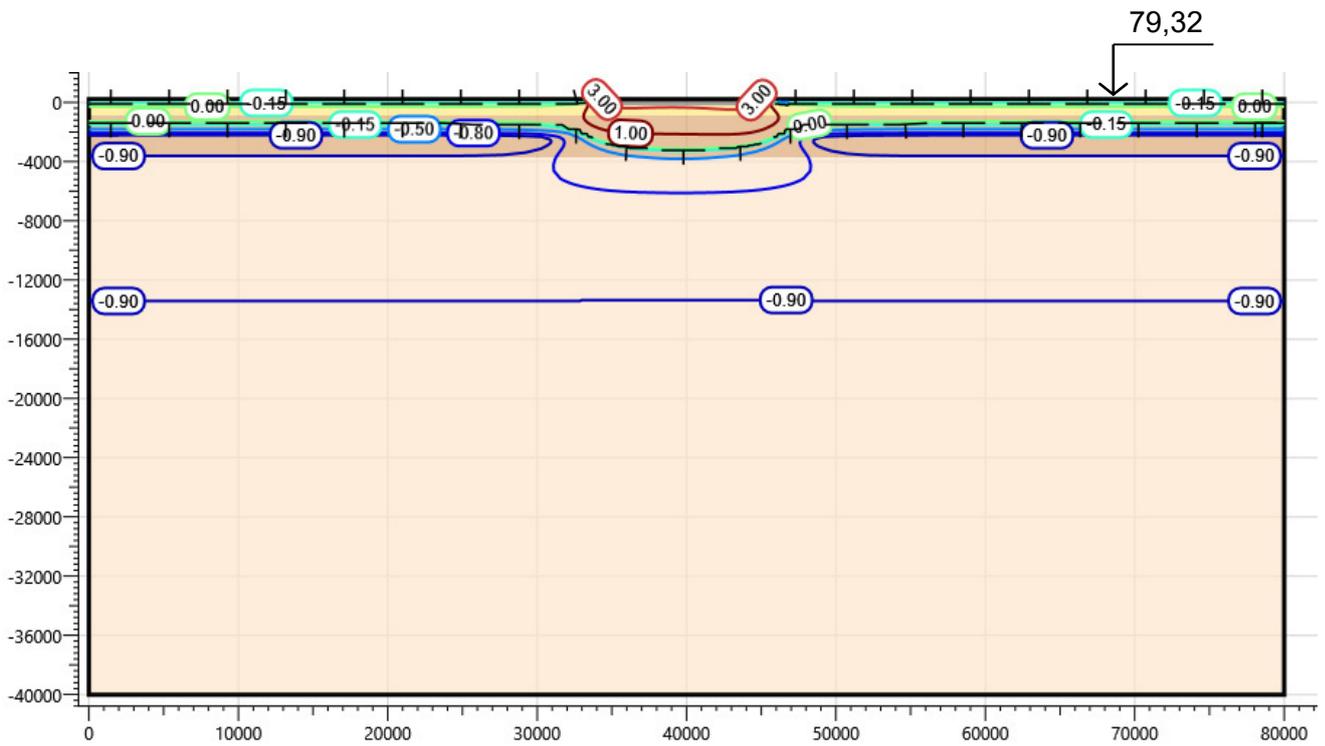


Рисунок 5.93 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

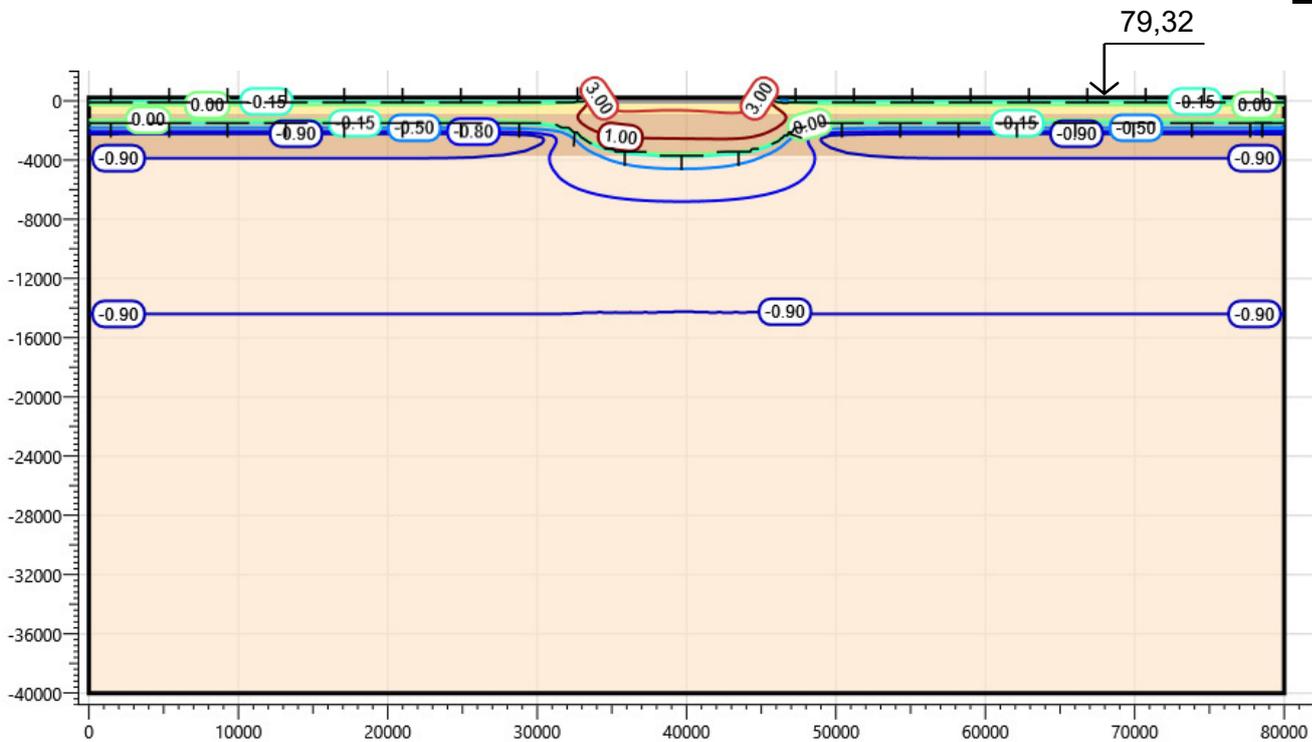


Рисунок 5.94 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

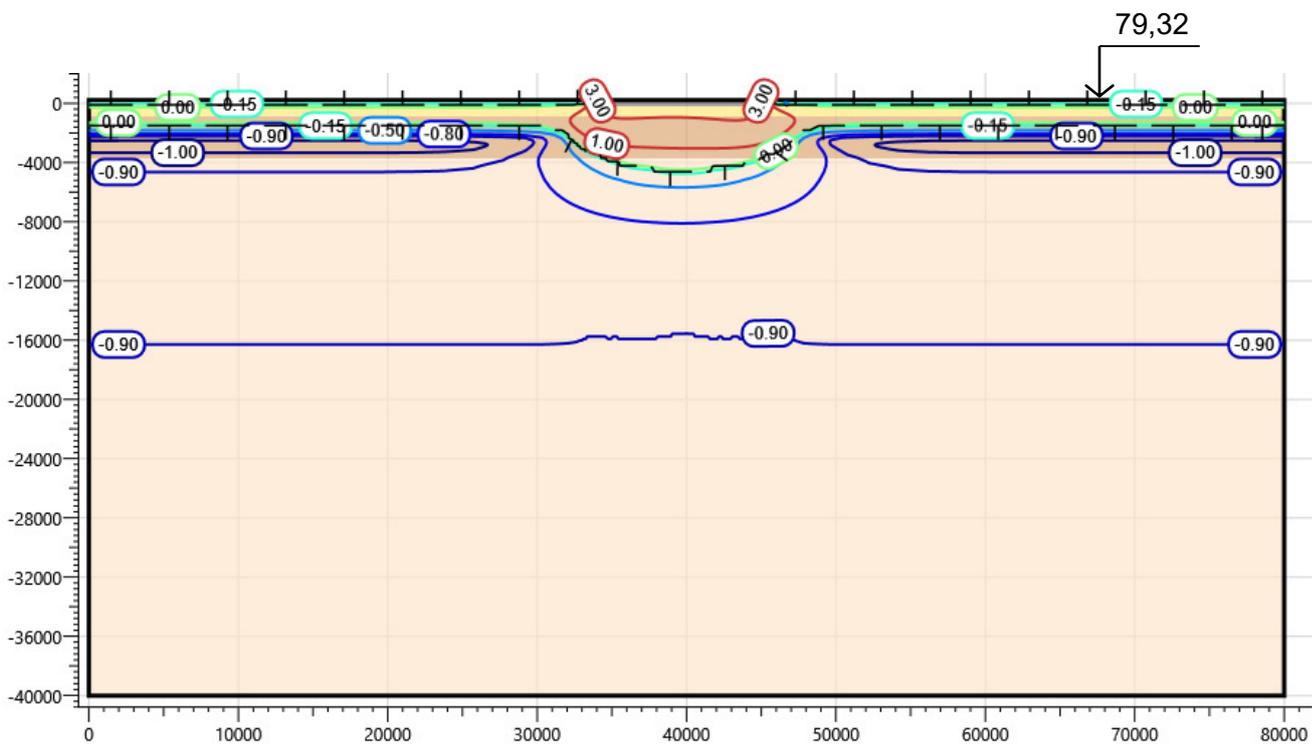


Рисунок 5.95 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

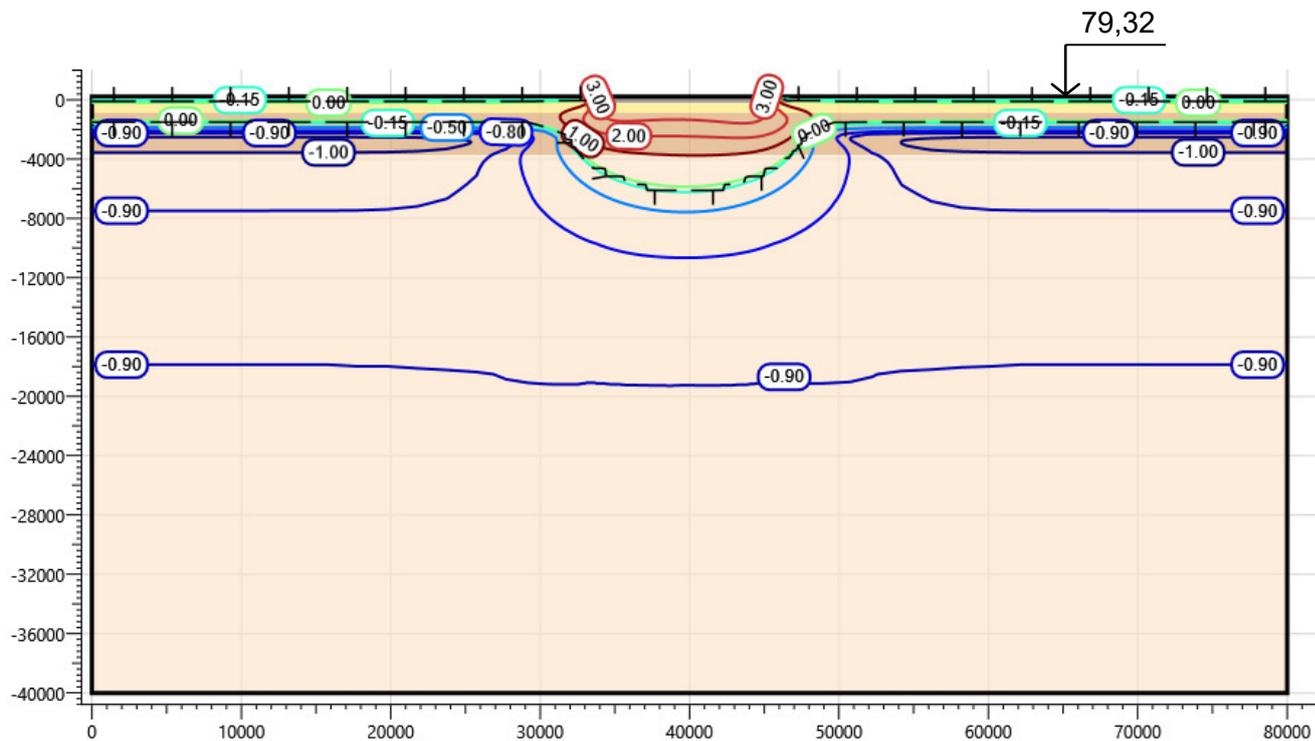


Рисунок 5.96 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

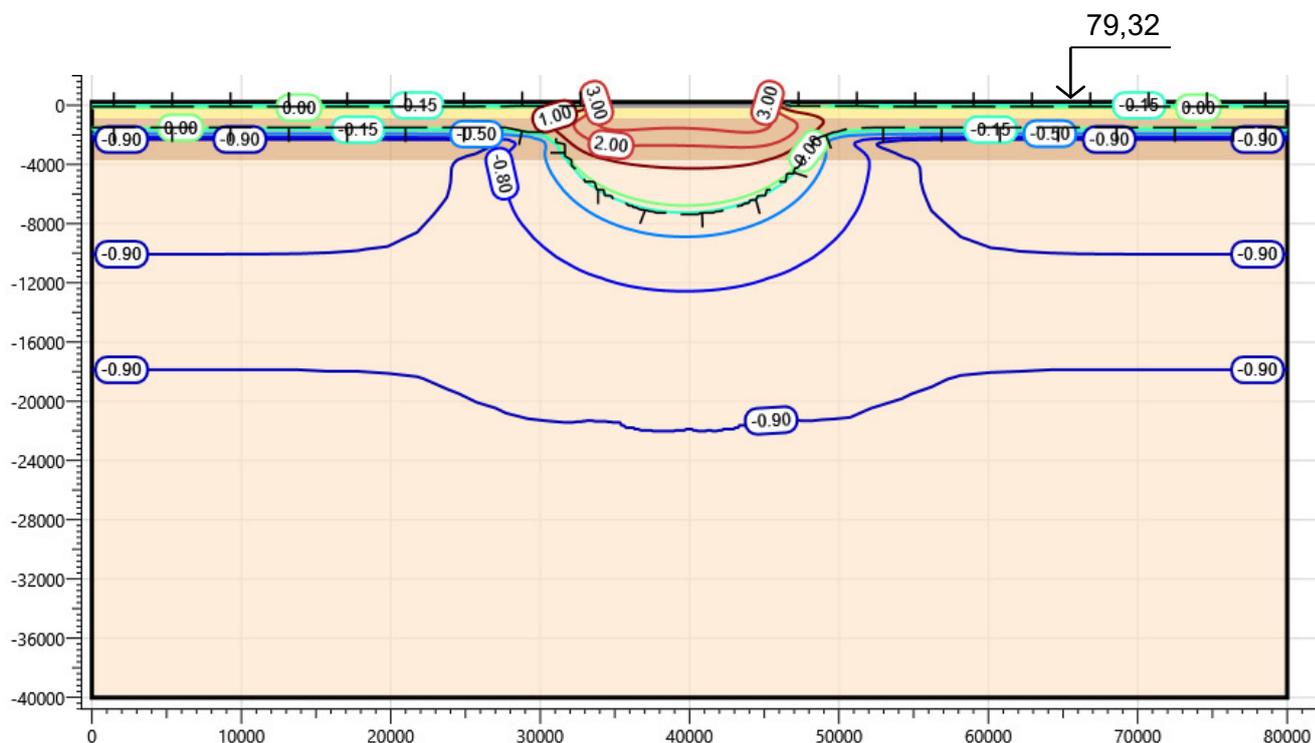


Рисунок 5.97 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

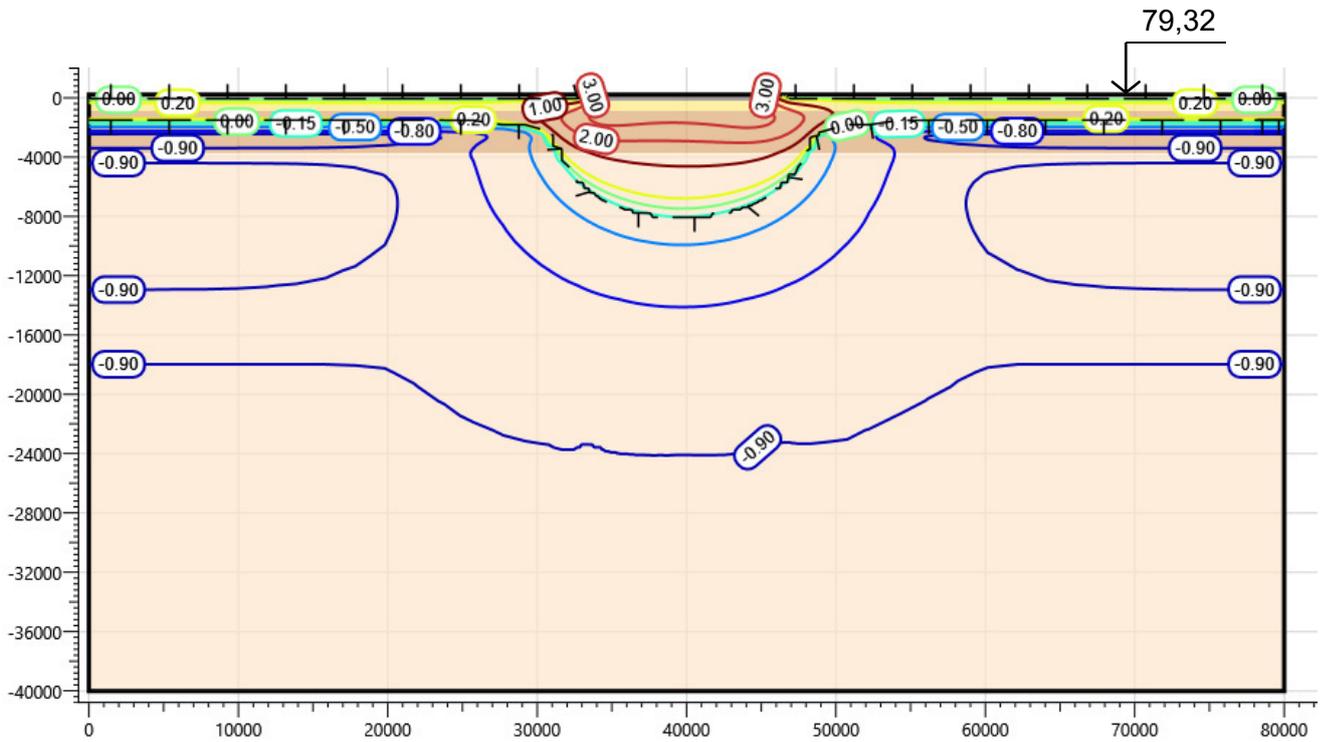


Рисунок 5.98 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

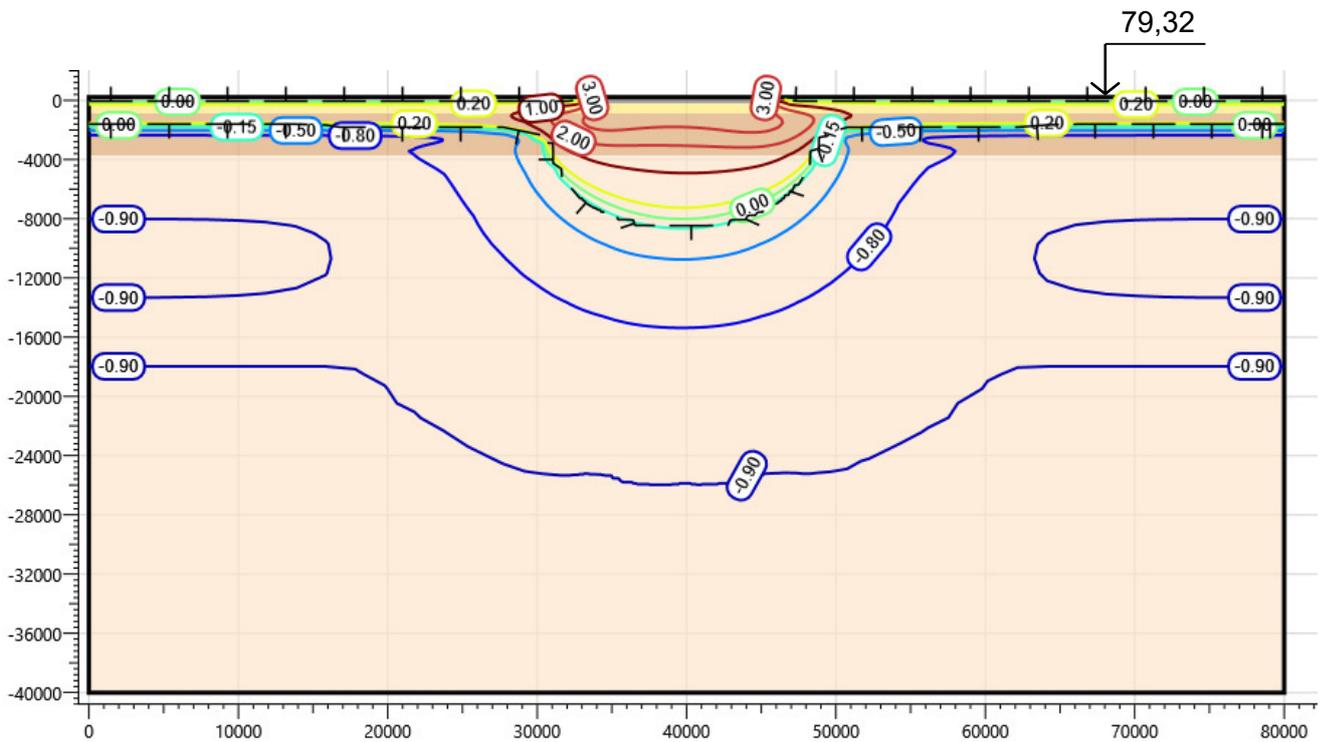


Рисунок 5.99 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врагу</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

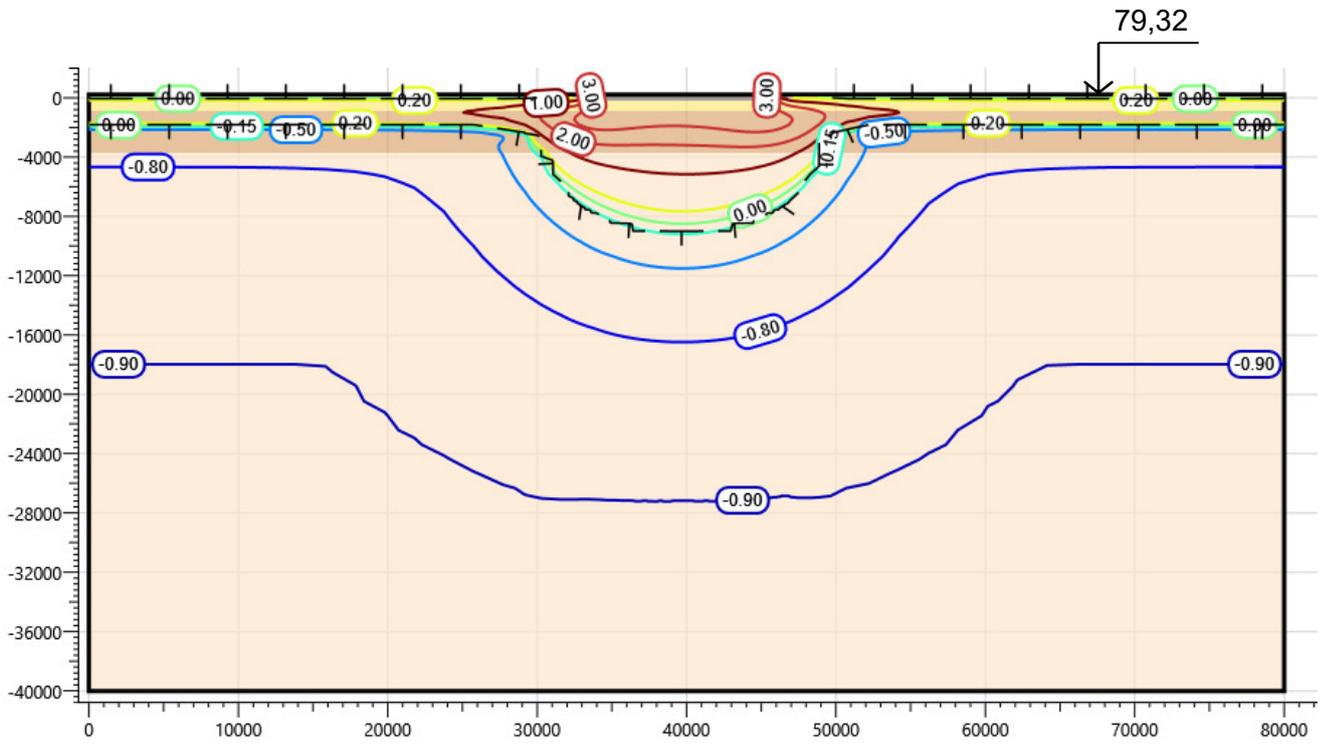


Рисунок 5.100 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док	Подп.	Дата
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ		Лист 109

5.9.4 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания сооружения используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением их мерзлого состояния на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатам прогнозного расчета в процессе эксплуатации наблюдается значительное растепление грунтов основания вследствие теплового влияния блок-бокса.

К концу тридцатого года эксплуатации глубина оттаивания грунта под сооружением составляет 9,20 м от отметки уровня земли. Максимальная величина осадки грунта при оттаивании равна 29,40 см. Предельно допустимая деформация грунта равна 20,00 см. Таким образом, осадка грунта больше предельно допустимой деформации. Осадка грунта определена в пределах глубины изысканий (6,00 м).

