ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

Часть 2. Схема планировочной организации земельного участка

Книга 1. Схема планировочной организации земельного участка

ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01

Том 4.2.1.1

2025

ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

Часть 2. Схема планировочной организации земельного участка

Книга 1. Схема планировочной организации земельного участка

ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01

Том 4.2.1.1

Главный инженер **Н.П. Попов**

Главный инженер проекта **Е.В. Ровенская**

2025

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-С-001	Содержание тома 4.2.1	
ТЮ-КП5-П-СП.00.00-СП-001	Состав проектной документации	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ТЧ-001	Книга 1. Схема планировочной организации земельного участка. Текстовая часть	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-001	Ситуационный план. М 1:10000	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-002	Куст скважин N5. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. М1:500. Схема вырубки леса. М1:1000	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-003	Куст скважин N5. План организации рельефа. М1:500	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-004	Куст скважин N5. Площадка узла приема СОД и УЗА-002. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. План организации рельефа. План земляных масс. М1:500. Схема вырубки леса. М1:2000	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-005	Куст скважин N5. Совмещенная площадка узла приема СОД, узла запуска СОД и УЗА-003. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. План организации рельефа. План земляных масс. М1:500. Схема вырубки леса. М1:2000	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-006	Куст скважин N5. Площадка приема СОД в районе УПНГ. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. М1:500	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Инженерная подготовка кустовой площадки N5. Разбивочный план М1:500. Разрезы.	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-008	Инженерная подготовка кустовой площадки N5. План организации рельефа М1:500	
ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009	Инженерная подготовка кустовой площадки N5. План земляных масс М1:500	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-С-001		
Разраб.		Пшенина			10.11.25	Содержание тома 4.2.1	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Н.контр.		Поликашина			10.11.25		ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ведущий инженер	Д.Д. Паклев
Ведущий инженер	О.Ю. Токмачева
Зав. группой	Л.А. Терентьева
Зав. группой	Л.В. Пильник
Гл.специалист	Д.Д. Паклев
Нормоконтролер	Е.В. Поликашина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН 1–1

1.1 Характеристика земельного участка представленного для размещения объекта капитального строительства 1–1

1.1.1 Сведения о наличии зон с особыми условиями использования территорий в пределах границ земельного участка 1–2

1.2 Обоснование границ санитарно-защитных зон 1–4

1.3 Обоснование и описание планировочной организации земельного участка 1–4

1.4 Технико-экономические показатели земельного участка 1–6

1.5 Обоснование и описание решений по инженерной подготовке территории 1–6

1.6 Описание организации рельефа вертикальной планировкой 1–7

1.7 Описание решений по благоустройству территории 1–7

1.8 Обоснование зонирования территории земельного участка 1–7

1.9 Обоснование схем транспортных коммуникаций 1–7

1.10 Инженерные сети 1–8

2 ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА 2–1

2.1 Исходные данные 2–1

2.2 Нормы и технические условия проектирования 2–1

2.3 Существующее положение 2–1

2.4 Климатические характеристики района 2–1

2.5 Гидрография 2–2

2.6 Инженерно-геологические условия площадки 2–2

2.7 Строительные решения 2–3

2.7.1 Основные проектные решения 2–3

2.7.2 Разбивочный план оснований кустов скважин 2–5

2.7.3 Организация рельефа вертикальной планировки 2–6

2.8 Технико–экономические показатели 2–6

Приложение А Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов А-1

Приложение Б Сводная ведомость объемов работ Б-1

1 Генеральный план

1.1 Характеристика земельного участка представленного для размещения объекта капитального строительства

В административном отношении сооружения по проекту «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» расположены в Республике Саха (Якутия), Мирнинском районе, на Тас-Юряхском месторождении.

Участок работ расположен в 29,9 км на северо-восток от с. Тас-Юрях, в 80,0 км на юго-запад от г. Мирный, в 143,8 км на северо-запад от г. Ленск х. Аэропорт «Мирный» расположен в 81,4 км на северо-восток.

Характеристика климата составлена по данным метеостанции Дорожный.

Климат района - резко континентальный с большими годовыми колебаниями температур и недостаточным количеством выпадающих осадков.

В холодный период в данном районе преобладают ветры южной четверти, в теплый период западной четверти.

Зима - самое продолжительное время года. погода ясная, морозная и сухая. Средняя скорость ветра редко превышает 2 м/с. Безветрие в сочетании с небольшим притоком солнечного тепла приводит к выхолаживанию воздуха и его застою, от чего температура его падает до −50...−60 °С.

Основными факторами формирования на данной территории многолетнемёрзлых грунтов являются суровость резко континентального климата, избыточное увлажнение, обусловливающее заболоченность в пониженных частях рельефа, преобладание скальных пород, слагающих денудационные равнины и плато с маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений, структурно-геологические условия.

Многолетнемерзлые грунты (ММГ) в целом по объекту имеют локальное распространение, мощностью от 1,6 м до 14,8 м. Вскрытая мерзлота преимущественно «несливающегося типа».

Температура многолетнемерзлых пород на уровне годовых нулевых амплитуд на участке работ изменяется от плюс 0,04 до минус 0,89 ºС. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять на глубине 10,0 м (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020), равным минус 0,38 ºС.

Лето сопровождается усиленным прогреванием территории, в связи с чем устанавливается пониженное атмосферное давление. Циклоническая деятельность и увеличение абсолютной влажности обусловливают наибольшее в году количество осадков — порядка 100 мм за три летних месяца; такая сравнительно небольшая величина связаны с недостаточной активностью циклонов, достигающих рассматриваемого района в окклюдированном состоянии. Абсолютный максимум температуры составляет +39,2 °С.

Рассматриваемый район работ принадлежит гидрографической сети р. Вилюй – её правой части бассейна. В частности, находится в пределах левосторонней части водосборной площади р. Амбардах, которая в свою очередь являются правым притоком третьего порядка р. Вилюй.

По почвенно-географическому районированию территория представлена комплексом дерново-карбонатных, дерново-подзолистых остаточно-карбонатных и торфяно-болотных почв.

Болотная растительность на территории района занимает небольшие площади и приурочена к долинам и водоразделам рек. В основном распространены травяные, кустарничковые и моховые болота, а также на плоскоравнинных поверхностях и пологих склонах распространены сообщества лиственнично-березовых лесов с примесью ели, сосны, кедра и ольхи

1.1.1 Сведения о наличии зон с особыми условиями использования территорий в пределах границ земельного участка

Согласно сведениям, предоставленными Министерством природных ресурсов и экологии РФ № 15-47/10213 от 30.04.2020 г. участок изысканий не расположен в границах особо охраняемых природных территорий федерального значения.

Согласно данным Дирекции биологических ресурсов и Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия), проектируемый объект не затрагивает особо охраняемые природные территории регионального значения, их охранные зоны, а также территории, зарезервированные под создание новых ООПТ республиканского значения.

Расстояние до ближайших ООПТ регионального значения:

- Государственный природный заповедник «Эрджегей» расположен в 154,2 км к западу от участка работ;

- Государственный природный заповедник «Пилька» расположен в 184 км к юго-востоку от участка работ;

- Ресурсный резерват «Чонский» расположен в 123,1 км к востоку от участка работ;

Расстояние до ближайших ООПТ федерального значения:

- Государственный природный заповедник «Олекминский» расположен в 534,6 км к юго-востоку от участка работ;

Расстояниее до ближайших ООПТ местного значения:

- Зона покоя «Хотого» расположена в 36,85 км к югу от участка работ.

Согласно полученных сведений от 24.10.2025 № ОКН-20250114-23022926480-3 от Управления по охране объектов культурного наследия Республики Саха (Якутия) отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в Единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации, выявленные объекты культурного наследия и объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия (в т. ч. археологического).

Испрашиваемый земельный участок расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия.

Согласно сведениям от Федерального агентства по делам национальностей России в границах Мирнинского района Республики Саха (Якутия) территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока федерального значения не образованы.

В соответствии с информацией Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера Республики Саха (Якутия) участок работ находится на территории традиционного природопользования «Ботуобуйинский».

Согласно данным Администрации Муниципального образования «Мирнинский район» (письмо №4829 от 27.08.2024) участок располагается в границах территорий традиционного природопользования и мест проживания и хозяйственной деятельности, а также резервных территорий традиционного природопользования коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ:

- Проектируемый объект на территории Родовой общины малочисленных народов «Ботуобуйа» (РОМН «Ботуобуйа», реестровый номер 14:16-6.57; вид: Зона с особыми условиями использования территорий по документу: РОМН «Ботуобуйа», тип зоны: Территория традиционного природопользования.
- Проектируемый объект на территории Родовой общины малочисленных народов «Сулакыыт» (РОМН «Сулакыыт»; реестровый номер границ 14:16-6.96; вид: Зона с особыми условиями использования территорий по документу: РОМН «Сулакыыт», тип зоны:Территория традиционного природопользования, номер :14.16.2.75.

Места проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего востока РФ на участке работ отсутствуют.

Объект изысканий на участке «Трубопровод нефтегазосборный от КП№5 до УПНГ. Участок №4» пересекает ручей без названия, а также его прибрежно-защитную полосу (50 м) и водоохранную зону (50 м).

По данным Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия), на территорию проектируемого объекта с радиусом 3 км не предоставлялось право пользования поверхностными водами с целью забора водных ресурсов для хозяйственно-питьевого и бытового и водоснабжения. Границы и режим зон санитарной охраны поверхностных источников и хозяйственно-питьевого и бытового водоснабжения Министерством не устанавливались.

Согласно данным Администрации Муниципального образования «Мирнинский район» (письмо №4829 от 27.08.2024, Письмо №6062 от 30.10.2024г) в границах изысканий отсутствуют:

- поверхностные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения и ЗСО;
- подземные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения и их ЗСО;
- источники питьевого водоснабжения поверхностных и подземных водозаборов и зоны их санитарной охраны в радиусе 3 км от исследуемой территории.

Согласно сведениям приложения 3 справки № 2503-02-01.1-18 от 11.12.2024 из ГУП «Сахагеоинформ», в недрах в пределах контура Тас-Юряхского лицензионного участка (лицензия ЯКУ 012389 НЭ) выдана лицензия ЯКУ 019776 ВП на цели: для осуществления геологического изучения участка недр в целях поисков и оценки подземных вод, используемых для целей питьевого, хозяйственного-бытового водоснабжения или технического водоснабжения. Недропользователь: ООО "Газпром Проектирование".

По информации подведомственного Минсельхозу России федерального государственного бюджетного учреждения «Управление по мелиорации земель и сельскохозяйственному водоснабжению «Плодородие» (далее – Учреждение), объекты мелиоративных систем федеральной собственности, переданные в оперативное управление Учреждению, а также мелиорированные земли (земельные участки), относящиеся к федеральной собственности и закрепленные на праве постоянного бессрочного пользования за Учреждением, в границах участков объектов проектирования отсутствуют.

Согласно данным Администрации Муниципального образования «Мирнинский район» (письмо №4829 от 27.08.2024, Письмо №6062 от 30.10.2024г) на территории объекта отсутствуют:

- леса, имеющие защитный статус, резервные леса, особо защитные участки лесов.
- лесопарковые зеленые пояса, находящиеся в ведении муниципального образования.
- лесопарковые зеленые пояса.
- особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, использование которых для других целей не допускается.
- мелиорированные земли, мелиоративные системы и виды мелиораций на рассматриваемой территории отсутствуют.

Согласно справке, выданной Министерством сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия) на территории участка отсутствуют особо ценные земли и особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, использование которых для других целей не допускается.

Согласно данным, предоставленным ГБУ РС(Я) «Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» проектируемый объект расположен на землях лесного фонда, Мирнинского лесничества, Мирнинского участкового лесничества, в кварталах №335 (в.18), №336 (в.17,19,21,22,24,20,15,23). Целевое назначение лесов – эксплуатационные леса. Особо защитные участки леса и лесопарковые зеленые пояса отсутствуют. Согласно сведениям, представленным в договорах аренды лесных участков, особо защитные участки лесов в пределах границ объектов изысканий отсутствуют.

Согласно справке, выданной Саха (Якутским) межрегиональным территориальным управлением воздушного транспорта Федерального агентства воздушного транспорта, проектируемый объект находится вне пределов приаэродромных территорий аэродромов.

1.2 Обоснование границ санитарно-защитных зон

Санитарные зоны для площадок кустов скважин приняты в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 “Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов” и составляют не менее 1000 м.

Населенные пункты в пределах СЗЗ проектируемых объектов отсутствуют.

Согласно ст.65 Водного Кодекса Российской Федерации, утвержденного 03.06.06 г. № 73-ФЗ, размеры и границы водоохранных зон, а также режим их использования устанавливаются исходя из физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий. Минимальная ширина водоохранных зон рек принимается для участков рек протяженностью от их истока: до 10 км – 50 м, от 10 до 50 км – 100м, от 50 км и более – 200 м, ручьев – 50 м, прибрежных полос – 50 м.

Согласно ч.16 ст.65 «Водного Кодекса Российской Федерации» в границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

Согласно ч.18 ст.65 «Водного Кодекса Российской Федерации» установление на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов, в том числе посредством специальных информационных знаков, осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Проектируемые объекты находятся за пределами водоохранных зон и прибрежных защитных полос.

1.3 Обоснование и описание планировочной организации земельного участка

Схема планировочной организации земельного участка разработана в полном соответствии с утвержденной документацией по планировке территории.

Проектируемые объекты размещаются в границах земельных участках, находящихся в аренде заказчика.

Куст 5 - земельный участок с кадастровым номером 14:16:070101:4304;

Площадки совмещенных узлов СОД – земельные участки с кадастровыми номерами 14:16:070101:4565, 14:16:070101:5105.

Категория земель – Земли лесного фонда.

Вид разрешенного использования земельных участков - Строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов; заготовка древесины.

В разделе генеральный план предусмотрено размещение следующих объектов:

– площадка куста скважин № 5;

– площадка узла приема СОД DN250 и УЗА-002 в т.вр.2;

– совмещенная площадка узла приема СОД DN300, узла запуска СОД DN500 и УЗА-003 в т.вр.3;

– узел приема СОД DN500 и узел охранной запорной арматуры в районе УПНГ, расположен на совмещенной площадке узлов приема СОД в составе проекта 1325/10.2 (положительное заключение ГГЭ 14-1-1-3-045492-2025, 06.08.2025), которая в свою очередь размещена на единой территории ранее запроектированных сооружений по проекту 1513/37 (ТЮ-ННП.У1) – «Напорный нефтепровод Тас-Юряхского месторождения. Участок 1», (положительное заключение ГГЭ №14-1-1-3-002019-2025, 22.01.2025).

Размещение площадки куста скважин на месторождении выполнено с учетом:

- рациональных производственных, транспортных и инженерных связей между и объектами строительства;
- соблюдения нормативных взрывобезопасных и противопожарных требований;
- санитарно-защитных и охранных зон;
- зонирования территории;

На площадке куста скважин №5 запроектированы следующие здания и сооружения:

- сооружения добывающей нефтяной скважины – 4 шт;
- сооружения добывающей газовой скважины – 2 шт;
- лубрикаторная площадка – 4 шт;
- место для размещения шкафа СУДР – 4 шт;
- установка измерительная;
- блок дозирования реагента;
- подземная дренажная емкость;
- площадка узлов запуска СОД DN250 и отключающей арматуры для нефтегазосборного трубопровода;
- площадка для исследовательского сепаратора;
- площадка узлов запуска СОД DN200 и отключающей арматуры для газосборного трубопровода;
- площадка под блок подачи газа на дежурную горелку;
- площадка под шкаф управления ГФУ;
- ГФУ;
- арматурный блок – 2 шт;
- место для размещения шкафа СПИ – 4 шт;
- место для размещения узла глушения скважин – 6 шт;
- КТП и площадка СУ;
- блок контроля и управления для замерной установки ;
- прожекторная мачта с молниеотводом;
- площадка под размещение пожарной техники .

Планировочные решения генерального плана кустовой площадки приняты на основании технологической схемы обустройства куста, подхода существующих и изысканных трасс инженерных коммуникаций, подъездных автодорог, а также с учетом рельефа местности, розы ветров, с соблюдением противопожарных и технологических норм проектирования.

На въезде на КП-5 расположена площадка под размещение пожарной техники.

КТП расположена за пределами обвалования куста с учетом подхода трасс ВЛ и обеспечением подъезда с тупиковой разворотной площадкой с территории куста.

Факельное хозяйство размещено с восточной стороны, с учетом розы ветров.

Схема размещения сооружений линейной части разработана на основании технологической схемы обустройства месторождения, подходов инженерных коммуникаций и автодорог.

Обслуживание совмещенных площадок узла запуска и приема на точках врезки №2 и №3 осуществляется от подъездных автодорог (Проект 1325/9 (ТЮ-ННП.У1).

Площадка узла приема СОД DN500 с узлом охранной запорной арматуры в районе УПНГ расположена на совмещенной площадке узлов запуска и приема СОД, ранее запроектированной в проекте 1513/37 с обеспечением подъезда.

Схемы генеральных планов линейной части с экспликацией зданий и сооружений приведены на чертежах ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-004, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-005, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-0006.

Расстояния между зданиями, сооружениями и инженерными сетями на кустовых площадках приняты в соответствии с СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных мероприятий)*”* СНиП II-89-80*», СП 231.1311500.2015 “Обустройство нефтяных и газовых месторождений” Требования пожарной безопасности, ПУЭ «Правила устройства электроустановок» (шестое издание), Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности “Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности”.

1.4 Технико-экономические показатели земельного участка

Технико-экономические показатели по проекту «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Технико-экономические показатели

Наименование площадок	Площадь участка в проектных границах, га	Площадь подъездов и разворотных площадок, га	Площадь застройки, га	Площадь свободная от застройки и дорог, га	Плотность застройки, %
Кустовая площадка 5	2,4044	0,5709	0,4470	1,3865	19
Площадка узла приема СОД и УЗА-002	0,1654	0,0422	0,0334	0,0898	-
Совмещенная площадка узла приема СОД, узла запуска СОД и УЗА-003	0,3428	0,0965	0,0590	0,1873	-

1.5 Обоснование и описание решений по инженерной подготовке территории

В разделе Генеральный план разрабатывается схема генерального плана куста скважин №5 на период эксплуатации. Проектируемый куст расположен в пределах отсыпки кустового основания, выполненного опережающим этапом, на стадии бурения.

Решения по инженерной подготовке кустовой площадки №5 на период бурения приведены в разделе 2 “Инженерная подготовка” данного тома на листах ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-008, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009.

В данном разделе в мероприятия по инженерной подготовке включена вырубка леса с организацией минерализованной полосы шириной 5 м от зданий и сооружений куста скважин №5 на период эксплуатации и сооружений линейной части, а также устройство насыпи для сооружений линейной части.

Ввиду того, что многолетнемерзлые грунты (ММГ) в целом по объекту имеют локальное распространение, вскрытая мерзлота преимущественно «несливающегося типа» с температурой многолетнемерзлых пород от плюс 0,04 до минус 0,89 ºС отсыпка под проектируемыми площадками узлов СОД и УЗА в т.вр.2 и в т.вр.3 (по данным геологических скважин) принята высотой от 1,5 м исходя из условий снегонезаносимости.

Узел приема СОД DN500 и узел охранной запорной арматуры размещены на единой территории совмещенной площадки узлов запуска и приема СОД, с учетом планировочных

решений и инженерной подготовки территории, ранее разработанной в Проекте 1513/37. Вырубка леса также учтена в Проекте 1513/37.

1.6 Описание организации рельефа вертикальной планировкой

Для кустовой площадки №5 проектом принята сплошная вертикальная планировка, решения по которой разработаны в разделе 2 “Инженерная подготовка” данного тома, лист ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-008.

Высотные отметки площадок, сооружений, отметки пола зданий, на кустовой площадке определены с учетом технологических требований и условий безопасной эксплуатации зданий и сооружений.

Согласно требованиям СП 18.13330.2019 на площадках линейных сооружений принята система сплошной вертикальной планировки с обеспечением проектных уклонов, не превышающих 0,03. Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности в пониженные места.

К проектируемым площадкам сооружений линейной части предусмотрено устройство подъездов, планировочные отметки которых приняты с учетом отметок покрытия прилегающих автодорог, разработанных в проекте 1325/9 (ТЮ-АД.ИП) – «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Инженерная подготовка площадок и автомобильные дороги»

Узел приема СОД DN500 с узлом охранной запорной арматуры размещен на единой территории совмещенной площадки узлов запуска и приема СОД, с учетом планировочных решений и плана организации рельефа ранее разработанных в Проекте 1513/37.

1.7 Описание решений по благоустройству территории

После завершения строительных работ должны быть выполнены планировочные работы, ликвидированы ненужные выемки и насыпи, убран строительный мусор.

В элементы благоустройства куста скважин входят автодороги с твердым покрытием. Покрытие внутриплощадочных дорог предусмотрено серповидного профиля из крупнообломочного грунта. Ширина проезжей части 3,5 м, обочин - 1 м. К сооружениям линейной части предусмотрены устройства разворотных площадок размером не менее 15х15 м из крупнообломочного грунта.

Площадки для стоянки пожарной техники предусмотрена с устройством покрытия из ПГС.

Для освещения территорий куста скважин проектом предусмотрено размещение на генплане прожекторной мачты.

1.8 Обоснование зонирования территории земельного участка

Генеральный план площадки куста скважин №5 выполнен с учетом зонирования территории.

По функциональному использованию на площадке выделены следующие зоны:

- производственная зона;
- зона сооружений электроснабжения;
- зона факельного хозяйства.

Зона сооружений электроснабжения расположена с учетом подхода трасс ВЛ за пределами обвалования кустовой площадки.

В производственную зону входят технологические сооружения и устья скважин.

1.9 Обоснование схем транспортных коммуникаций

К площадкам линейной части предусмотрены подъездные автодороги (Проект 1325/9 (ТЮ-АД.ИП) – «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Инженерная подготовка площадок и автомобильные дороги»). Подъездная автодорога на куст №5 выполнена на этапе разработки инженерной подготовки кустового основания в разделе 2 “Инженерная подготовка” данного тома.

Внутриплощадочные дороги на кустовой площадке разработаны в увязке с генеральным планом площадки и коридором инженерных коммуникаций.

Расчетный объем перевозок транспортных средств принят не более 0,35 млн.т. нетто/год (без явно выраженного оборота).