Для сохранения грунтов в мерзлом состоянии и предотвращения осадки необходимы дополнительные мероприятия по температурной стабилизации грунтов основания (см. прогнозный расчёт № 8).

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						110
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

5.10 Прогнозный расчёт № 8. Технологическая насосная (поз. 11 по ГП), расчет с термостабилизаторами

5.10.1 Инженерно-геокриологические условия

Инженерно-геокриологические условия приняты по скважине 2. В разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая;
- ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый.

Свойства грунтов приведены в таблице 5.21.

Таблица 5.21 – Свойства грунтов

Наименование показателя	Индекс	Ед. измер.	ИГЭ-2 Супесь	ИГЭ-3 Песок мелкий
Суммарная влажность	W_{tot}	д.ед.	0,2889	0,2007
Плотность грунта в сухом состоянии	ρ_d	г/см ³	1,45	1,66
Температура начала замерзания	T_{bf}	°С	-0,15	-0,10
Льдистость за счёт ледяных включений, т.е. линз и прослоек	i_i	д.ед.	0,053	-
Суммарная льдистость	i_{tot}	д.ед.	0,304	-
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,736	2,317
Теплопроводность мёрзлого грунта	λ_f		1,817	2,533
Объёмная теплоёмкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С) ·10 ⁻⁶	3,07	2,92
Объёмная теплоёмкость мёрзлого грунта	C_f		2,22	2,23

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							111

Температура грунта принята по скважине 2 на 28.03.2022 г. (таблица 5.22)

Таблица 5.22 – Температура грунта по скважине 2

Глубина замера температуры, м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Температура грунта на 28.03.2022 г., °С	-2,5	-1,5	-1,1	-1,0	-1,0	-0,9	-0,8	-0,6	-0,9	-0,8	-0,9

5.10.2 Расчетная область

Рассматриваемый объект представляет собой блок-бокс размерами в осях 10,00 x 18,00 м.

Расчётная область имеет размеры 80,0 x 90,0 x 40,0 м (по осям x, y, z соответственно).

Расчётная область в плане показана на рисунке 5.101.

На верхней границе расчётной области задавались граничные условия третьего рода с учётом снежного покрова. На нижней границе расчётной области принята постоянная температура грунта, равная минус 0,9 °С, согласно термометрии по скважине 2. На боковых границах расчётной области – граничные условия второго рода, тепловой поток равен нулю.

Инженерно-геологические условия приняты по скважине 2. Распределение грунтов по разрезу и их свойства показаны на рисунке 5.102.

В расчете принята укладка насыпи после промерзания сезонно-оттаявшего слоя грунта на 0,2 м (согласно п. 6.2.1.2 СП 496.1325800.2020 "Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах"). Температура и кодировка грунта после устройства насыпи (2 октября) показаны на рисунке 5.103.

Ноль вертикальной шкалы на рисунке 5.102 соответствует абсолютной отметке устья скважины (78,45 м), на рисунках 5.103 - 5.113 - уровню земли (79,32 м).

Для прогнозного расчета приняты следующие исходные данные:

- температура воздуха внутри блок-бокса принята равной плюс 10 °С;
- в конструкции пола принята укладка теплоизоляции толщиной 100 мм;
- фундаментом служат сборные железобетонные плиты;
- обратная засыпка котлована выполнена песком средней крупности.

В расчёте учтено повышенное снегонакопление вокруг сооружения (200 % от нормативного значения).

Для сохранения грунтов в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации предусматривается установка слабонаклонных термостабилизаторов ТК32/12.М5-03 и укладка теплоизоляционного материала «Технониколь CARBON PROF (250) толщиной 100 мм.

Изм. № подл.	10046	Подпись и дата	<i>Форму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
					400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						112
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата						

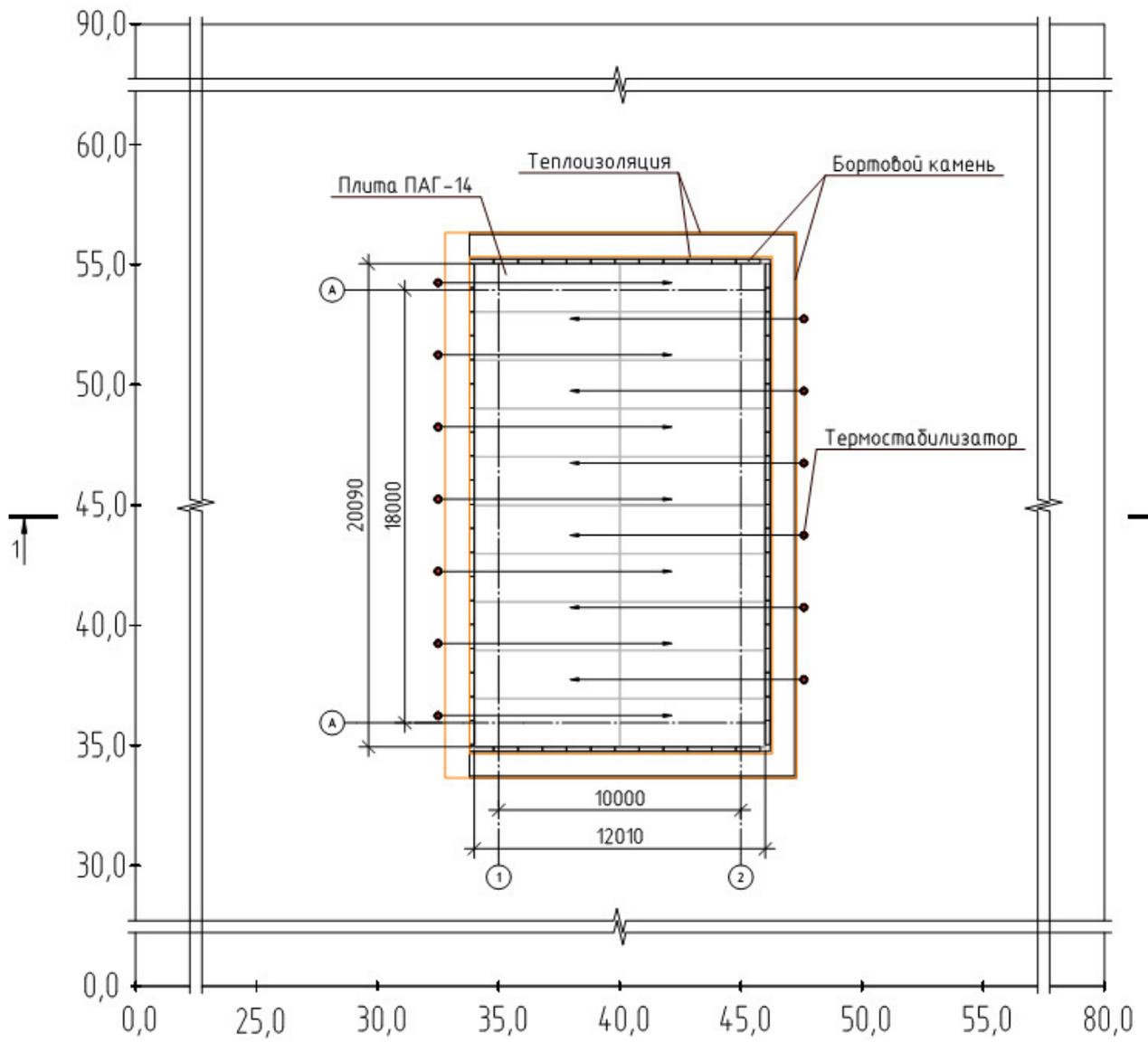


Рисунок 5.101 – Расчетная область в плане

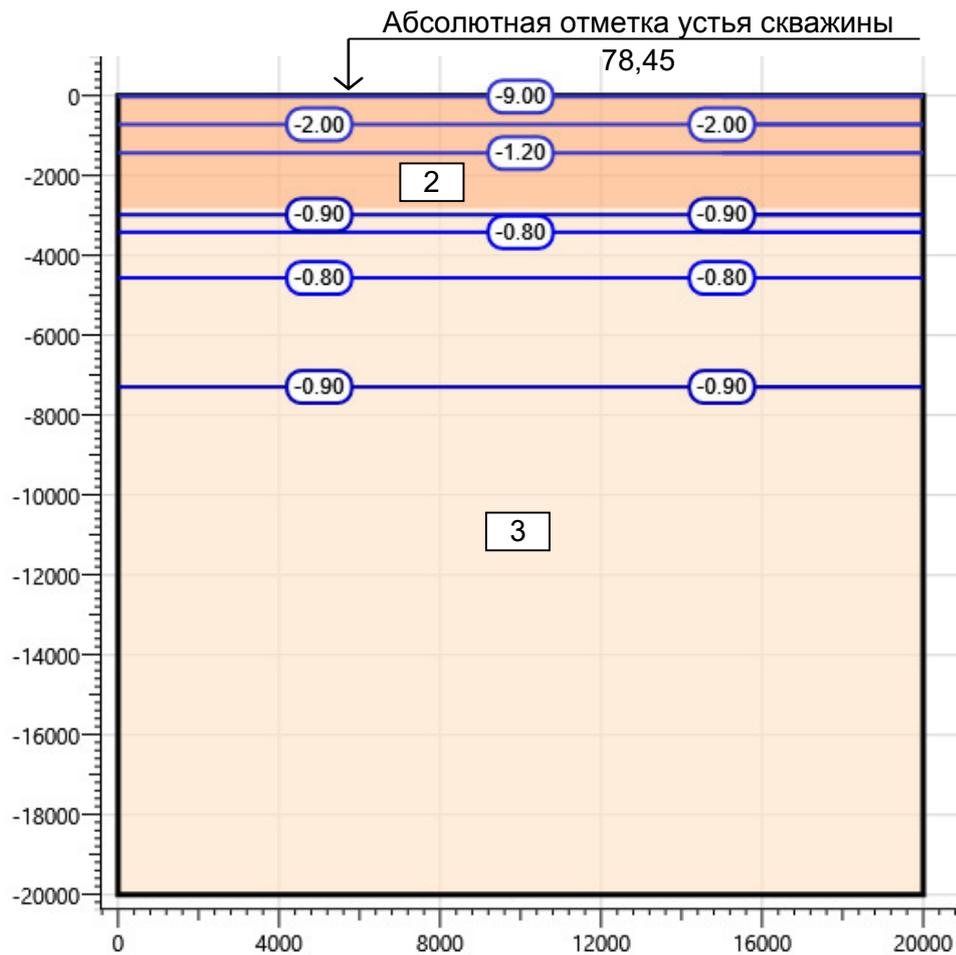
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							113
Изм. № подл.	10046	Подпись и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №			

5.10.3 Результаты расчета

Результаты прогнозного расчета представлены в графическом виде на конец первого зимнего и летних периодов (рисунки 5.104 – 5.113).

Расчётный период – 30 лет.

Результаты прогнозного расчета показали, что укладка теплоизоляции и применение термостабилизаторов способствуют понижению температуры грунтов, что обеспечивает мёрзлое состояние грунтов основания сооружения в течение всего периода эксплуатации.



ИГЭ-2 – Супесь слабольдистая

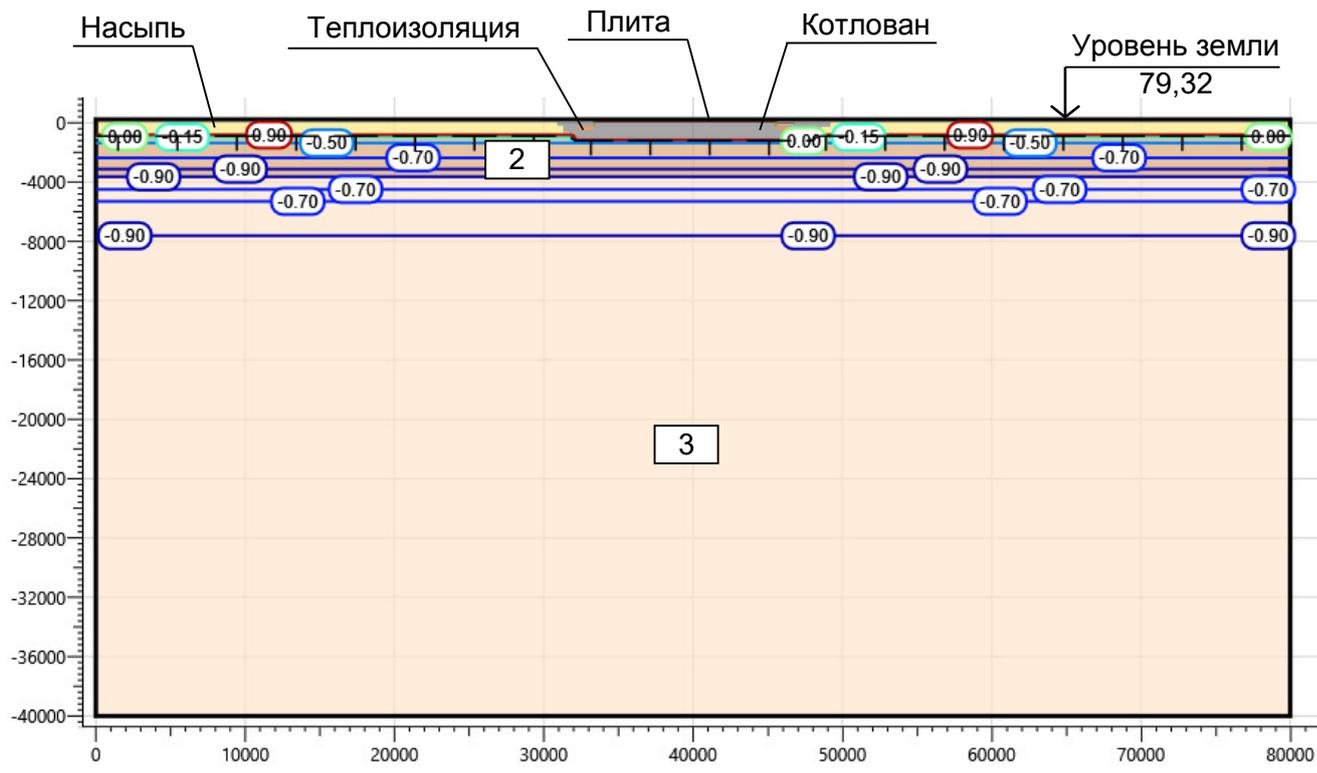
$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабольдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.102 – Температура и кодировка грунта по скважине 2 на 28 марта 2022 г.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046
Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	
400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	
Лист	
114	



Насыпной грунт

$\rho_d = 1,60 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,150$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-2 – Супесь слабльдистая

$\rho_d = 1,45 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2899$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,15 \text{ }^\circ\text{C}$;

ИГЭ-3 – Песок мелкий слабльдистый

$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3$; $W_{tot} = 0,2007$; $D_{sal}=0,07$; $T_{bf} = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Рисунок 5.103 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября)

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист 115
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

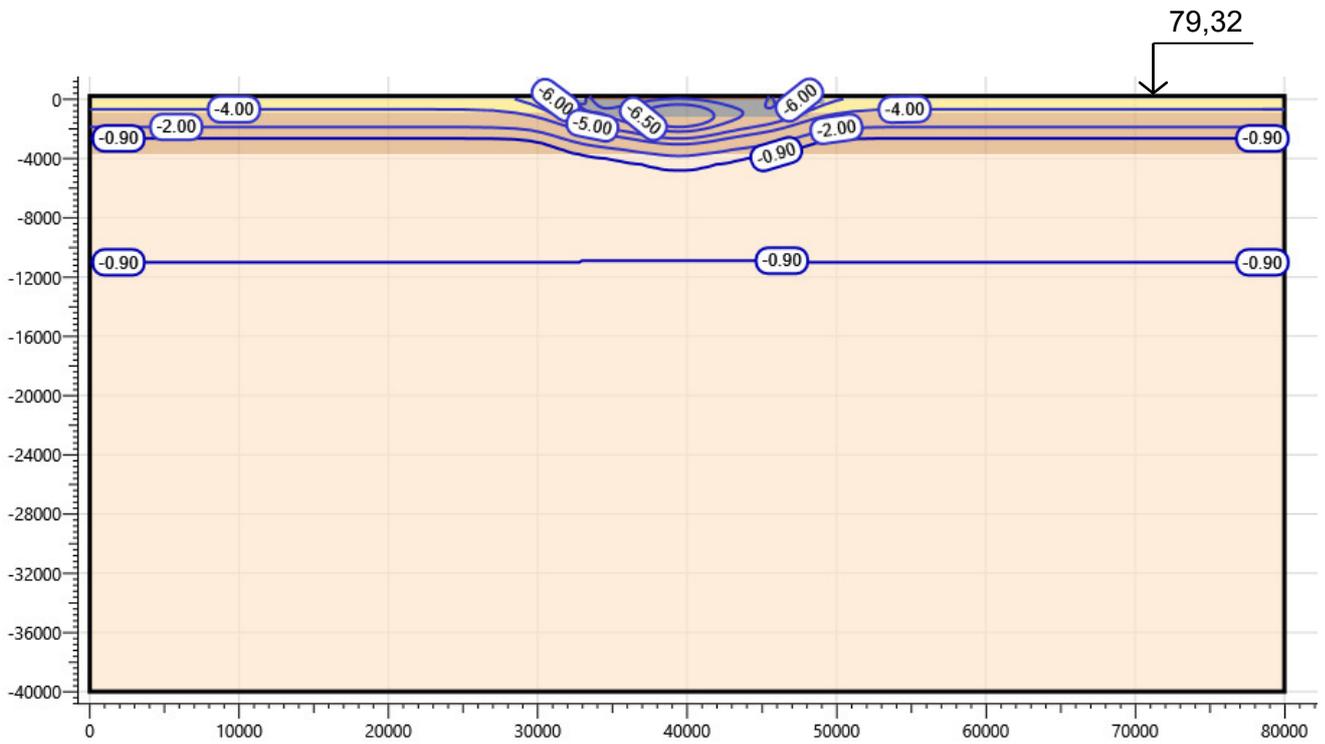


Рисунок 5.104 – Температура грунта на конец первой зимы (3 мая), разрез 1-1

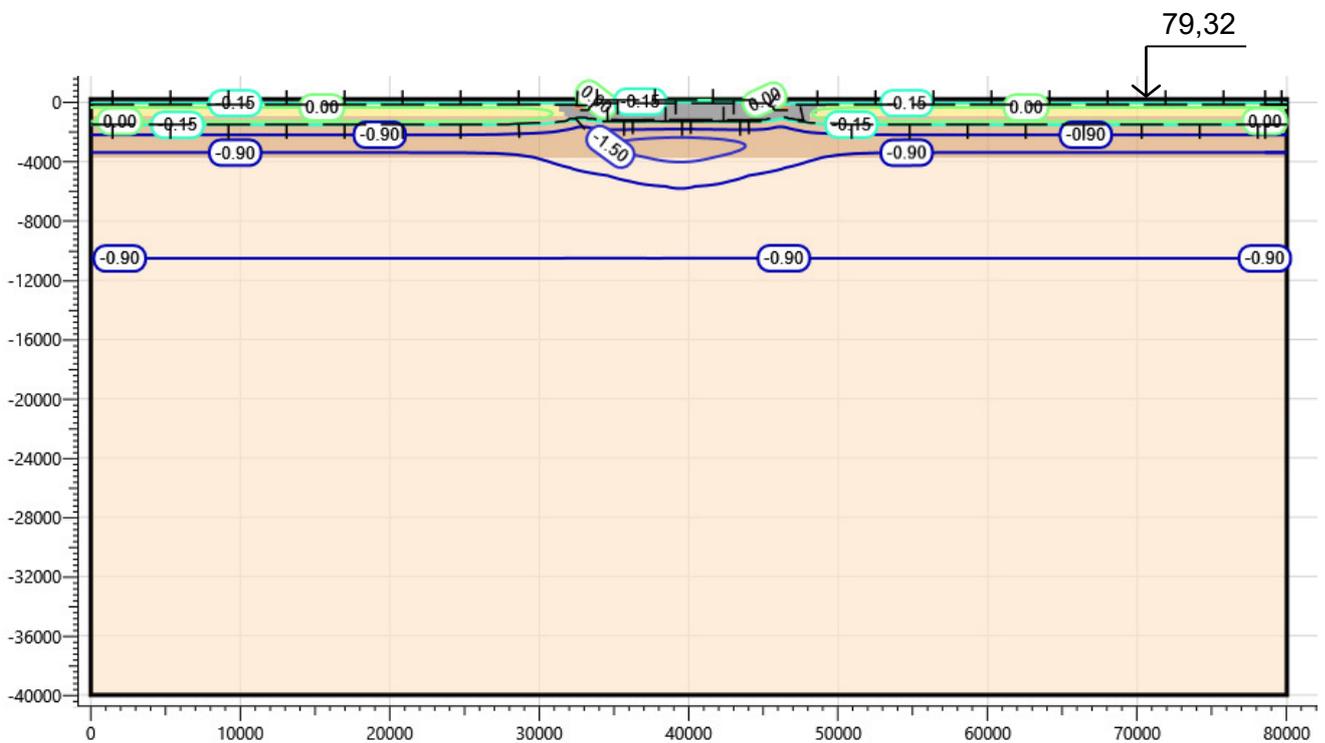


Рисунок 5.105 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

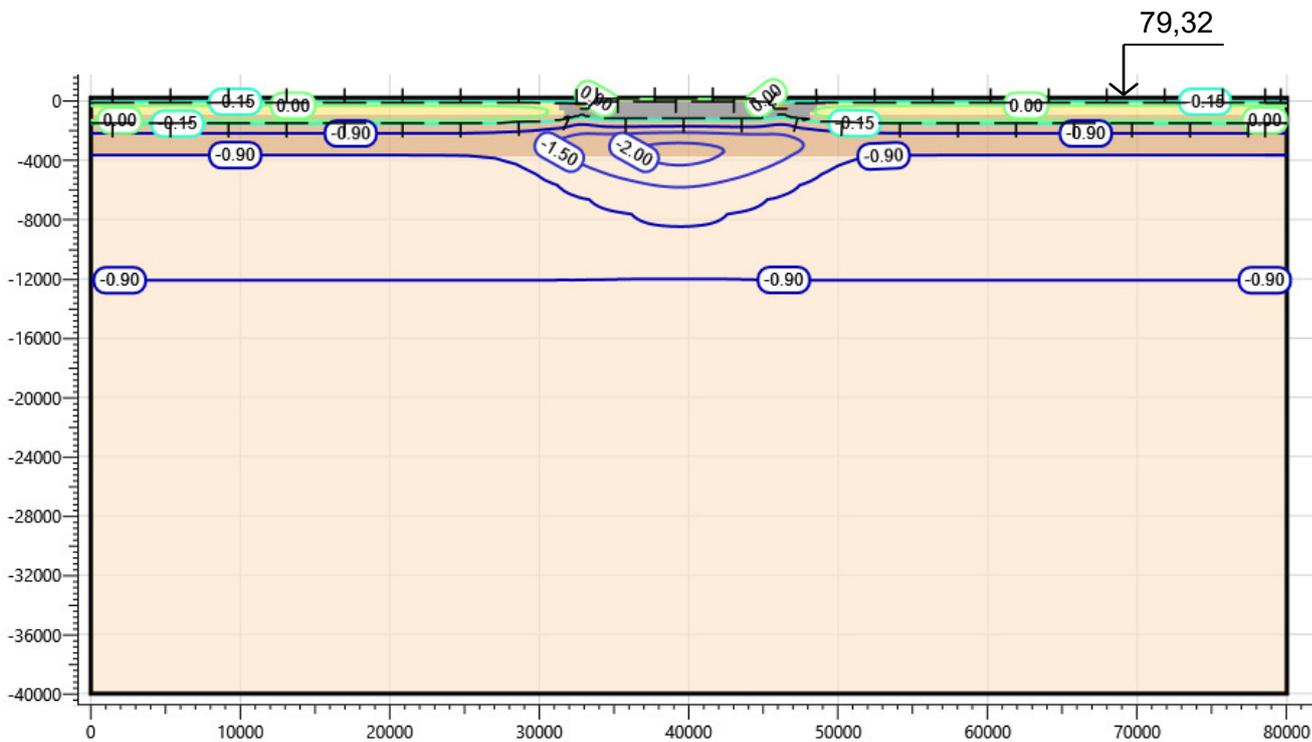


Рисунок 5.106 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1

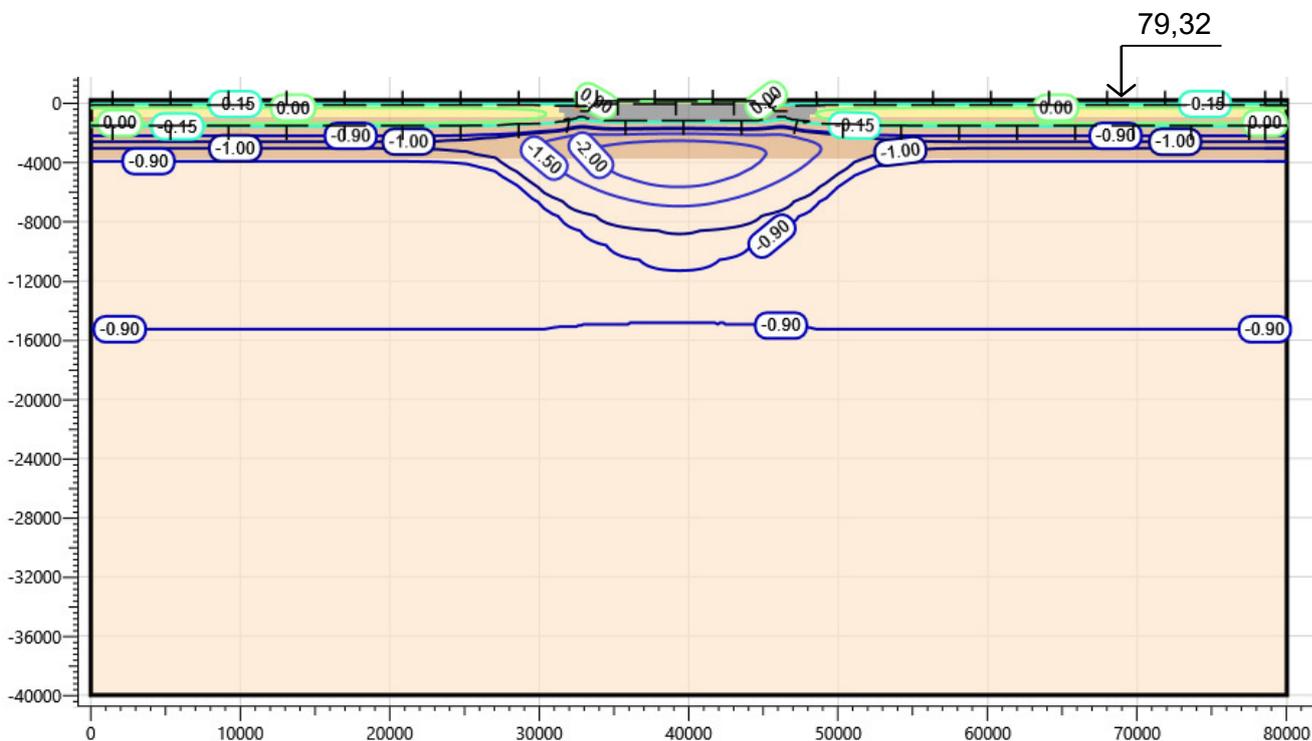


Рисунок 5.107 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
117

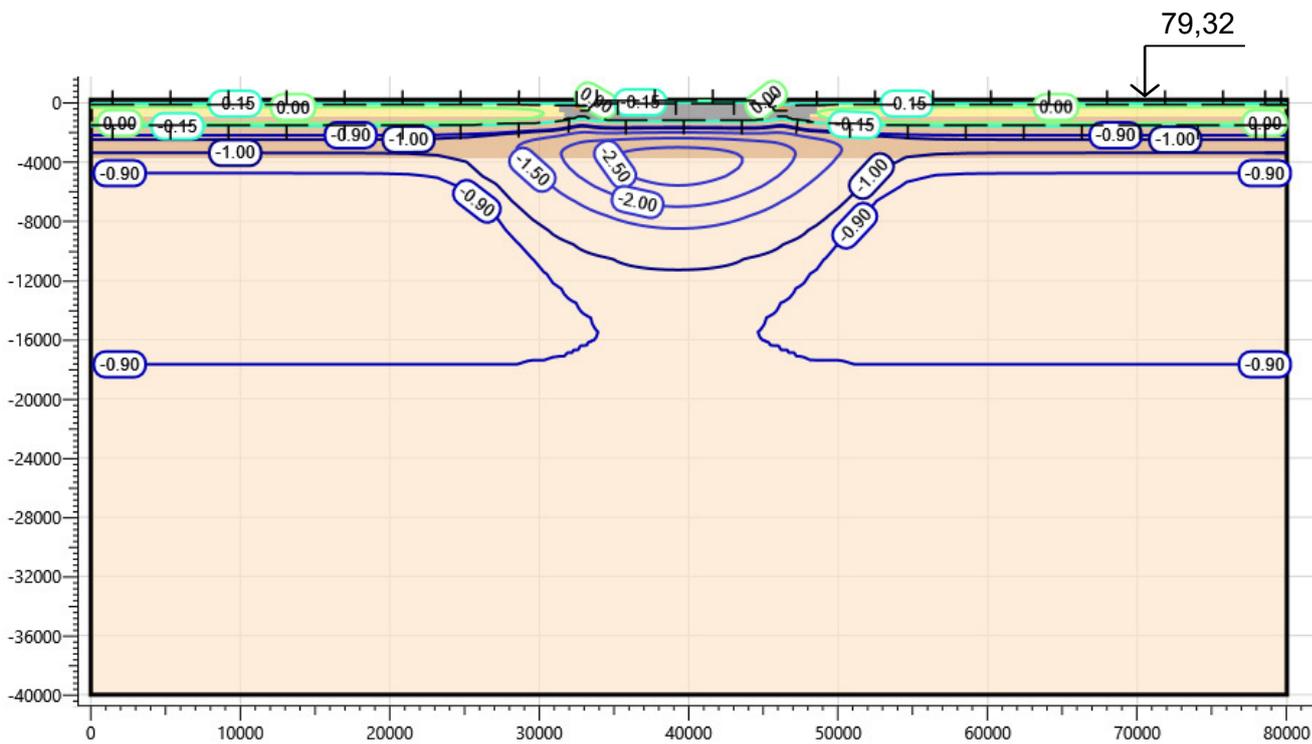


Рисунок 5.108 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1

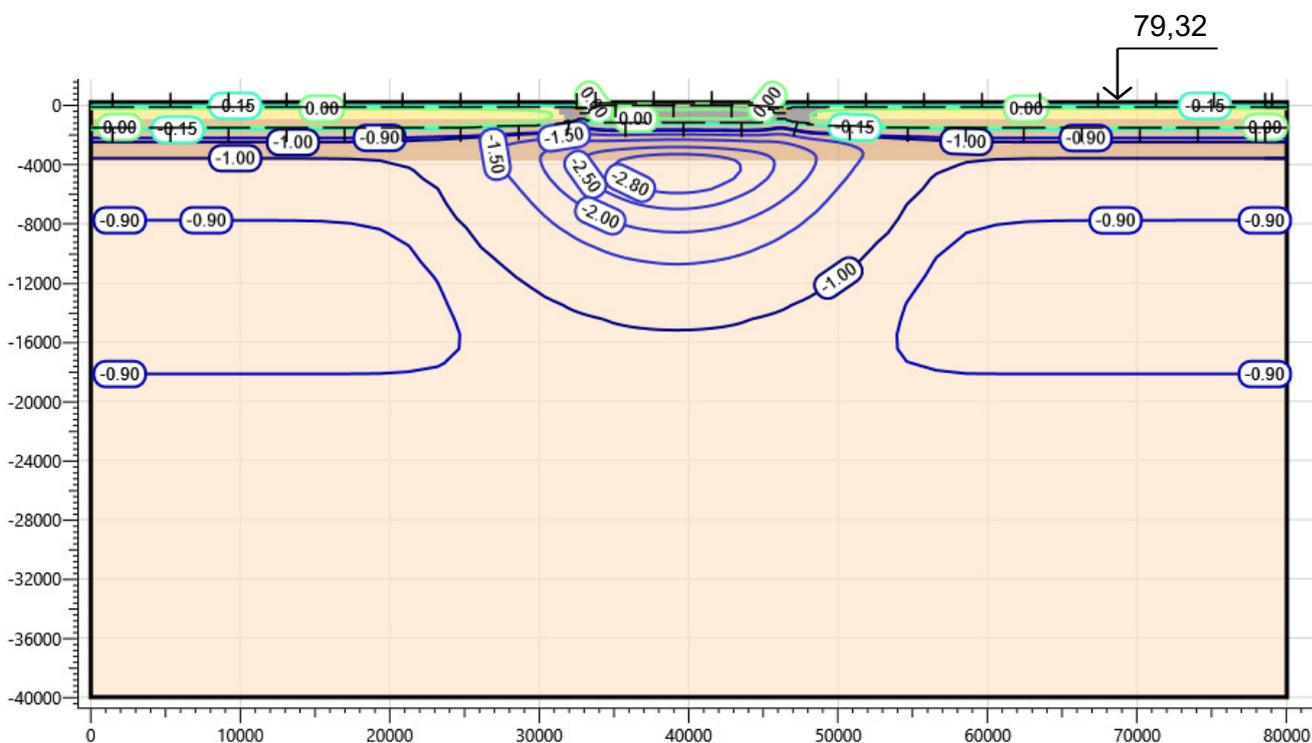


Рисунок 5.109 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

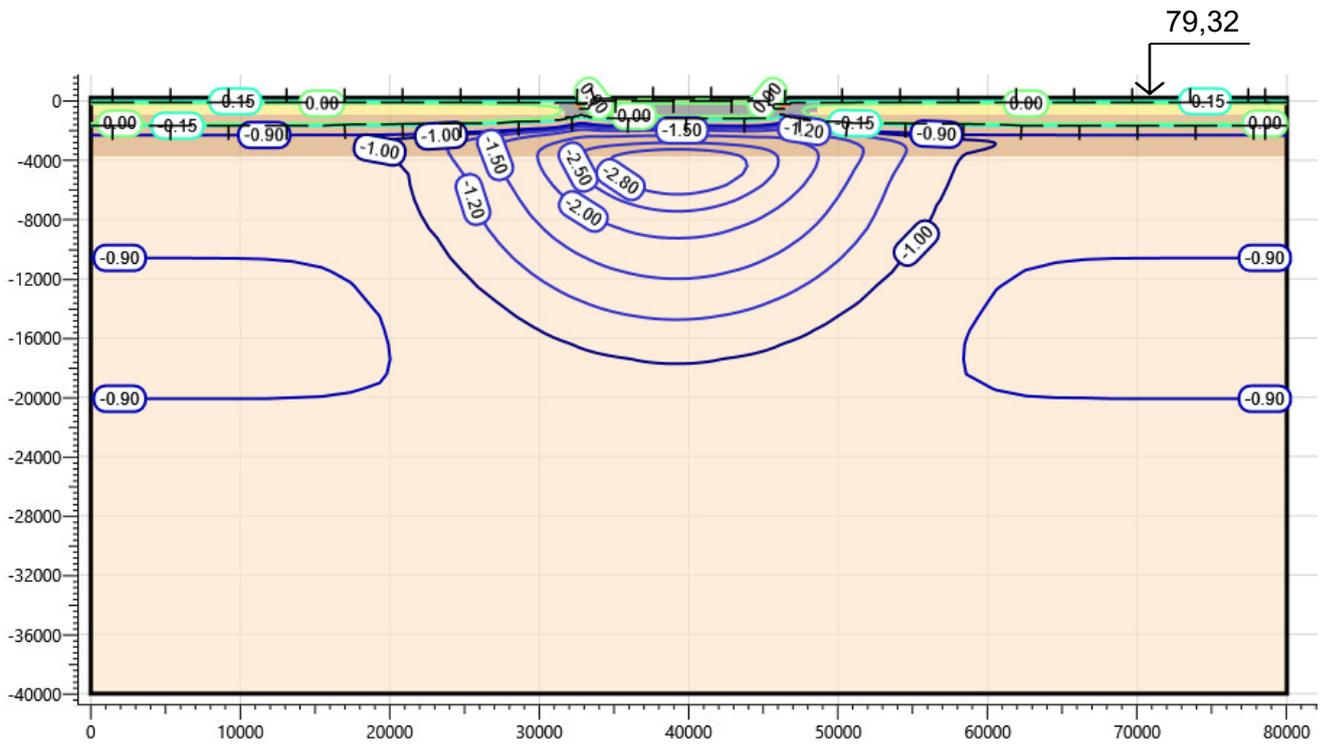


Рисунок 5.110 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

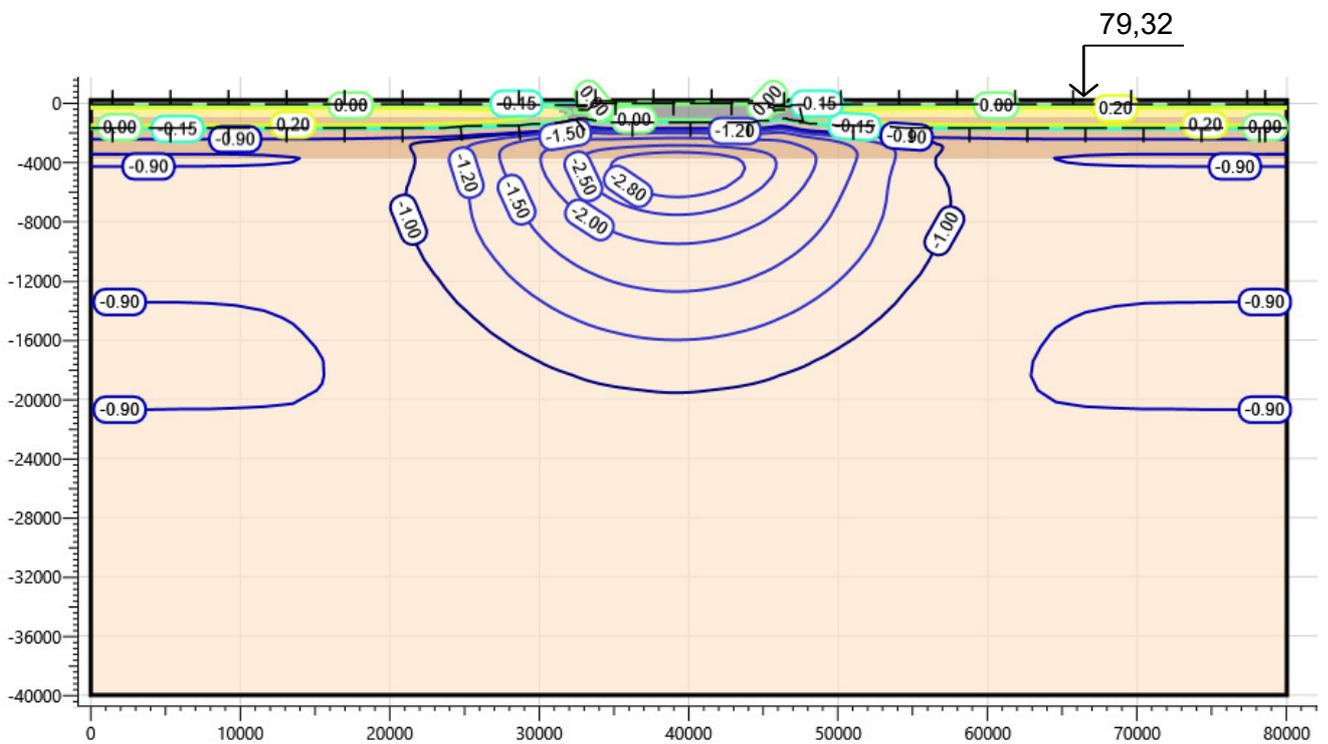


Рисунок 5.111 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

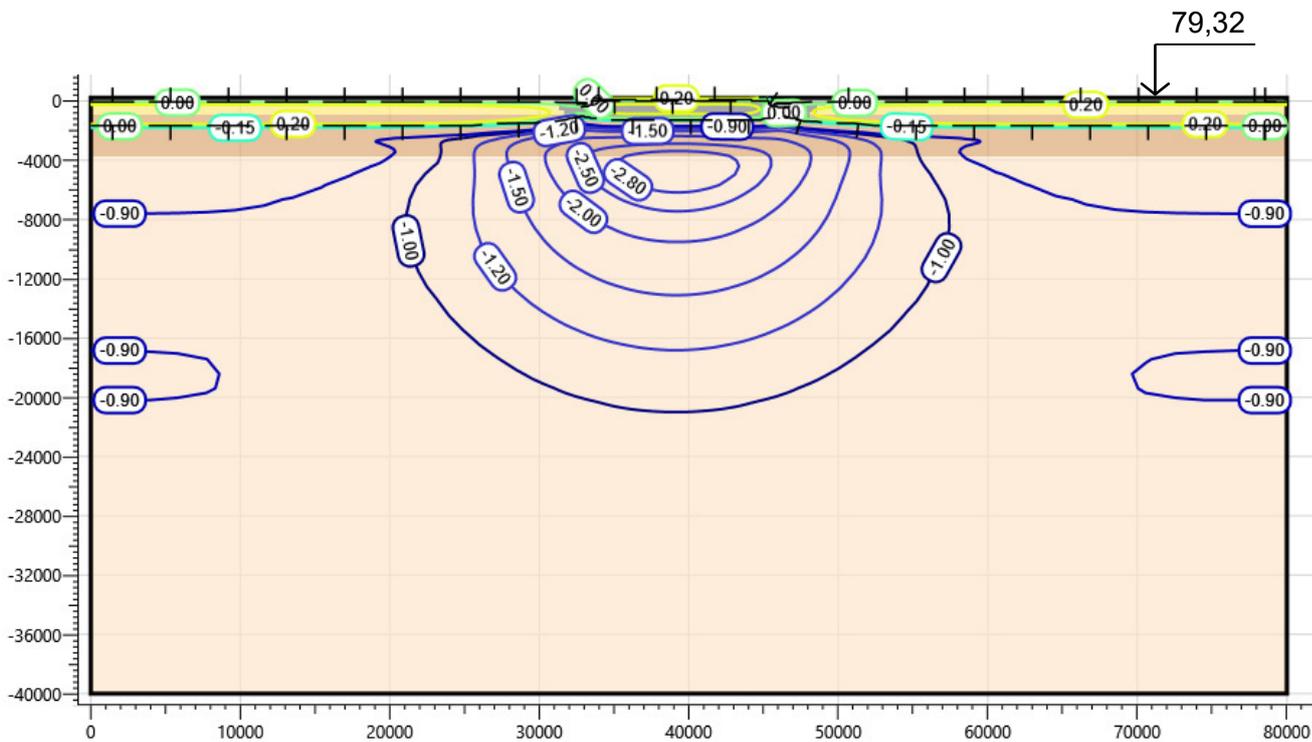


Рисунок 5.112 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1

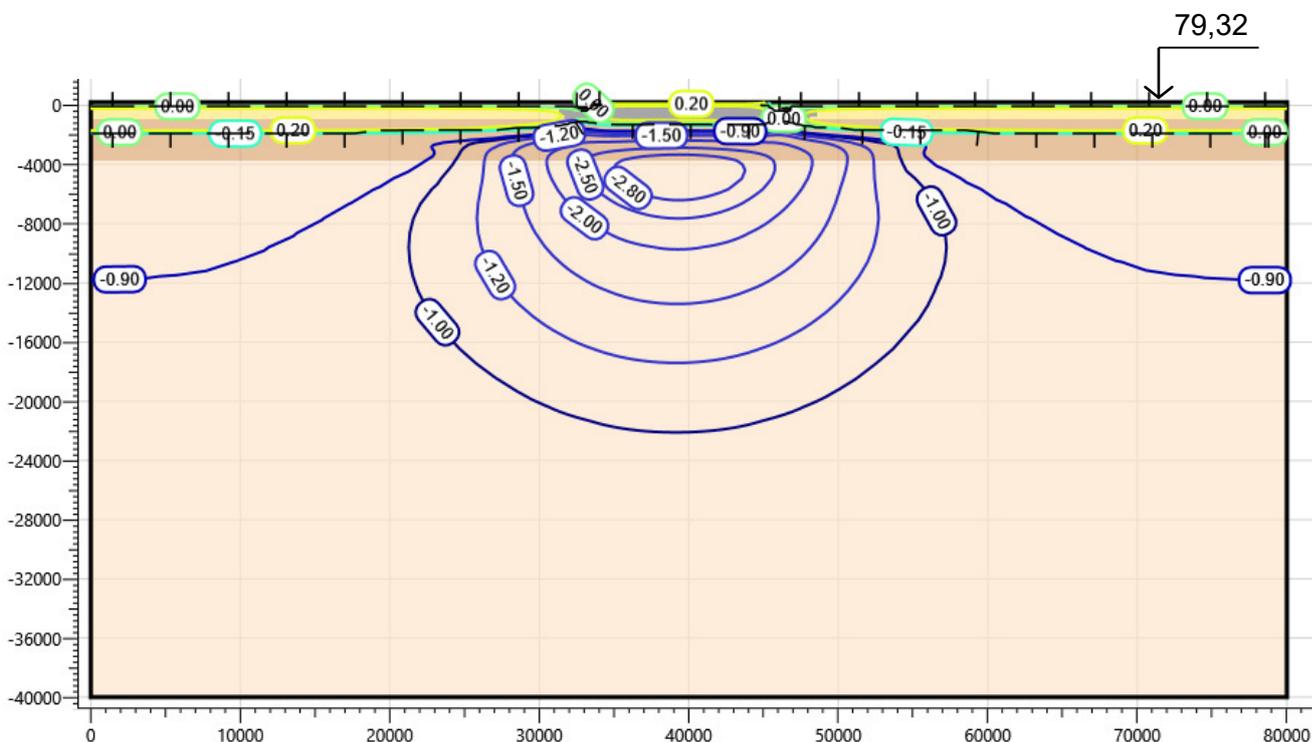


Рисунок 5.113 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1

Инов. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Врану</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

5.10.1 Вывод

Многолетнемерзлые грунты основания сооружения используются по I принципу СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах" с сохранением их мерзлого состояния на весь период строительства и эксплуатации.

Согласно результатам прогнозного расчета № 7 в процессе эксплуатации наблюдается значительное растепление грунтов основания вследствие теплового влияния блок-бокса.

Для сохранения грунтов в мерзлом состоянии в течение всего расчетного периода предусматривается установка слабонаклонных термостабилизаторов и укладка теплоизоляции толщиной 100 мм.

Результаты прогнозного расчета показали, что при применении термостабилизаторов и укладке теплоизоляции наблюдается понижение температур грунтов и сохранение мёрзлого состояния грунтов основания сооружения в течение всего периода эксплуатации.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врану</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						121
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

6 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО УСТАНОВКЕ СИСТЕМ ГЕТ И ТК

Работы по устройству систем температурной стабилизации грунтов основания выполняются в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем разделе РД с соблюдением следующей технологической последовательности:

Порядок выполнения работ по монтажу систем ГЕТ:

- разработка котлована до отметки минус 2,300 под устройство систем охлаждения и минус 2,700 под конденсаторные блоки (по проекту ООО "Терра-Юг);
- устройство бетонной подготовки на отм. дна котлована минус 2,700 под фундаментную плиту для конденсаторного блока;
- изготовление армокаркаса;
- монтаж анкерных болтов;
- устройство монолитной железобетонной плиты;
- монтаж оголовков с предварительно просверленными отверстиями под анкерные болты;
- монтаж стоек;
- заполнение полости стоек с недоливом до оголовка 100 мм цементно-песчаным раствором;
- монтаж оголовков, ростверка;
- монтаж блока конденсаторного вертикального;
- отсыпка вручную выравнивающего слоя грунта отсыпки толщиной 100 мм с уплотнением пневмотрамбовками до отметки минус 2,200 (по проекту ООО "Терра-Юг);
- бурение скважин диаметром 76 мм под установку термостабилизаторов (ТК), термометрических скважин (ТС) с выровненной поверхности;
- установка ТК, ТС в проектное положение;
- заполнение пазух скважин грунтовым раствором;
- установка ЗКТТ;
- монтаж коробов защитных (КЗН) на выходе охлаждающих труб к блокам конденсаторным;
- укладка, сварка горизонтальных охлаждающих труб систем ГЕТ с калачами и отводами;
- продувка труб систем ГЕТ сжатым воздухом;
- сварка горизонтальных охлаждающих труб с вертикальными трубами обвязки блоков с соединительными жидкостными и паровыми трубами ТСЖ, ТСП;
- визуальный и измерительный контроль сварных стыков в объеме 100 %;
- продувка труб систем ГЕТ сжатым воздухом;
- испытание сварных швов подземной части на прочность и плотность;

Взам. инв. №		Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23	Инв. № подл.	10046		Лист
						400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	122
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- сварка соединительных жидкостных и паровых труб ТСЖ(БКВ-03), ТСП(БКВ-03) с блоком;
 - проведение рентгенконтроля сварных швов, выполненных ручной сваркой;
 - испытание сварных стыков надземной части на прочность и плотность;
 - испытание каждой системы ГЕТ на герметичность;
 - нанесение на сварные швы труб гидроизоляционного покрытия;
 - монтаж коробов защитных верхних (КЗВ);
 - закрепление труб к грунту фиксаторами;
 - установка указательных знаков Уз1 (по мере засыпки указательные знаки переставлять вверх);
 - засыпка вручную систем охлаждения грунтом отсыпки на 100 мм с уплотнением ручными пневмотрамбовками (по проекту ООО "Терра-Юг);
 - последующая отсыпка сыпучемерзлым непучинистым грунтом обратной засыпки с уплотнением механизированным способом до отметки низа теплоизоляции (по проекту ООО "Терра-Юг);
 - укладка теплоизоляции, полиэтиленовой пленки (в течении трех суток после окончания монтажных работ);
 - засыпка теплоизоляции грунтом отсыпки ручным способом на 100 мм с уплотнением ручными пневмотрамбовками (по проекту ООО "Терра-Юг);
 - дальнейшая отсыпка котлована грунтом обратной засыпки с уплотнением механизированным способом до планировочной отметки земли в месте установки блоков конденсаторных (не позднее 10 суток после окончания монтажных работ) (по проекту ООО "Терра-Юг);
 - устройство насыпи на участке выхода охлаждающих труб к блокам для резервуара поз. .2 (по проекту ООО "Терра-Юг);
 - установка указательного знака Уз2;
 - повторное испытание систем ГЕТ, ГЕТа на герметичность;
 - вакуумирование, спецмонтажные работы по заправке и проверка работы систем ГЕТ, ГЕТа, согласно технологического регламента СТО ФСА 03-3.1-044-2009;
 - монтаж ограждения конденсаторного блока.
- Поверхность укладки труб должна соответствовать геометрическим размерам в плане согласно рабочей документации. Допускаемое отклонение планированной поверхности грунта от проектной планировочной отметки $\pm 0,05$ м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							123

Для защиты от повреждения засыпку труб систем охлаждения выполнять грунтом отсыпки толщиной слоя не менее 100 мм с уплотнением ручным инструментом. Наличие снега и льда на поверхности укладки труб не допускается. Последующую отсыпку с уплотнением до проектной отметки допускается выполнять сыпучемерзлым непучинистым грунтом обратной засыпки послойно методом "от себя" механизированным способом. При механизированной отсыпке и уплотнении грунта минимальная толщина отсыпаемого слоя над соединительными трубами после уплотнения для движения автотранспорта должна быть не менее 0,5 м. Коэффициент уплотнения грунта не менее 0,95.