В соответствии с СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91* раздел 7 классификация внутриплощадочных автомобильных дорог с невыраженным грузооборотом принята IV-н категории.

Конструкция дорожной одежды внутриплощадочных дорог разработана в соответствии с СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» серповидного профиля из крупнообломочного грунта:

Ширина проезжей части дорог – 3,5 м;

Ширина обочин – 1,0 м.;

Тупиковые разворотные площадки приняты в габаритах не менее 15х15 м.

Проезжая часть внутриплощадочных дорог запроектирована однополосная, с односкатным поперечным профилем.

Основные параметры поперечного профиля внутриплощадочных дорог назначены с учетом проектных решений по вертикальной планировке, размещения подземных и надземных коммуникаций.

На площадке узла приема СОД и УЗА-002 в т.вр.2 и совмещенной площадке узла приема СОД, узла запуска СОД и УЗА-003 в т.вр.3 запроектированы тупиковые разворотные площадки с примыканием к подъездным автодорогам, разработанным в проекте 1325/9 (ТЮ-АД.ИП) – «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Инженерная подготовка площадок и автомобильные дороги».

Конструктивные поперечные профили приведены на листе ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-003.

Узел приема СОД DN500 с узлом охранной запорной арматуры размещен на единой территории совмещенной площадки узлов запуска и приема СОД, решения по подъезду к которой предусмотрены в проекте 1513/37.

1.10 Инженерные сети

Размещение инженерных коммуникаций по кустовой площадке №5 выполнено с учетом рационального использования территории надземным (по вновь проектируемым эстакадам) и подземным способом.

На эстакадах размещаются технологические трубопроводы (ингибиторопровод), электрические кабели, кабели связи, КиП и автоматики.

Подземно проложены выкидные нефтепроводы, трубопровод дренажа. Электрические кабели проложены как надземно по эстакаде, так и в траншеях.

Коридор инженерных коммуникаций проложен параллельно линии линиям застройки.

При пересечении надземных коммуникаций с внутриплощадочными дорогами высота от низа строительных конструкций эстакады до верха проезжей части принята не менее 5,5 м.

Схема сводного плана инженерных сетей на кустовой площадке приведена на листе ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-002.

2 Инженерная подготовка

2.1 Исходные данные

Проект разработан на основании:

- задания на проектирование;
- отчетной документации по результатам инженерных изысканий;

В соответствии с заданием на проектирование, в проекте «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5».

В административном отношении район работ расположен в Республике Саха (Якутия), Мирнинском районе, на Тас-Юряхском месторождении.

2.2 Нормы и технические условия проектирования

Проект выполнен в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87, а также с учетом требований:

- временные указания по применению синтетических нетканых материалов при строительстве оснований под кусты скважин в условиях Западной Сибири;
- размещение объектов непосредственно на кусте скважин выполнено в соответствии с требованиями ФЗ 123 «Технический регламент пожарной безопасности»;
- приказ 101 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- РД 08-435-02 «Инструкция по безопасности одновременного производства буровых работ, освоения и эксплуатация скважин на кусте»
- СП 25.13330.2020 - «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

В проекте предусмотрены следующие решения, ведущие к снижению капитальных затрат на подготовительные работы и рациональное природопользование:

- использование местных строительных материалов;
- завоз грунта, строительных материалов и оборудования.

Подсчеты объемов работ и чертежи разработаны с применением программного комплекса «Геоникс».

2.3 Существующее положение

В административном отношении участок проектирования объекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» расположен в Мирнинском районе Якутии, Объект расположен в 29,9 км на северо-восток от с. Тас-Юрях, в 80,0 км на юго-запад от г. Мирный, в 143,8 км на северо-запад от г. Ленск.

2.4 Климатические характеристики района

Климат района проектирования — резко континентальный с большими годовыми колебаниями температур и недостаточным количеством выпадающих осадков.

Согласно климатическому районированию территории Российской Федерации для строительства СП 131.13330.2020 территория района проектирования относится к 1 климатическому району, 1А подрайону, а также к подзоне 3 с наиболее суровыми условиями согласно районирования северной строительно-климатической зоны Российской Федерации.

Территория проектирования относится к области резко континентального климата умеренного климатического пояса. Расположение внутри континента обусловило господство континентального воздуха. Данная территория сильно нагревается летом и охлаждается зимой. Зима суровая, продолжительная, с сильными ветрами и метелями. Начинается во второй половине сентября и продолжается 8-10 месяцев.

В холодный период и в годовом разрезе в данном районе преобладают ветры южной четверти, в теплый период западной четверти.

Над территорией перенос воздушных масс обычно осуществляется в направлении с запада на восток, однако временами наблюдается выходы циклонов с юга или с юго-запада, обуславливающие обильные осадки. Зимой (декабрь-февраль) циклоническая деятельность проявляется слабо.

Самым холодным месяцем является январь. Самым теплым месяцем является июль. Абсолютный минимум температуры МС Дорожный минус 59,5 °С, абсолютный максимум плюс 36,4 °С.

Среднегодовая скорость ветра в районе изысканий составляет 2,0 м/с.

Территория, на которой расположен участок строительства в разрезе районирования РФ для зданий и сооружений согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*) подразделяется на районы:

по весу снегового покрова (Карта 1) – IV; нормативное значение веса снегового покрова – 2.0 кПа;

по давлению ветра (Карта 2) – Ia; нормативное значение ветрового давления – 0,17 кПа;

по толщине стенки гололеда (Карта 3) – II; толщина стенки гололеда - 5 мм;

по нормативным значениям минимальной температуры воздуха, °С (карта 4) – минус 50˚С

по нормативным значениям максимальной температуры воздуха, °С (карта 5) – плюс 32˚С.

Согласно СП 34.13330.2021 приложения Б, территория относится к I_2 дорожно-климатической зоне.

2.5 Гидгорафия

Общий район работ принадлежит гидрографической сети р. Вилюй – её правой части бассейна. В частности, находится в пределах левосторонней части водосборной площади р. Амбардах, которая в свою очередь являются правым притоком третьего порядка р. Вилюй. Гидрография района представлена пересекаемыми ложбинами стока – верхними звеньями гидрографической сети (ЛС1) и ручьем б/н (П1), относящимися к бассейну р. Амбардах.

2.6 Инженерно-геологические условия площадки

Проектируемый куст скважин № 5 располагается в северо-восточной части относительно участка проектирования.

Площадь территории куста составляет 27.1 га. Рельеф равнинный (средний угол наклона поверхности 0.535˚ с уклоном на СВ), максимальная отметка естественного рельефа 347.09 м, минимальная – 340.17 м. Производственные сооружения, существующие коммуникации на территории площадки отсутствуют.

Растительный покров представлен смешанным естественным высокоствольным лесом (лиственница, береза), поваленным лесом, а также моховой растительностью.

Проектируемая площадка куста скважин располагается в центральной части относительно куста скважин № 5.

Площадь территории площадки составляет 8.2 га. Рельеф равнинный (средний угол наклона поверхности 0.553˚ с уклоном на СВ), максимальная отметка естественного рельефа 344.88 м, минимальная – 340.84 м. Растительный покров представлен смешанным естественным высокоствольным лесом (лиственница, береза), поваленным лесом, а также моховой растительностью.

В физико-географическом отношении район проведения работ расположен в пределах Приленского плато Средне-Сибирского плоскогорья на левобережье р. Лены (среднее течение).

Основной отпечаток в рельефе оставило среднечетвертичное оледенение, носившее полупокровный характер. Морфологически рельеф представляет собой волнистое плато на линейно-складчатых карбонатно-глинистых породах кембрия и юры. Это плато выработалось

на основных синклинальных структурах с пологим или горизонтальным залеганием глинисто-карбонатных пород, неустойчивых к процессам эрозии и денудации. Затрудненный поверхностный сток и наличие островной многолетней мерзлоты обуславливают сильную переувлажненность грунтов сезоннодеятельного слоя.

По преобладанию рельефообразующих экзогенных факторов изучаемая территория расположена в пределах эрозионно-денудационного типа рельефа, сформировавшегося в результате воздействия агентов избирательной денудации в процессе неотектонических поднятий территории.

В пределах рассматриваемой территории развит комплекс инженерно-геологических процессов, обусловленных геоморфологическими, мерзлотными и литологическими условиями: физическое и химическое выветривание, карст, сезонное промерзание и связанное с ним морозное пучение грунтов, процессы, обусловленные наличием многолетнемерзлых грунтов. Процессы заболачивания в меньшей степени представлены на рассматриваемой территории и развиты на отдельных участках в понижениях рельефа со слабым поверхностным стоком.

Проектируемый участок работ относится к категории сложности инженерно-геологических условий III (сложной). При проходке горных выработок грунтовые воды не вскрыты.

Четвертичные отложения элювиально-делювиального генезиса (edQIII-IV), имеют повсеместное распространение, представленные песчаными, глинистыми, скальными, крупнообломочными отложениями.

В результате анализа пространственной изменчивости частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, по литологическим признакам и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020 грунты участка изысканий выделены 7 инженерно-геологических элементов и 1 инженерно-геологический слой:

Слой 61 – Почвенно-растительный слой (pdQIV);

Мерзлые грунты:

ИГЭ 438 – Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры, в талом состоянии рыхлый влажный (edQII-III)

ИГЭ 448 – Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный (edQII-III)

ИГЭ 449 – Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный (edQII-III)

ИГЭ 459 - Песок пылеватый пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры, в талом состоянии рыхлый влажный (edQII-III)

ИГЭ 439* - Песок средней крупности с включением щебня до 20% твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный (edQII-III)

Талые грунты:

ИГЭ 203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный (edQII-III)

ИГЭ 204 – Суглинок тяжелый пылеватый мягкопластичный (edQII-III)

Специфические грунты на участке проектирования не выявлены.

2.7 Строительные решения

В соответствии с заданием на проектирование, в проекте «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» предусмотрена инженерная подготовка кустовой площади №5.

2.7.1 Основные проектные решения

Инженерная подготовка разработана из условий размещения в сложных инженерно-геологических условий, с учетом требований СП 45.13330.2017, СП 18.13330.2019, РД 08-435-

02, Приказ 101 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Проектной документацией предусмотрено строительство основания куста скважин.

Инженерная подготовка кустового основания выполнена по II принципу использования многолетнемерзлых грунтов основания с допущением их оттаивания в период эксплуатации.

Перед началом строительства выполняется подготовка территории строительства, и включает в себя:

- вынос участка строительства в натуру и восстановление разбивочных осей;
- расчистка территории от снега (строительство основания куста в зимний период).

В данном разделе рассмотрен комплекс инженерно-технических мероприятий по преобразованию существующего рельефа осваиваемой территории, обеспечивающих технические требования на взаимное высотное и плановое размещение сооружений и освоении скважин, отвод атмосферных осадков с территории кустовой площадки и защиту от подтопления поверхностными стоками.

Грунт для возведения насыпи должен быть непучинистым, непросадочным, ненабухающим, оптимальной влажности.

Требуемая плотность грунта отсыпки должна быть определена по максимальной плотности, установленной методом стандартного уплотнения в соответствии с требованием СП 45.13330.2017. Для уточнения толщины уплотняемого слоя, число проходов уплотняющих машин по одному следу и других технологических параметров, обеспечивающих проектную плотность грунта, должно быть выполнено опытное уплотнение грунта насыпи (на площадке или в карьере). Требуемый коэффициент уплотнения для грунта отсыпки принят - 0,95 (СП 34.13330.2021 п.7.16 - степень уплотнения). Коэффициент относительного уплотнения - 1,26 (СП 34.13330.2021 п.7.30 - потребность грунта).

При выполнении в зимний период отсыпки, следует соблюдать требования для возведения насыпи (СП 45.13330.2017 таб.М1):

- не допускается наличие снега и льда в отсыпаемом слое;
- во время метелей и снегопадов отсыпка должна быть приостановлена. Возобновление работ возможно только после полного удаления снега с верхним слоем земляного сооружения за пределы отсыпки. Удаленный грунт в последствии после оттаивания допускается применять для местного ремонта земляного сооружения при достижении им оптимальной влажности.

Границы отсыпки кустового основания определены нуждами бурения и эксплуатации. Подготовка территории кустового основания предусмотрена исходя из амбарной технологии бурения, срок накопления отходов бурения не превышает 11 месяцев.

На территории площадок кустов скважин - согласно СП 18.13330.2019 предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

- все разрывы между сооружениями приняты согласно противопожарным нормам;
- проезды на площадках запроектированы из условия обеспечения подъезда пожарных машин к сооружениям и оборудованию.

Инженерная подготовка основания предусматривает насыпь из привозного грунта.

Площадка куста скважин имеет два въезда. На въездах на кустовые площадки предусмотрены площадки для стоянки пожарной техники, расположенные за пределами обвалования кустовой площадки.

Размещение основания куста принято в соответствии с данными Заказчика.

Схема расположения карьеров, дальность транспортировки грунта и прочих привозных дорожно-строительных материалов, а также источники их получения см. проект организации строительства.

2.7.2 Разбивочный план оснований кустов скважин

Конструкция основания куста скважин разработана на основании «Схемы расположения основных блоков и привышечного оборудования буровых установок» и с учётом генерального плана обустройства на период эксплуатации.

Размеры площадок кустов скважин определены из условия минимального занятия земель, согласно схеме расположения основных блоков и привышечного бурового оборудования, утвержденным Заказчиком.

Основание куста скважин предусматривается для нормального ведения буровых работ с размещением на них оборудования, котельной, площадки ГСМ и других сооружений при соблюдении допустимых расстояний между ними.

Площадка основания куста скважин привязаны к координатам скважины № 1 и к направлению движения станка при бурении.

Под основание куста скважин на период бурения предусмотрен отвод земель во временное пользование. Площадь временно занимаемых земель рассчитана с учетом предохранительные полосы шириной 5,0 м от подошвы насыпи по периметру кустового основания.

Основания кустов запроектированы с учетом теплового и механического взаимодействия его с грунтами естественных оснований. Исходя из конструктивных особенностей, а также инженерно-геологических и мерзлотно-грунтовых условий района их строительства:

- основания кустов запроектированы в насыпях в соответствии с СП 25.13330.2020 - «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»;
- возведение кустов предусмотрено из сосредоточенных карьеров.

Планировочные отметки приняты оптимальными с учетом минимальных объемов земляных работ и определены из условия проектирования насыпи по второму принципу.

Для отсыпки насыпи земляного полотна используется дренирующий грунт из карьера Заказчика.

Отсыпка насыпи предусмотрена непучинистым грунтом согласно ГОСТ 25100-2020. Возведение насыпи должно вестись послойно при оптимальной влажности грунта с обязательным контролем за качеством уплотнения каждого слоя толщиной 0,30 м. Уплотнение выполняется механизированным способом до прекращения подвижности насыпного грунта. Площадка основания переменной высоты. Заложение откосов - 1:1,5.

Насыпь отсыпается песчаным грунтом. Коэффициент уплотнения грунта 0,95 (СП 34.13330.2021 п.7.16 - степень уплотнения).

Укрепление откосов кустовых площадок не предусмотрено.

Для предупреждения попадания на окружающую поверхность земли загрязненных стоков выполняется обвалование из привозного грунта по всему периметру площадки, высота вала один метр, ширина по верху вала 0.50 м с заложением откоса 1:1.5. Вал склада химических реагентов и склада ГСМ имеет высоту 0.50 метра, ширина по верху вала 0.50 м с заложением откоса 1:1.5.

На кустовой площадке на период бурения запроектирован амбар ПВО/ГФУ. Вал амбара ПВО/ГФУ имеет по периметру высоту обвалования 1.0 м, ширина по верху 0,50 м., с откосами 1:1.5.

Устройство обвалования на кусте скважин предотвращает попадание производственно-дождевых стоков на окружающую территорию.

В целях исключения возможного поступления загрязнений в окружающую среду территория временного хранения отходов бурения, водяного амбара, склада ГСМ, химических реагентов, а также дно и откосы амбара ПВО/ГФУ гидроизолированы геомембраной для обеспечения сцепления со структурной поверхностью грунтом.

Геомембрана укладывается со спайкой полотнищ и с нахлестом 15% (ширина полотна 2.4 м).

Конструкция основания куста скважин и план организации рельефа даны на чертежах ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-008. Основные технические показатели оснований кустов скважин приведены в приложении Б.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ:

- разбивка осей;
- уплотнение грунта;
- устройство гидроизоляции.

2.7.3 Организация рельефа вертикальной планировки

Вертикальная планировка представляет собой совокупность высотных отметок всех элементов планировочных решений, определяющих будущую поверхность проектируемой площадки. Вертикальная планировка обеспечивает требования на взаимное высотное размещение сооружений, осуществление беспрепятственный подъезд к ним.

Планом организации рельефа площадок предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих технологические требования на взаимное высотное размещение сооружений.

Согласно требованиям норм СП 18.13330.2019 принята система сплошной организации рельефа в насыпи из привозного грунта. Планировочные отметки определены из условия проектирования земляного полотна по второму принципу. Переезды через обвалование отсыпаются с уклоном 1:12,5, 1:15.

Уклоны спланированных территорий не превышают нормативно допустимых для данных типов грунтов.

План земляных масс приведен на чертежах ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009.

2.8 Технико–экономические показатели

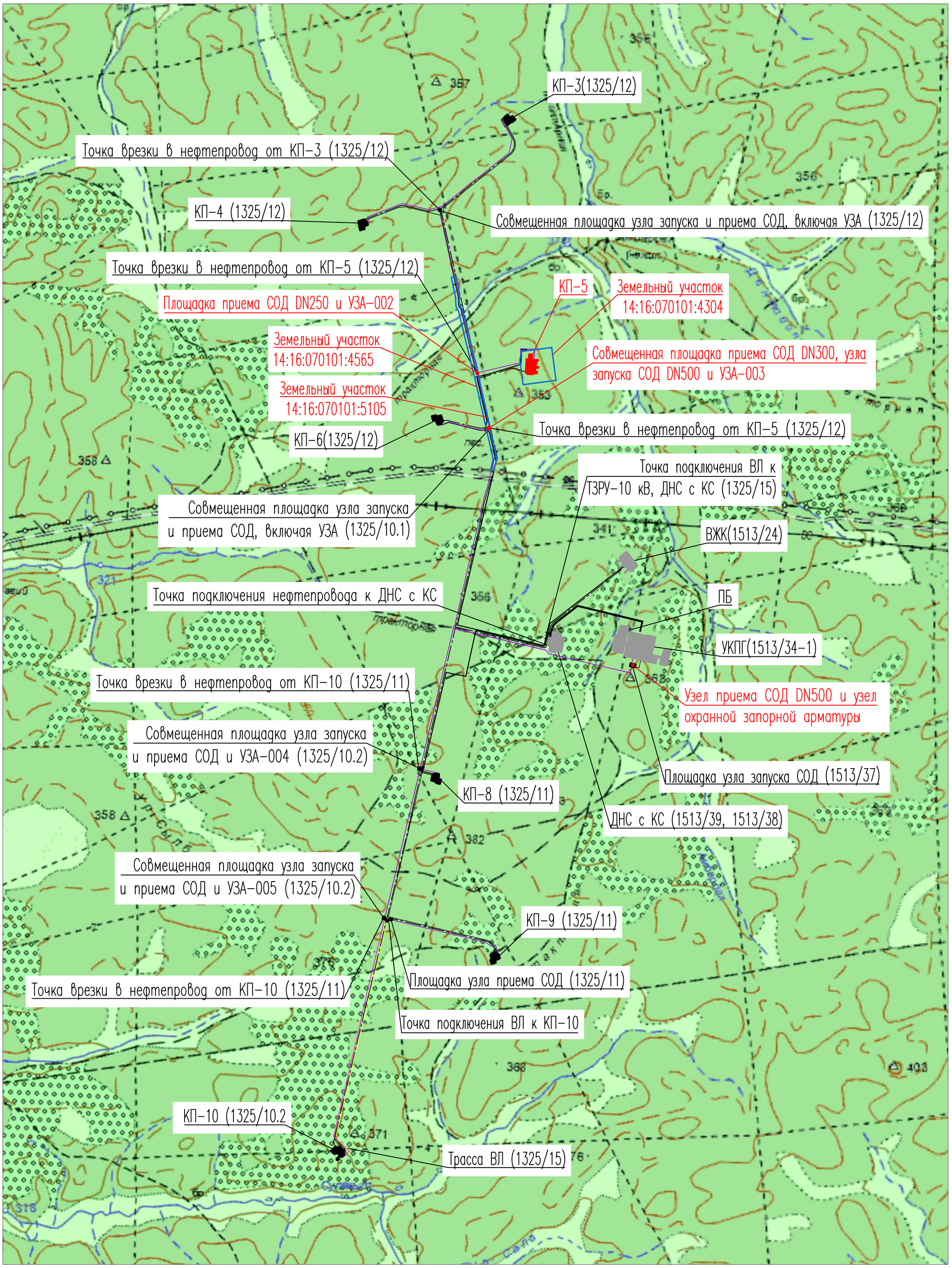
Основные технико-экономические показатели основания кустов скважин на период бурения приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Количество
Площадь отвода земель, га	10,7
Площадь верха кустового основания, га	8,8
Планировка верха, м2	82444
Планировка откосов, м2	10554
Устройство насыпи из привозного грунта с уплотнением и вычетом выемки, $м^3$	41767
*Уплотнение насыпи кустового основания катками весом 25 т слоями по 0.30 м	49738
Устройство валиков из привозного грунта, $м^3$	7422
Устройство пандусов из привозного грунта с уплотнением, $м^3$	670
Площадь геомембраны в один слой, со спайкой полотнищ расход материала с учетом нахлеста 15% м (ширина полотна 2.4 м), $м^2$	10287
Присыпка гидроизоляции из привозного грунта -0,20 м, $м^3$	473
*Выбор рациональной технологии уплотнения (число проходов по следу, масса и тип катка) следует определить пробным уплотнением в соответствии с п.7.3.8 СП 78.13330.2012	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Проектируемые объекты
	Объекты последующего проектирования
	Проектируемая трасса ВЛ
	Проектируемый нефтепровод
	Подъездные автодороги
	Трасса ВЛ последующего проектирования
	Нефтепровод последующего проектирования
	Границы, в пределах которых разрешается строительство объектов капитального строительства



Согласовано

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-001
						Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин N 5
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Паклев			10.11.25	Куст скважин N5
Проверил		Терентьева			10.11.25	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
Гл.спец.		Паклев			10.11.25	
Н.контр.		Поликашина			10.11.25	Ситуационный план. М1:10000
ГИП		Ровенская			10.11.25	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ

Формат А1 Файл ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-001_0.dwg

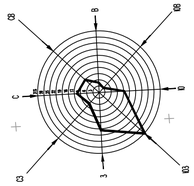
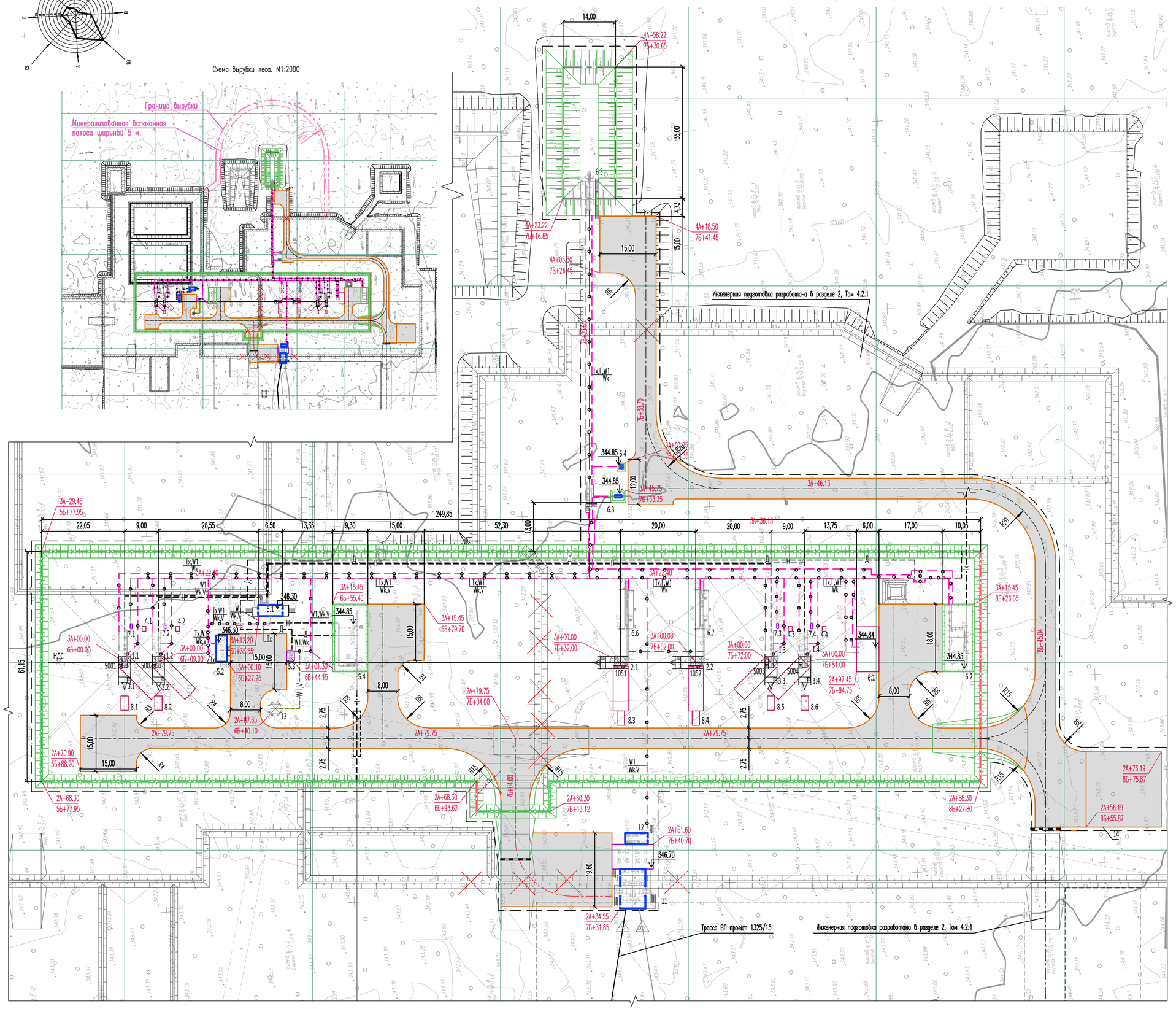


Схема вырубки леса. М1:2000

Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование		Координаты квадрата сетки
1.1–1.4	Сооружения добывающей нефтяной скважины	4 шт	
2.1, 2.2	Сооружения добывающей газовой скважины	2 шт	
3.1–3.4	Лубрикаторная площадка	4 шт	
4.1–4.4	Место для размещения шкафа СУДР	4 шт	
5.1	Установка измерительная		
5.2	Блок дозирования реагента		
5.3	Подземная дренажная емкость		
5.4	Площадка узлов запуска СОД DN250 и отключающей арматуры для нефтегазосборного трубопровода		
6.1	Площадка для исследовательского сепаратора		
6.2	Площадка узлов запуска СОД DN200 и отключающей арматуры для газосборного трубопровода		
6.3	Площадка под блок подачи газа на дежурную горелку		
6.4	Площадка под шкаф управления ГФУ		
6.5	ГФУ		
6.6, 6.7	Арматурный блок	2 шт	
7.1–7.4	Место для размещения шкафа СПИ	4 шт	
8.1–8.6	Место для размещения узла глушения скважин	6 шт	
11	КТП и площадка СУ		
12	Блок контроля и управления для замерной установки		
13	Прожекторная мачта с молниеотводом		
14	Площадка под размещение пожарной техники		

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Проектируемые здания
	Проектируемые сооружения
	Проектируемые площадки
	Проектный откос
	Проезд
	Места для крепления пригрузов
365.45	Отметка нуля
Тх,Г,W1,Wk,V	Эстакада
Тх	Технологические сети
Г	Газопровод
W1	Кабели силовые электрические
Wk	Кабели КиА
V	Кабели связи
W1	Кабели силовые электрические в траншее
V	Кабели связи в траншее
Д	Дренаж
Н	Нефтепровод подземный
Тх	Технологический трубопровод
	Шлагбаум
	Проектная граница
	Демонтаж

1. Генеральный план разработан на топооснове, выполненной ООО "Технологии проектирования" в сентябре–октябре 2024г.
2. Инженерная подготовка кустовой площадки приведена в разделе 2, Том 4.2.1.
3. Сводный план выполнен для общей взаимоувязки инженерных сетей. Строительство инженерных сетей производить по чертежам специализированных марок.

Согласовано: ТОО,ПНиГ Колмаков 10.11.25; ЭТО Бочуркин 10.11.25

Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Пакаев			10.11.25
Проверил		Терентьева			10.11.25
Гл.спец.		Пакаев			10.11.25
Н.контр.		Поликашина			10.11.25
ГИП		Ровенская			10.11.25

ТЮ–КП5–П–ИПО.02.01–ГЧ–002

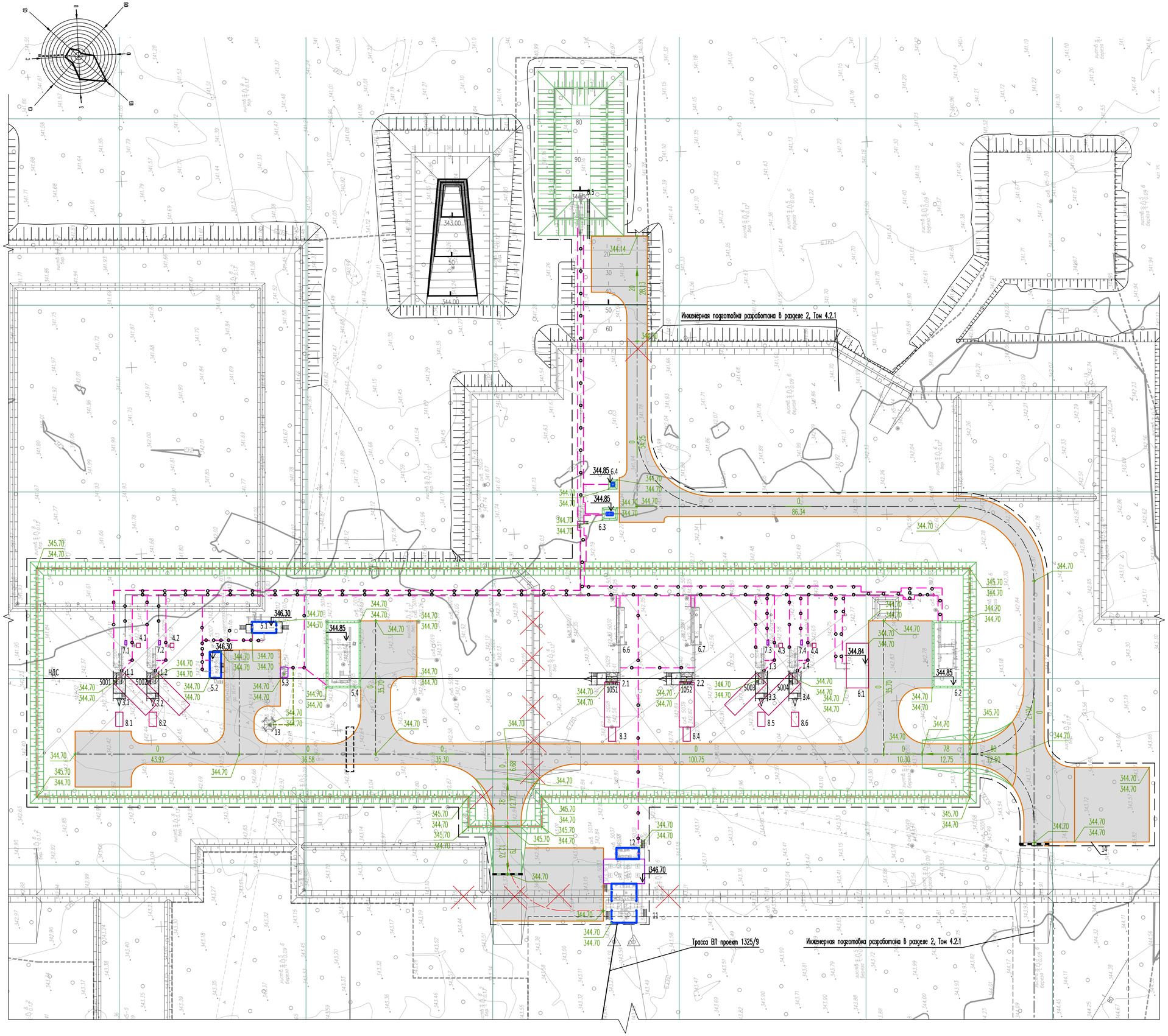
Обустройство Тас–Юряхского НГКМ.
Куст скважин N5

Стадия	Лист	Листов
П		1

Куст скважин N5. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. М 1:500

ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ

Формат А1 Файл ТЮ–КП5–П–ИПО.02.01–ГЧ–002_0.dwg



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Проектируемые здания
	Проектируемые сооружения
	Проектируемые площадки
	Проезд
90.85 / 90.70	– планировочная отметка / – отметка рельефа
10 / 44.00	Направление проектного уклона в промилле / Расстояние
90.70	Точка перелома уклона и местоположение отметки
17.85	Отметка нуля
	Проектный откос
	Шлагбаум
	Проектная граница
	Демонтаж

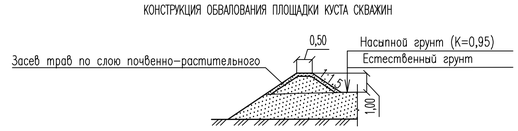
ВЕДОМОСТЬ ТРОТУАРОВ, ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м2	Примечание
1	Дорога с учетом обочин и площадки для стоянки пожарной техники	-	5907	

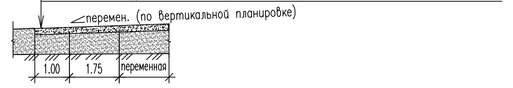
ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

	Наименование грунта	Количество м3	
		Насыпь (+)	Выемка (-)
1	Вытесненный грунт от устройства корыта под дорожную одежду с учетом обочин и площадок для стоянки пожарной техники h=0.45м	–	2658.15
	Итого:	–	2658.2
2	Передвижка существующего обвалования и устройство пандусов с учетом поправки на уплотнение грунта и потери его при транспортировке (5% на уплотнение, 1% на потери при транспортировке)	1303.80	–

КОНСТРУКЦИЯ ОБВАЛОВАНИЯ ПЛОЩАДКИ КУСТА СКВАЖИН



КОНСТРУКТИВНЫЙ ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ ДОРОГИ



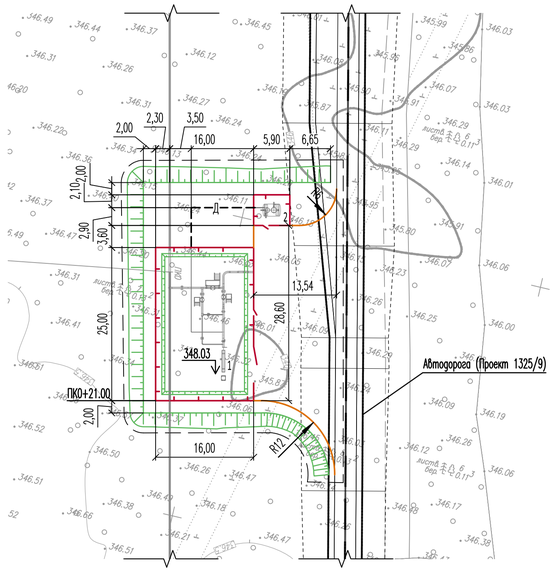
1. Генеральный план разработан на топоосновe, выполненной ООО "Технологии проектирования" в сентябре–октябре 2024г.
2. Инженерная подготовка кустовой площадки приведена в разделе 2, Том 4.2.1.
3. Экспликация зданий и сооружений приведена на чертеже ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-002.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-003			
						Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин N5.			
Разраб.		Пакаев			10.11.25	Куст скважин N5	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Терентьева			10.11.25		П		1
Гл.спец.		Пакаев			10.11.25				
Н.контр.		Поликашина			10.11.25	План организации рельефа. М 1:500	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		
ГИП		Робенская			10.11.25				

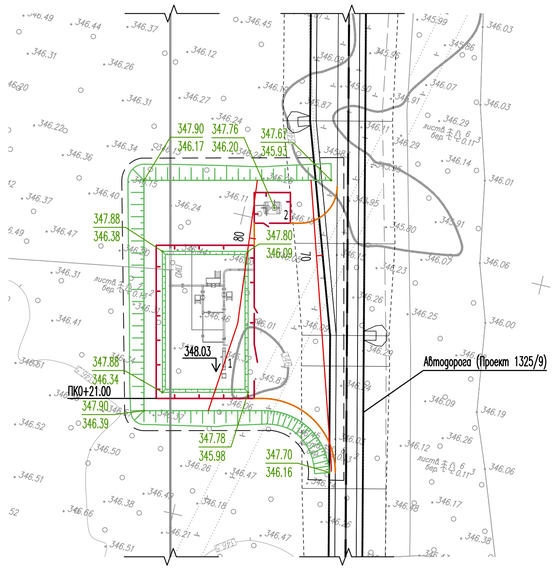
Формат А1 Файл ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-003_0.dwg

Согласовано | Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

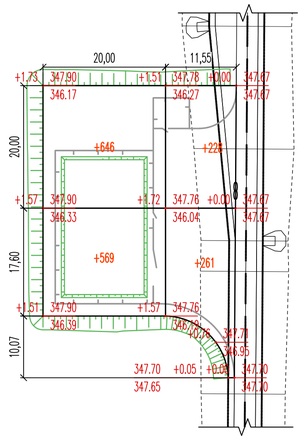
Схема генерального плана. Сводный план инженерных сетей



План организации рельефа



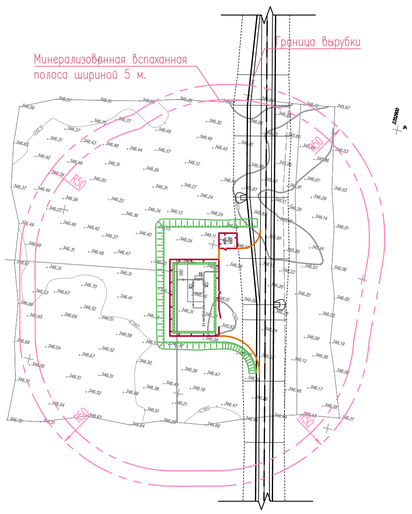
План земляных масс



Итого,м3				Всего,м3	
	Насыпь (+)	+1215	+489		+1704
	Выемка (-)	--	--		--
	Откос (+)	+183			+183

Общая площадь насыпи = 1215 м2
Общая площадь выемки = 0 м2
Общая площадь 0-области = 0 м2
Общая площадь картограммы = 1215 м2

Схема вырубки леса. М1:1000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Площадка узла приема СОД DN250 и УЗА-002	
2	Площадка дренажной емкости	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Оборудование
	Проезд
	Ограждение
90.85 / 90.70	– планировочная отметка / – отметка рельефа
90.70	Точка перелома уклона и местоположение отметки
70	Планировочные горизонтали
	Проектный откос
17.85	Отметка нуля
Д	Дренаж
	Проектная граница

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

Наименование грунта	Количество м3	
	Насыпь (+)	Выемка (-)
1. Грунт планировки территории по картограмме с учетом откосов	1887	–
2. Вытесненный грунт, в т.ч. от	–	190.35
– устройства корыта под дорожную одежду с учетом обочин h = 0.45 м	–	190.35
Итого:	1887	190.35
3. Поправка на уплотнение грунта и потерю его при транспортировке (6%)	113.22	–
Всего:	2000.22	190.35
4. Объем недостающего грунта	1809.87	–

ВЕДОМОСТЬ ТРОТУАРОВ, ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м2	Примечание
1	Дорога с учетом обочин	-	423	

1. Генеральный план разработан на топоосновe, выполненной ООО "Технологии проектирования" в сентябре–октябре 2024г.
2. Инженерную подготовку выполнить привозным грунтом минеральным, ненабухающим, непучинистым, непросадочным.
3. Выбор рациональной технологии уплотнения (число проходов по следу, масса и тип катка) определить пробным уплотнением в соответствии с п.7.3.8 СП 78.13330.2012.
4. Уплотнение выполнить с коэффициентом не менее 0,95 от оптимальной плотности грунта.

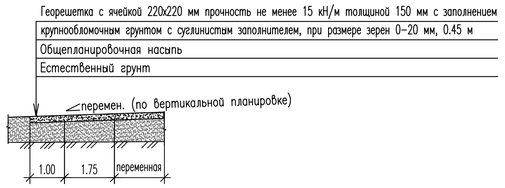
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЛАНА ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

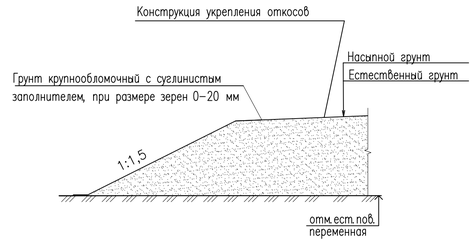
+1.57 / 346.33 — Рабочая отметка / Черная отметка рельефа
Планировочная отметка 347.90

+1.57 | 347.90 | +1.72 | 347.76
346.33 | | 346.04
+569
+1.51 | 347.90 | +1.57 | 347.76
346.39 | | 346.19
Насыпь

Внутри контура показаны объемы земляных работ в кубических метрах

КОНСТРУКТИВНЫЙ ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ ДОРОГИ





Согласовано
10.11.25
Согласовано
Колников
ТОО„ПиР"
Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл.