Установку термостабилизаторов производить в зимний период после погружения всех свай, в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем разделе РД, с соблюдением следующей технологической последовательности:

- проверка ТК, разметка скважин;
- бурение скважин диаметром 76 мм для установки ТК;
- установка ТК;
- заполнение пазух скважин грунтовым раствором.

Установку слабонаклонных термостабилизаторов производить в зимний период после погружения всех свай, в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем разделе РД, с соблюдением следующей технологической последовательности:

- разработка котлована с планировочной отметки земли до отметки минус 1,270;
- проверка ТК;
- изгиб верхней части термостабилизаторов;
- укладка ТК;
- антикоррозийное покрытие мест изгиба ТК грунт-эмалью СБЭ-111 «Унипол» марки В-СЭ в три слоя (общая толщина 350 мкм) по ТУ 2312-014-92638584-2013;
- засыпка котлована грунтом обратной засыпки.

На все работы по:

- устройству котлована под укладку труб систем ГЕТ;
- подготовке поверхности грунта под монтаж труб систем ГЕТ;
- установку стоек, заполнению полости стоек цементно-песчаным раствором;
- монтажу ростверка, оголовков, конденсаторного блока;
- бурению скважин под ТК, ТС;
- монтажу ТК, ТС;
- заполнению пазух скважин грунтовым раствором для ТК, ТС;
- монтажу труб систем охлаждения;

Изн. № подл.	10046
Подпись и дата	07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист
124

- гидроизоляции сварных стыков;
- продувке систем ГЕТ;
- проведению рентгенконтроля;
- испытание сварных стыков;
- засыпке охлаждающих труб;
- укладке теплоизоляции;
- вакуумированию и заправке систем ГЕТ хладагентом;
- устройству котлована под укладку слабонаклонных ТК;
- изгибу верхней части термостабилизаторов;
- укладке слабонаклонных ТК;
- антикоррозионной защите мест изгиба;
- засыпке котлована

должна составляться исполнительная документация и акты освидетельствования скрытых работ, оформленные согласно РД 11-02-2006, подписываемые представителями заказчика и подрядчика.

Инв. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Фрому</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист 125
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ГЕТ И ТК

Проверка работоспособности ТК и систем ГЕТ производится в зимнее время года при температуре наружного воздуха ниже минус 15 °С, по результатам замера температур оребрения конденсаторного блока и ТК, измерения давления и уровня хладагента, скорости ветра, температуры воздуха и грунтов основания. Замеры температуры оребрения производятся переносным тепловизором или накладными датчиками.

Внешний контроль систем охлаждения включает в себя: осмотр сварных швов, вентиляей, целостности лакокрасочного покрытия и оребрения, отсутствие повреждений и утечек хладагента.

Утечки хладагента определяют по изменению цвета лакокрасочного покрытия (в месте утечки образуется ржавое пятно) и шипящему звуку выходящего газа.

Данные по контролю заносят в журнал осмотров с указанием даты и результатов осмотра. В случае наличия механических повреждений необходимо сообщить в службу геотехнического мониторинга эксплуатирующей организации, после чего выполнить ремонтные работы.

Температуру окружающего воздуха измеряют термоанемометром и метеорологическим термометром.

Во время строительства и эксплуатации сооружений необходим контроль за сохранностью систем охлаждения.

Гарантийный срок эксплуатации систем ГЕТ и ТК – не менее 2 лет, общий срок эксплуатации – не менее 30 лет со дня выпуска.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист 126
Инд. № подл.						10046	
Подпись и дата						<i>Форму</i> 07.04.23	
Взам. инв. №							

8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды обеспечивается инженерными мероприятиями по использованию многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований по I принципу. Непременным условием сохранения сложившихся геокриологических условий является выполнение мероприятий по термостабилизации грунтов оснований, а также своевременная засыпка траншей и котлованов, закрепление выемок и срезов грунта и максимально возможное сохранение естественного растительного и почвенного покрова.

Системы температурной стабилизации грунтов защищают основания сооружений от опасных геологических процессов: осадок оттаивания и морозного пучения в процессе строительства и эксплуатации.

Мероприятия по температурной стабилизации в данном проекте предусматривают установку ТК и систем ГЕТ. В системах используется замкнутый цикл оборота хладагента. Данные сезонные охлаждающие устройства герметичны, непосредственный контакт хладагента с внешней средой при монтаже и нормальной эксплуатации исключен.

Конструкции оборудования систем охлаждения грунтов не имеют движущихся частей, не требуют энергетических затрат, специального обслуживания, поэтому не создают опасности для окружающей среды.

Для сохранения природного режима грунтов необходимо уменьшить техногенное воздействие на грунты основания, к примеру, прокладку тепловыделяющих инженерных сетей выполнять выше планировочных отметок для уменьшения их теплового влияния, не допускать утечек бытовых стоков, воды, планировку площадок выполнять с учетом отвода поверхностных вод.

Важным мероприятием по охране окружающей среды является организация геотехнического мониторинга, включающего наблюдение за температурным режимом грунтов оснований для отслеживания процессов, происходящих в грунтах.

Мероприятия по устройству системы геотехнического мониторинга разработаны в приложении 2 (см. 400/2021-ФСА-КР.ГТМ) проектной документации.

Взам. инв. №		Подпись и дата	<i>Форму</i> 07.04.23	Инв. № подл.	10046							Лист
						400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						127
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 24846-2019. «Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений».
- 2 ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация».
- 3 ГОСТ 25358-2020. «Грунты. Метод полевого определения температуры».
- 4 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ».
- 5 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».
- 6 СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия».
- 7 СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений».
- 8 СП 24.13330.2021 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты».
- 9 СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».
- 10 СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий».
- 11 СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты».
- 12 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий».
- 13 СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».
- 14 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
- 15 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
- 16 Рекомендации по наблюдению за состоянием грунтов оснований и фундаментов зданий и сооружений, возводимых на вечномерзлых грунтах. НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. М. 1982г.
- 17 РСН 67-87 «Инженерные изыскания для строительства. Составление прогноза измерений температурного режима вечномерзлых грунтов численными методами».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Врачу</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ	Лист
							128

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, м/с Дудинка	5
Таблица 2.2 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, °С, м/с Дудинка.....	6
Таблица 2.3 – Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, м, м/с Дудинка	6
Таблица 4.1 – Основные технические решения	9
Таблица 5.1 – Свойства грунтов	17
Таблица 5.2 – Температура грунта по скважине 18.....	18
Таблица 5.3 – Свойства грунтов	28
Таблица 5.4 – Температура грунта по скважине 15.....	29
Таблица 5.5 – Свойства грунтов	40
Таблица 5.6 – Температура грунта по скважине 15.....	41
Таблица 5.7 – Свойства грунтов	51
Таблица 5.8 – Температура грунта по скважине 6.....	52
Таблица 5.9 – Свойства грунтов	63
Таблица 5.10 – Температура грунта по скважине 6.....	64
Таблица 5.11 – Свойства грунтов	74
Таблица 5.12 – Температура грунта по скважине 1.....	75
Таблица 5.13 – Температура грунта по свае 1	84
Таблица 5.14 – Несущая способность свай	85
Таблица 5.15 – Свойства грунтов	87
Таблица 5.16 – Температура грунта по скважине 1.....	88
Таблица 5.17 – Температура грунта по свае 1	97
Таблица 5.18 – Несущая способность свай	98
Таблица 5.19 – Свойства грунтов	100
Таблица 5.20 – Температура грунта по скважине 2.....	101
Таблица 5.21 – Свойства грунтов	111
Таблица 5.22 – Температура грунта по скважине 2.....	112

Изм. № подл. 10046	Взам. инв. №
<i>Орму</i>	07.04.23

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

129

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 5.1 – Расчетная область в плане.....	19
Рисунок 5.2 – Температура и кодировка грунта по скважине 18 на 3 апреля 2022 г.	20
Рисунок 5.3 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября), талая насыпь уложена после промерзания сезоннооттаявшего слоя грунта на 0,2 м	21
Рисунок 5.4 – Температура грунта на конец первой зимы (22 апреля), разрез 1-1	22
Рисунок 5.5 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1	22
Рисунок 5.6 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	23
Рисунок 5.7 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	23
Рисунок 5.8 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	24
Рисунок 5.9 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	24
Рисунок 5.10 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	25
Рисунок 5.11 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	25
Рисунок 5.12 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	26
Рисунок 5.13 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	26
Рисунок 5.14 – Расчетная область в плане.....	30
Рисунок 5.15 – Температура и кодировка грунта по скважине 15 на 1 апреля 2022 г.	32
Рисунок 5.16 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	33
Рисунок 5.17 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	34
Рисунок 5.18 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	34
Рисунок 5.19 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	35
Рисунок 5.20 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	35
Рисунок 5.21 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	36
Рисунок 5.22 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	36
Рисунок 5.23 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	37
Рисунок 5.24 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	37
Рисунок 5.25 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	38
Рисунок 5.26 – Расчетная область в плане.....	42
Рисунок 5.27 – Температура и кодировка грунта по скважине 15 на 1 апреля 2022 г.	43
Рисунок 5.28 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	44
Рисунок 5.29 – Температура грунта на конец первой зимы (8 мая), разрез 1-1	45
Рисунок 5.30 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	45
Рисунок 5.31 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	46
Рисунок 5.32 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	46
Рисунок 5.33 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	47

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Рисунок 5.34 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	47
Рисунок 5.35 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	48
Рисунок 5.36 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	48
Рисунок 5.37 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	49
Рисунок 5.38 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	49
Рисунок 5.39 – Расчетная область в плане.....	53
Рисунок 5.40 – Температура и кодировка грунта по скважине 6 на 8 апреля 2022 г.....	55
Рисунок 5.41 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	56
Рисунок 5.42 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	57
Рисунок 5.43 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	57
Рисунок 5.44 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	58
Рисунок 5.45 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	58
Рисунок 5.46 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	59
Рисунок 5.47 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	59
Рисунок 5.48 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	60
Рисунок 5.49 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	60
Рисунок 5.50 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	61
Рисунок 5.51 – Расчетная область в плане.....	65
Рисунок 5.52 – Температура и кодировка грунта по скважине 6 на 8 апреля 2022 г.....	66
Рисунок 5.53 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	67
Рисунок 5.54 – Температура грунта на конец первой зимы (17 апреля), разрез 1-1	68
Рисунок 5.55 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	68
Рисунок 5.56 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	69
Рисунок 5.57 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	69
Рисунок 5.58 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	70
Рисунок 5.59 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	70
Рисунок 5.60 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	71
Рисунок 5.61 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	71
Рисунок 5.62 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	72
Рисунок 5.63 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	72
Рисунок 5.64 – Расчетная область в плане.....	76
Рисунок 5.65 – Температура и кодировка грунта по скважине 1 на 29 марта 2022 г.....	77
Рисунок 5.66 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	78
Рисунок 5.67 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	79
Рисунок 5.68 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	79

Взам. инв. №	
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10046

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Лист

131

Рисунок 5.69 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	80
Рисунок 5.70 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	80
Рисунок 5.71 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	81
Рисунок 5.72 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	81
Рисунок 5.73 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	82
Рисунок 5.74 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	82
Рисунок 5.75 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	83
Рисунок 5.76 – Расчетная область в плане.....	89
Рисунок 5.77 – Температура и кодировка грунта по скважине 1 на 29 марта 2022 г.....	90
Рисунок 5.78 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (15 сентября).....	91
Рисунок 5.79 – Температура грунта на конец первой зимы (13 мая), разрез 1-1.....	92
Рисунок 5.80 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	92
Рисунок 5.81 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	93
Рисунок 5.82 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	93
Рисунок 5.83 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	94
Рисунок 5.84 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1	94
Рисунок 5.85 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	95
Рисунок 5.86 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	95
Рисунок 5.87 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 ...	96
Рисунок 5.88 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	96
Рисунок 5.89 – Расчетная область в плане.....	102
Рисунок 5.90 – Температура и кодировка грунта по скважине 2 на 28 марта 2022 г.....	103
Рисунок 5.91 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября).....	104
Рисунок 5.92 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	105
Рисунок 5.93 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	105
Рисунок 5.94 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1	106
Рисунок 5.95 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	106
Рисунок 5.96 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	107
Рисунок 5.97 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1	107
Рисунок 5.98 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	108
Рисунок 5.99 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1 .	108
Рисунок 5.100 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1	109
Рисунок 5.101 – Расчетная область в плане.....	113
Рисунок 5.102 – Температура и кодировка грунта по скважине 2 на 28 марта 2022 г.....	114
Рисунок 5.103 – Температура и кодировка грунта на начало расчёта (2 октября).....	115

Изм. № подл.	10046
Подпись и дата	<i>Юрму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

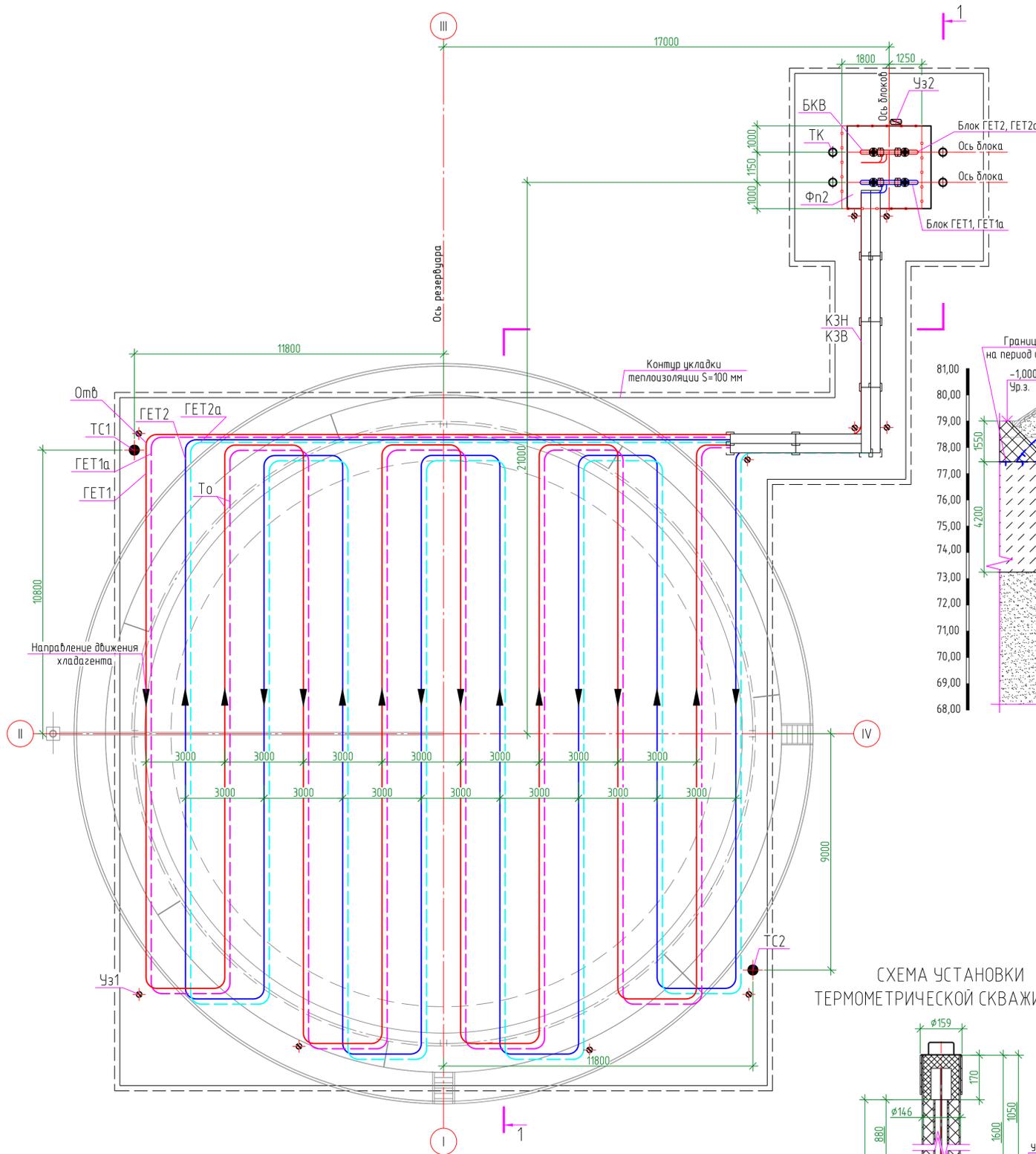
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ

Рисунок 5.104 – Температура грунта на конец первой зимы (3 мая), разрез 1-1.....	116
Рисунок 5.105 – Температура грунта на конец первого лета (1 октября), разрез 1-1.....	116
Рисунок 5.106 – Температура грунта на конец второго лета (1 октября), разрез 1-1.....	117
Рисунок 5.107 – Температура грунта на конец третьего лета (1 октября), разрез 1-1.....	117
Рисунок 5.108 – Температура грунта на конец пятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	118
Рисунок 5.109 – Температура грунта на конец десятого лета (1 октября), разрез 1-1.....	118
Рисунок 5.110 – Температура грунта на конец пятнадцатого лета (1 октября), разрез 1-1....	119
Рисунок 5.111 – Температура грунта на конец двадцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	119
Рисунок 5.112 – Температура грунта на конец двадцать пятого лета (1 октября), разрез 1-1	120
Рисунок 5.113 – Температура грунта на конец тридцатого лета (1 октября), разрез 1-1.....	120

Изн. № подл. 10046	Подпись и дата <i>Врму</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
			400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ПЗ						133
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

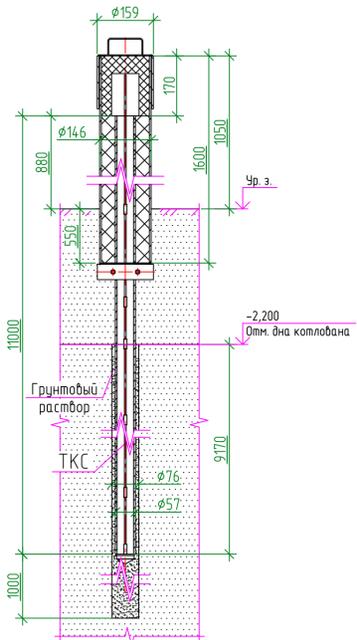
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ



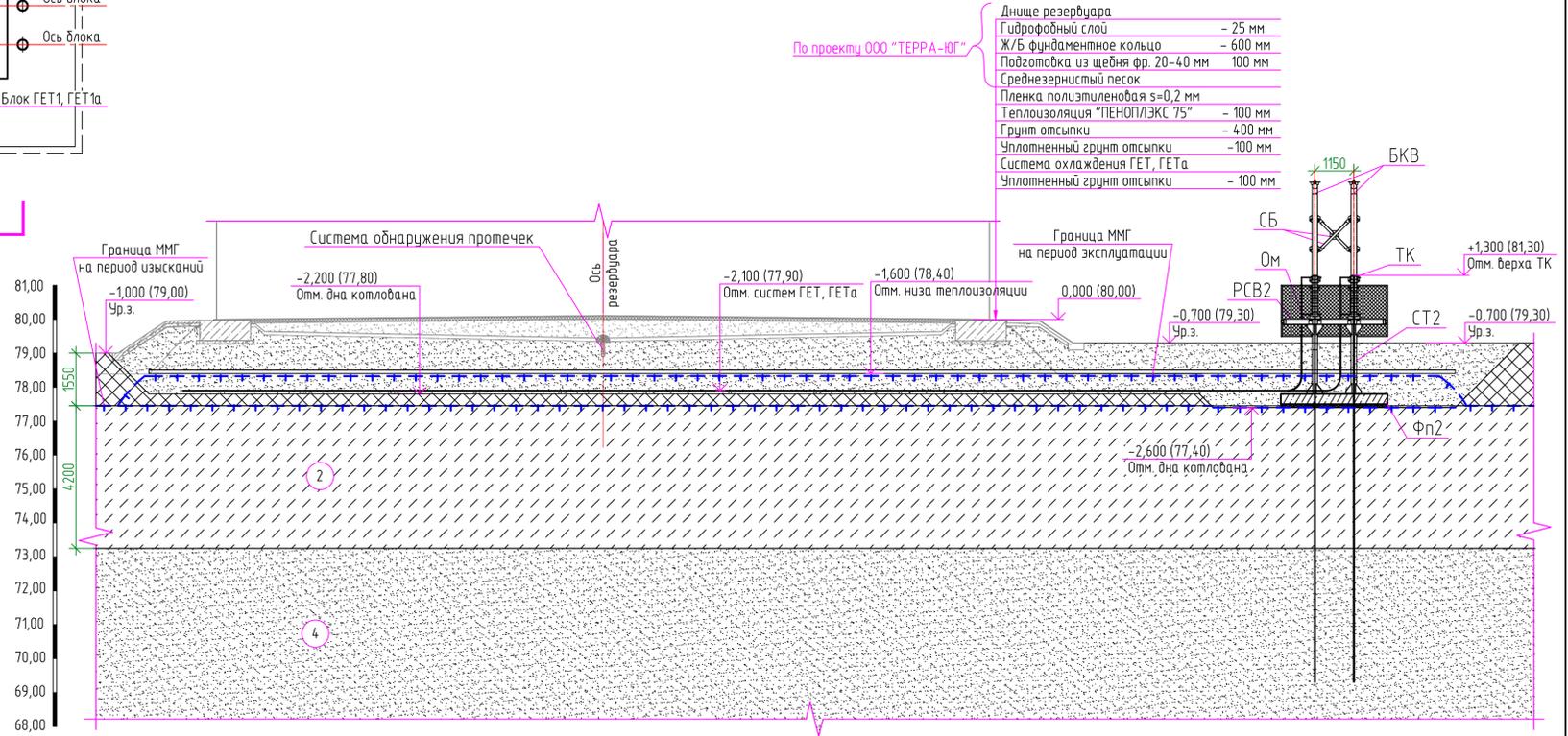
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Термометрическая скважина, ТС;
- Термостабилизатор, ТК;
- Указательный знак, Уз1;
- Указательный знак, Уз2;
- Насыпной грунт, 4 группа грунта по буримости в мерзлом состоянии, 2 группа грунта по буримости в талом;
- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной текстуры, 4 группа грунта по буримости в мерзлом состоянии, 2 группа грунта по буримости в талом;
- Песок пылеватый, слабодыстый, массивной криогенной текстуры, твердомерзлый, 4 группа грунта по буримости.

СХЕМА УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ ТС



РАЗРЕЗ 1-1
Геологическая скважина 18, отм. устья 77,45



- По проекту ООО "ТЕРРА-ЮГ"
- Днище резервуара
 - Гидрофобный слой - 25 мм
 - Ж/Б фундаментное кольцо - 600 мм
 - Подготовка из щебня фр. 20-40 мм - 100 мм
 - Среднезернистый песок
 - Пленка полиэтиленовая s=0,2 мм
 - Теплоизоляция "ПЕНОПЛАКС 75" - 100 мм
 - Грунт отсыпки - 400 мм
 - Уплотненный грунт отсыпки - 100 мм
 - Система охлаждения ГЕТ, ГЕТа
 - Уплотненный грунт отсыпки - 100 мм

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ГЕТ1, ГЕТ2		Система охлаждения ГЕТ	2		
ГЕТ1а, ГЕТ2а		Система охлаждения ГЕТа	2		
БКВ		Блок конденсаторный вертикальный БКВ-03.00.000	2	865,00	
ТО		Труба охлаждающая ТО 33,7/10.Ц	450,00 / 445,00	2,61	для ГЕТ, м / для ГЕТа, м
Отб		Отвод Отб.Р400.Ц	24	2,45	
Кч		Калач Кч 400/3000.Ц	28	9,81	
ТС1, ТС2		Термометрическая скважина ТС57/11,0/14,6/1,6.ТС.Н	2	80,70	
ТКС		Измеритель температуры многозонный РГТ-ИТМ2-100-1000-16-Г-К-У	2	0,78	
Уз1		Указательный знак Уз.02	10	23,30	
Уз2		Указательный знак Уз.03	1	47,00	
Шт		Фиксатор Шт-1-0100-01	286	0,25	
ТК		Термостабилизатор ТК32/12.М5-03	4	35,75	
КЗВ		Короб защитный верхний КЗВ.001	12	12,25	
КЗН		Короб защитный нижний КЗН.000	12	15,72	
СТ2		Стойка 159х8,0, L=2,03 м Труба 159х8 ГОСТ 8732-78	4	60,47	
		Технокартон CARBON PROF (250) СТО 72746455-3.31-2012	72,90		м³
		Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200х3000 ГОСТ 10354-82	758,00		м²
Фн2		Фундаментная плита Фн2			
		Детали			
		12 А400, L=3150 мм ГОСТ 34028-2016	32	2,80	
		12 А400, L=3100 мм ГОСТ 34028-2016	32	2,75	
		12 А400, L=1350 мм ГОСТ 34028-2016	64	1,20	
		8 А240, L=250 мм ГОСТ 34028-2016	64	0,10	

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Закладные изделия			
		Болт 11М12х300 09Г2С-6 ГОСТ 24379.1-2012	16	0,35	
		Материалы			
		Бетон класса В25, F200, W8 ГОСТ 26633-2015	3,03		м³
		Бетон класса В7,5, F200, W8 ГОСТ 26633-2015	1,01		м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Изделия закладные			Общий расход
	Арматура класса А400		Всего	Прокат марки 09Г2С-6		Всего	
	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 24379.1-2012		Болт 11М12х300	Итого		
Фн2	6,40	254,40	260,80	5,60	5,60	5,60	266,40

- 1 За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 80,00.
- 2 При производстве земляных работ по засыпке труб необходимо выставить указательные знаки Уз1 в местах выхода охлаждающих труб на поверхность земли.
- 3 Указательный знак Уз2 выставить вдоль фасада здания с планировочной отметки земли после засыпки систем охлаждения для информирования о наличии подземной системы температурной стабилизации грунта основания. При производстве любых буровых работ (прокладка, ремонт сетей) во время эксплуатации здания учесть габариты систем охлаждения.
- 4 При укладке труб систем охлаждения допускается изменение расстояния между трубами до 500 мм путем уменьшения или увеличения размера калача.
- 5 В процессе строительства ООО НПО "Фундаментстройарк" оставляет за собой право производить модернизацию систем "ГЕТ", связанную с улучшением ее работы.

					400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ				
					Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояского цеха (промплоя)				
Изм.	Кол.чт.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Приложение 1. Температурная стабилизация грунта основания	Стая	Лист	Листов
Разраб.	Ковельна	9/04/23					П	1	5
Проб.	Сафуллин	9/04/23				Схема расположения систем охлаждения. (РВС-5000 для газового конденсата (поз. 3.4))		ООО НПО "Фундаментстройарк"	
Н. контр.	Еремича	9/04/23							
Нач. отд.	Маслова	9/04/23							

Согласовано
 Взам. инв. № 07.04.23
 Инв. № подл. 10046
 Подп. и дата 07.04.23

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

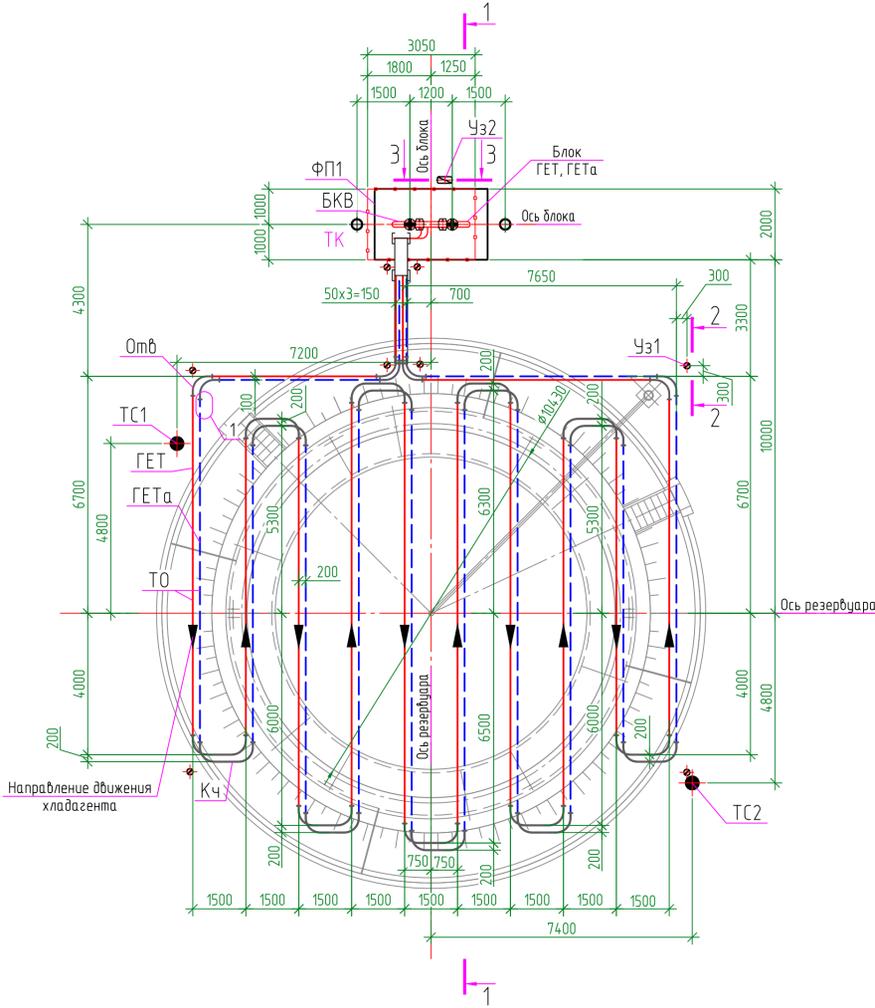


СХЕМА УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ ТС

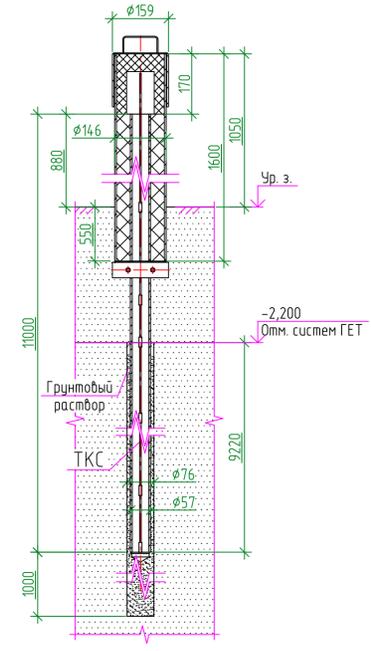
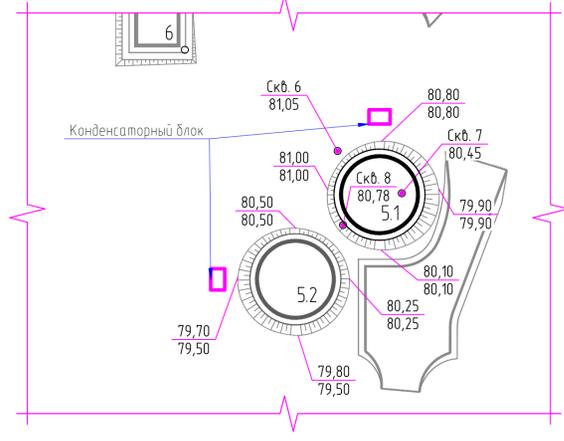


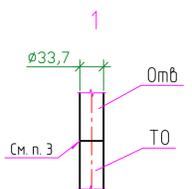
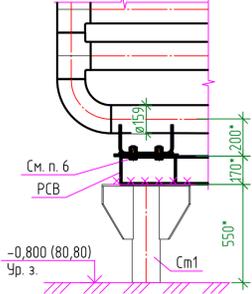
СХЕМА ПОСАДКИ СООРУЖЕНИЯ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

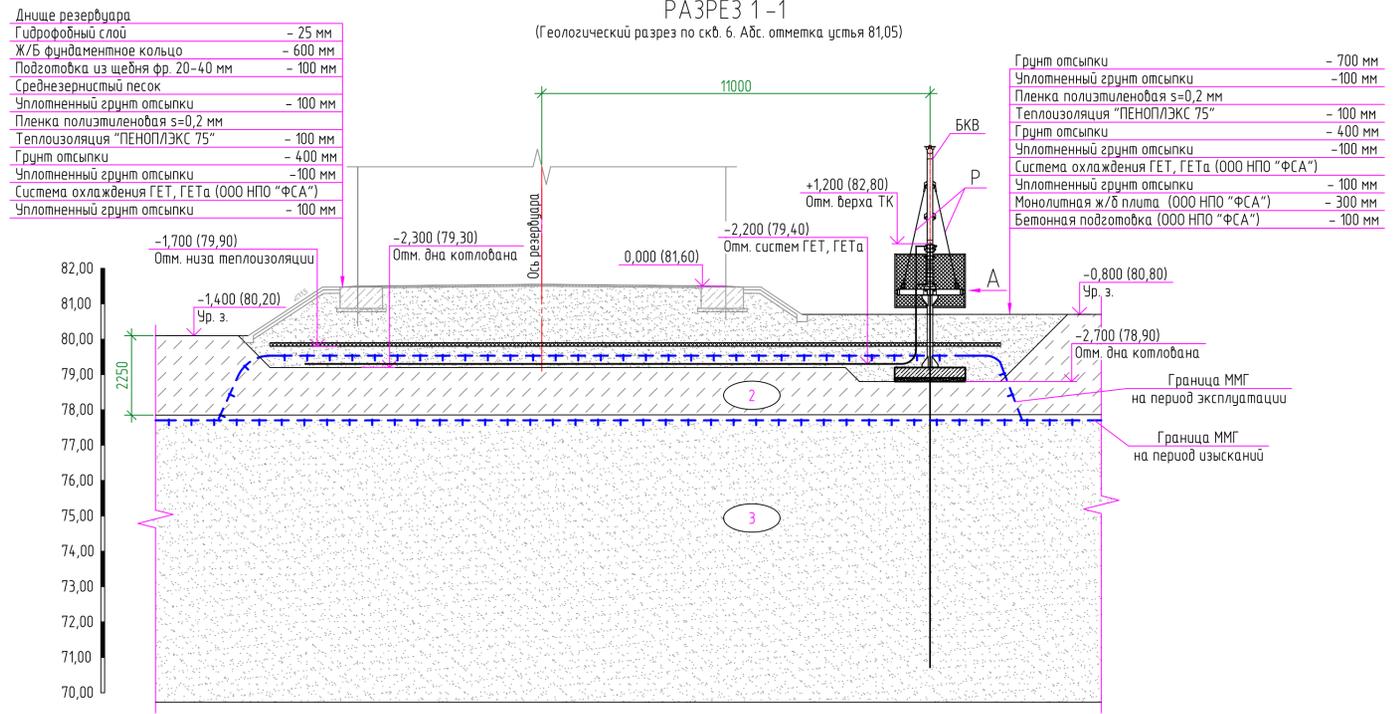
- - Термометрическая скважина, ТС;
- ⊕ - Термостабилизатор, ТК;
- ◆ - Указательный знак, Уз1;
- ⊖ - Указательный знак, Уз2;
- - Насыпной грунт, 4 группа грунта по буримости в мерзлом состоянии, 2 группа грунта по буримости в талом;
- ▨ - Супесь слабодыстистая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчанистая, при оттаивании пластичная, незасоленная, 4 группа грунта по буримости;
- ▩ - Песок мелкий слабодыстистый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, 4 группа грунта по буримости.
- - Граница ММГ.

ВИД А



РАЗРЕЗ 1-1

(Геологический разрез по скв. 6. Абс. отметка устья 81,05)



Днище резервуара

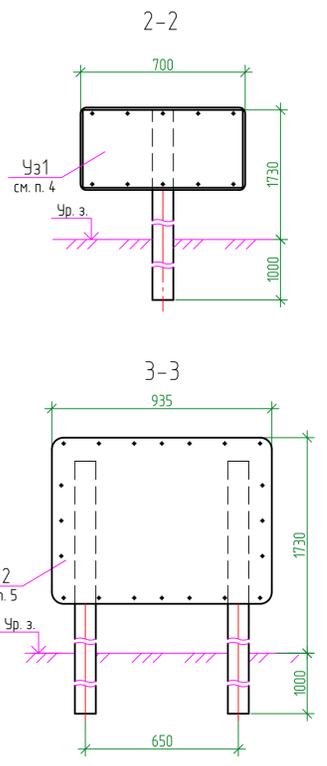
Гидрофобный слой	- 25 мм
Ж/Б фундаментное кольцо	- 600 мм
Подготовка из щебня фр. 20-40 мм	- 100 мм
Среднезернистый песок	- 100 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм
Пленка полиэтиленовая s=0,2 мм	- 100 мм
Теплоизоляция "ПЕНОПЛЭКС 75"	- 100 мм
Грунт отсыпки	- 400 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм
Система охлаждения ГЕТ, ГЕТа (ООО НПО "ФСА")	- 100 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм

Грунт отсыпки	- 700 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм
Пленка полиэтиленовая s=0,2 мм	- 100 мм
Теплоизоляция "ПЕНОПЛЭКС 75"	- 100 мм
Грунт отсыпки	- 400 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм
Система охлаждения ГЕТ, ГЕТа (ООО НПО "ФСА")	- 100 мм
Уплотненный грунт отсыпки	- 100 мм
Монолитная ж/б плита (ООО НПО "ФСА")	- 300 мм
Бетонная подготовка (ООО НПО "ФСА")	- 100 мм

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Изделия закладные			Общий расход
	Арматура класса А400			Прокат марки 09Г2С-6			
	ГОСТ 34028-2016	Всего	Всего	ГОСТ 24379-1-2012	Всего	Всего	
Фп1	φ8	φ12	Итого	Болт 11М12х300	Итого		
	4,00	173,76	177,76	177,76	2,80	2,80	180,56

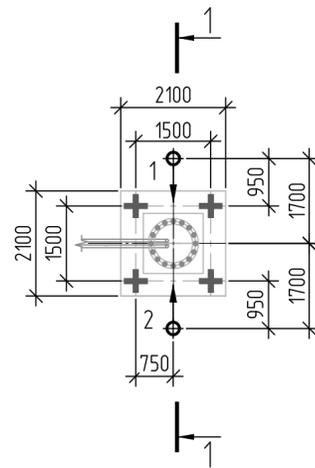
1 Схема расположения систем охлаждения и спецификация к ней приведена для поз. 5.1. Для поз. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 и 5.2 схема аналогична.
 Для поз. 1.3 и 5.2 схема повернута на 90° против часовой стрелки относительно генплана.
 Для поз. 1.1, 1.2 и 1.4 схема повернута на 90° по часовой стрелке относительно генплана.
 2 За относительную отметку 0,000 принята отметка окрайки днища резервуара, что соответствует абсолютной отметке: для поз. 5.1, 5.2 - 81,60.
 3 Сварку труб элементов систем охлаждения производить сварочным автоматом МД115. Для ручной сварки принять электроды типа Э50 ГОСТ 9467-75. Несосоность труб при сварке не более 0,5 мм.
 4 При производстве земляных работ по засыпке труб необходимо выставить указательные знаки Уз1 по периметру укладки труб. Расстояние от крайней трубы до указательного знака 300 мм. Указательные знаки установить с превышением над землей 1,5 м.
 5 Указательный знак Уз2 выставить возле ограждения конденсаторных блоков с планировочной отметки земли после засыпки систем охлаждения.
 6 Болты М24х60, гайки, шайбы учтены на чертежах конденсаторного блока, поставляются на площадку совместно с блоком.
 7 * Размеры для справок.



Согласовано
 07.04.23
 10046

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ					
Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсаторного) Мессояжского цеха (промпла)					
Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Коваленко	2	9.04.23		9.04.23
Проб.	Сафуллин	2	9.04.23		9.04.23
Приложение 1. Температурная стабилизация грунтов основания			Стация	Лист	Листов
			П	2	
Схема расположения систем охлаждения (Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м³ (поз. 5.1, 5.2))					ООО НПО "Фундаментстройарк"

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ (для поз. 9.1-11, 12)



РАЗРЕЗ 1-1 (Геологический разрез по скв. 1. Абс. отметка устья 76,68)

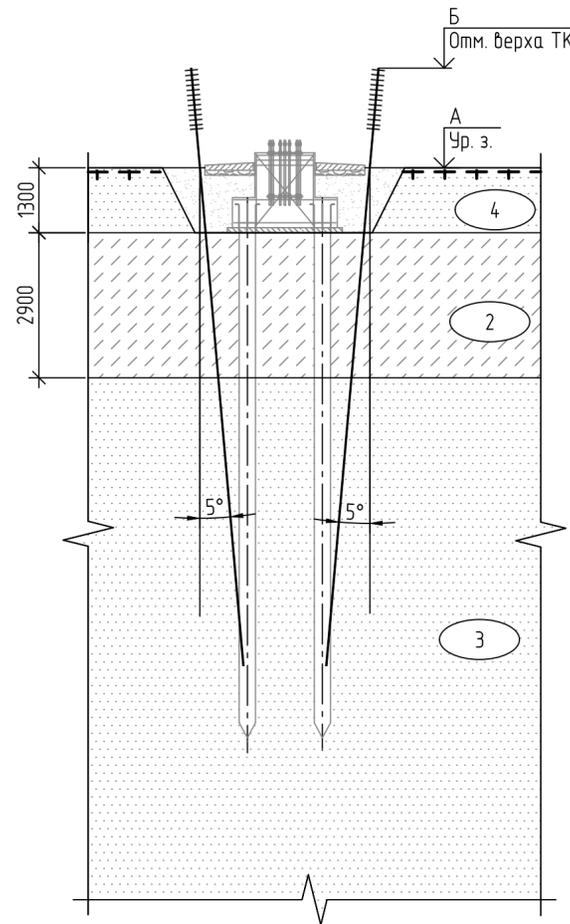


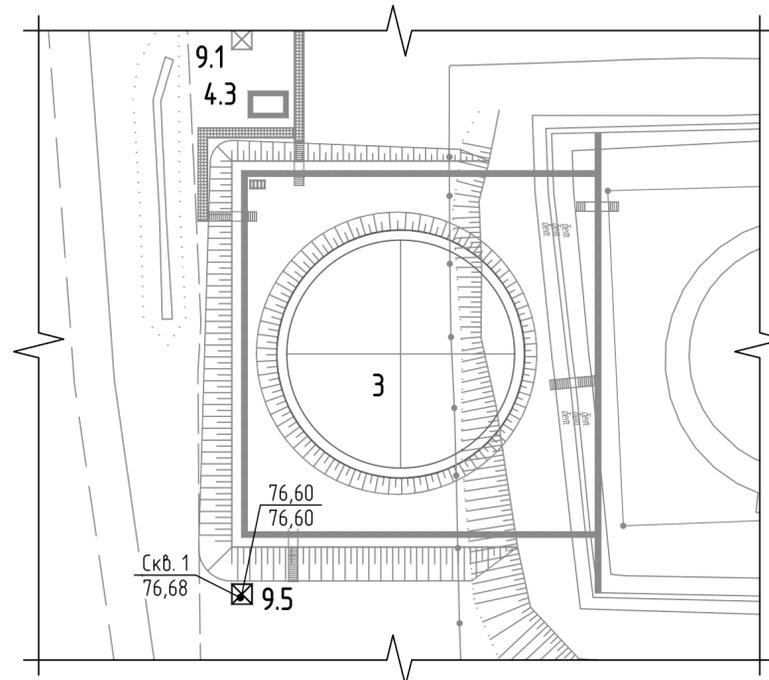
Таблица №1

№ поз. по ГП	отм. А	отм. Б
9.1	78,10	78,40
9.2	79,75	80,05
9.3	79,35	79,65
9.4	76,60	76,90
9.5	79,05	79,35
9.6	79,40	79,79
9.7	78,52	78,82
9.8	83,08	83,38
9.9	82,11	82,41
9.10	82,34	82,64
9.11	82,74	83,04
12	78,90	79,20

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Термостабилизатор L=12 м, угол наклона 5°;
- Песок пылеватый слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, 4 группа грунта по буримости;
- Супесь слабодыстая, твердомерзлая, слоистой криогенной структуры, темно-коричневая, песчаная, при оттаивании пластичная, незасоленная, 5 группа грунта по буримости;
- Песок мелкий слабодыстый, массивной криогенной текстуры, серый, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, 4 группа грунта по буримости.
- Граница ММГ на дату изысканий.

СХЕМА ПОСАДКИ СООРУЖЕНИЯ



СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.. 2		Термостабилизатор ТК32/12.М5-03	2	35,75	Угол наклона 5°

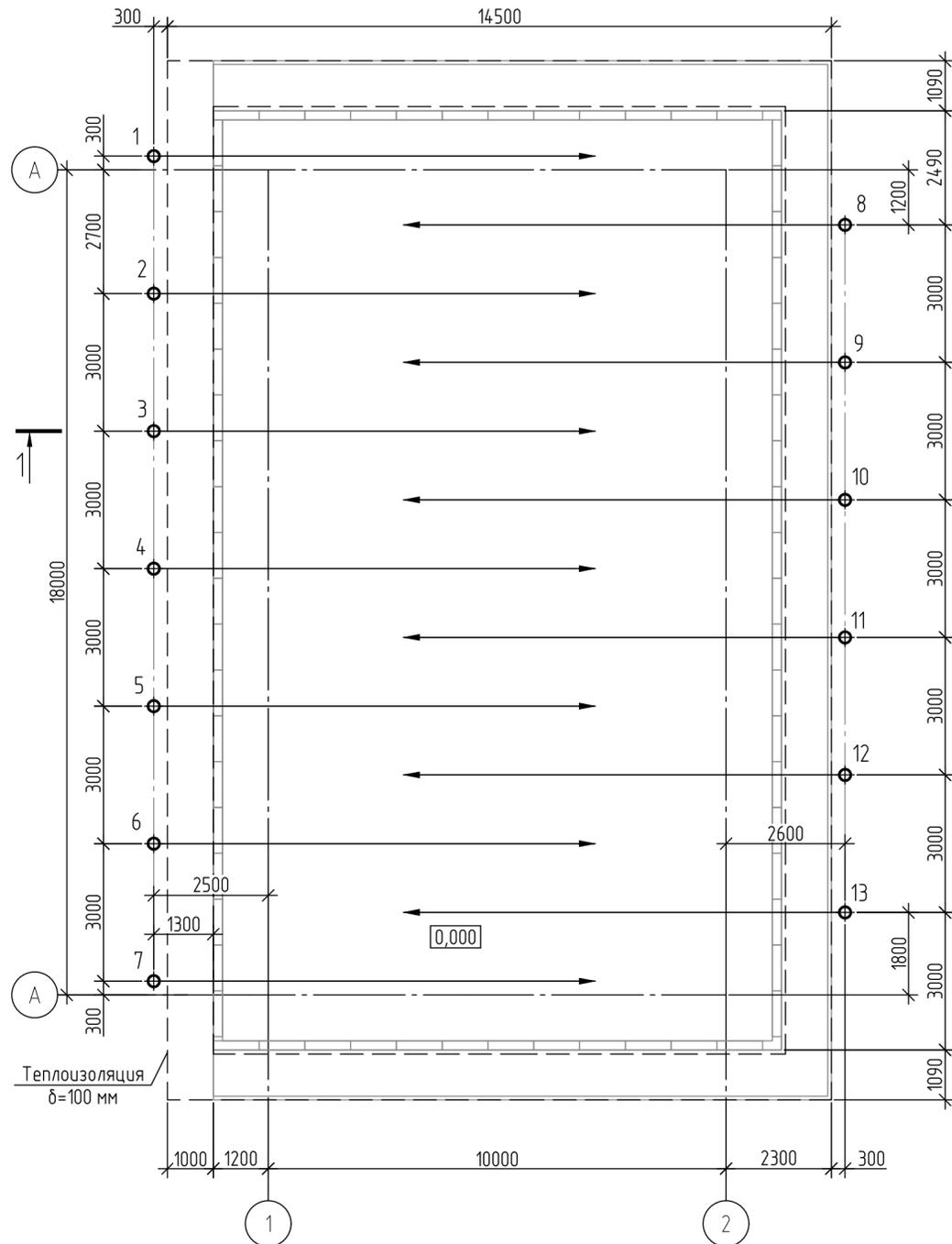
1 Схема расположения термостабилизаторов и спецификация к ней приведена для поз. 9.5, для поз. 9.1-9.4, 9.6-9.11 и поз. 12 схема аналогична

2 По согласованию с заказчиком допускается изменение в расположении термостабилизаторов относительно сваи с сохранением размера до оси сваи.