							ТЮ–КП5–П–ИЛО.02.01–ГЧ–004
							Обустройство Тас–Юряхского НГКМ. Куст скважин N5.
Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подп.	Дата		
Разраб.			Паклев		10.11.25	Куст скважин N5	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
Проверил			Терентьева		10.11.25		
Гл.спец.			Паклев		10.11.25		
Н.контр.			Поликашина		10.11.25	Совмещенная площадка узла приема СОД и УЗА-002. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. План организации рельефа. План земляных масс. М 1:500. Схема вырубки М 1:1000	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
ГИП			Ровенская		10.11.25		

Формат А1 Файл ТЮ–КП5–П–ИЛО.02.01–ГЧ–004_0.dwg

Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей

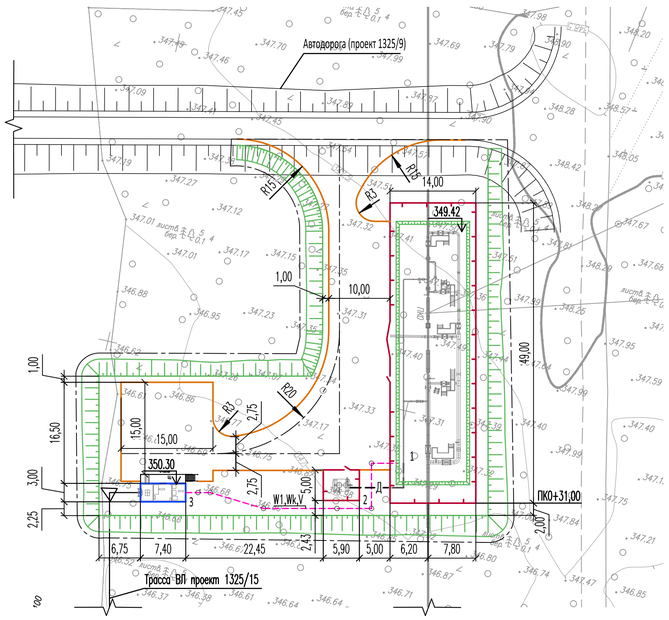
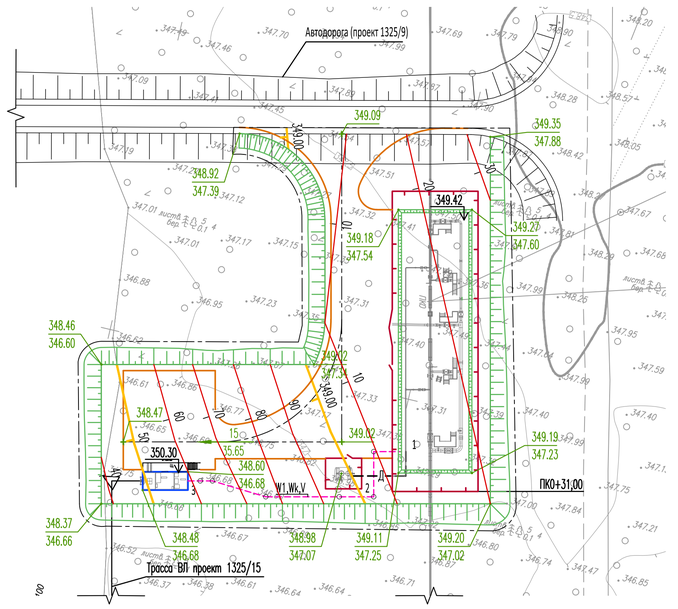


Схема плана организации рельефа



План земляных масс

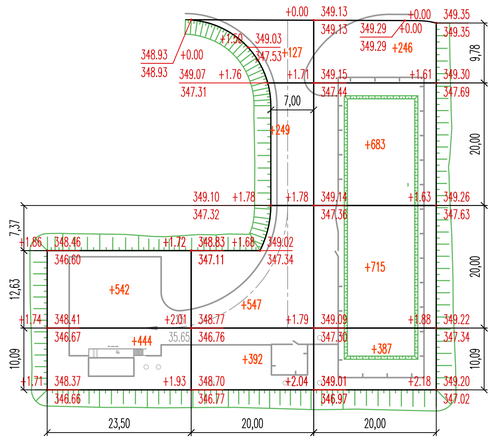
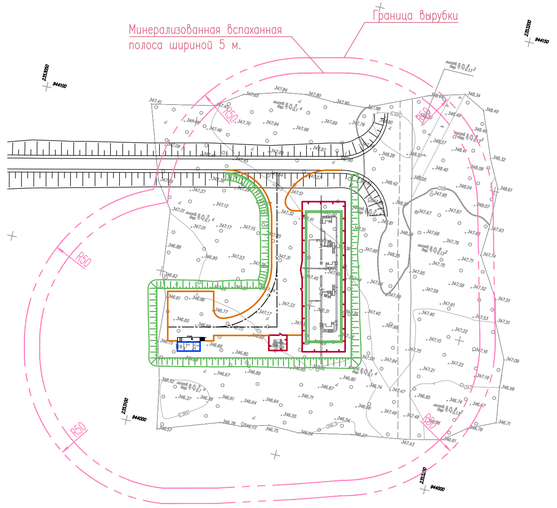


Схема вырубки леса. М1:2000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Совмещенная площадка узла приема СОД DN300, узла запуска СОД DN500 и УЗА-003	
2	Площадка дренажной емкости	
3	БПП	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Проектируемые здания
	Оборудование
	Проезд
	Ограждение
W1.Wk.V	Проектируемая кабельная эстакада
90.85 / 90.70	– планировочная отметка / – отметка рельефа
10 / 44.00	Направление проектного уклона в промилле / Расстояние
90.70	Точка перелома уклона и местоположение отметки
70	Планировочные горизонтали
	Проектный откос
17.85	Отметка нуля
Д	Дренаж
	Проектная граница

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

Наименование грунта	Количество м3	
	Насыпь (+)	Выемка (-)
1. Грунт планировки территории по картограмме с учетом откосов	4873	–
2. Вытесненный грунт, в т.ч. от	–	434.25
– устройства корыта под дорожную одежду с учетом обочин h = 0.45 м	–	434.25
Итого:	4873	434.25
3. Поправка на уплотнение грунта и потерю его при транспортировке (6%)	292.38	–
Всего:	5165.38	434.25
4. Объем недостающего грунта	4731.13	–

ВЕДОМОСТЬ ТРОТУАРОВ, ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м2	Примечание
1	Дорога с учетом обочин	-	965	

Итого,м3					Всего,м3	
	Насыпь (+)	+986	+1315	+2031		+4332
	Выемка (–)	--	--	--		--
	Откос (+)	+541				+541

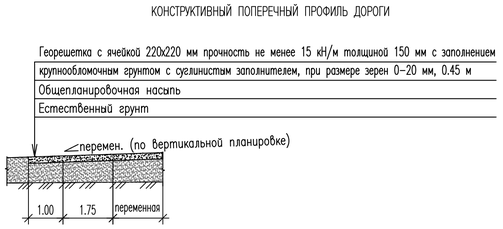
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЛАНА ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

+2.50 | 365.11 / 362.61 — Рабочая отметка | Планировочная отметка / Черная отметка рельефа

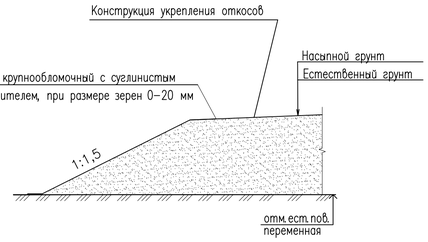
+1.78 | 349.14 | +1.63 | 349.26 / 347.36 | 347.63 / +715 — Внутри контура показаны объемы земляных работ в кубических метрах

+1.79 | 349.09 / 347.30 | +1.88 | 349.22 / 347.34 — Насыпь

КОНСТРУКТИВНЫЙ ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ ДОРОГИ



Конструкция укрепления откосов



1. Генеральный план разработан на топоосновe, выполненной ООО "Технологии проектирования" в сентябре–октябре 2024г.
2. Инженерную подготовку выполнить привозным грунтом минеральным, ненабухающим, непучинистым, непросадочным.
3. Выбор рациональной технологии уплотнения (число проходов по следу, масса и тип катка) определить пробным уплотнением в соответствии с п.7.3.8 СП 78.13330.2012.
4. Уплотнение выполнить с коэффициентом не менее 0,95 от оптимальной плотности грунта.

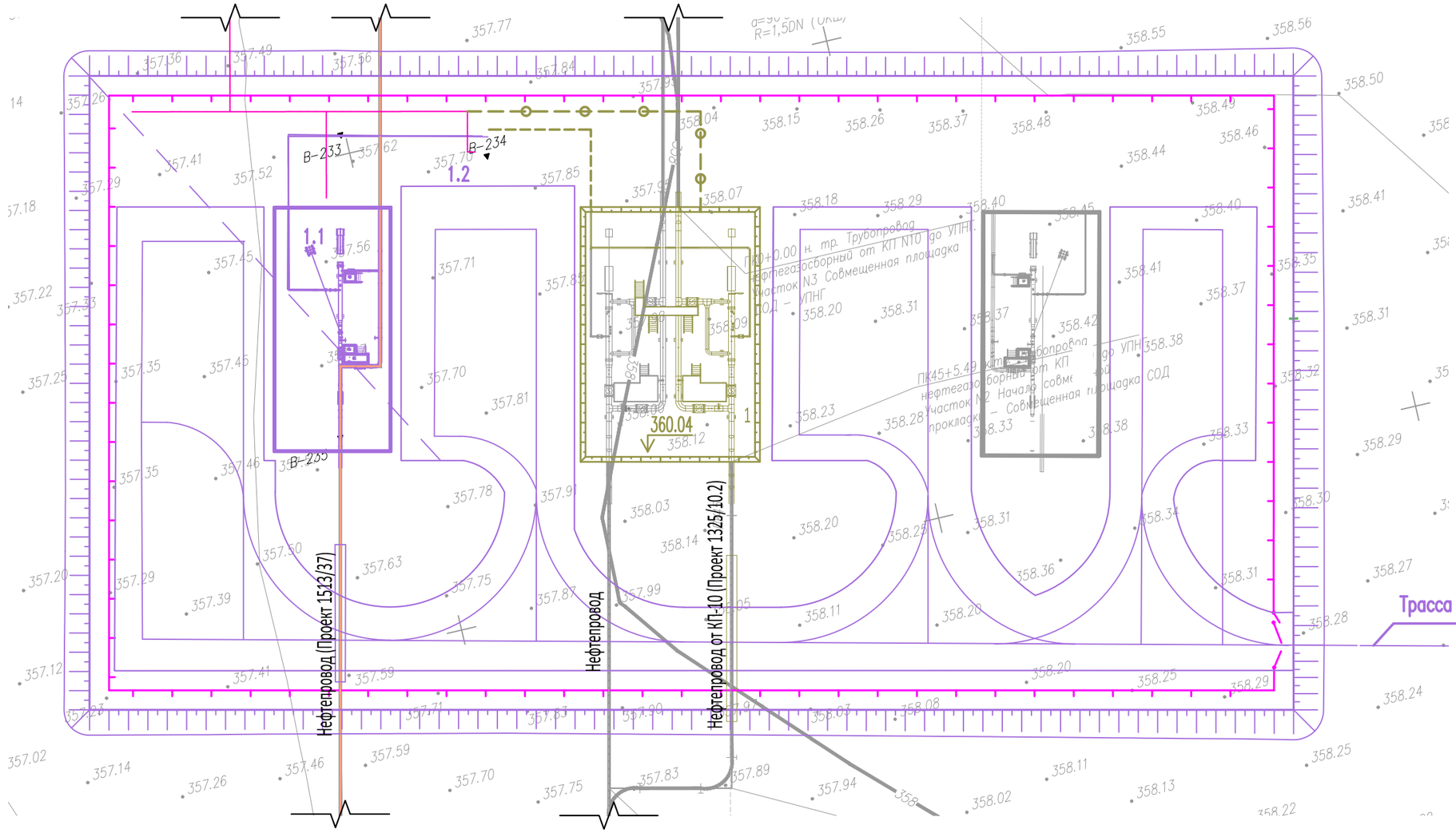
Согласовано: 10.11.25 / 10.11.25

Согласовано: ТОО„ПиГ" Колников / ЭТО Бочкуркин

Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

						ТЮ–КП5–П–ИЛО.02.01–ГЧ–005	
						Обустройство Тас–Юряхского НГКМ. Куст скважин N5.	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Паклев			10.11.25	Куст скважин N5	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
Проверил		Терентьева			10.11.25		
Гл.спец.		Паклев			10.11.25		
Н.контр.		Поликашина			10.11.25	Совмещенная площадка узла приема СОД, узла запуска СОД и УЗА-003. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. План организации рельефа. План земляных масс. М 1:500. Схема вырубки М 1:1000	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
ГИП		Ровенская			10.11.25		

Формат А1 Файл ТЮ–КП5–П–ИЛО.02.01–ГЧ–005_0.dwg



Согласовано
ТОСиТНиГ Колмыков 10.11.25

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

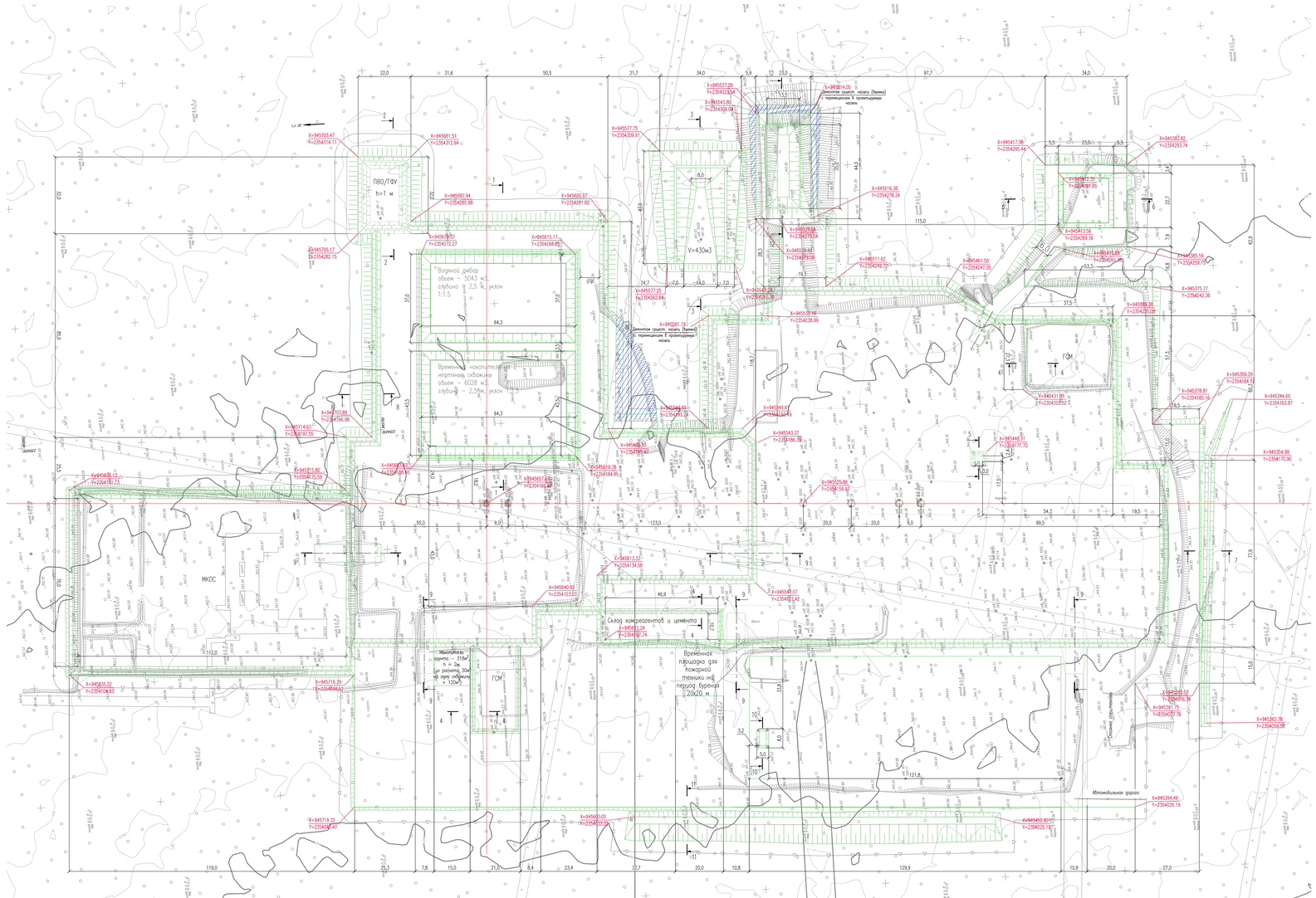
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Совмещенная площадка узлов приема СОД DN500	

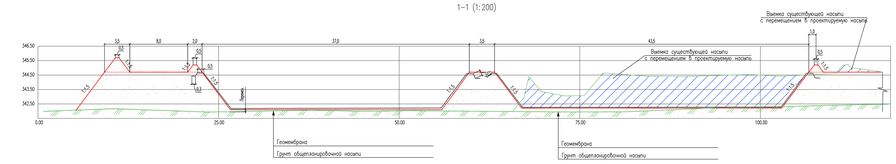
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

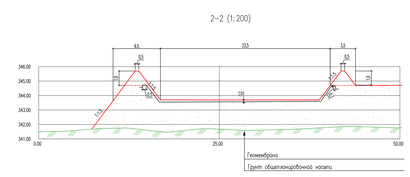
Обозначение	Наименование
	Проект 1513/37
	Проект 1325/10.2
	Проектируемое оборудование

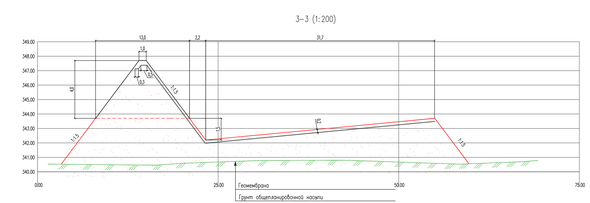
1. Генеральный план разработан на топооснове, выполненной ООО "Технологии проектирования" в ноябре–декабре 2024г.
2. Данный план разработан на основании генерального плана и инженерной подготовки проекта 1513/37 лист ТЮ–ННП.У1–ННП–УЗОУ–ГП01–ГЧ–002.

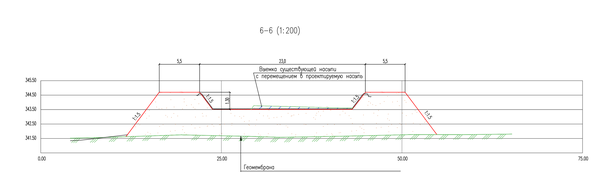
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	ТЮ–КП5–П–ИЛО.02.01–ГЧ–006			
						Обустройство Тас–Юряхского НГКМ. Куст скважин N5			
Разраб.		Паклев			10.11.25	Куст скважин N5.	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Терентьева			10.11.25		П		1
Гл.спец.		Паклев			10.11.25				
Н.контр.		Поликашина			10.11.25	Площадка приема СОД в районе УКПГ. Схема генерального плана и сводного плана инженерных сетей. М1:500	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		
ГИП		Ровенская			10.11.25				

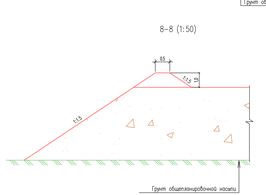


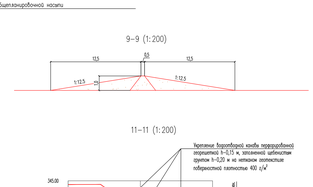


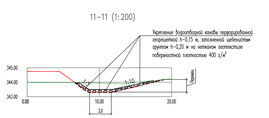


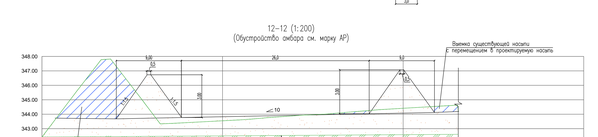


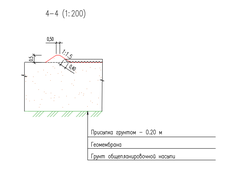


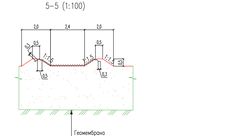


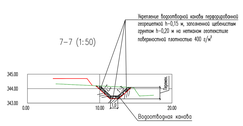


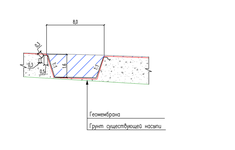










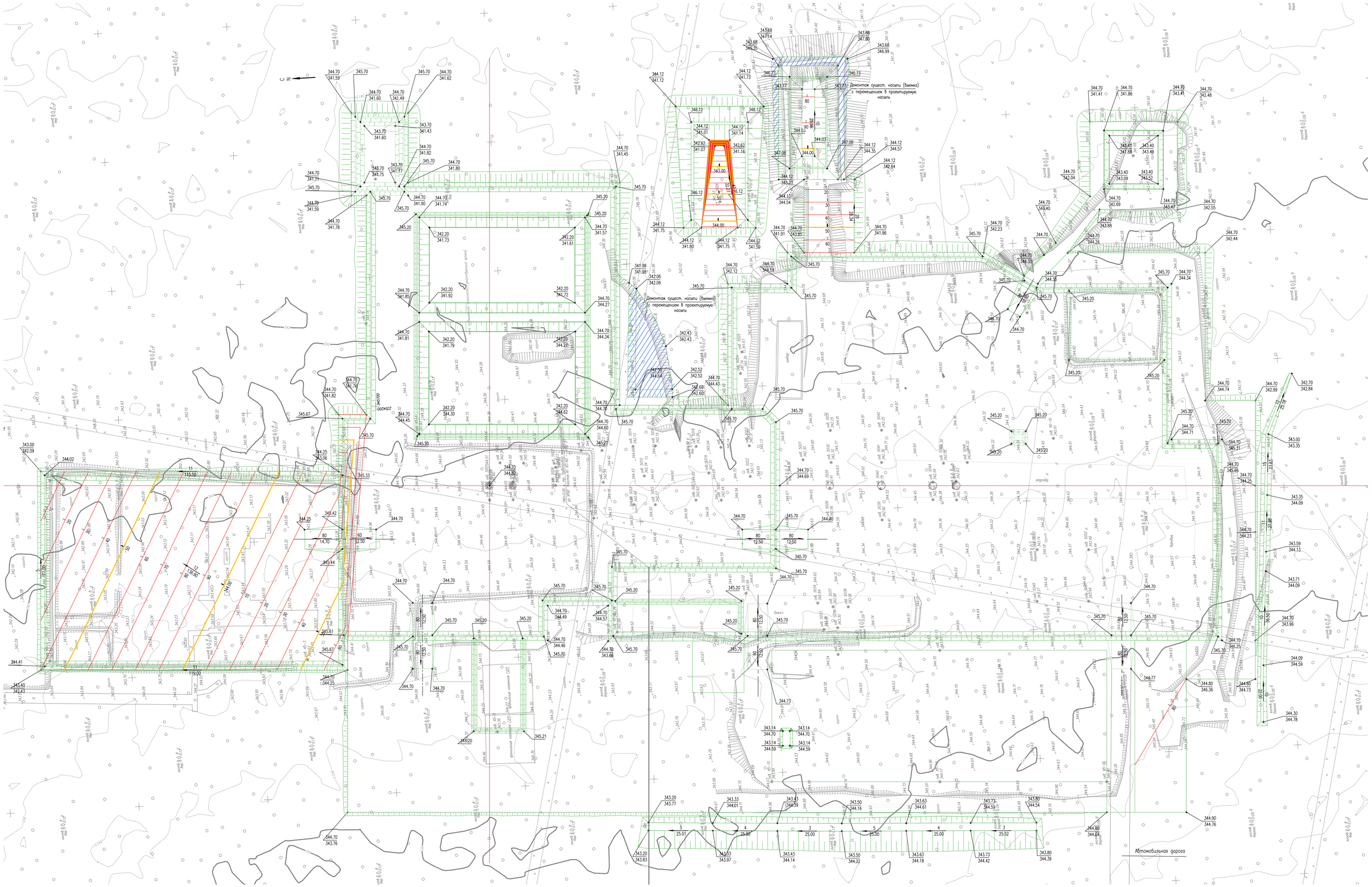


1. Линейные размеры кустовой площадки приняты по утвержденной схеме бурения.
2. Назначенная площадка смотреть схему бурения.
3. Разрез выполнен на период бурения
4. – Демонтаж (Выемка) существующей насыпи с перемещением в проектируемую насыпь.

						ТО-КПБ-П-4650.02.01-ГЧ-007	
						Обустройство Тор-Юганского НГКМ. Куст скважин 90	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Тимофеев			07.11.25	Инженерная подготовка	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 1
Проверил		Пыжиков			07.11.25		
Гл.спец.		Корнец			07.11.25		
Н.контр.		Пономарева			07.11.25	Инженерная подготовка кустовой площадки 90. Разбивочный план. М1:500. Разрезы.	
ГИП		Рубинская			07.11.25		

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

Формат А1х3 Фаза ТО-КПБ-П-4650.02.01-ГЧ-007_0.dwg



1. Линейные размеры кустовой площадки приняты по утвержденной схеме бурения.

2. ▨ – Демонтаж (выемка) существующей насыпи с перемещением в проектируемую насыпь.