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ					
Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Ковелина			<i>[Signature]</i>	19.04.23
Проб.	Сафуллин			<i>[Signature]</i>	19.04.23
Приложение 1. Температурная стабилизация грунтов основания				Стадия	Лист
				П	3
Схема расположения термостабилизаторов (Пржекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-9.11). Молнеотвод (поз. 12))				ООО НПО "Фундаментстройаркос"	
Н. контр.	Еремина			<i>[Signature]</i>	19.04.23
Нач. отд.	Маслоба			<i>[Signature]</i>	19.04.23

Инв. № подл. 10046
 Подп. и дата. 07.04.23
 Взам. инв. №
 Согласовано

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Термостабилизатор слабонаклонный ТК32/12.M5-03;
- Насыпной грунт, 4 группа грунта по буримости;
- Супесь песчанистая при оттаивании пластичная, незасоленная, 5 группа грунта по буримости;
- Песок мелкий, твердомерзлый, при оттаивании насыщенный водой, незасоленный, средней плотности, с прослоями плотного, 4 группа грунта по буримости.
- Граница ММГ на дату изысканий.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.. 13		Термостабилизатор ТК32/12.M5-03	13	35,15	
		Материалы			
		Технониколь CARBON PROF (250) СТО 72746455-3.31-2012	7,10		м ³
		Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000 ГОСТ 10354-82	98,50		м ²

РАЗРЕЗ 1-1

(Геологический разрез по скв. 2. Абс. отметка устья 78,45)

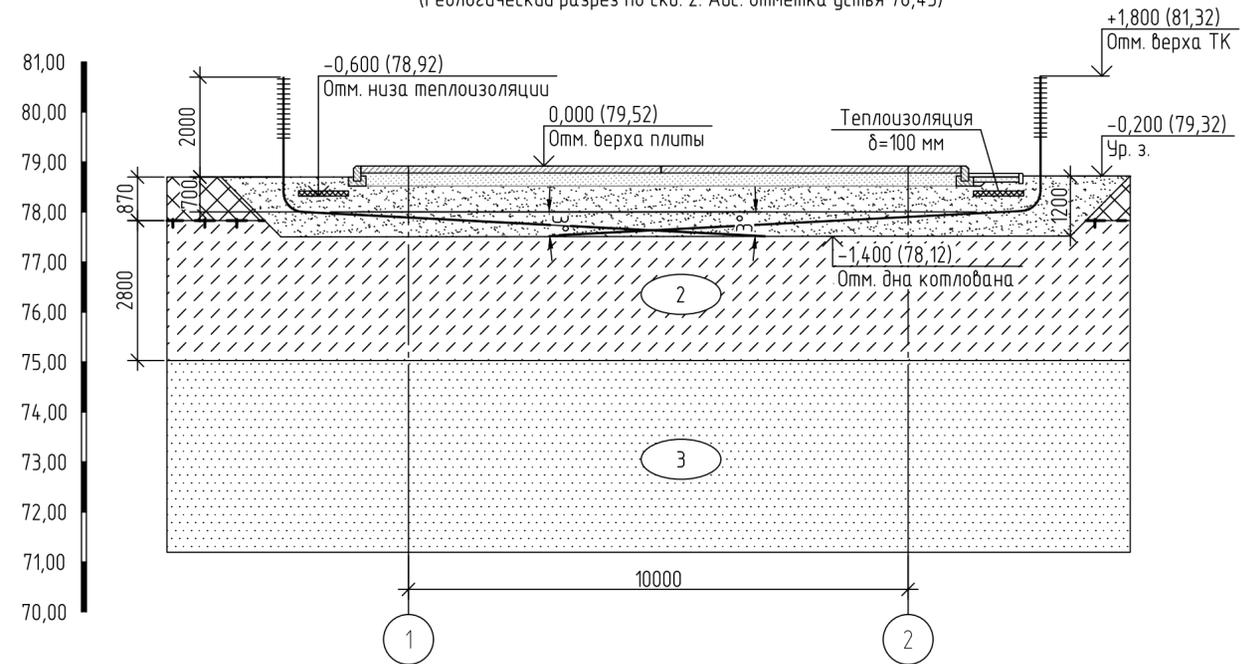


СХЕМА УКЛАДКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

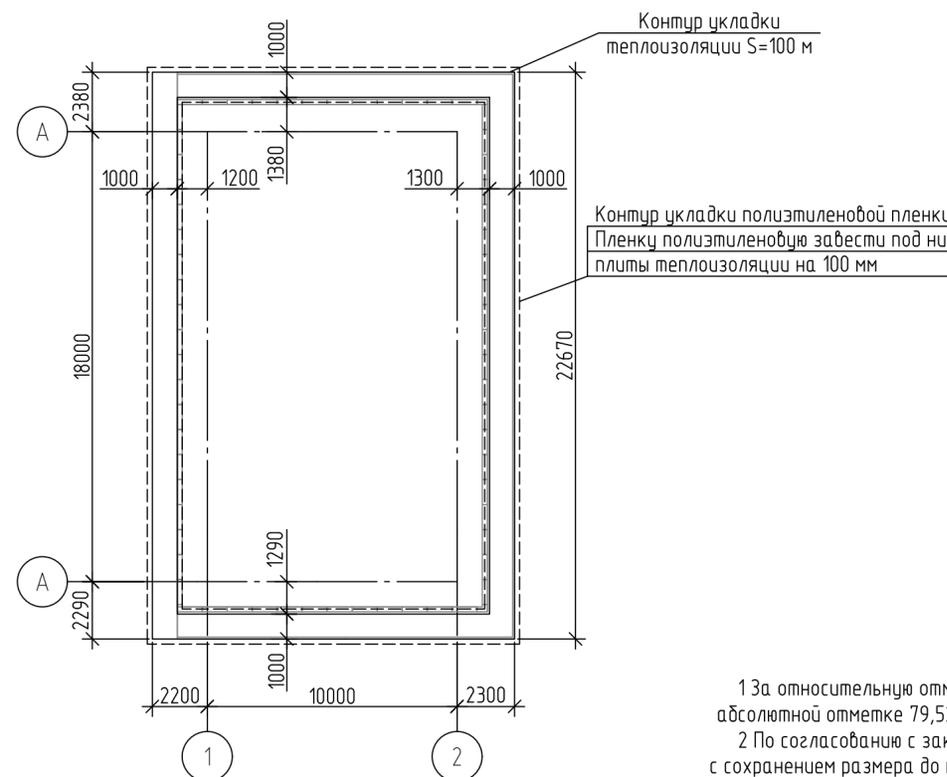
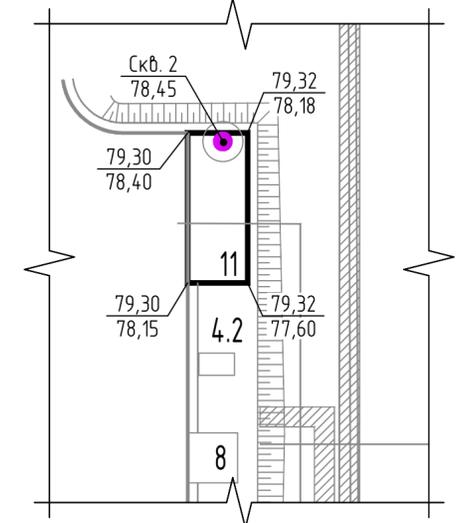


СХЕМА ПОСАДКИ СООРУЖЕНИЯ

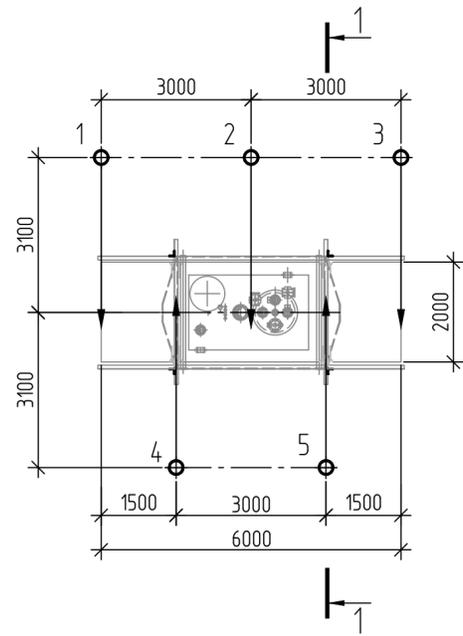


1 За относительную отметку 0,000 принята отметка верха плиты, соответствующая абсолютной отметке 79,52.

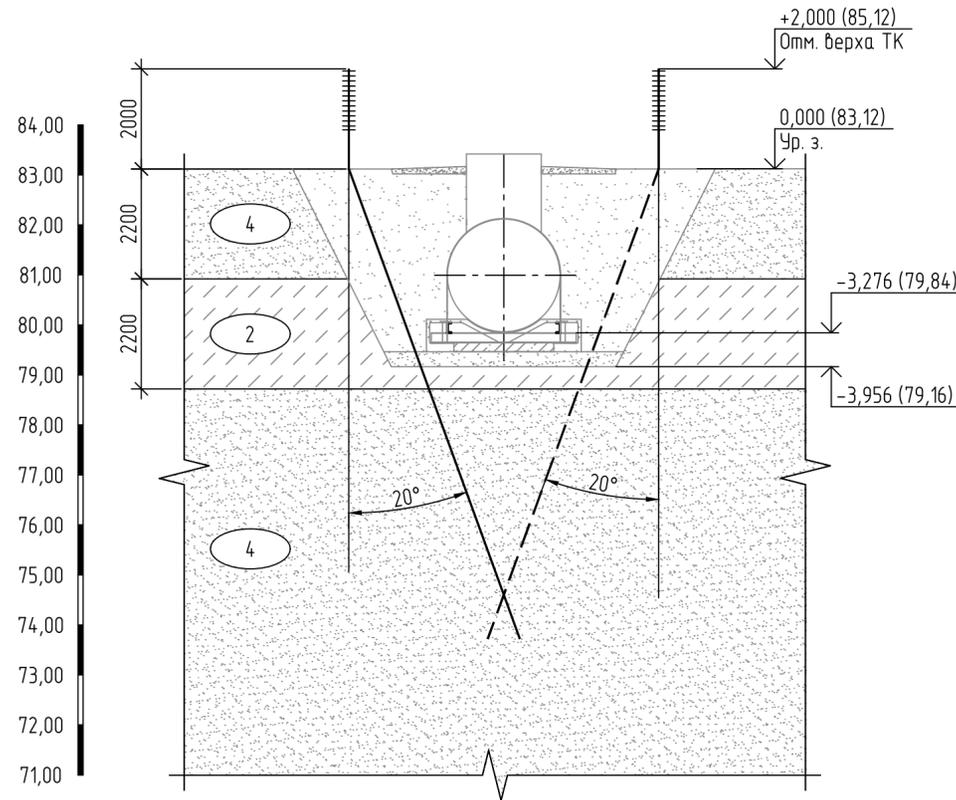
2 По согласованию с заказчиком допускается изменение в расположении термостабилизаторов с сохранением размера до плиты.

					400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ				
					Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и промышленного конденсатного Мессояжского цеха (промышленного)				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Приложение 1. Температурная стабилизация грунтов основания	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ковелина	19.04.23					П	4	
Проб.	Сафуллин	19.04.23				Схема расположения термостабилизаторов (Технологическая насосная (поз. 11))	ООО НПО "Фундаментстройаркос"		
Н. контр.	Еремина	19.04.23					Формат А2		
Нач. отд.	Маслоба	19.04.23							

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ



РАЗРЕЗ 1-1
(Геологический разрез по скв. 24. Абс. отметка устья 83,12)



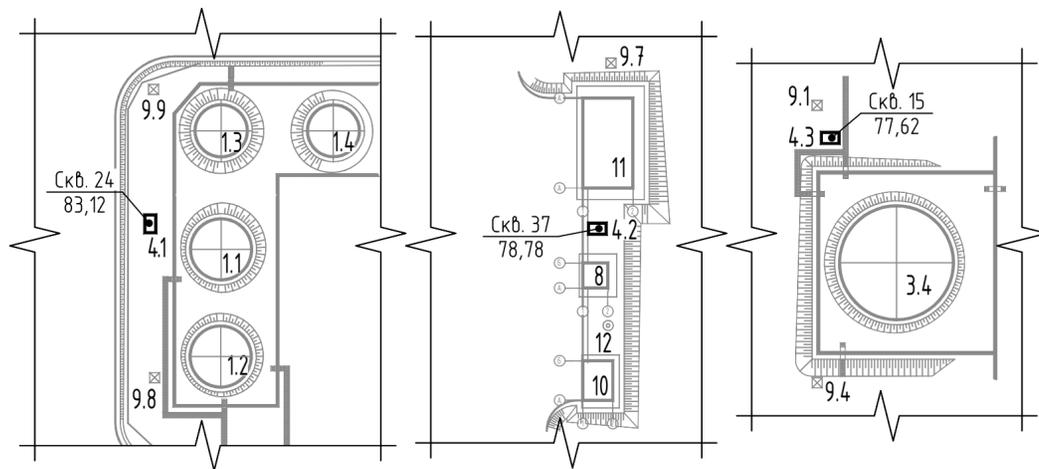
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Термостабилизатор L=12 м, угол наклона 20°;
- Песок пылеватый, слабодыстый, массивной криогенной текстуры, твердомерзлый, 4 группа грунта по буримости;
- Супесь слабодыстая, слоистой криогенной текстуры, твердомерзлая, 4 группа грунта по буримости;
- Граница ММГ на дату изысканий.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.. 5		Термостабилизатор ТК32/12.М5-03	5	35,75	Угол наклона 20°, см. п. 3

СХЕМЫ ПОСАДКИ СООРУЖЕНИЙ



1 Схема расположения термостабилизаторов и спецификация к ней приведена для поз. 4.1, для поз. 4.2, 4.3 - схема аналогична.

2 За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли, что соответствует абсолютной отметке для поз. 4.1 - 83,12, для поз. 4.2 - 78,78 и для поз. 4.3 - 77,62.

3 Для термостабилизаторов применить удлиненную теплоизолирующую вставку, L=4,0 м, расположение от верха ТК - 2,0 м.

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.ГЧ					
Реконструкция парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Ковелина			<i>[Signature]</i>	26.05.23
Проб.	Сафиуллин			<i>[Signature]</i>	26.05.23
				Приложение 1. Температурная стабилизация грунтов основания	
				Стадия	Лист
				П	5
				ООО НПО "Фундаментстройаркос"	
Н. контр.	Еремина			<i>[Signature]</i>	26.05.23
Нач. отд.	Маслоба			<i>[Signature]</i>	26.05.23
				Схема расположения термостабилизаторов (Емкость аварийная дугерная V=10 м³ (поз. 4.1-4.3))	

Согласовано
Инв. № подл. 10046
Подп. и дата 07.04.23
Взам. инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
Резервуарный парк (промышленный) РВС-1000 м3 (поз. 1.1-2 (2 шт.))								
<u>Нестандартизированные металлоизделия</u>								
<u>Система "ГЕТ"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19				
1	Блок конденсаторный вертикальный	БКВ-04.00.000			шт.	2	600,00	С заправкой
2	Клапан запорный	15с13бк У1 ТУ 28.14.11-007-78749495-2018			шт.	2	0,35	
3	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
4	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
5	Труба соединительная жидкостная	ТСЖ(БКВ-03)33,7			шт.	2	5,35	
6	Труба соединительная паровая	ТСП(БКВ-03)33,7			шт.	2	7,33	
7	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	260,00	2,61	Длина с учетом расхода
<u>Система "ГЕТа"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006						
1	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
2	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
3	Труба с заглушкой	Н 08.00			шт.	2	12,75	
4	Соединение фланцевое ТСПЖ с клапаном DN6	Н 09-01			шт.	2	14,78	
5	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	254,00	2,61	Длина с учетом расхода

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

07.04.23

Инв. № подл.

10046

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО					
Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ч.рек.	Подпись	Дата
Разраб.		Ковельона		<i>Ковельона</i>	07.04.23
Проб.		Сафиуллин		<i>Сафиуллин</i>	07.04.23
Н.контр.		Еремина		<i>Еремина</i>	07.04.23
Нач.отд.		Маслова		<i>Маслова</i>	07.04.23
Приложение 1. Температурная стабилизация грунтов основания				Лист	Листов
Спецификация оборудования, изделий и материалов				П	1 14
ООО НПО "Фундаментстройаркос"				Формат А3	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Прочие изделия</u>							
1	Термостабилизатор	ТК32/12.М5-03		000 НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	4	35,75	
2	Указательный знак	УЗ.03			шт.	2	47,00	
3	Указательный знак	УЗ.02			шт.	16	23,30	
4	Оголовок	Ом-159			шт.	8	33,65	
5	Ростверк	РСВ1(БКВ-03)			шт.	2	159,00	
6	Растяжка	Р-БКВ-03			шт.	8	11,50	
7	Термометрическая скважина	ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н			шт.	4	80,70	
8	Фиксатор	Шм-1-01.00-01			шт.	90	0,25	
9	Стойка Ø159x8,0, L= 1,73 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> 345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014				шт.	2	51,54	
10	Стойка Ø159x8,0, L= 2,03 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> 345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014				шт.	2	60,47	
11	Короб защитный верхний	КЗВ.001			шт.	2	12,25	
12	Короб защитный нижний	КЗН.000			шт.	2	15,72	
13	Съемное ограждение для одного блока	ОзС1-3D(БКВ-03).01.000			шт.	2	200,00	
14	Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ2-100-1000-16-Г-К-У		000 "РУСГЕОТЕХ" г. Москва тел. + 7 (495) 108-76 19	шт.	4	0,78	
15	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	54,00		
16	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	562,00		
	<u>Цементно-песчаный раствор М100 (на 4 стойки)</u>	ГОСТ 28013-98			м ³	0,11		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	23,54		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93		кг	118,80			
3	Песок	ГОСТ 8736-2014		кг	95,70			
4	Вода	ГОСТ 23732-2011		л	23,10			

Инв. № подл. 10046
Подл. и дата 07.04.23
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Фундаментная плита Фп1</u>			Поставка Заказчика				
1	Арматура $\phi 12$ А400, L=1950 мм	ГОСТ 34028-2016			шт.	64	1,73	
2	Арматура $\phi 12$ А400, L=3150 мм		шт.		40	2,80		
3	Арматура $\phi 12$ А400, L=1350 мм		шт.		104	1,20		
4	Арматура $\phi 8$ А400, L=250 мм		шт.		80	0,10		
5	Болт 1.1М12х300 09Г2С-6	ГОСТ 24379.1-2012			шт.	16	0,35	
	<u>Бетон класса В25, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	3,84		
1	Портландцемент М500	ГОСТ 31108-2020			кг	1489,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	4147,20		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	2707,20		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	844,80		
	<u>Бетон класса В7,5, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	1,28		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	273,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	1382,40		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	1113,60		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	268,80		

Инв. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
Резервуарный парк (промышленный) РВС-1000 м3 (поз. 1.3-4 (2 шт.))								
<u>Нестандартизированные металлоизделия</u>								
<u>Система "ГЕТ"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006		000 НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19				
1	Блок конденсаторный вертикальный	БКВ-04.00.000			шт.	2	600,00	С заправкой
2	Клапан запорный	15с13дк У1 ТУ 28.14.11-007-78749495-2018			шт.	2	0,35	
3	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
4	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
5	Труба соединительная жидкостная	ТСЖ(БКВ-03)33,7			шт.	2	5,35	
6	Труба соединительная паровая	ТСП(БКВ-03)33,7			шт.	2	7,33	
7	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	260,00	2,61	Длина с учетом расхода
<u>Система "ГЕТа"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006						
1	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
2	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
3	Труба с заглушкой	Н 08.00			шт.	2	12,75	
4	Соединение фланцевое ТСПЖ с клапаном DN6	Н 09-01			шт.	2	14,78	
5	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	254,00	2,61	Длина с учетом расхода

Инв. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Брму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
4

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Прочие изделия</u>							
1	Термостабилизатор	ТК32/12.М5-03		000 НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	4	35,75	
2	Указательный знак	У3.03			шт.	2	47,00	
3	Указательный знак	У3.02			шт.	16	23,30	
4	Оголовок	Ом-159			шт.	8	33,65	
5	Ростверк	РСВ1(БКВ-03)			шт.	2	159,00	
6	Растяжка	Р-БКВ-03			шт.	8	11,50	
7	Термометрическая скважина	ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н			шт.	4	80,70	
8	Фиксатор	Шт-1-01.00-01			шт.	90	0,25	
9	Стойка Ø159x8,0, L= 1,73 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> <u>345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014</u>				шт.	2	51,54	
10	Стойка Ø159x8,0, L= 2,03 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> <u>345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014</u>				шт.	2	60,47	
11	Короб защитный верхний	КЗВ.001			шт.	2	12,25	
12	Короб защитный нижний	КЗН.000			шт.	2	15,72	
13	Съемное ограждение для одного блока	ОзС1-3D(БКВ-03).01.000			шт.	2	200,00	
14	Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ2-100-1000-16-Г-К-У		000 "РУСГЕОТЕХ" г. Москва тел. + 7 (495) 108-76 19	шт.	4	0,78	
15	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	54,00		
16	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	562,00		
	<u>Цементно-песчаный раствор М100 (на 4 стойки)</u>	ГОСТ 28013-98			м ³	0,11		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	23,54		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93		кг	118,80			
3	Песок	ГОСТ 8736-2014		кг	95,70			
4	Вода	ГОСТ 23732-2011		л	23,10			

Инв. № подл. 10046
Подп. и дата 07.04.23
Взам. инв. № 07.04.23

Изм.	Кол.чт.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
5

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Фундаментная плита Фп1</u>			Поставка Заказчика				
1	Арматура $\phi 12$ А400, L=1950 мм	ГОСТ 34028-2016			шт.	64	1,73	
2	Арматура $\phi 12$ А400, L=3150 мм		шт.		40	2,80		
3	Арматура $\phi 12$ А400, L=1350 мм		шт.		104	1,20		
4	Арматура $\phi 8$ А400, L=250 мм		шт.		80	0,10		
5	Болт 1.1М12х300 09Г2С-6	ГОСТ 24379.1-2012			шт.	16	0,35	
	<u>Бетон класса В25, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	3,84		
1	Портландцемент М500	ГОСТ 31108-2020			кг	1489,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	4147,20		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	2707,20		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	844,80		
	<u>Бетон класса В7,5, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	1,28		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	273,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	1382,40		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	1113,60		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	268,80		

Инв. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Брму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
6

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
РВС-5000 для газового конденсата (поз. 3.4)								
<u>Нестандартизированные металлоизделия</u>								
<u>Система "ГЕТ"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19				
1	Блок конденсаторный вертикальный	БКВ-03.00.000			шт.	2	865,00	С заправкой
2	Клапан запорный	15с13дк У1 ТУ 28.14.11-007-78749495-2018			шт.	2	0,35	
3	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
4	Калач	Кч 400/3000.Ц			шт.	14	9,81	
5	Труба соединительная жидкостная	ТСЖ(БКВ-03)33,7			шт.	2	5,35	
6	Труба соединительная паровая	ТСП(БКВ-03)33,7			шт.	2	7,33	
7	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	450,00	2,61	Длина с учетом расхода
<u>Система "ГЕТа"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006						
1	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
2	Калач	Кч 400/3000.Ц			шт.	14	9,81	
3	Труба с заглушкой	Н 08.00			шт.	2	12,75	
4	Соединение фланцевое ТСПЖ с клапаном DN6	Н 09-01			шт.	2	14,78	
5	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	445,00	2,61	Длина с учетом расхода

Инв. № подл. 10046	Подп. и дата <i>Брат</i> 07.04.23	Взам. инв. №
-----------------------	---	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
7

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Прочие изделия</u>							
1	Термостабилизатор	ТК32/12.М5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	4	35,75	
2	Указательный знак	УЗ.03			шт.	1	47,00	
3	Указательный знак	УЗ.02			шт.	10	23,30	
4	Оголовок	Ом-159			шт.	8	33,65	
5	Ростверк	РСВ2(БКВ-03)			шт.	1	269,00	
6	Термометрическая скважина	ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н			шт.	2	80,70	
7	Фиксатор	Шт-1-01.00-01			шт.	286	0,25	
8	Стойка Ø159x8,0, L= 2,03 м Труба 159x8,0 ГОСТ 8732-78 345-15-091 ЗС ГОСТ 19281-2014				шт.	4	60,47	
9	Короб защитный верхний	КЗВ.001			шт.	12	12,25	
10	Короб защитный нижний	КЗН.000			шт.	12	15,72	
11	Съемное ограждение для двух блоков	ОзС2-3D(БКВ-03).01.000			шт.	1	250,00	
12	Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ2-100-1000-16-Г-К-У		ООО "РУСГЕОТЕХ" г. Москва тел. + 7 (495) 108-76 19	шт.	2	0,78	
13	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	72,90		
14	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	758,00		
	<u>Цементно-песчаный раствор М100 (на 4 стойки)</u>	ГОСТ 28013-98			м ³	0,12		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	26,52		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	133,84		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	107,81		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	26,02		

Инв. № подл. 10046

Подп. и дата 07.04.23

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
8

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Фундаментная плита Фп2</u>			Поставка Заказчика				
1	Арматура $\phi 12$ А400, L=3100 мм	ГОСТ 34028-2016			шт.	32	2,75	
2	Арматура $\phi 12$ А400, L=3150 мм		шт.		32	2,80		
3	Арматура $\phi 12$ А400, L=1350 мм		шт.		64	1,20		
4	Арматура $\phi 8$ А400, L=250 мм		шт.		64	0,10		
5	Болт 1.1М12х300 09Г2С-6	ГОСТ 24379.1-2012			шт.	16	0,35	
	<u>Бетон класса В25, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	3,03		
1	Портландцемент М500	ГОСТ 31108-2020			кг	1175,64		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	3272,40		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	2136,15		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	666,60		
	<u>Бетон класса В7,5, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	1,01		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	216,14		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	1090,80		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	878,70		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	212,10		

Инв. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Орму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
9

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
Резервуар противопожарного запаса воды V=1000 м³ (поз. 5.1, 5.2)								
<u>Нестандартизированные металлоизделия</u>								
<u>Система "ГЕТ"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19				
1	Блок конденсаторный вертикальный	БКВ-04.00.000			шт.	2	600,00	С заправкой
2	Клапан запорный	15с13дк У1 ТУ 28.14.11-007-78749495-2018			шт.	2	0,35	
3	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
4	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
5	Труба соединительная жидкостная	ТСЖ(БКВ-03)33,7			шт.	2	5,35	
6	Труба соединительная паровая	ТСП(БКВ-03)33,7			шт.	2	7,33	
7	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	260,00	2,61	Длина с учетом расхода
<u>Система "ГЕТа"</u>		ТУ 3642-004-54098700-2006						
1	Отвод	Отв.Р400.Ц			шт.	12	2,43	
2	Калач	Кч 400/1500.Ц			шт.	18	5,90	
3	Труба с заглушкой	Н 08.00			шт.	2	12,75	
4	Соединение фланцевое ТСПЖ с клапаном DN6	Н 09-01			шт.	2	14,78	
5	Труба охлаждающая	ТО 33,7/10.Ц			м	254,00	2,61	Длина с учетом расхода

Инд. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Стру</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
10

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Прочие изделия</u>							
1	Термостабилизатор	ТК32/12.М5-03		000 НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	4	35,75	
2	Указательный знак	УЗ.03			шт.	2	47,00	
3	Указательный знак	УЗ.02			шт.	16	23,30	
4	Оголовок	Ом-159			шт.	8	33,65	
5	Ростверк	РСВ1(БКВ-03)			шт.	2	159,00	
6	Растяжка	Р-БКВ-03			шт.	8	11,50	
7	Термометрическая скважина	ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н			шт.	4	80,70	
8	Фиксатор	Шм-1-01.00-01			шт.	90	0,25	
9	Стойка Ø159x8,0, L= 1,73 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> <u>345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014</u>				шт.	2	51,54	
10	Стойка Ø159x8,0, L= 2,03 м Труба <u>159x8,0 ГОСТ 8732-78</u> <u>345-15-09Г 2С ГОСТ 19281-2014</u>				шт.	2	60,47	
11	Короб защитный верхний	КЗВ.001			шт.	2	12,25	
12	Короб защитный нижний	КЗН.000			шт.	2	15,72	
13	Съемное ограждение для одного блока	ОзС1-3D(БКВ-03).01.000			шт.	2	200,00	
14	Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ2-100-1000-16-Г-К-У		000 "РУСГЕОТЕХ" г. Москва тел. + 7 (495) 108-76 19	шт.	4	0,78	
15	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	54,00		
16	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	562,00		
	<u>Цементно-песчаный раствор М100 (на 4 стойки)</u>	ГОСТ 28013-98			м ³	0,11		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	24,46		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	123,44		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	99,44		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	24,00		

Инв. № подл. 10046
Подп. и дата 07.04.23
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
11

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Фундаментная плита Фп1</u>			Поставка Заказчика				
1	Арматура $\phi 12$ А400, L=1950 мм	ГОСТ 34028-2016			шт.	64	1,73	
2	Арматура $\phi 12$ А400, L=3150 мм				шт.	40	2,80	
3	Арматура $\phi 12$ А400, L=1350 мм				шт.	104	1,20	
4	Арматура $\phi 8$ А400, L=250 мм				шт.	80	0,10	
5	Болт 1.1М12х300 09Г2С-6	ГОСТ 24379.1-2012			шт.	16	0,35	
	<u>Бетон класса В25, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	3,84		
1	Портландцемент М500	ГОСТ 31108-2020			кг	1489,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	4147,20		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	2707,20		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	844,80		
	<u>Бетон класса В7,5, F200, W8</u>	ГОСТ 26633-2015			м ³	1,28		
1	Портландцемент М300	ГОСТ 31108-2020			кг	273,92		
2	Щебень фракции 5...10 мм	ГОСТ 8267-93			кг	1382,40		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			кг	1113,60		
4	Вода	ГОСТ 23732-2011			л	268,80		

Насосная станция пожаротушения (поз. 6)

1	Термостабилизатор	ТК32/9.М5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	7	26,67	
2	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	3,40		
3	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200х3000	ГОСТ 10354-82			м ²	47,69		

Укрытие для задвижек (поз. 7)

1	Термостабилизатор	ТК32/9.М5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	3	26,67	
2	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	2,60		
3	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200х3000	ГОСТ 10354-82			м ²	35,87		

Инд. № подл. 10046
Подп. и дата 07.04.23
Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
12

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
------	---	--	---------------	-----------	---------------	------	-----------------	------------

Установка рекуперации паров (УРП) (поз. 8)

1	Термостабилизатор	TK32/9.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	6	26,67	
2	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	3,00		
3	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	42,06		

Прожекторные мачты с молниеприемником (поз. 9.1-9.11)

1	Термостабилизатор	TK32/12.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	22	35,75	
---	-------------------	---------------	--	--	-----	----	-------	--

Электрощитовая (поз. 10)

1	Термостабилизатор	TK32/9.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	6	26,67	
2	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	3,40		
3	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	47,00		

Технологическая насосная (поз. 11)

1	Термостабилизатор	TK32/12.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	13	35,15	
2	Технониколь CARBON PROF (250)	СТО 72746455-3.31-2012		Поставка Заказчика	м ³	7,03		
3	Пленка полиэтиленовая В полотно 0,200x3000	ГОСТ 10354-82			м ²	98,50		

Инв. № подл. 10046
Подп. и дата 07.04.23
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
13

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
Молниеотвод (поз. 12)								
1	Термостабилизатор	TK32/12.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	2	35,75	
Емкость аварийная буферная V=10 м3 (поз. 4.1-4.3)								
1	Термостабилизатор	TK32/12.M5-03		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г. Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	15	35,75	см. п. 1

1 Теплоизолирующую вставку выполнить длиной 4,0 м, расположение от верха ТК - 2,0 м.