							ТЮ–КП5–П–ИЛ0.02.01–ГЧ–008	
							Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин N5	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Тюменцева			07.11.25	Инженерная подготовка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Пальчик			07.11.25		П		1
Гл.спец.		Корнец			07.11.25				
Н.контр.		Полякошина			07.11.25	Инженерная подготовка кустовой площадки N5. План организации рельефа. М1:500	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		
ГИП		Робинская			07.11.25				

Формат А0 Файл ТЮ–КП5–П–ИЛ0.02.01–ГЧ–008_0.dwg

Согласовано | Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

Наименование	Количество, м³	
	Насыпь(+)	Выемка(−)
1. Срезка существующей насыпи (выемка) с перемещением в насыпь		10363
2. Профильный объем грунта	49648	
3. Поправка на уплотнение (с учетом коэффициента уплотнения 1.05)	2482	
4. Потери грунта при транспортировке , К=0.01	521	
5. *Итого привозного грунта (с учетом выемки п.1)	42185	

	Откос, м3	Всего, в.т. откос, м3
Насыпь (+)	+4900	+49648
Выемка (−)	−881	−10363

1. Сетка квадратов плана земляных масс разбита через 20 м.
2. Высота отсыпки, м – +2,01|345,20 – Проектная отметка, м; 343,19 – Отметка земли, м
3. +739 – Объем насыпи, м³
4. −103 – Объем выемки, м³
5. * План земляных масс выполнен для профильного объема грунта без учета дополнительных объемов на устройство обвалования, водоотводных канав, пандусов и приямок. Объемы по устройству обвалования, водоотводных канав, пандусов и приямок выполнены в ведомость объемов работ.
6. ▨ – Дежонтаж (выемка) существующей насыпи с перемещением в проектируемую насыпь.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	ТЮ–КП5–П–ИП0.02.01–ГЧ–009
Разраб.		Гончарёва			07.11.25	Обустройство Тас–Юряхского НГКМ. Куст скважин N5
Проверил		Пальчик			07.11.25	Инженерная подготовка
Гл.спец.		Корнец			07.11.25	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Н.контр.		Полякошина			07.11.25	Инженерная подготовка кустовой площадки N5. План земляных масс. М1:500
ГИП		Рубенская			07.11.25	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ

Формат А0 Файл ТЮ–КП5–П–ИП0.02.01–ГЧ–009_0.dwg

Согласовано | Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

Приложение А

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

1 Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ

2 Водный кодекс РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ

3 Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. №190-ФЗ

4 СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)». Актуализированная редакция СНиП II-89-80*

5 Приказ № 534 от 15 декабря 2020 года об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»

6 СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий», Актуализированная редакция СНиП III-10-75;

7 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»

8 СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;

9 СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*

10 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87

11 ПУЭ «Правила устройства электроустановок» (шестое издание 1999-2003 г.).

12 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

13 СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

14 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

15 Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

16 Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

17 СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности.»

18 Постановление Правительства РФ №717 от 02 сентября 2009 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса».

19 Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ.

20 СП 498.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Требования к инженерной подготовке территории»

Приложение Б

Основные показатели

№ п.п.	Наименование работ, ресурсов, затрат по проекту	Ед. изм.	Объем работ / Количество	Ссылка на чертежи, спецификации	Формула расчета объемов работ и расхода материалов, потребности ресурсов
1	2	3	4	5	6
Глава 1. Подготовка территории строительства					
Раздел: 1. Подготовка территории					
1.1 Разбивочные работы					
1	Разбивочные работы и закрепление площадки	га	10.7	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
2	Уборка снега со строительных площадок и проездов бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.) с перемещением на расстояние до 100 м	га	10.7	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
Глава 2.Инженерная подготовка кустовой площадки					
Раздел: 2. Земляные работы					
2.1 Земляные работы					
3	Устройство водоотводной канавы и кювета на испарение вдоль куста (выемка) экскаватором с ковшом вместимостью 1 м³ с погрузкой в автомобили-самосвалы и транспортировкой в отвал	м3	905	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
4	Демонтаж существующей насыпи (выемка) экскаватором с обратным ковшом вместимостью 1 м³ с перемещением до 100 м в проектируемую насыпь, группа грунтов 2	м3	3928	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
5	Срезка существующей насыпи (выемка) бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.) с перемещением до 50 м в проектируемую насыпь, группа грунтов 2	м3	6435	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
6	Возведение насыпи из грунта выемки (п.4 и п.5) бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.) группа грунтов 2	м3	10363	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS" п.4+п.5=3928+6435= =10363
7	Возведение насыпи из привозного грунта бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.) с погрузкой в автомобили-самосвалы и транспортировкой к месту работ (Купл.=1,05), группа	м3	42185	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-009	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS (п.8*1.05-п.6)*1.01= =(49648*1.05-10363)*1.01=42185м3

№ п.п.	Наименование работ, ресурсов, затрат по проекту	Ед. изм.	Объем работ / Количество	Ссылка на чертежи, спецификации	Формула расчета объемов работ и расхода материалов, потребности ресурсов
1	2	3	4	5	6
	грунтов 2, с учётом потерь при транспортировке 1%				
	- в валики с К упл. 1.05	м3	7422	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS" 7069*1.05=7422м3
	- в пандус с К упл. 1.05	м3	670	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS" 638*1.05=670м3
	- в накопитель для нужд бурения	м3	318	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	30 м3 на 1скв. + 120 м3 (данные по схеме бурения)
8	*Уплотнение грунта насыпи, откосов катками на пневматических шинах массой 25 т, слоями по 0,35 м, число проходов по одному следу 14	м3	49648	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS
9	Уплотнение обвалования пневмотромбовками	м3	7069	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
10	Уплотнение пандусов пневмотрамбовками	м3	638	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
11	Планировка верха земляного полотна бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2	м2	82444	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
12	Планировка откосов насыпи кустового основания автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	4067	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
13	Планировка присыпки гидроизоляции автогрейдером с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.),	м2	2365	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
14	Планировка механизмами верха и откосов защитных валиков механизированным способом	м2	10554	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
15	Планировка верха и откосов пандуса бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.)	м2	1393	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
16	Планировка дна и откосов временного накопителя отходов бурения автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	2949	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"

№ п.п.	Наименование работ, ресурсов, затрат по проекту	Ед. изм.	Объем работ / Количество	Ссылка на чертежи, спецификации	Формула расчета объемов работ и расхода материалов, потребности ресурсов
1	2	3	4	5	6
17	Планировка дна и откосов водяного амбара автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	2491	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
18	Планировка дна и откосов амбара ГФУ автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	390	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
19	Планировка дна и откосов амбара ГФУ/ПВО автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	400	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
20	Планировка дна и откосов установки обезвреживания ОБ автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	550	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
21	Планировка дна и откосов септика автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	78	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
22	Планировка дна и откосов водоотводной канавы и кювета на испарение вдоль куста автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), группа грунтов 2	м2	2489	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS"
2.2 Укрепительные работы					
23	Устройство анкерной канавы экскаватором вместимостью 0.5 м³ с последующей засыпкой	м3	141	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	Рассчитано с применением ПО "GeoniCS" 613*0,23=141м3
24	Укладка гидроизоляции - Геомембрана толщиной 1.5 мм, ПНД(HDPE) тип, плотность 0,942 гр/см3 (без коэф. нахлеста 1.02):			ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	
	-временный накопитель отходов бурения	м2	3185		
	-водяной амбар	м2	2753		
	-площадка химических реагентов	м2	552		
	-ГФУ	м2	959		
	-ГФУ/ПВО	м2	488		

№ п.п.	Наименование работ, ресурсов, затрат по проекту	Ед. изм.	Объем работ / Количество	Ссылка на чертежи, спецификации	Формула расчета объемов работ и расхода материалов, потребности ресурсов
1	2	3	4	5	6
	-ГСМ	м2	1567		
	-амбар установки обезвреживания ОБ	м2	646		
	-амбар котельной	м2	39		
	-септик	м2	98		
25	- присыпка гидроизоляции разравниванием автогрейдером среднего типа с двигателем мощностью 99 кВт (135 л.с.), h=0,20 м	м3	473	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	площадки химрегентов, ГСМ, ГФУ/ПВО
26	Укрепление кюветов перфорированной георешеткой с размером ячейки 20х20 мм, плотностью 20кН/м и разрывной нагрузкой не менее 40 кН/м, высотой 15 см, м2	м2	2489	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	
27	Заполнение георешетки щебенистым грунтом с погрузкой и транспортировкой к месту работ, Н-20 см	м3	498	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	
28	Закрепление георешетки скобами-анкерами из арматуры 12-А-I, L=1,0 м. 5шт/м2)	шт	12445	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	2489*5=12445
29	Укладка геотекстиля под георешетку (поверхностная плотность 400 г/м2, (без нах. к-1,064)	м2	2489	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007	
	Примечания 1 Дальность транспортировки карьерного грунта и привозных дорожно-строительных материалов принять согласно утвержденной транспортной схемы доставки материалов, раздел проект организации строительства. 2 *Выбор рациональной технологии уплотнения (число проходов по следу, масса и тип катка) следует определить пробным уплотнением в соответствии с п.7.3.8 СП 78.13330.2012.				

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Прогнозный расчет температурного режима грунтов в основании насыпных площадок

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-РР-001		
						Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5		
Разраб.		Данилина			14.11.25		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Симонова			14.11.25		П	1	72
Гл.спец.		Федотенко			14.11.25				
Н.контр.		Поликашина			14.11.25	Прогнозный расчет температурного режима грунтов в основании насыпных площадок	ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ	
ГИП		Ровенская			14.11.25			

Формат А4 Файл ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-РР-001_0

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ ... 3
2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ... 3
3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ... 3
3.1 Параметры насыпей ... 3
3.2 Климатические условия района ... 4
3.3 Инженерно-геологические условия ... 4
4 РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ... 8
4.1 Параметры для расчета теплообмена воздух-грунт ... 8
5 РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ... 9
5.1 Методика прогнозирования ... 9
5.2 Расчет теплового поля в основании насыпи площадок. ... 11
5.3 Расчет осадки грунтового основания ... 12
6 ВЫВОДЫ ... 13
Приложение А. Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов ... 15
Приложение Б. Нормативные и расчетные характеристики физико-механических и теплофизических свойств грунтов ... 16
Приложение В. Результаты расчётов растепления ... 24

1 Введение

Целью данной работы является прогнозный расчет температурного режима грунтов в основании насыпи площадок: кустовая площадка №5, совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-002, совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-003, площадка приема СОД в районе УПНГ проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5».

2 Общие положения

Документ разработан с учетом требований РСН 67-87 «Инженерные изыскания для строительства. Составление прогноза изменений температурного режима вечномерзлых грунтов численными методами», СП 498.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Требования к инженерной подготовке территории» и СП 25.13330.2020. СНиП 2.02.04-88 Актуализированная редакция. «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

Расчет проводится численным методом конечных разностей и выполняется в программном комплексе Frost 3D Universal (сертификат соответствия № РОСС RU.СП15.Н00900, выданный центром сертификации программной продукции в строительстве). Решается объемная задача в нестационарной постановке. В качестве расчетных моделей приняты участки отсыпки площадки.

Входными параметрами для расчета являются:

- теплотехнические данные о мерзлых и талых грунтах в прилегающих районах к рассматриваемой области;
- начальное температурное распределение по глубине массива грунтов;
- климатические условия района проектирования;
- срок эксплуатации объекта– 20 лет
- конструктивное исполнение земляной насыпи.

По исходным данным генерируется конечно-элементная расчетная модель. Выходными расчетными параметрами являются данные о тепловом распределении, по которым можно построить временные диаграммы на весь срок эксплуатации площадки.

3 Исходные Данные

3.1 Параметры насыпей

Расчётные высоты отсыпки кустовой площадки №5, площадок совмещенных узлов СОД и УЗА приняты согласно чертежам ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-004, ТЮ-КП5-П-

ИЛО.02.01-ГЧ-005, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-006, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-007, ТЮ-КП5-П-ИЛО.02.01-ГЧ-008 тома 4.2.1. Высота насыпи составляет от 1,5 м. Откосы насыпи приняты заложением 1:1.5, укрепление откосов производится посевом трав по слою местного грунта.

3.2 Климатические условия района

Климатические характеристики приняты по данным многолетних наблюдений на метеостанции Дорожный в соответствии техническим отчетом ТЮ-КП5-ИИ-ИГМИ.01.00-ТЧ-001 проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» и СП 131.13330.2020, а также дополнена данными климатической базы GLDAS в части суммарной солнечной радиации в районе метеостанции.

Климатические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Климатические данные

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура воздуха, °С	-29,8	-26,2	-15,9	-4,7	5,3	14,3	17,0	13,2	5,0	-5,9	-21,1	-29,0
Высота снежного покрова, см	45,67	52,67	56,33	45,67	-	-	-	-	-	7,67	25,33	37,00
Скорость ветра, м/с	2,0	1,9	2,0	2,2	2,2	1,9	1,7	1,6	1,8	2,1	2,0	2,0
Суммарная солнечная радиация, Вт/м^2	29,92	65,08	119,22	173,03	210,42	244,14	224,86	188,38	116,84	65,06	33,01	20,88

При моделировании принимается изменение среднегодовой температуры по сценарию изменения климата Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (РосГидроМет) – увеличение на 0,7 °С каждое десятилетие (0,07 °С/год).

3.3 Инженерно-геологические условия

Параметры для теплофизических характеристик грунта приняты в соответствии с техническим отчетом ТЮ-КП5-ИИ-ИГИ.01.01-ТЧ-001 проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5». Расчетные и нормативные характеристики теплофизических свойств грунтов представлены в приложении Б.

С целью анализа температурного распределения в ММГ в основании площадок в качестве расчетных выбраны геологические скважины №5005, №5011, №К5-11, №2024а и №6096а, №360С.

В разрезе по скважине №5005 выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя от 1,5. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный. Мощность слоя 1,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-445 – Песок мелкий рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 3,8 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-449 – Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массвиной криотекстуры в талом сосотоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 5,2 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-438 – Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом сосотоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 6,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

В разрезе по скважине №5011 выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя от 1,5. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-204 – Суглинок тяжелый мягкопластичный. Мощность слоя 1,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-459 – Песок пылеватый пластичномерзлый слабольдистый в талом состоянии рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 3,0 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-449 – Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 3,4 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-459 – Песок пылеватый пластичномерзлый слабольдистый в талом состоянии рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 1,2 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-438 – Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 4,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-449 – Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом сосотянии рыхлый влажный. Мощность слоя 2,9 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

В разрезе по скважине №К5-11 выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя от 1,5 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный. Мощность слоя 3,0 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-204 – Суглинок тяжелый, мягкопластичный. Мощность слоя 2,6м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-437 – Песок средней крупности рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 2,8. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-438 – Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый. Мощность слоя 3,0 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-2090 – Суглинок охлажденный слабольдистый. Мощность слоя 2,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-449 – Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии. Мощность слоя 2,8 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

В разрезе по скважине №2024а выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя от 1,5 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный. Мощность слоя 0,1 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-445 – Песок мелкий рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 7,1 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-448 – Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 9,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

В разрезе по скважине №6096а выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя от 1,5 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

- ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный. Мощность слоя 5,0 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-445 – Песок мелкий рыхлый средней степени водонасыщения. Мощность слоя 0,8 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-448 – Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный. Мощность слоя 4,4 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-438 – Песок тведомерзлый средней крупности слабольдистый в талом состоянии средней степени водонасыщения. Мощность слоя 6,7 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;

В разрезе по скважине №360С выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- Насыпной слой. Мощность слоя 1,7 м;
- Почвенно-растительный слой. Мощность слоя 0,2 м;
- ИГЭ-203 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный (edQII-III). Мощность слоя 2,4 м. Температура замерзания грунта минус 0,2°С;
- ИГЭ-448 – Песок мелкий слабольдистый в талом состоянии средней степени водонасыщения (edQII-III). Мощность слоя 6,0 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С;
- ИГЭ-438 – Песок твердомерзлый средней крупности слабольдистый в талом состоянии средней степени водонасыщения (edQII-III). Мощность слоя 8,6 м. Температура замерзания грунта минус 0,1°С.

Начальные распределения температур в моделях принято на основании результатов замеров температур грунта согласно приложению к техническому отчету о выполненных инженерно-геологических изысканиях ТЮ-КП5-ИИ -ИГИ.01.01-ТЧ-001 проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» и представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты замеров температуры грунта

№ скв	Глубина замера, м																		
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	12	14	16	17
5005	0,02	0,05	0,08	0,06	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	-0,11	-0,12	-0,17	-0,22	-0,21	-0,22	-0,22	-0,21	-0,21
5011	0,02	0,01	0,01	-0,11	-0,13	0,15	-0,14	-0,16	-0,19	-0,19	-0,21	-0,22	-0,22	-0,23	-0,23	-0,22	-0,21	-0,22	-0,23
К5-11	0,09	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	-0,12	-0,17	-0,18	-0,18	-0,17	-0,17
2024а	0,18	0,20	0,15	0,18	0,14	0,18	0,18	0,21	0,17	0,15	0,1	0,02	-0,26	-0,27	-0,3	-	-	-	-
6096а	0,2	0,22	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,07	0,01	-0,32	-0,33	-0,32	-0,34	-0,35	-0,35	-0,37	-0,38	-0,40
360С	0,39	0,35	0,29	0,27	-0,31	-0,32	-0,33	-0,34	-0,35	-0,31	-0,34	-0,32	-0,32	-0,34	-0,4	-0,4	-0,38	-0,39	-0,37

4 Расчётные параметры

4.1 Параметры для расчета теплообмена воздух-грунт

Данные о температуре окружающей среды взяты с техническим отчетом ТЮ-КП5-ИИ-ИГМИ.01.01-ТЧ-001 проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5».

Коэффициент конвективного теплообмена α в отсутствие снежного покрова принимается равным [3]:

$$\alpha_{\text{к}} = \begin{cases} 6{,}16 + 4{,}19U & \text{если } 0 < U < 5 \\ 7{,}56U^{0{,}78} & \text{если } 5 < U < 30 \end{cases}$$

где U – средняя за рассматриваемый период времени скорость ветра над поверхностью земли.

Для естественной поверхности грунта суммарный приходящий тепловой поток от солнечной радиации компенсируется расходными значениями за счет испарения с поверхности мохово-растительного слоя и длинноволнового излучения. Суммарное значение теплового потока на поверхность почвы учитывается при определении приведенного теплоотдачи определяемого в ходе расчетной процедуры, описанной ниже.

Коэффициент конвективного теплообмена α при наличии снежного покрова (эффективный) определяется из соотношения [5]:

$$\alpha_{\text{эф}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_{\text{к}}} + \frac{\delta_{\text{сн}}}{\lambda_{\text{сн}}}\right)}$$

где $\delta_{\text{эф}}$ – толщина снежного покрова; $\lambda_{\text{сн}}$ – коэффициент теплопроводности снега.

Коэффициент теплопроводности снега для зимних месяцев вычисляется в зависимости от плотности снежного покрова по формуле Б.В. Проскурякова и приложению Г к СП 25.13330.2020:

$$\lambda_{\text{сн}} = 1{,}16(0{,}018 + 0{,}00087\rho_{\text{сн}});$$

где $\rho_{\text{сн}}$ – среднемесячная плотность снега, определяемая согласно данным инженерных изысканий, кг/м^3.

Расчетные коэффициенты конвективного теплообмена α уточняются в ходе расчетной процедуры. Уточнение ведется путем изменения коэффициентов теплообмена на некоторую величину с целью обеспечения сходимости расчетной температуры на глубине нулевых амплитуд (принята равной 10 метрам) с фактическим значением согласно инженерно-геологических изысканий [6]. Расчет ведется на период 100 лет до удовлетворения условия по отсутствию динамики изменения температуры на глубине нулевых амплитуд (температура на глубине должна быть установившейся) и удовлетворения условия по температуре на глубине нулевых амплитуд (плюс 0,2 °С, минус 0,1 °С).

Расчётная среднемесячная температура поверхности насыпи в летнее время (при отсутствии снежного покрова) определяется согласно формуле (5.6) СП 498.1325800.2020:

$$T_{n,i} = T_{s,i} + \frac{R_i - Q_i}{\alpha_i}$$

где $T_{s,i}$ - среднемесячная температура воздуха, °С;

R_i – радиационный баланс поверхности насыпи, Вт/м^2,равный:

$(0{,}61\Phi_{s,i} - 20)$ – для песчаных, щебеночных и асфальтовых поверхностей;

$(0{,}61\Phi_{s,i} - 40)$ – для бетонных и железобетонных поверхностей;

$Q_i = 0{,}49\Phi_{s,i} - 60$ – потери тепла дневной поверхности насыпи за счет испарения, нагрева подстилающих слоев и фазовых переходов, Вт/м^2;

$\Phi_{s,i}$ – суммарная солнечная радиация на основе гидрометеорологических сведений для участка строительства (см. в таблице 1), Вт/м^2;

α_t– коэффициент теплообмена на поверхности покрытия, принимается равным:

$(2{,}4v_i + 2{,}3)$ – при среднемесячной скорости ветра $v_i < 4{,}6$ м/с;

$(3{,}7v_i - 1)$ – при среднемесячной скорости ветра $v_i > 4{,}6$ м/с/

5 Расчет температурного режима многолетнемерзлых грунтов

5.1 Методика прогнозирования

При моделировании распространения тепла в зоне ММГ необходимо учитывать следующие факторы:

– фазовый переход в грунте и связанные с этим изменения теплофизических свойств грунта;
– различные теплофизические параметры грунтов;
– тепловой поток от солнечной радиации на поверхность дорожной одежды;
– сезонное изменение температуры воздуха;
– наличие снегового покрова в зимний период;
– наличие повышенного снегонакопления (удвоенное от нормативного) в районе основания откосов насыпи вследствие снегопереноса;
– изменение среднегодовой температуры по сценарию изменения климата Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (РосГидроМет) – увеличение на 0,7 °С каждое десятилетие (0,07 °С/год).

Для определения температурного режима ММГ используется объемная конечно-разностная модель, разработанная с помощью программного комплекса Frost 3D Universal. Задача решается в нестационарной постановке. Решается уравнение теплопроводности [11]

$$\left(C(T) + \rho L \frac{\partial w_w(T)}{\partial T}\right)\frac{\partial T}{\partial t} + \nabla(-\lambda(T)\nabla T) + C_w u \nabla T = 0$$

где T – температура, °С;

$C(T)$ – зависимость объемной теплоемкости от температуры, Дж/м^3°С;

$w_w(T)$ – зависимость количества незамерзшей воды в грунте от температуры, д.е.;

ρ – плотность грунта, кг/м^3;

L – удельная теплота фазового перехода, Дж/кг

t – время, с;

$\lambda(T)$ – зависимость теплопроводности грунта от температуры, Вт/м°С;

C_w – объемная теплоемкость грунтовой воды, Дж/м^3°С;

u – вектор скорости фильтрации грунтовых вод, м/с.

Рассматриваемая область ограничена снизу плоскостью, расположенной на достаточно большой глубине. На нижней грани модели заданы условия нулевого теплового потока. На боковых гранях, также достаточно удаленных от грунтов, непосредственно прилегающих к основанию площадки, заданы условия нулевого теплового потока. На верхней границе задается граничное условие третьего рода (теплообмен по Ньютону).

Расчетная сетка моделей представлена на рисунке 1.

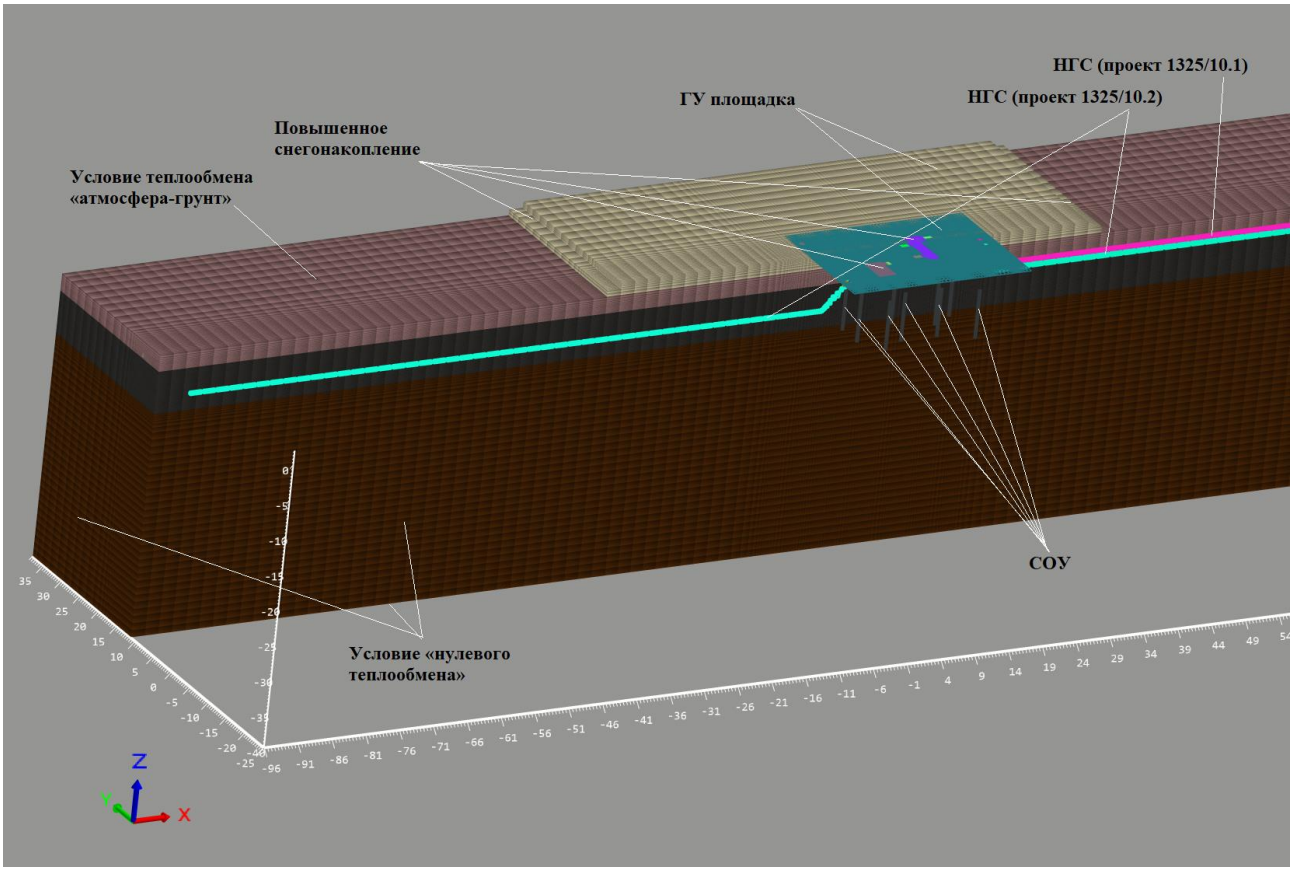


Рисунок 1 - Конечно-элементная модель расчетной области площадки приема СОД в районе УПНГ

5.2 Расчет теплового поля в основании насыпи площадок

Решение задачи проводится в нестационарной постановке. По результатам были получены температурные поля в течение всего срока эксплуатации площадки. Картины полученного температурного распределения представлены в приложении В. Пример температурного распределения в объеме грунтов оснований площадки, представлен на рисунке 2.

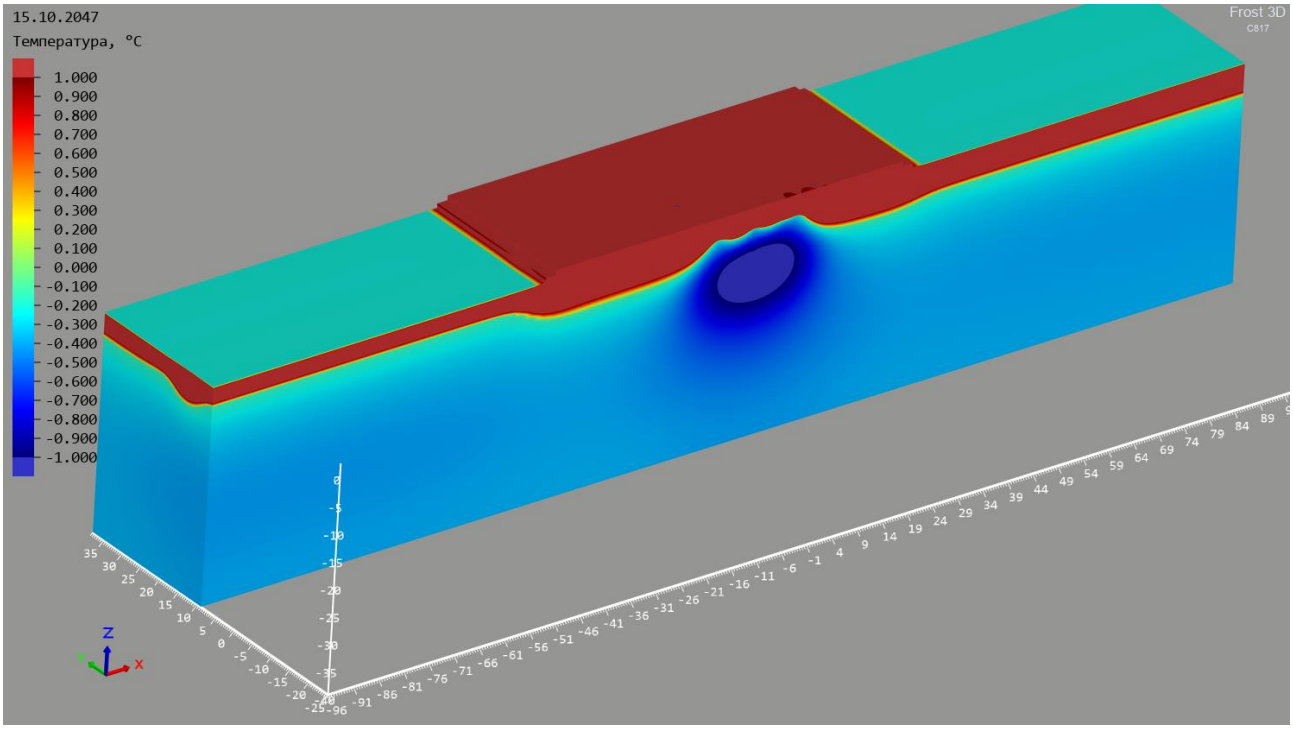


Рисунок 2 – Температурное распределение в грунтах оснований на последний год эксплуатации площадки приема СОД в районе УПНГ

5.3 Расчет осадки грунтового основания

Для расчета осадки грунта рассматривается только стабилизированная осадка. Все возможные перемещения трубопровода в вертикальной плоскости вниз, в пределах талого грунта, разбиваются на два интервала: перемещение, соответствующее осадке оттаивания, и перемещение, соответствующее осадке уплотнения.

Стабилизированные осадки слоя оттаивающего грунта в случае слоистых напластований грунтов определяется согласно п. 7.3.7 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»:

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

где $\sum_{1}^{n}$ распространяется на все слои ММГ от нагруженной поверхности до полной глубины протаивания;

$A_{th,i}$ и $m_{th,i}$ - коэффициент оттаивания, доли единицы, и коэффициент сжимаемости, МПа$^{-1}$, i-го слоя оттаивающего грунта согласно инженерно-геологическим изысканиям (см. Приложение Б);

$\sigma_{zg,i}$ - вертикальное напряжение от собственного веса грунта в середине i-го слоя грунта, МПа;

h_i - толщина i-го слоя оттаивающего ММГ, м.

Вертикальное напряжение $\sigma_{zg,i}$ от собственного веса грунта в середине *i*-го слоя грунта определяется как сумма давлений от веса слоя отсыпки, веса оттаявшего слоя грунта на середине глубины оттаивания.

Результаты расчета просадки грунта представлены в таблице 4.

Таблица 3 - Результаты расчета просадки грунта

Площадка	Геологическая скважина	Глубина начальной кровли ММГ от естественной отметки, м	Глубина оттаивания ММГ (изменение положения кровли ММГ), м	Стабилизированная осадка насыпи при оттаивании ММГ за срок эксплуатации, мм
Кустовая площадка №5 на период эксплуатации. Основная площадка	5005	5,6	5,6	230
	5011	1,8	6,7	275
Кустовая площадка №5 на период эксплуатации. Амбар ГФУ	К5-11	8,5	12,5	492
Совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-002	6096а	5,9	1,2	16
Совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-003	2024а	7,3	0,7	29
Площадка приема СОД в районе УПНГ	360С	2,4	7,1	292
Примечание: Представленная осадка не учитывает осадку при консолидации насыпного слоя.				

6 Выводы

По результатам прогнозного расчета температурного режима ММГ и анализа геокриологических условий в основании насыпи площадок: кустовая площадка №5, совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-002, совмещенная площадка узла запуска и приема СОД и УЗА-003, площадка приема СОД в районе УПНГ проекта «Обустройство Тас-Юряхского НГКМ. Куст скважин №5» сделаны следующие выводы:

– Основание кустовой площадки №5, совмещенных площадок узла запуска и приема СОД и УЗА-002, узла запуска и приема СОД и УЗА-003, площадки

приема СОД в районе УПНГ характеризуется наличием талых грунтов в основании (песок мелкий рыхлый средней степени водонасыщения ИГЭ445, суглинки туго- и мягкопластичные ИГЭ203 и ИГЭ204), заглубленной кровлей ММГ (от 1,8 до 8,5 метров). ММГ представлены малопросадочными слабольдистыми песками;

- В виду отсутствия сильнольдистых грунтов и подземных льдов, применение насыпей толщиной не менее расчетной глубины сезонного оттаивания, теплоизоляционных насыпей, теплозащитных экранов не требуется согласно п. 5.2.11, 5.2.15, 5.2.16 СП 498.1325800.2020;
- Согласно выполненному в данном документе теплотехническому расчету, глубина оттаивания ММГ за срок эксплатации в основании насыпи составляет до 6,7 метра для кустовой площадки №5, до 12,5 метров в амбаре ГФУ, до 7,1 м на площадке приема СОД в районе УПНГ. Расчетная осадка ММГ в основании отсыпки составляет до 275 мм для кустовой площадки №5, до 492 мм в амбаре ГФУ и до 292 мм на площадке приема СОД в районе УПНГ;
- В целях ограничения глубины оттаивании и обеспечения необходимой несущей способности на основании расчетов фундаментов зданий и сооружений в соответствии с указаниями п. 5.2.16 СП 498.1325800.2020 на площадке приема СОД в районе УПНГ предусмотрено глубинное промораживание грунтов с применением сезонно-действующих охлаждающих устройств. Расчетное обоснование принятого размещения и количества СОУ, обоснование достаточности проектных решений для обеспечения надежности фундаментов представлено в томе 4.4.4 «Температурная стабилизация грунтов»;

Приложение А

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

1. ВСН 84-89 Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты (Справочный документ);

2. Кондратьев, К. Я. Актинометрия. – Л. : Гидрометеоролог. изд-во, 1965. – 691 с.

3. Куртнер Д.А., Чудновский А.Ф. Расчет и регулирование теплового режима в открытом и защищенном грунте. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969;

4. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. – М: Энергоатомиздат, 1990. – 367 с.

5. Павлов А.В. Теплообмен почвы с атмосферой в северных и умеренных широтах территории СССР. – Якутск: ЯКН, 1975. – 304 с.; Павлов А.В. Теплофизика ландшафтов. Новосибирск, Наука, Сиб. отд., 1979, С.286.;

6. Паздерин Д.С. Динамика теплового состояния многолетнемерзлых грунтов в основании заглубленного трубопровода с применением охлаждающих устройств (термостабилизаторов) автореф. дис. ... канд. тех. наук. ФГБУН «Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН», Тюмень, 2017.

7. РД 39-30-139-79. «Методика теплового и гидравлического расчета магистральных трубопроводов при стационарных и нестационарных режимах перекачки ньютоновских и неньютоновских нефтей в различных климатических условиях»;

8. СП 22.13330.2016, СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция. «Основания зданий и сооружений»;

9. СП 25.13330.2020, СНиП 2.02.04-88 Актуализированная редакция. «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

10. СП 498.1325800.2020 Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Требования к инженерной подготовке территории

11. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики. М.: Изд-во ЦПИ при механикоматематическом факультете МГУ, 2009. 88 с.

Приложение Б

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических и теплофизических свойств грунтов

Таблица Б.1 - Нормативные и рекомендуемые значения физико-механических свойств талых и мерзлых грунтов

Показатель по ГОСТ 25100-2020			ИГЭ														
			203	204	437	445	455	446*	92 *	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
Геологический индекс			edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	bQIV	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III	edQII-III
Влажность суммарная W tot. д.е.			-	-	-	-	-	-	-	0,263	0,202	0,205	0,205	0,210	0,381	0,339	0,183	0,125
Влажность естественая We д.е.			0,312	0,299	0,189	0,197	0,218	0,267	4,298	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Влажность мерзлого грунта. расположеного между ледяными прослойками Wm. д.е. (г)			-	-	-	-	-	-	-	0,223	0,166	0,175	0,175	0,179	0,220	0,264	0,101	-
Влажность мерзлого грунта за счет лед.включений. т.е. линз и прослоек льда Wi. д.е. (в)			-	-	-	-	-	-	-	0,039	0,036	0,049	0,031	0,032	0,161	0,075	0,082	-
Влажность мерзлого грунта за счет содержащейся в нем при данной Т незамерзшей воды Ww. д.е. (н)			-	-	-	-	-	-	-	0,113	0,000	0,000	0,000	0,000	0,276	0,227	0,000	-
Влажность мерзлого грунта за счет поро-вого льда. т.е. льда-цемента Wic. д.е. (ц)			-	-	-	-	-	-	-	0,110	0,166	0,156	0,175	0,179	-0,056	0,037	0,104	-
Пластичность	на границе текучести WL. д.е.		0,405	0,351	-	-	-	-	-	0,355	-	-	-	-	0,492	0,482	-	0,235
	на границе раскатывания Wp. д.е.		0,274	0,201	-	-	-	-	-	0,208	-	-	-	-	0,352	0,341	-	0,103
	число пластичности Ip. д.е.		0,13	0,15	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	-	0,14	0,14	-	0,13
Показатель текучести IL. д.е.			0,33	0,65	-	-	-	-	-	0,38	-	-	-	-	0,21	-0,01	-	0,17
Плотность	талого	частиц грунта Ps. г/см3	2,71	2,71	2,66	2,65	2,66	2,64	1,45	2,70	2,64	2,66	2,64	2,66	2,70	2,70	2,66	2,73

Показатель по ГОСТ 25100-2020			ИГЭ															
			203	204	437	445	455	446*	92 *	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
		грунта Р. г/см3	1,80	1,90	1,85	1,81	1,78	1,90	0,91	1,82	1,79	1,78	1,76	1,74	-	-	-	-
		сухого грунта Pd. г/см3	1,35	1,47	1,55	1,51	1,46	1,49	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Мерзлого	грунта Р. г/см3	-	-	-	-	-	-	-	1,86	1,84	1,83	1,81	1,79	1,81	1,85	1,88	-
	Мерзлого	сухого грунта Pd. г/см3	-	-	-	-	-	-	-	1,47	1,53	1,51	1,49	1,46	1,32	1,41	1,58	-
Пористость грунта n. %			50,3	45,7	41,7	43,1	45,1	43,5	88,2	45,4	42,0	43,3	43,7	44,9	51,2	47,6	40,6	-
Коэффициент пористости грунта. е. д.е.			1,02	0,84	0,71	0,76	0,82	0,77	7,44	0,83	0,72	0,76	0,78	0,82	1,05	0,92	0,68	-
Льдистость суммарная I tot. д.е.			-	-	-	-	-	-	-	0,243	0,34	0,35	0,35	0,37	0,04	0,20	0,06	-
Льдистость за счет ледяных включений. т.е. линз и прослоек I i. д.е.			-	-	-	-	-	-	-	0,176	0,28	0,29	0,30	0,31	0,02	0,05	0,17	-
Льдистость за счет порового льда. т.е.льда-цемента I ic. д.е.			-	-	-	-	-	-	-	0,067	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,15	0,16	-
Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта Sr. д.е.			-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,67	0,67	0,68	0,69	0,59	0,63	0,45	-
Относительное содержание органического вещ-ва Ir. д.ед.			0,030	0,026	0,029	0,021	0,010	0,006	0,869	0,025	0,008	0,026	0,017	0,015	0,003	-	-	-
Засоленность D sal. д е			0,0005	0,0006	0,0008	0,0015	0,0041	-	-	0,0021	0,0137	0,01	0,00	0,00	0,0017	-	0,0350	-
Гранулометрический состав. диаметр частиц в мм. % содержание к навеске	Валунный	>800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гранулометрический состав. диаметр частиц в мм. % содержание к навеске	Валунный	400.00 - 800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гранулометрический состав. диаметр частиц в мм. % содержание к навеске	Валунный	200.00 - 400.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Показатель по ГОСТ 25100-2020			ИГЭ															
			203	204	437	445	455	446*	92*	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
	Галька (щебень)	100.00 - 200.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40
		60.00-100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,32	12,53	18,20
		10.00-60.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,14	5,74	27,40
	Гравий (дресва)	5.00-10.00	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,38	1,87	3,30
		2.00-5.00	-	-	0,67	0,16	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	3,01	0,64	1,80
	песок	1.00-2.00	-	-	3,00	0,67	0,18	0,07	-	0,91	1,73	0,13	0,10	0,20	-	2,18	1,43	0,80
		0.50-1.00	-	-	10,80	2,13	1,26	1,65	-	1,96	10,47	1,25	2,04	1,31	-	3,11	3,63	1,00
		0.25-0.50	-	-	51,84	22,98	17,09	22,12	-	5,18	54,48	14,63	17,11	18,36	-	1,83	55,21	0,70
		0.10-0.25	1,75	0,80	21,02	56,89	51,11	66,49	-	16,68	23,05	70,47	67,71	42,36	1,32	7,50	13,31	1,10
		0.05-0.10	11,45	11,09	12,57	17,17	30,36	9,69	-	28,65	9,89	13,53	13,05	37,77	12,42	25,10	5,63	8,40
	пыль	0,01-0,05	28,33	41,33	-	-	-	-	-	18,47	-	-	-	-	30,78	15,59	-	12,90
		0.002 - 0.01	32,23	25,43	-	-	-	-	-	15,19	-	-	-	-	23,76	10,01	-	17,60
	глина	<0.002	26,25	21,34	-	-	-	-	-	12,97	-	-	-	-	31,72	8,82	-	6,40
Степень неоднородности грансостава,Cu, д.е.			-	-	3,90	2,70	2,80	2,17	-	-	3,58	2,27	2,29	2,79	-	-	2,99	-
Коэффициент фильтрации прир. сложения. м/сут			-	-	5,92	3,13	2,87	6,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Угол откоса. град.	сухой	сухой	-	-	32	33	36	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	под водой	под водой	-	-	24	23	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Относительная деформация пучения E fh.д.ед			3,764	7,858	0,390	0,366	1,137	-	0,093	-	0,564	0,3758	-	-	0,042	-	-	-

Показатель по ГОСТ 25100-2020		ИГЭ															
		203	204	437	445	455	446*	92*	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
Угол внутреннего трения, градус (при оттаивании)		-	-	-	-	-	-	-	23	28	31	29	29	-	-	-	-
Удельное сцепление, С, Мпа (при оттаивании)		-	-	-	-	-	-	-	0,021	0,002	0,002	0,002	0,002	-	-	-	-
Коэф. сжим. при оттаивании mf. МПа-1		-	-	-	-	-	-	-	0,137	0,036	0,043	0,043	0,049	0,107	0,102	-	-
Коэффициент оттаивания Ath. д.ед.		-	-	-	-	-	-	-	0,071	0,024	0,032	0,032	0,035	0,062	0,062	-	-
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта Mf		-	-	-	-	-	-	-	0,032	-	-	0,011	0,014	0,036	0,035	-	-
Модуль деформации Мпа		-	-	-	-	-	-	-	25,6	-	-	72,8	58,2	22,260	22,900	-	-
Предельно длительное значение эквивалентного сцепления МПа (шариковый штамп) Ceq		-	-	-	-	-	-	-	0,089	0,210	0,184	0,180	0,172	0,116	0,118	-	-
Сопротивление срезу по поверхности смерзания (грунт-металл) Raf. Мпа		-	-	-	-	-	-	-	0,098	0,177	0,150	0,152	0,157	0,104	0,101	-	-
Сопротивление срезу по поверхности смерзания (мерзлый грунт-грунт) Rsh. Мпа		-	-	-	-	-	-	-	0,132	0,207	0,183	0,186	0,186	0,191	0,197	-	-
Предел прочности на одноосное сжатие Rc. Мпа		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
при естественной влажности	Одометрический модуль деформации. Е, Мпа	5,5	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Угол внутреннего трения, градус,	19	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Удельное сцепление, С, Мпа	0,020	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
с предварительным водонасыщением	Одометрический модуль деформации. Е, Мпа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Угол внутреннего трения, градус,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Удельное сцепление, С, Мпа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Испытания грунтов	Модуль деформации трехосн. Е, Мпа	12,5	8,9	22,2	17,3	11,1	-	-	9,8	26,6	17,1	17,2	11,1	-	-	-	-