Инд. № подл.	10046
Подп. и дата	<i>Брму</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

400/2021/ФСА-КР.ТСГ.СО

Лист
14



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»
ООО НПО «ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

400/2021/ФСА-КР.ГТМ



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

«ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

ООО НПО «ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ
(ПРОМЫСЛОВОГО) И (ПРОМЫСЛОВОГО
КОНДЕНСАТНОГО) МЕССОЯХСКОГО ЦЕХА
(ПРОМЫСЛА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

400/2021/ФСА-КР.ГТМ

Инва. № подл.	10009
Подпись и дата	<i>Браун</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Главный инженер

С.Н. Окунев

Главный инженер проекта

А.Р. Насибуллина

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

Обозначение	Наименование	Примечание
400/2021/ФСА-КР.ГТМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным документом
400/2021/ФСА-КР.ГТМ-С	Содержание приложения 2	1
	Текстовая часть	
400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Пояснительная записка	17
400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	Схемы расположения элементов ГТМ. Фрагменты 1... 4	1
Лист 2	Схемы установки элементов ГТМ	1
400/2021/ФСА-КР.ГТМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1

Всего листов - 21

Инв. № подл.	10009	Подп. и дата	07.04.23	Взам. инв. №							
		400/2021/ФСА-КР.ГТМ-С									
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание приложения 2	Стади	Лист	Листов
		Разраб.		Ковелина		<i>Ковелина</i>	07.04.23		П		1
		Пров.		Сафиуллин		<i>Сафиуллин</i>	07.04.23		ООО НПО «Фундаментстройаркос»		
		Н. контр.		Еремина		<i>Еремина</i>	07.04.23				
		Нач. отд.		Маслова		<i>Маслова</i>	07.04.23				

ВВЕДЕНИЕ

Приложение 2 геотехнического мониторинга (ГТМ) «Реконструкции парков резервуарных (промыслового) и (промыслового конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)», разработана в соответствии с требованиями действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил, договором № 400/2021/ФСА от 24.05.22 г. заключенным между ООО «Терра-Юг» и ООО НПО «Фундаментстройаркос».

При разработке приложения использованы следующие исходные данные:

- чертежи марки ПЗУ, выполненные ООО «Терра-Юг», 400/2021-ПЗУ;
- чертежи марки КР, выполненные ООО «Терра-Юг», 400/2021-КР;
- технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 400/2021-ИГИ, выполненного ООО «ГеоСтрой».

Данная проектная документация является собственностью ЗАКАЗЧИКА и может передаваться третьим лицам во временное конфиденциальное пользование только по согласованию с ООО НПО «Фундаментстройаркос», который также может передавать проектную документацию третьим лицам только по согласованию с ЗАКАЗЧИКОМ.

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

1 ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

1.1 Основные технические решения

В рамках разработки проектной документации произведен анализ геокриологических условий на площадке строительства.

Грунты основания здания используются по I принципу (с сохранением мерзлого состояния грунтов на период строительства и эксплуатации), в соответствии с СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

Принятые технические решения по геотехническому мониторингу приведены в графической части тома.

На территории строительства данной проектной документации предусмотрен геотехнический мониторинг следующего сооружения:

Таблица 1.1 – Основные характеристики объекта

Поз. по ГП	Наименование сооружения	Конструкция фундамента	Уровень ответственности	Габаритные размеры
1 1.1-2	Резервуарный парк (промысловый) РВС-1000 м ³ – (2 шт.), для ВМЖ/ГК	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка	Нормальный	D=12,25 м
1 1.3-4	Резервуарный парк (промысловый) РВС-1000 м ³ – (2 шт.), для метанола			D=10,43 м
3.4	РВС 5000 м ³ для газового конденсата			D=22,80 м
4.1-3	Емкость аварийная (буферная) 10 м ³ – (3 шт.) подземная	Сборная ж/б плита на песчаной подушке с пригрузом		D=2,25 м
5.1-2	Резервуары противопожарного запаса воды РВС 1000 м ³ – (2 шт.)	Ж/б кольцо на песчаной подушке из среднезернистого песка		D=10,43 м
6	Насосная станция противопожарного водоснабжения	Сборные ж/б плиты на песчаной подушке		6,0x6,0 м
7	Укрытие для задвижек			3,0x3,0 м
8	Установка рекуперации паров			5,0x5,0 м

Инва. № подл.	10009
Взам. инв. №	
Подп. и дата	07.04.23

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ

Лист

3

Формат А4

9.1-1	Прожекторные мачты с молниеприемником (11 шт.)	Свайный фундамент из металлических труб с ж/б ростверком	-
10	Электрощитовая	Сборные ж/б плиты на песчаной подушке	6,0x7,9 м
11	Технологическая насосная		10,0x18,0 м
12	Молниеотвод	Свайный фундамент из металлических труб с ж/б ростверком	-

1.2 Программа проведения комплекса работ ГТМ

Состав, объем и режим выполнения работ в рамках геотехнического мониторинга должны обеспечивать полноту информации, позволяющую осуществлять комплексную диагностику ГТС, своевременно выявлять отклонения от проектов, строительных норм и правил, и обеспечить ввод объекта в эксплуатацию в полном соответствии с проектом.

В составе инженерно-геокриологического мониторинга проводятся следующие работы:

- термометрические наблюдения в скважинах;
- уровень и химический состав грунтовых вод;
- геометрическое нивелирование сети деформационных марок;
- снегомерная съемка и анализ условий теплообмена на поверхности грунта и контактах грунта с инженерными объектами;
- визуальные осмотры, фото- и видеодокументирование;
- анализ общего состояния геотехнической системы;
- при необходимости, в случае обнаружения отклонений критериальных параметров температур грунтов от прогнозных нормативных значений - дополнительный прогноз развития геокриологической обстановки в основании площадки;
- при необходимости, в случае обнаружения критических изменений параметров температур грунтов от нормативных значений- корректировка проекта.

Состав и периодичность выполнения геотехнических обследований определяется темпами строительства, при этом комплекс работ должен обеспечивать получение достоверной картины о состоянии оснований и фундаментов.

1.3 Состав сети геотехнического мониторинга

Для контроля за состоянием оснований и фундаментов несущих конструкций на объекте проектирования, разработана программа геотехнического мониторинга в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016, СП 25.13330.2020.

Инва. № подл.	10009
Подп. и дата	<i>Вруф</i> 07.04.23
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
							4

Геотехнический мониторинг предназначен обеспечить контроль несущей способности, устойчивости и эксплуатационной надежности фундамента, и надземных конструкций здания.

В данной проектной документации разработана программа геотехнического мониторинга, определено количество элементов ГТМ и периодичность их замеров.

Геотехнический мониторинг состоит из сети режимных наблюдений за температурами грунтов, уровнем и химическим составом грунтовых вод, деформациями здания и контроля состояния грунтов. В состав сети геотехнического мониторинга (ГТМ) входят:

- реперы глубинные (РГ) для создания местной геодезической сети;
- термометрические скважины (ТС) для контроля за температурами многолетнемерзлых грунтов оснований здания;
- скважины гидрогеологические (ГС) для контроля за состоянием грунтовых вод;
- проведение снегомерной съемки для наблюдения за характером снегонакопления по точкам снегомерной съемки;
- деформационные марки (ДМ) для наблюдения за деформациями (осадка, подъем, крен) фундамента и несущих конструкций здания.

Схему расположения элементов мониторинга, схемы установки РГ, ТС, ГС и ДМ - см. графическую часть данного тома.

1.4 Объемы и режим наблюдения работ в рамках геотехнического мониторинга

Объемы и режим наблюдения работ в рамках геотехнического мониторинга на период эксплуатации приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Объемы и режим наблюдения в рамках ГТМ

Вид работ	Ед. изм.	Кол-во, шт.	Периодичность	Объем работ в год
Визуальное наблюдение за состоянием инженерного объекта	наблюдения	27	2 раза в год	54
Термометрические измерения в скважинах	измерение	21	2 раз в год	42
Гидрогеологические измерения в скважинах	измерение	4	1 раз в год	4
Оборудование и нивелирование деформационных марок	шт.	58	2 раза в год	116

Взам. инв. №	
Подп. и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23
Инв. № подл.	10009

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
							5

1.5 Мониторинг температур грунтов оснований

Наблюдение за температурным режимом грунтов оснований и фундаментов здания осуществляется с помощью термометрических скважин (ТС) предназначенных для измерения температур грунтов во время строительства и эксплуатации здания.

Внутри здания предусмотрены трубы термометрические, за контуром предусмотрены термометрические скважины, которые устанавливаются с планировочной отметки земли.

Глубина заложения ТС принимается не менее глубины нулевых амплитуд колебаний температуры грунтов, расчетной глубины распространения техногенного теплового воздействия на грунты за период эксплуатации здания и глубины заложения фундамента здания.

Для защиты надземной части от повреждений термометрические скважины оборудуются защитным кожухом из металлической трубы. При установке ТС учитывается размещение технологического оборудования и возможность подхода к ТС во время эксплуатации.

ТС оборудуются стационарными термометрическими косами с заданным интервалом расположения датчиков температуры по глубине. На нижний конец термометрических кос насаживаются утяжелители, облегчающие установку кос в трубы. Стационарные косы должны быть совместимы с оборудованием ГТМ заказчика.

Для считывания результатов измерения, хранения и отображения данных с цифровых датчиков температуры используется считыватель температуры. При подключении к сети считыватель автоматически опрашивает с заданным интервалом датчики температуры и выводит результаты измерения на дисплей. Также для измерения температур грунтов могут быть использованы автоматические скважинные зонды (логгеры), съем информации выполняется переносным измерителем температур или автоматизированным цифровым аппаратно-измерительным комплексом. Данный прибор крепится на термометрической скважине, осуществляет автоматизированный сбор информации с заданными промежутками времени, без присутствия обслуживающего персонала, с помощью кабеля подключается к компьютеру и передает накопленную информацию. Диапазон измеряемых температур кос термометрических должен составлять от минус 55 °С до плюс 55 °С. Рабочий температурный диапазон считывателя не выше плюс 40 °С не ниже минус 50 °С.

Измерения температуры в ТС производятся в соответствии с ГОСТ 25358-2020, точность измерения температуры 0,1 °С, до глубины 5,0 м интервал замеров 0,5 м, с 5,0 м до глубины 10,0 м – 1,0 м, свыше 10,0 м – 2,0 м.

Инв. № подл.	10009	Подп. и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

В период строительства замеры температур грунтов в ТС выполняются ежемесячно, согласно СП 25.13330.2020.

В эксплуатационный период измерения температур грунтов оснований должны проводиться два раза в год, в конце летнего периода и в середине зимы, согласно СП 497.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила эксплуатации».

Оценка работоспособности охлаждающих устройств производится путем замера температур конденсатора тепловизором.

В период строительства замеры температур охлаждающих устройств производятся три раза в зимний период: первый в начале зимнего периода после понижения температуры воздуха до минус 10 °С; второй – в середине зимнего периода; третий – в конце зимнего периода при повышении температуры воздуха до минус 10 °С.

В эксплуатационный период замеры температур охлаждающих устройств производятся два раза в зимний период: первый – в начале зимнего периода после понижения температуры воздуха до минус 10 °С; второй – в конце зимнего периода при повышении температуры воздуха до минус 10 °С.

Результаты термокаратажных исследований заносятся в единую базу данных (БД) сформированную в виде таблиц Excel, либо в специализированной программной оболочке. Результаты термометрических исследований скважин должны сопоставляться с проектными требованиями к температурному режиму грунтов оснований и с результатами ранее выполненных замеров.

При обнаружении тенденций к неблагоприятным изменениям или выходе температурного режима грунтов оснований за пределы проектного состояния, угрожающих устойчивости объектов, незамедлительно информируются службы технического надзора для выбора комплекса инженерных мероприятий, направленных на ликвидацию опасных криогенных процессов.

1.6 Мониторинг уровня грунтовых вод

Наблюдение за изменением уровня и химического состава грунтовых вод осуществляется с помощью гидрогеологических скважин.

Скважина гидрогеологическая представляет собой трубу с отверстиями. Схема установки скважины гидрогеологической приведена в графической части данного тома.

Для определения уровня грунтовых вод в скважинах используются хлопушки и электроуровнемеры. Согласно СП 305.1325800.2017 «Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве» точность определения уровня грунтовых вод не должна превышать 3 см. Для отбора проб грунтовых вод используются специальные пробоотборники.

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>В.В.В.</i> 07.04.23	Взам. инв. №					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

В период строительства замеры уровня грунтовых вод в гидрогеологических скважинах выполняются один раз в год в конце летнего периода, согласно СП 25.13330.2020.

В эксплуатационный период измерения уровня грунтовых вод должны проводиться один раз в год в осенний период, после стабилизации гидрогеологического режима один раз в два года.

Результаты гидрогеологических исследований заносятся в единую базу данных (БД) сформированную в виде таблиц Excel, либо в специализированной программной оболочке и должны сопоставляться с результатами ранее выполненных замеров.

1.7 Наблюдения за высотой и плотностью снежного покрова

Снегомерные профили с точками контроля состояния покровов прокладываются по характерным участкам техногенного ландшафта и по прилегающей к площадке территории с предварительной оценкой характерного снегонакопления.

Измерение высоты снежного покрова следует проводить по всем точкам в соответствии со схемой не реже трех раз в течение зимнего периода.

Измерение плотности снежного покрова следует проводить одновременно с проведением измерений высоты снежного покрова. Также следует фиксировать дату схода и образования снежного покрова.

Наблюдения за высотой и плотностью снежного покрова в заданных точках осуществляются с помощью портативного снегомера.

Точность измерения массы и длины столбика пробы определяется точностью применяемого прибора.

Результаты снегомерных съемок используются для расчета критической мощности снега (мощность, при которой возможен переход температуры на поверхности грунта через 0 °С).

Результаты измерений фиксируются в эксплуатационном журнале.

1.8 Наблюдения за деформациями фундаментов и несущих конструкций здания

Наблюдения за деформациями оснований и фундаментов, несущих конструкций здания ведутся при помощи деформационных марок и сети реперов глубинных.

Реперы глубинные размещаются, где невозможно их разрушение, повреждение или подтопление, по возможности в стороне от автомобильных проездов и теплового влияния инженерных сооружений.

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>В.В.В.</i> 07.04.23	Взам. инв. №					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

Репер представляет собой трубу с навивкой, служащей анкером на нижнем конце, к верхнему концу репера приваривается крышка, на которую монтируется стойка в виде полусферической головки. Репер защищен от сил морозного пучения гильзой.

После установки реперов на них передаются высотные отметки от ближайших пунктов государственной геодезической сети (ГГС) или принимается условная система высот. В процессе измерения деформаций следует контролировать устойчивость исходных реперов для каждого цикла наблюдений.

Инженерно-геодезические наблюдения по деформационным маркам ГТМ выполняются нивелированием II класса с использованием геодезических приборов и реек с точностью измерения превышений 0,3 мм на 1 км двойного хода.

Результаты геодезических измерений вносятся в специализированную базу данных (БД). Результаты измерений высотного положения деформационных марок сопоставляются с результатами ранее выполненных замеров. По результатам сопоставительного анализа делаются выводы о стабильности фундамента.

Высокоточная электронная и оптическая аппаратура должна проходить периодическую поверку в специализированных сертифицированных лабораториях или у производителя оборудования.

Деформационные марки устанавливаются в соответствии со схемами установки, представленными в графической части данного тома. Они монтируются к стенам здания с учетом удобного подхода с геодезическим инструментом.

Конструкции деформационных марок разработаны с учетом обеспечения долговременной сохранности и устойчивости.

Основным условием при устройстве деформационных марок является возможность строго вертикальной установки на неё нивелировочной рейки. Установку деформационных марок следует выполнять после полного монтажа технологического оборудования и сетей, окончательное место установки марок согласовывается с геодезической службой заказчика.

Наблюдения за деформациями проводятся по методике ГОСТ 24846-2019 "Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений" Класс точности измерений - II.

Согласно СП 25.133330.2020 в период строительства сооружений измерения осадок фундаментов выполняется ежемесячно, в период эксплуатации первые три года не менее четырех раз в год, в дальнейшем – два раза в год.

На этапе строительства (если оно к моменту оборудования сети ГТМ не завершено) измерения деформаций и температуры грунтов оснований должны проводиться до и после нагружения плит и свай проектной нагрузкой. Значения предельных деформаций

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	10009	Подп. и дата <i>В.В.В.</i> 07.04.23	Взам. инв. №	400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
										9

основания фундаментов здания приведены в таблице Г.1 СП 22.13330.2016 “Основания зданий и сооружений”.

Обнаружение деформаций является основанием для увеличения замеров высотных отметок деформационных марок одновременно с термокаротажем скважин.

Если деформации превышают 80 % от допустимых и имеют незатухающий характер, следует установить и устранить причины этих явлений. В случае невозможности их устранения, необходимо разработать дополнительные инженерные мероприятия, исключающие дальнейшее негативное развитие деформаций.

Перед проведением реперного замера подрядная организация производит маркировку всей сети ГТМ согласно требованиям службы геотехнического мониторинга.

Порядковый номер наносится рядом или над элементом ГТМ на расстоянии 100 – 200 мм, яркой краской (красной или желтой) в зависимости от фона окраски конструкций, с использованием трафарета единого образца с высотой цифр 100 мм, шириной – 50 мм. Маркировка элементов сетей ГТМ осуществляется после окраски сооружения. При плановом окрашивании конструкций в процессе эксплуатации данный номер сохраняется.

1.9 Визуальное обследование и фотодокументирование

Наряду с инструментальными обследованиями оснований и фундаментов данного объекта выполняются визуальные исследования состояния строительных конструкций и отсыпки площадки. Отмеченные нарушения (деформации, трещины, отклонения от проектной конструкции) документируются и фотографируются, при необходимости устанавливаются дополнительные деформационные марки.

Данные визуальных наблюдений используются непосредственно для диагностики состояния объектов и принятия решений о проведении дополнительных инструментальных наблюдений в рамках ГТМ, либо специализированных исследований. Для выполнения визуальных наблюдений и фотодокументирования предусматривается оснащение подразделения ГТМ цифровой фотоаппаратурой с встроенной функцией GPS.

1.10 Сдача сети ГТМ в эксплуатацию

Обустроенная сеть ГТМ поэтапно сдается по актам строительной организацией - генподрядной организации, либо сразу на баланс эксплуатирующей организации совместно со сдачей объекта в эксплуатацию. В случае, если период с момента окончания работ по обустройству сетей ГТМ до сдачи объекта в эксплуатацию более 3 месяцев, то генподрядная организация обязана принять по акту сеть ГТМ у исполнителя и обеспечить сохранность сети ГТМ до сдачи эксплуатирующей организации.

Инва. № подл.	10009	Подп. и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Приемка термометрических скважин осуществляется осмотром и проверкой глубины скважины отвесом диаметром 40 мм с фиксацией в акте фактической глубины от планировочной отметки земли и соответствия конструкции надземной части проекту. Наличие воды в термометрической скважине недопустимо.

Приемка сети осуществляется с передачей строительной организацией Заказчику или генподрядной организации комплектов актов скрытых работ, исполнительной документации и ведомости фактически обустроенных элементов сетей ГТМ.

Приемка деформационных марок осуществляется путем визуального осмотра и опробования на жесткость крепления.

Первый ("нулевой" или "реперный") и последующие циклы наблюдений по всем элементам сети геотехнического мониторинга до сдачи объекта в эксплуатацию выполняются генподрядной организацией, и проведение наблюдений является обязательным условием сдачи сети геотехнического мониторинга эксплуатирующей организации. Необходимым условием сдачи сети ГТМ в эксплуатацию является наличие схемы подробной исполнительной геодезической съемки всего объекта масштаба не меньше 1:500 и наличие Геотехнического паспорта.

Геотехнический паспорт разрабатывается на заключительной стадии строительства сети ГТМ в качестве исполнительной документации.

Геотехнический паспорт является итоговым документом, аккумулирующим всю геотехническую информацию об объекте:

- обобщенные и систематизированные данные инженерно-геологических изысканий;
- данные о проектных решениях по основаниям и фундаментам;
- данные о допустимых нормативных состояниях оснований и фундаментов (допустимый диапазон изменения температур мерзлых грунтов оснований, допуски на деформации инженерного объекта);
- исполнительную документацию по основаниям и фундаментам, в том числе схемы свайного поля, глубина заложения свай, конструкции и расположение элементов охлаждающих систем;
- схемы сетей геотехнического мониторинга;
- результаты режимных наблюдений за динамикой геокриологических условий и устойчивостью оснований и фундаментов в виде схем, графиков и таблиц, в том числе визуальных обследований в виде фотодокументов;
- результаты комплексного геотехнического прогноза;
- рекомендации по обеспечению эксплуатационной надежности оснований фундаментов объекта;

Инва. № подл.	10009	Подп. и дата	<i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							Лист
					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

- информацию о применении на объекте управляющих решений и оценку их эффективности;
- программу организации мониторинга на стадии эксплуатации с учетом конкретных особенностей объекта;
- заключение о состоянии объекта.

1.11 Организация службы геотехнического мониторинга

Для организации ГТМ на стадии эксплуатации необходимо создание (наличие) специализированной геотехнической службы в составе эксплуатирующей организации или привлечение сторонних организаций, имеющих лицензии на производство соответствующих работ.

Наблюдения по объектам проводятся по установленному в настоящем проекте режиму. Состав и объемы работ могут быть скорректированы службой ГТМ в процессе выполнения работ в зависимости от состояния объекта. Принципиальные изменения состава и объема работ требуют согласования с генподрядной и эксплуатирующей организацией.

Для обработки данных геотехнического мониторинга, накопления и хранения информации подразделение ГТМ оснащается программно-аппаратным комплексом.

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>Вруф</i> 07.04.23	Взам. инв. №					400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

2 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ОБУСТРОЙСТВА СЕТИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Производство работ по обустройству сети геотехнического мониторинга выполняются в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем разделе.

Способ бурения скважин под реперы, термометрические и гидрогеологические скважины – шнековый. Группа грунтов по буримости принята по ГЭСН 81-02-04-2020.

РГ, ТС, ГС и ДМ до установки их в проектное положение должны быть проверены на соответствие проекту, отсутствие повреждений конструкции, лакокрасочного покрытия.