Показатель по ГОСТ 25100-2020		ИГЭ															
		203	204	437	445	455	446*	92*	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
методом трехосного сжатия	Угол внутреннего трения трехосн, градус,	20	18	32	28	26	-	-	18	31	28	28	26	-	-	-	-
	Удельное сцепление трехосн, С, Мпа	0,019	0,015	0,001	0,001	0,002	-	-	0,016	0,001	0,001	0,001	0,002	-	-	-	-
Теплопр-сть. λ. Вт/(м°С)	мерзлый грунт	-	-	-	-	-	-	-	1,48	2,22	1,86	1,81	1,81	1,57	1,45	2,22	-
	талый грунт	-	-	-	-	-	-	-	1,64	1,97	1,64	1,63	1,67	1,77	1,67	1,99	-
Объемная теплоем-сть. Дж/м3*°С*10^-6	мерзлый грунт	-	-	-	-	-	-	-	3,15	2,08	1,91	1,91	1,91	3,24	2,88	2,08	-
	талый грунт	-	-	-	-	-	-	-	2,29	2,74	2,37	2,37	2,40	2,25	2,12	2,67	-
Истираемость, д.е.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,238 -
Коэффициент выветрелости, Kwr, д.ед.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rсж в природном состоянии Rc, Мпа		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rсж в возд. сухом состоянии Rc, Мпа		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rсж в водонасыщенном состоянии Rc, Мпа		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбонатность, % (CaCO3)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коэффициент размягчаемости Ksof, д.е.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Температура начала замерзания	Tbf °C	-	-	-	-	-	-	-	-0,20	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-	-	-	-
Удельное электрическое сопротивление (УЭС), Ом*м		46	15	129	255	115	-	-	16	176	175	121	41	-	-	-	-
Параметры по результатам статического зондирования	Модуль деформации Е, Мпа	14,9	11,8	20,0	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Угол внутреннего трения градус,	21	20	29	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Удельное сцепление С, Мпа	24	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Показатель по ГОСТ 25100-2020		ИГЭ															
		203	204	437	445	455	446*	92*	2090	438	448	449	459	209*	211*	439*	520*
Параметры по СП 22.1330.2016	Модуль деформации Е, Мпа	16,2	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Угол внутреннего трения градус,	18	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Удельное сцепление С, Мпа	16,2	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рекомендуемые значения (ММГ при полном оттаивании)	Модуль деформации трехосн. Е, Мпа	12,5	8,9	22,2	17,3	11,1	-	-	9,8	26,6	17,1	17,2	11,1	-	-	-	-
	Угол внутреннего трения трехосн, градус,	20	18	32	28	26	-	-	18	31	28	228	26	-	-	-	-
	Удельное сцепление трехосн, С, Мпа	0,019	0,015	0,001	0,001	0,002	-	-	0,016	0,001	0,001	0,001	0,002	-	-	-	-

Примечание * данные грунты вскрыты на участке Трубопровод нефтегазосборный от КП №5 до УПНГ. Участок №4 Начало совместной прокладки – Совмещенная площадка СОД. Усредненные значения приведены из ТО объекта «Напорный нефтепровод Тас-Юряхского месторождения. Участок 1» проект ТЮ-ННП.У1.

Таблица Б.2 – Расчетные значения физико-механических свойств талых и мерзлых (при оттаивании) грунтов

Номер ИГЭ	Литологическое описание грунтов	плотность			Сцепление (рекомендуемые)			Угол внутреннего трения (рекомендуемые)			Модуль деформации (реком.)	Удельный вес
		ρ, г/см^3			С, МПа			φ, град				
		ρн	ρII	ρI	Сн	CII	CI	φн	φII	φI	Е, МПа	кН/м3
203	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный	1,80	1,80	1,79	0,019	0,018	0,018	20	19	19	12,5	17,64
204	Суглинок тяжелый пылеватый мягкопластичный	1,90	1,90	1,90	0,015	0,014	0,014	18	16	15	8,91	18,62
437	Песок средней крупности рыхлый средней степени водонасыщения	1,85	1,84	1,84	0,001	0,001	0,001	32	31	30	22,2	18,13
445	Песок мелкий рыхлый средней степени водонасыщения	1,81	1,81	0,181	0,001	0,001	0,001	28	27	27	17,3	17,74
455	Песок пылеватый рыхлый средней степени водонасыщения	1,78	1,77	1,77	0,002	0,002	0,001	26	26	26	11,1	17,44
446	Песок мелкий рыхлый водонасыщенный	1,90										18,62
92	Торф среднеразложившийся влажный	1,45										14,21
2090	Суглинок охложденный слабольдистый при оттаивании тугопластичный	1,86/1,82	1,86/1,82	1,85/1,85	0,016	0,016	0,015	18	18	17	9,8	18,23
438	Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный	1,84/1,79	1,84/1,79	1,83/1,78	0,001	0,001	0,001	31	31	30	26,6	18,03
448	Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный	1,83/1,78	1,83/1,77	1,82/1,77	0,001	0,001	0,001	28	27	27	17,1	17,93

449	Песок мелкий пластичномерзлый слабольдистый массивной криотекстуры в талом состоянии рыхлый влажный	1,81/1,76	1,80/1,75	1,80/1,75	0,001	0,001	0,001	28	28	27	17,2	17,74
459	Песок пылеватый пластичномерзлый слабольдистый в талом состоянии рыхлый средней степени водонасыщения	1,76/1,74	1,79/1,74	1,79/1,74	0,002	0,002	0,001	26	26	26	11,1	17,25
209	Суглинок пластичномерзлый слабольдистый в талом состоянии от полутвердого до тугопластичного	1,80	1,79	1,78								17,64
211	Суглинок пластичномерзлый слабольдистый с включением щебня до 20%, в талом состоянии от полутвердого до тугопластичного	1,80	1,79	1,79								17,64

Приложение В

Результаты расчётов растепления

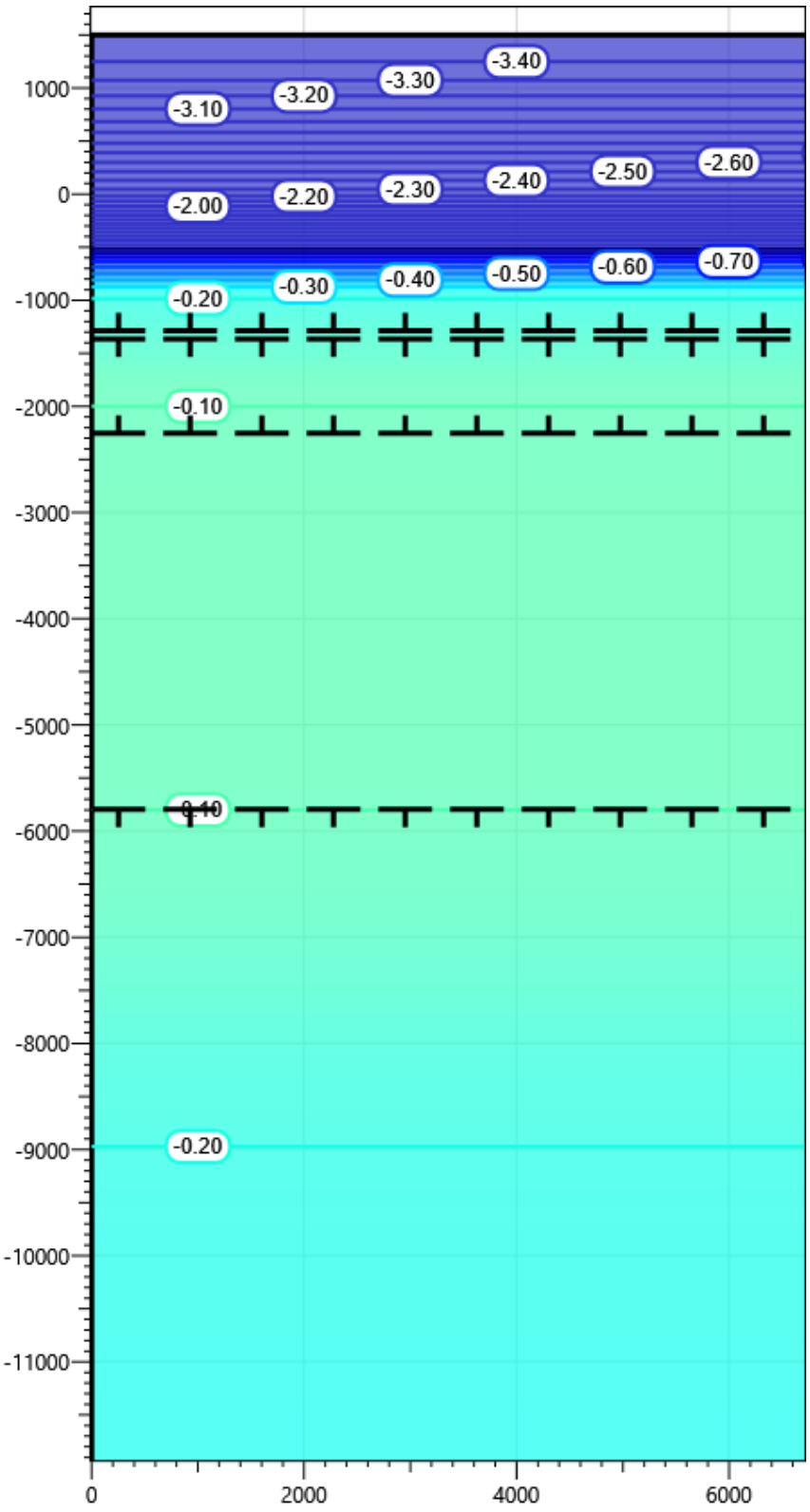


Рисунок В.1 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2027).

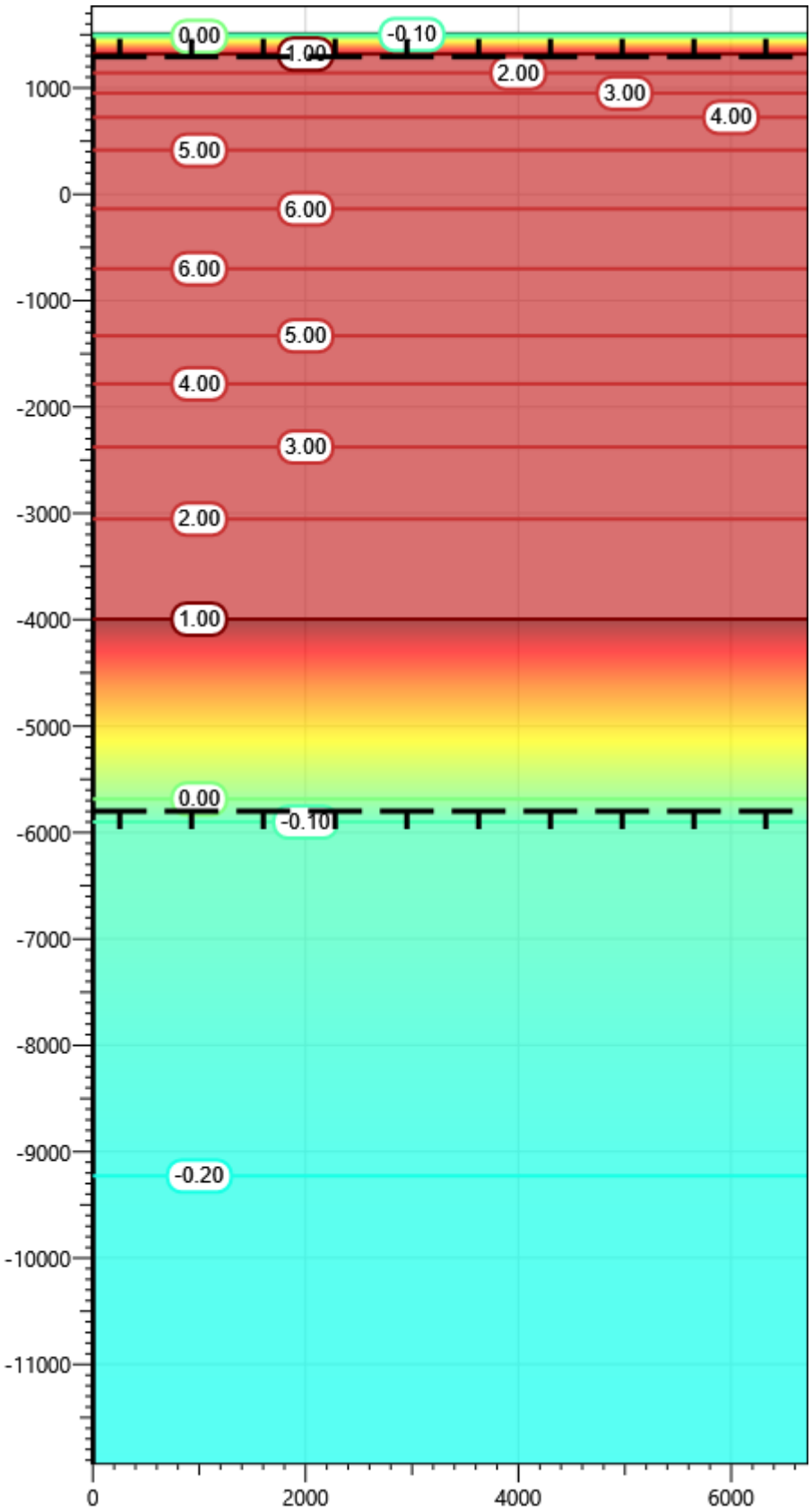


Рисунок В.2 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2027).

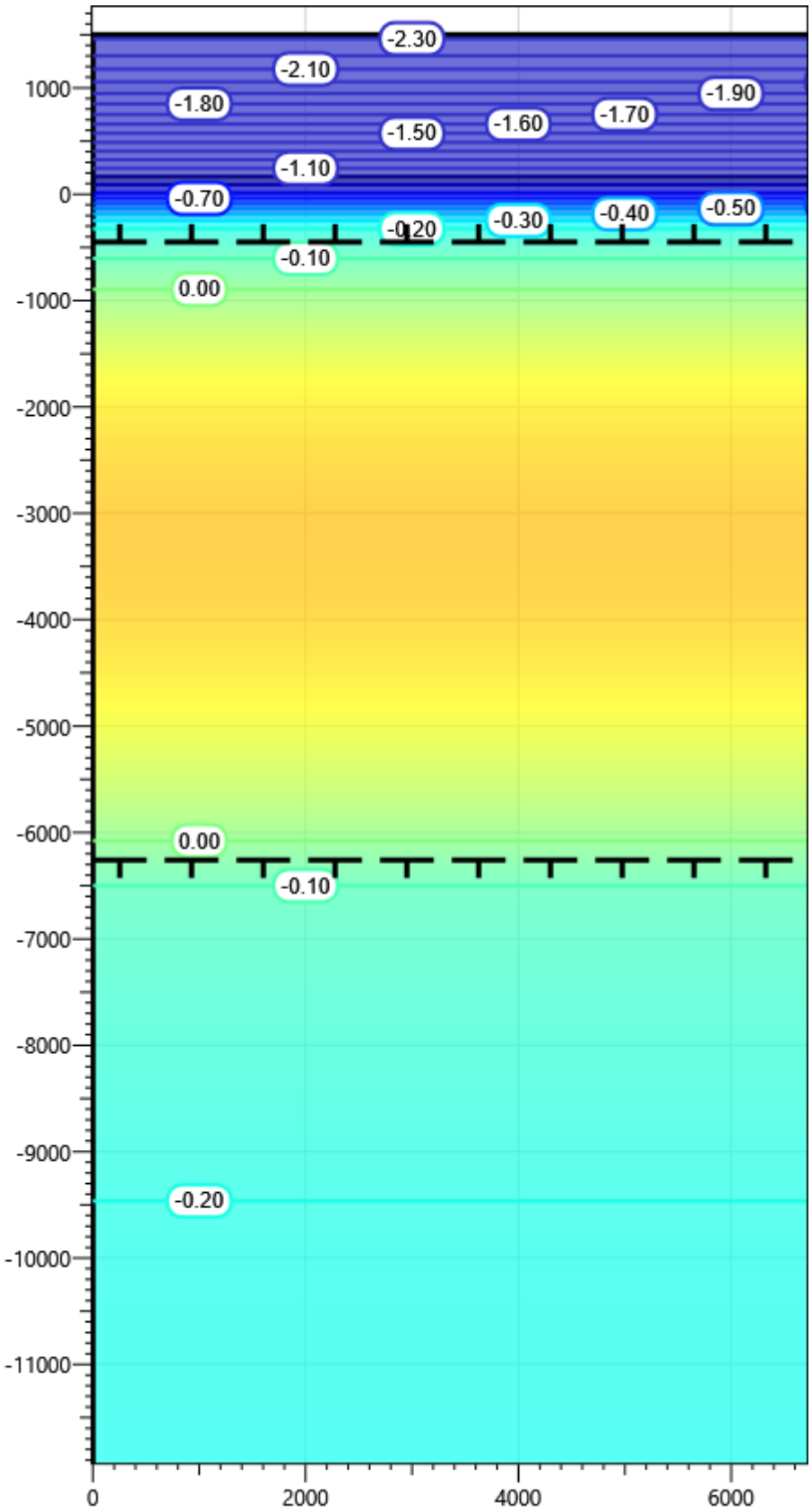


Рисунок В.3 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2028).

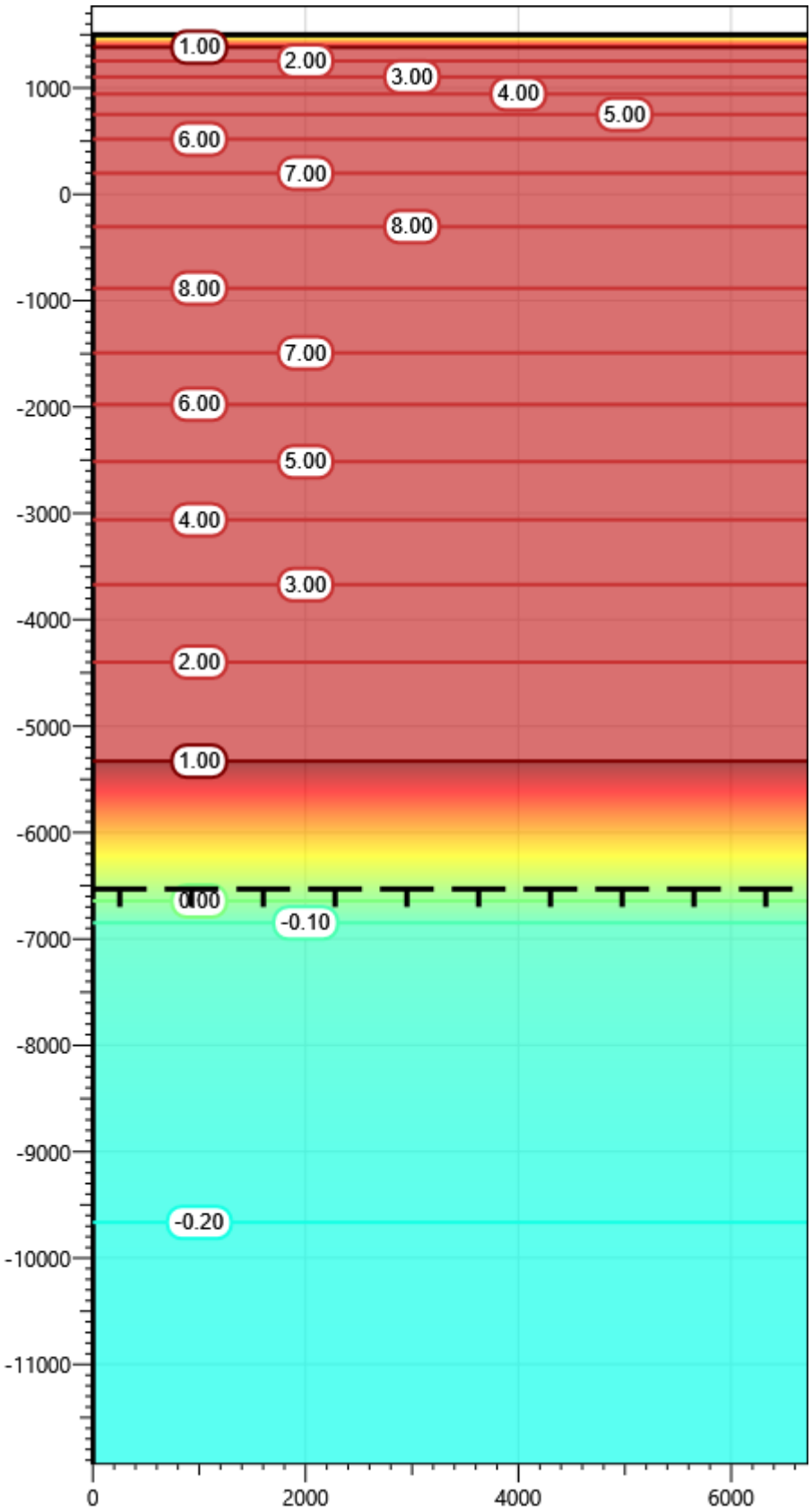


Рисунок В.4 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2028).