Порядок производства работ по установке реперов глубинных РГ:

- разметка скважин;
- бурение скважин с отметки земли диаметром 450 мм на глубину 0,8 м под кожух защитный;
- дальнейшее бурение скважин ниже 0,8 м диаметром 150 мм на 150 мм глубже отметки низа реперов;
- заполнение скважин цементно-песчаным раствором марки М100 на глубину 450 мм;
- погружение реперов глубинных РГ в проектное положение;
- монтаж защитных корпусов;
- заполнение пазух скважин грунтовым раствором;
- монтаж ограждений реперов глубинных ОГР.

Порядок производства работ по установке гидрогеологических скважин ГС:

- разметка скважин;
- бурение скважин диаметром 200 мм с планировочной отметки земли, на глубину скважины 2,3 м;
- дальнейшее бурение скважин диаметром 76 мм, глубина скважин должна быть больше на 1,0 м больше глубины погружения ГС;
- погружение ГС;
- заполнение пазух скважин грунтовым раствором;
- монтаж защитной крышки.

Порядок производства работ по установке термометрических скважин ТС, установленных за пределами здания:

- разметка скважин;
- бурение скважин с отметки земли диаметром 200 мм на глубину 0,6 м под защитный корпус;

Взам. инв. №		Подп. и дата	07.04.23	Инв. № подл.	10009			
		<i>Вруф</i>				400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
							Дата	13

– дальнейшее бурение скважин диаметром 76 мм на 1,0 м ниже глубины погружения ТС;

– погружение ТС;

– заполнение пазух скважин грунтовым раствором;

– погружение цифровых термометрических кос.

Деформационные марки ДМ крепятся к конструкциям фундаментов или надземным несущим конструкциям сооружений.

На все работы по:

– бурению скважин;

– монтажу и установке РГ, ТС, ГС;

– заполнению пазух скважин;

– установке деформационных марок

должна составляться исполнительная документация и акты на скрытые работы, оформленные согласно РД 11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

3 ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ЭЛЕМЕНТОВ СЕТИ ГТМ

РГ, ГС, ТС и ДМ поставляются полной заводской готовности. Нарушенные в процессе транспортировки и монтажа защитные покрытия подлежат восстановлению.

Нарушенные в процессе транспортировки и монтажа РГ, ТС, ГС и ДМ защитные покрытия подлежат восстановлению.

Инв. № подл. 10009	Подп. и дата <i>Вруч</i> 07.04.23	Взам. инв. №							400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 25358-2020. «Грунты. Метод полевого определения температуры»;
- 2 ГОСТ 24846-2019. «Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений»;
- 3 ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация»;
- 4 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов»;
- 5 СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»;
- 6 СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»;
- 7 СП 24.13330.2021 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»;
- 8 СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»;
- 9 СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- 10 СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»;
- 11 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»;
- 12 СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»;
- 13 СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;
- 14 СП 305.1325800.2017 «Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве»;
- 15 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- 16 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- 17 Рекомендации по наблюдению за состоянием грунтов оснований и фундаментов зданий и сооружений, возводимых на вечномерзлых грунтах. НИИОСП им. Н.М. Герсевича. М. 1982 г.;
- 18 Руководство по проектированию оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах НИИОСП им Н.М. Герсевича М. 1980 г.

Изм. № подл.	10009	Подп. и дата	<i>Брун</i> 07.04.23	Взам. инв. №		400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица регистрации изменений

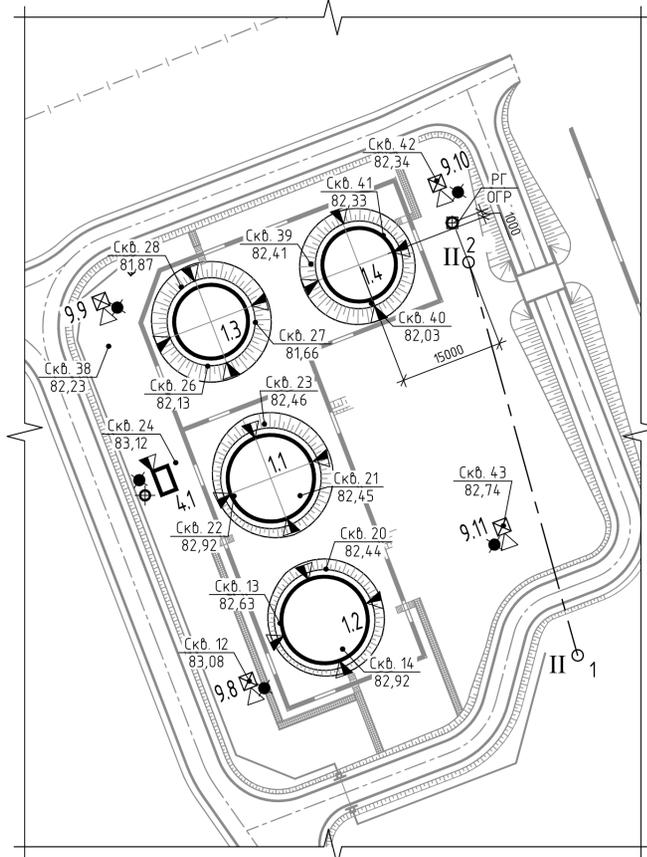
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Инва. № подкл. 10009	Подп. и дата <i>Вруф</i> 07.04.23	Взам. инв. №
--------------------------------	--------------------------------------	--------------

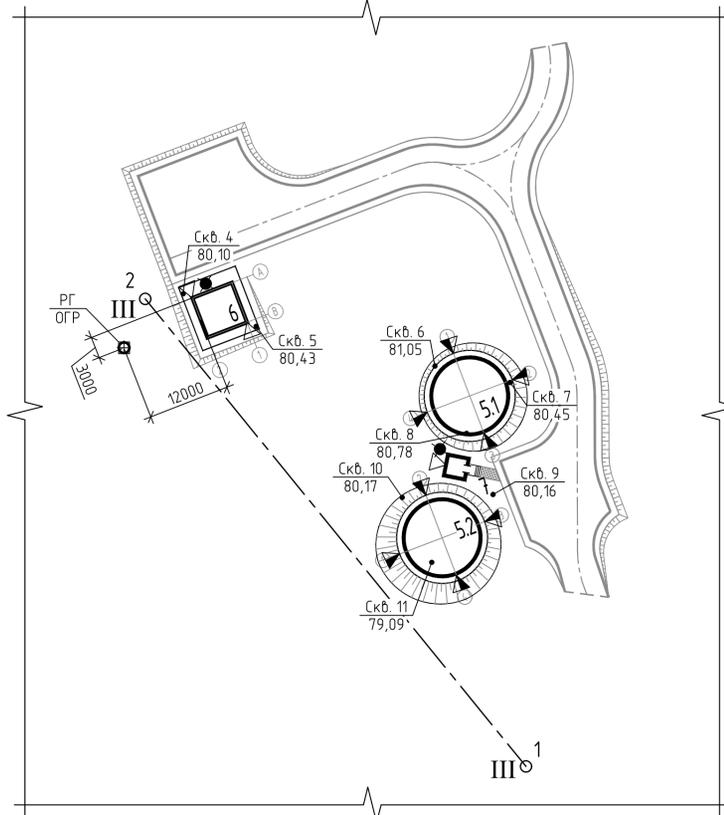
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ПЗ	Лист
							17

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГТМ

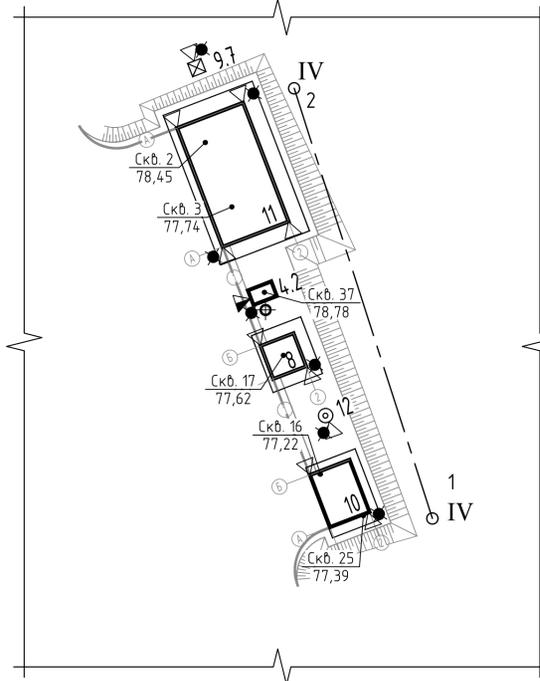
ФРАГМЕНТ 1



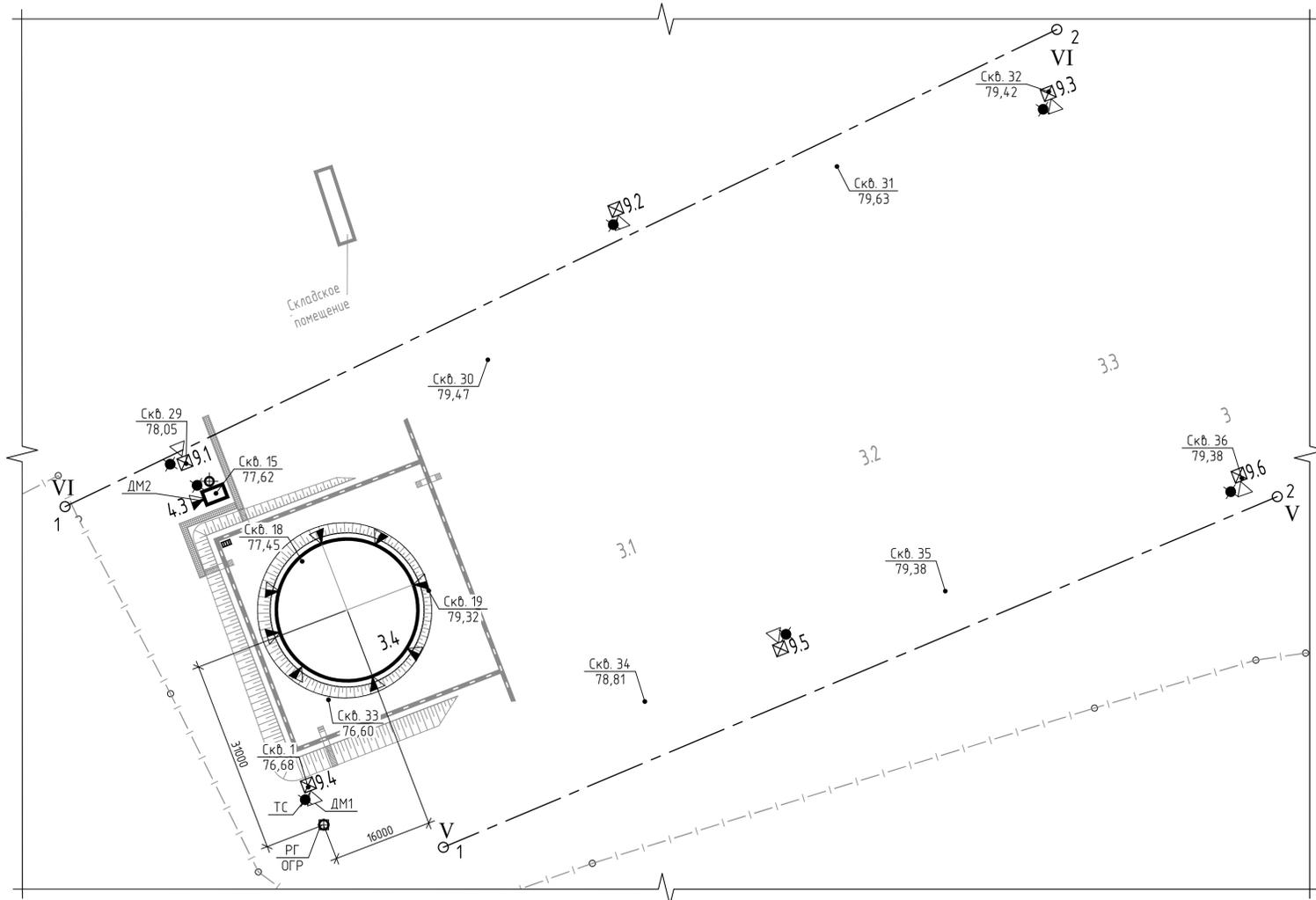
ФРАГМЕНТ 2



ФРАГМЕНТ 3



ФРАГМЕНТ 4



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Репер глубинный РГ, ограждение глубинного репера ОГР;
- Гидрогеологическая скважина ГС;
- Термометрическая скважина ТС;
- Деформационная марка ДМ1;
- Деформационная марка ДМ2;
- Линии створов контроля состояния покрова;

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Номер на плане	Наименование	ТС	ГС	ДМ1	ДМ2
1 этап					
1.1-2	РВС-1000 для ВМЖ/ГК (2 шт.)				8
4.1-2	Емкость буферная, 2 шт.	2	2		2
5.1-2	Резервуар противопожарного запаса воды V=1000м ³ (2 шт.)				8
6	Насосная станция противопожарного водоснабжения	1		2	
7	Укрытие для задвижек	1		1	
8	Установка рекуперации паров (УНР)	1		2	
9.1-11	Прожекторные мачты с молниеприемником (11 шт.)	11		11	
10	Электрощитовая	1		2	
12	Молниеотвод	1		1	
2 этап					
1.3-4	РВС-1000 для метанола (2 шт.)				8
3 этап					
3.4	РВС-5000 для газового конденсата				8
4.3	Емкость буферная	1	1		1
4 этап					
11	Технологическая насосная	2		4	

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГТМ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ТС		Термометрическая скважина ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н	21	80,70	
ТКС		Измеритель температуры многозонный РГТ-ИТМ2-125-1000-16-Г-К-У	21	0,78	
ГС		Гидрогеологическая скважина ГС57/11,0/168/3,3	4	113,90	
РГ		Рефер глубинный РГ57/89/5,2/426/2,0/12,0	3	304,50	
ОГР		Ограждение глубинного репера ОГР1-01	3	36,00	
ДМ1		Деформационная марка ДМ1.К4-02	23	1,33	
ДМ2		Деформационная марка ДМ3.2293-82-340701	35	2,80	

1 Контроль состояния снежного покрова (зимой) и поверхности грунта (летом) производить в заданных точках линий створов контроля состояния покрова I-I, II-II, III-III, VI-VI, V-V.
 2 Термометрические скважины оборудуются стационарными термометрическими косами. В спецификации к схеме расположения элементов ГТМ приведен дес скважины без учета термометрической косы.

400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ГЧ					
Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояжского цеха (промысла)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Ковелина				27.04.23
Проб.	Сафиуллин				27.04.23
Приложение 2 Геотехнический мониторинг			Стандия	Лист	Листов
			П	1	2
Н. контр.	Еремича				27.04.23
Нач. отд.	Маслова				27.04.23
Схемы расположения элементов ГТМ. Фрагменты 1.4				ООО НПО "Фундаментстройаркос"	
Формат А1					

Создано: 07.04.23
 Проверено: 07.04.23
 Имя: Маслова
 Подпись: Маслова

СХЕМА УСТАНОВКИ ГС

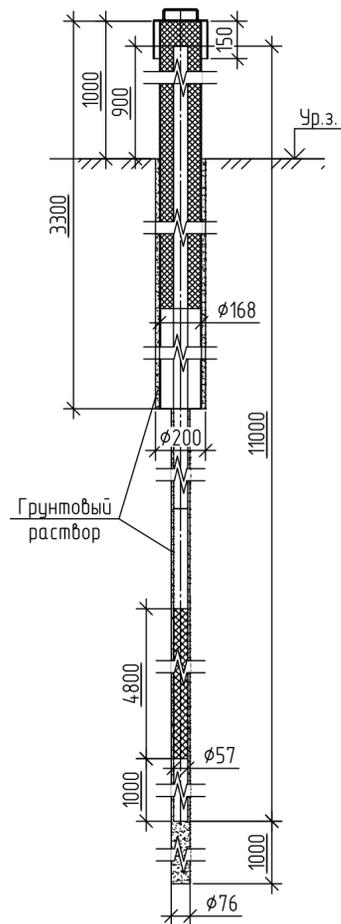
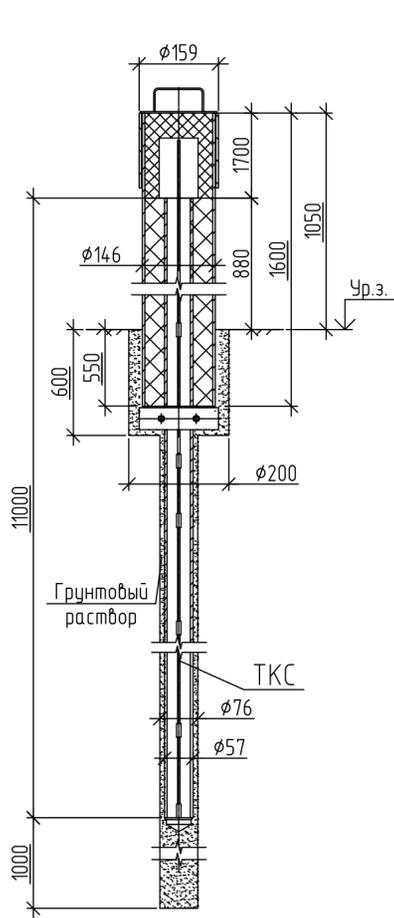


СХЕМА УСТАНОВКИ ТС



СХЕМЫ УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ ГТМ

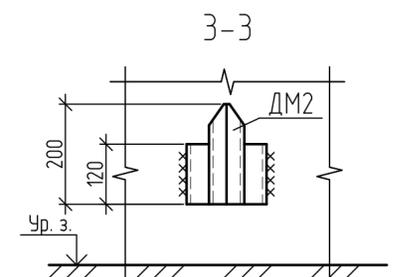
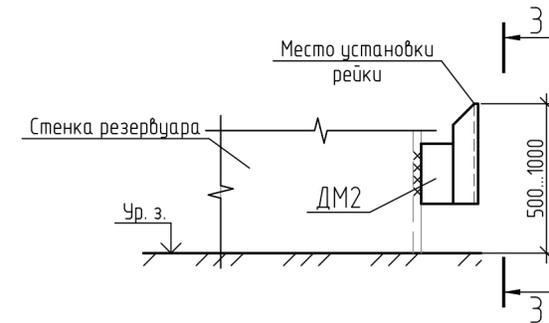
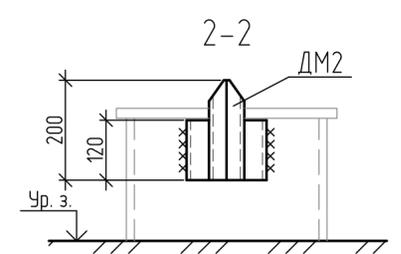
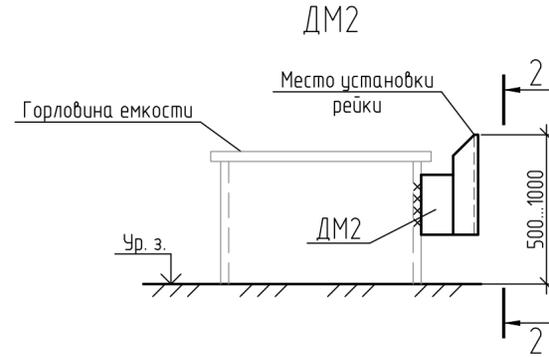
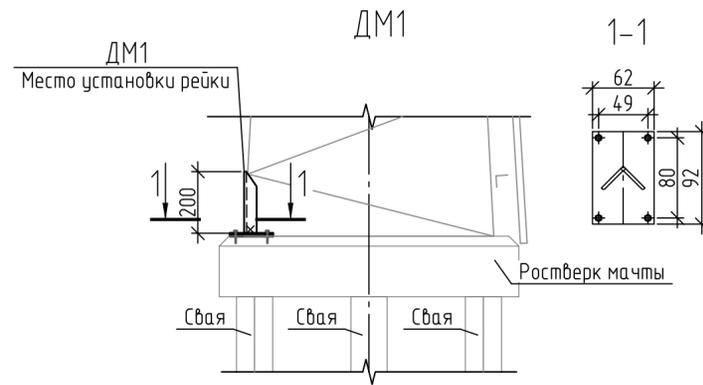
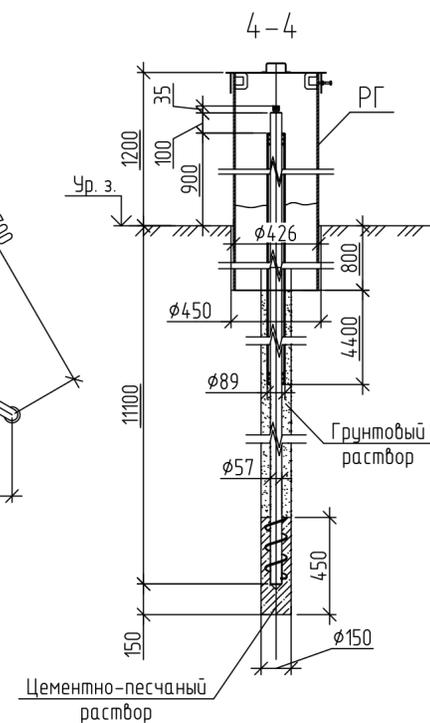
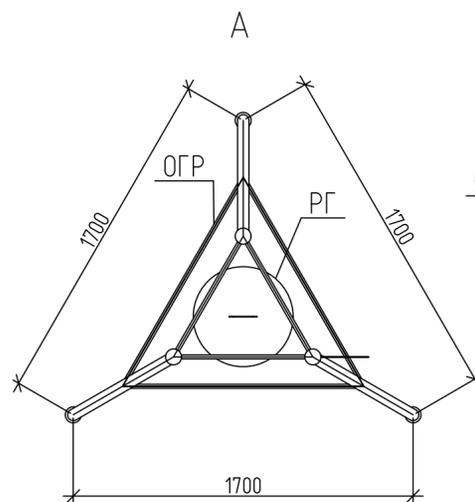
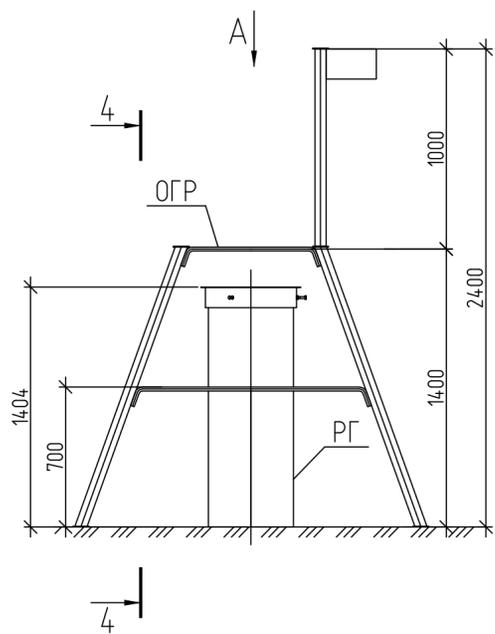


СХЕМА УСТАНОВКИ РГ, ОГР



- 1 РГ, ТС, ДМ и ГС поставляются на площадку максимальной заводской готовности.
- 2 Контроль сварных соединений - визуально-измерительный - 100 %.
- 3 Сварку металлоконструкций выполнять по ГОСТ 5264-80, электродами типа Э50А ГОСТ 9467-75.
- 4 Деформационные марки установить таким образом, чтобы обеспечить свободное пространство для установки нивелирной рейки в плане не менее - 600 мм, по высоте не менее - 1050 мм, место установки рейки на деформационной марке должно быть сферической формы.
- 5 Установку деформационных марок выполнять после полного монтажа технологического оборудования. Окончательное место установки марки согласовать с геодезической службой заказчика.
- 6 Сварку составных частей термометрических и гидрогеологических скважин производить электродами типа Э50А ГОСТ 9467-75. Сварные швы выполнять ручной дуговой сваркой по ГОСТ 16037-80.

400/2021/ФСА-КР.ГТМ.ГЧ					
Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промышленного)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Солодовникова	07.04.23			
Проб.	Сафуллин	07.04.23			
Приложение 2 Геотехнический мониторинг				Стадия	Лист
				П	2
Н. контр.				ООО НПО "Фундаментстройаркос"	
Нач. отд.					

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	Термометрическая скважина	ТС57/11,0/146/1,6.ТС.Н		ООО НПО "Фундаментстройаркос" г.Тюмень тел. (3452) 27-11-25 факс (3452) 27-13-19	шт.	21	80,70	
2	Гидрогеологическая скважина	ГС57/11,0/168/3,3			шт.	4	113,90	
3	Репер глубинный	РГ57/89/5,2/426/2,0/12,0			шт.	3	304,50	
4	Ограждение глубинного репера	ОГР1-01			шт.	3	36,00	
5	Деформационная марка	ДМ1.К4-02			шт.	23	1,33	
6	Деформационная марка	ДМ3.2293-82-340701			шт.	35	2,80	
7	Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ2-125-1000-16-Г-К-У		ООО "РУСГЕОТЕХ" г. Москва тел. +7 (495) 108-76-19	шт.	21	0,78	
8	Считыватель температуры	РГТ-СТ-10			шт.	1	0,50	

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата	07.04.23		
Инд. № подл.	10009		

						400/2021/ФСА-КР.ГТМ.СО				
						Реконструкция парков резервуарных (промышленного) и (промышленного конденсатного) Мессояхского цеха (промысла)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Приложение 2		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Солодовникова			07.04.23	Геотехнический мониторинг		П		1
Проб.		Сафиуллин			07.04.23					
Н контр.		Еремина			07.04.23	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО НПО "Фундаментстройаркос"		
Нач. отд.		Маслова			07.04.23					