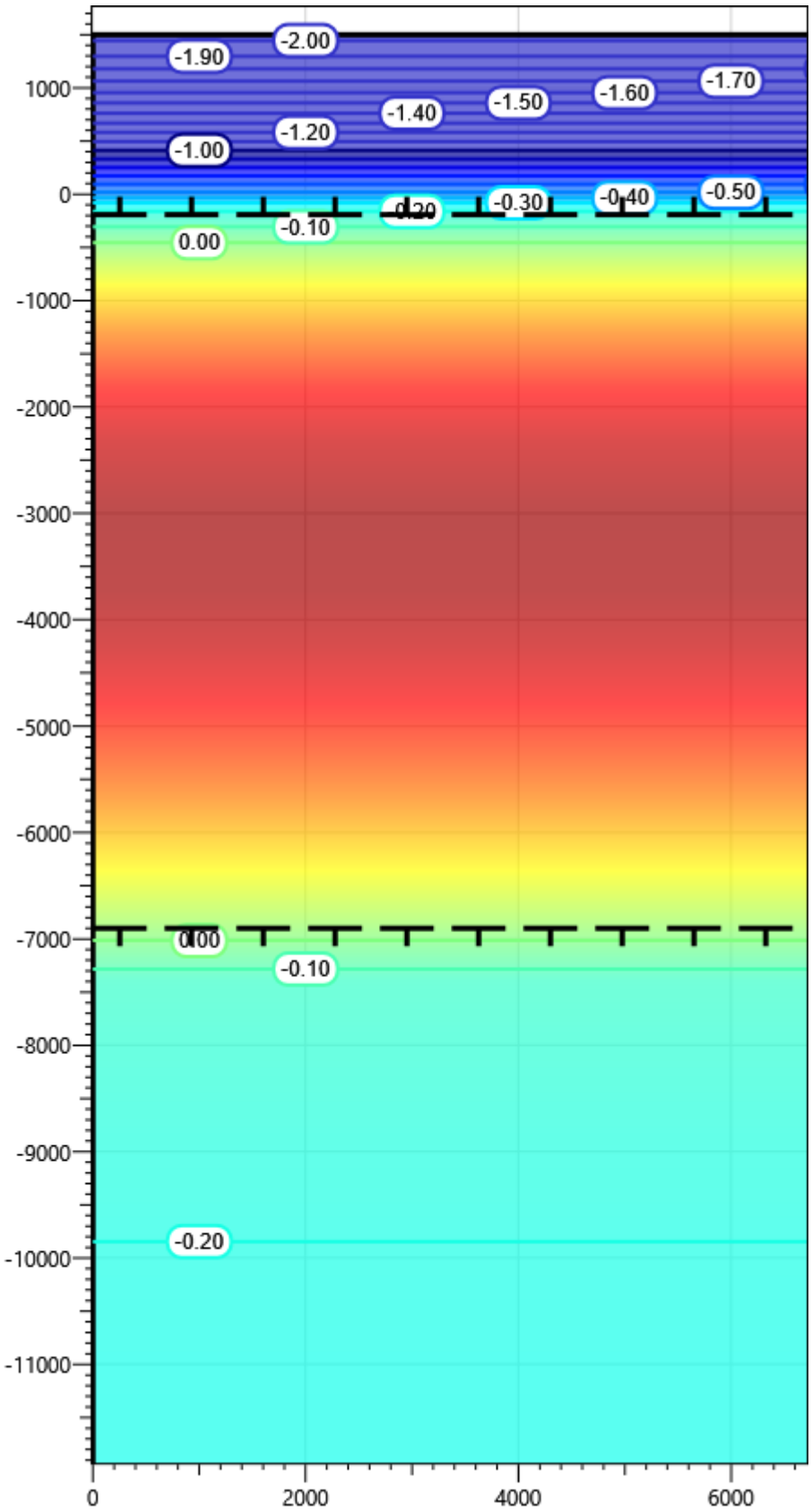


Рисунок В.5 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2029).

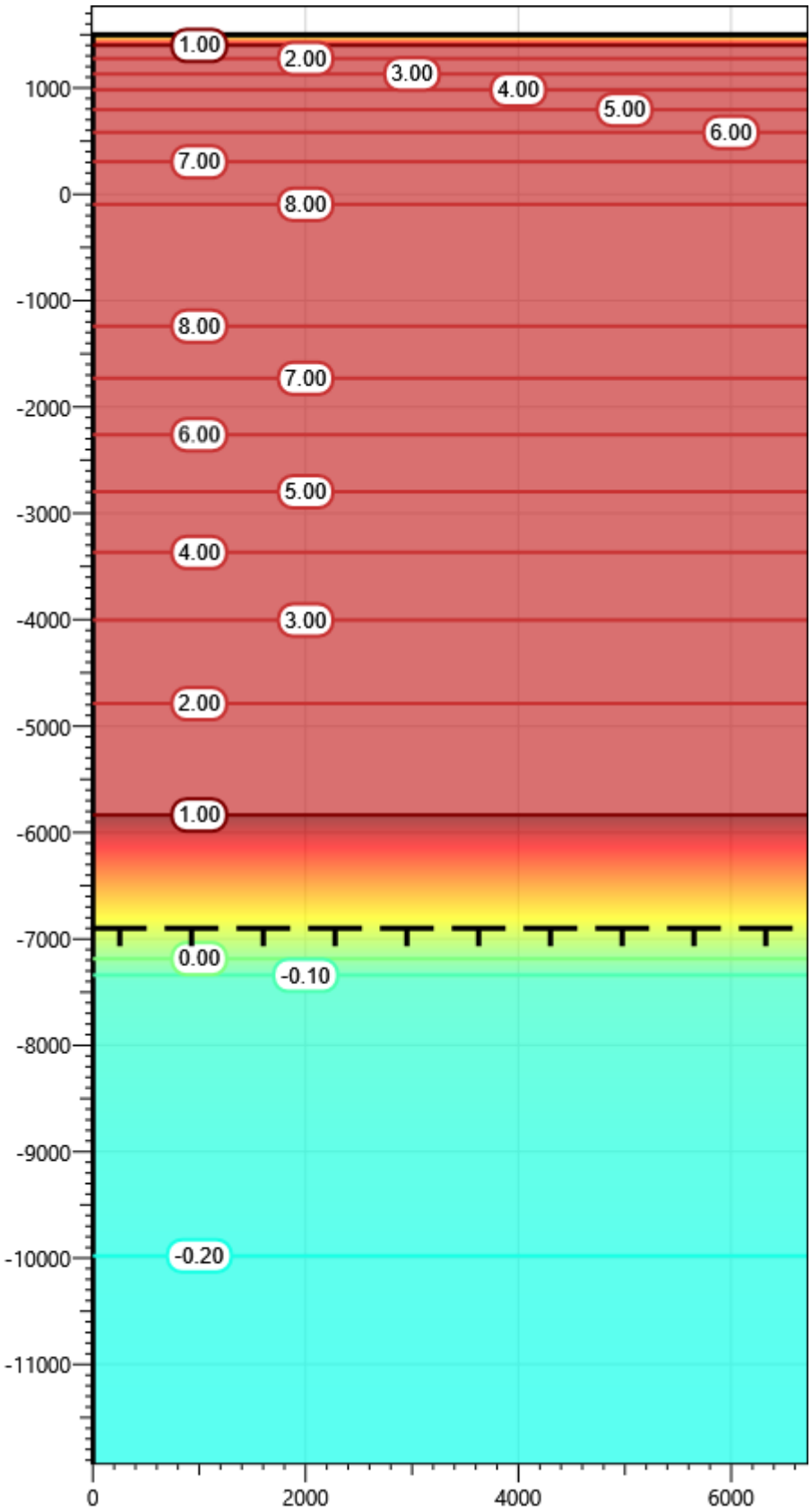


Рисунок В.6 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2029).

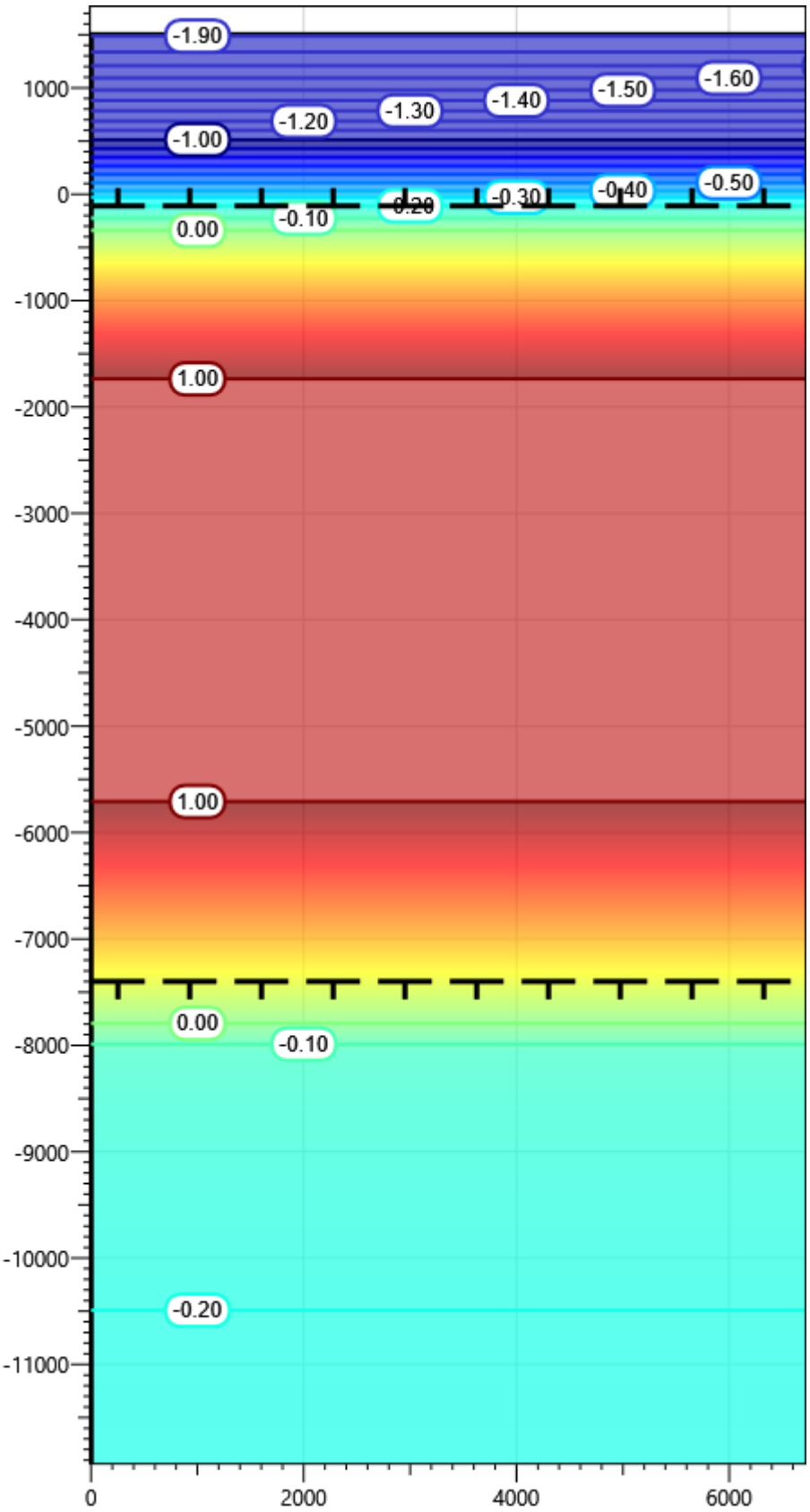


Рисунок В.7 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2031).

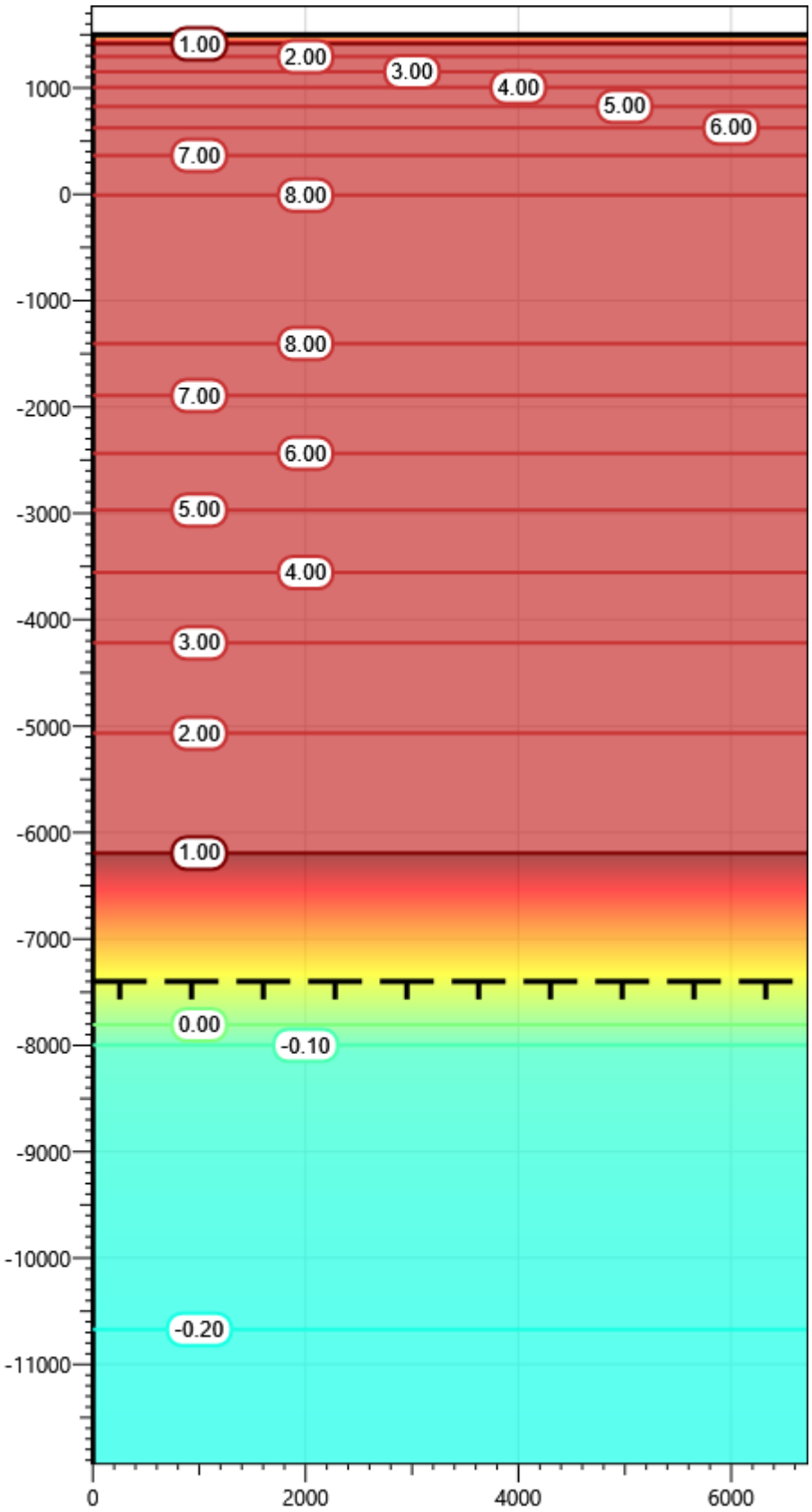


Рисунок В.8 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2031).

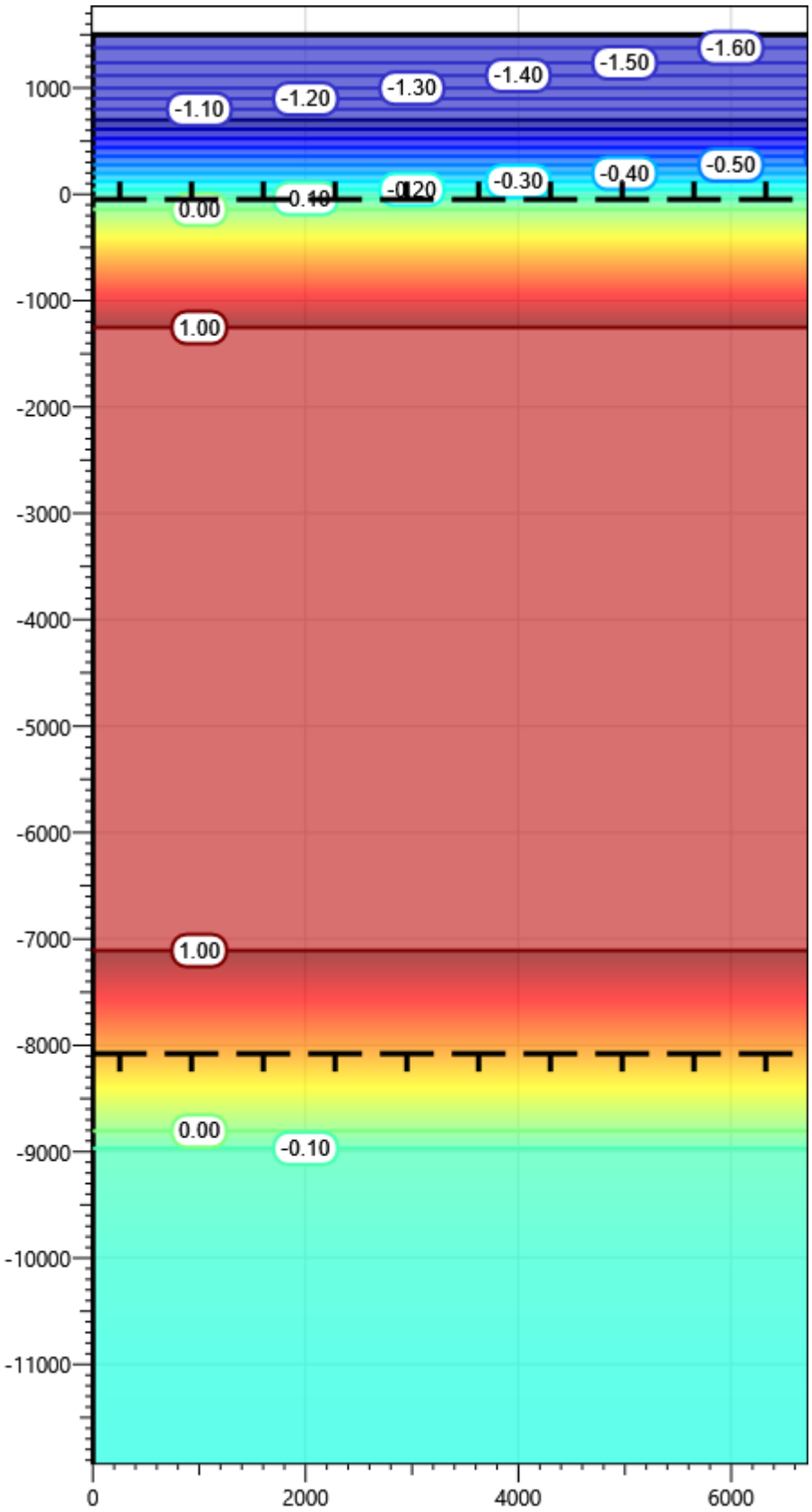


Рисунок В.9 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2036).

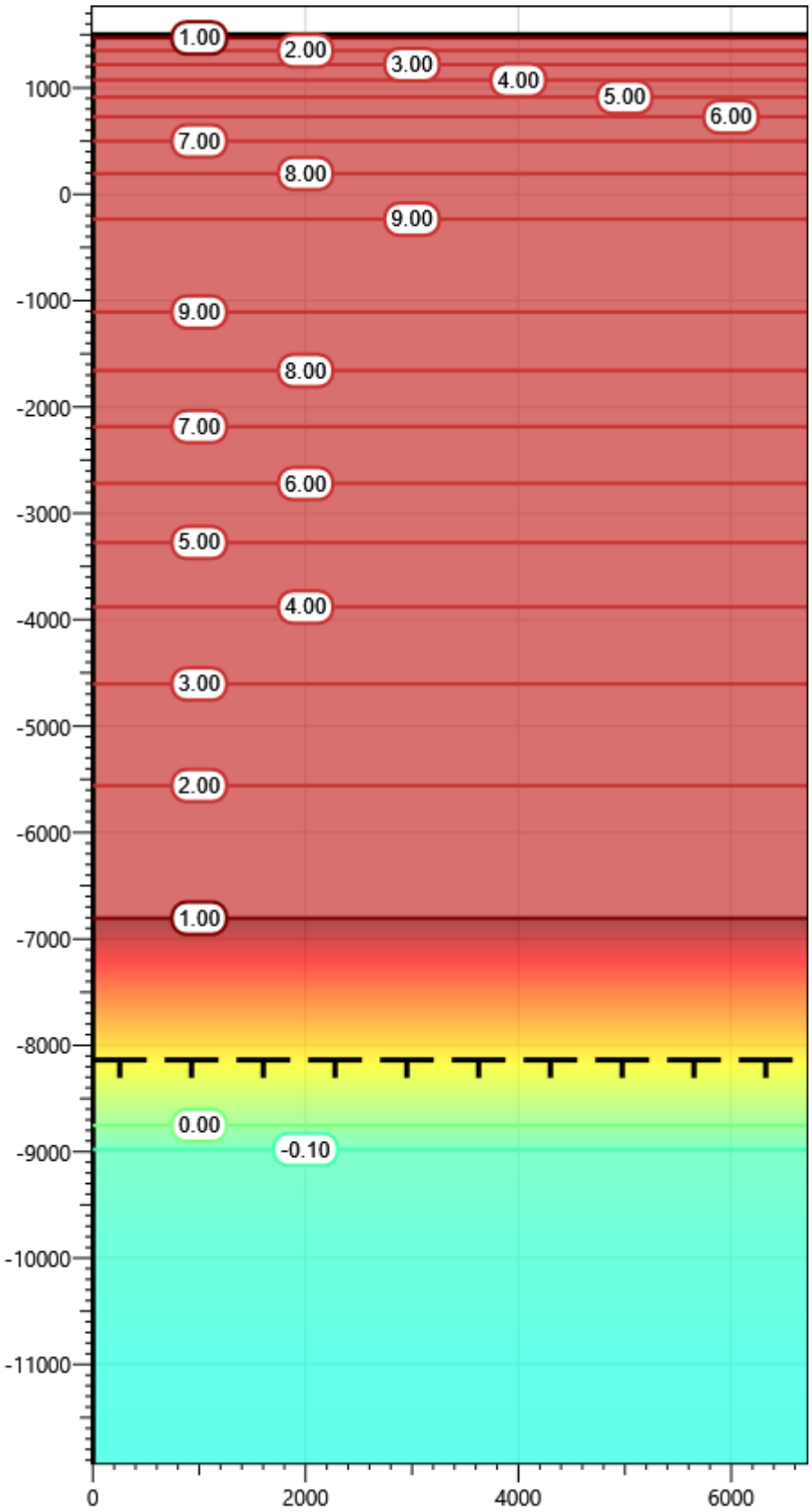


Рисунок В.10 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2036).

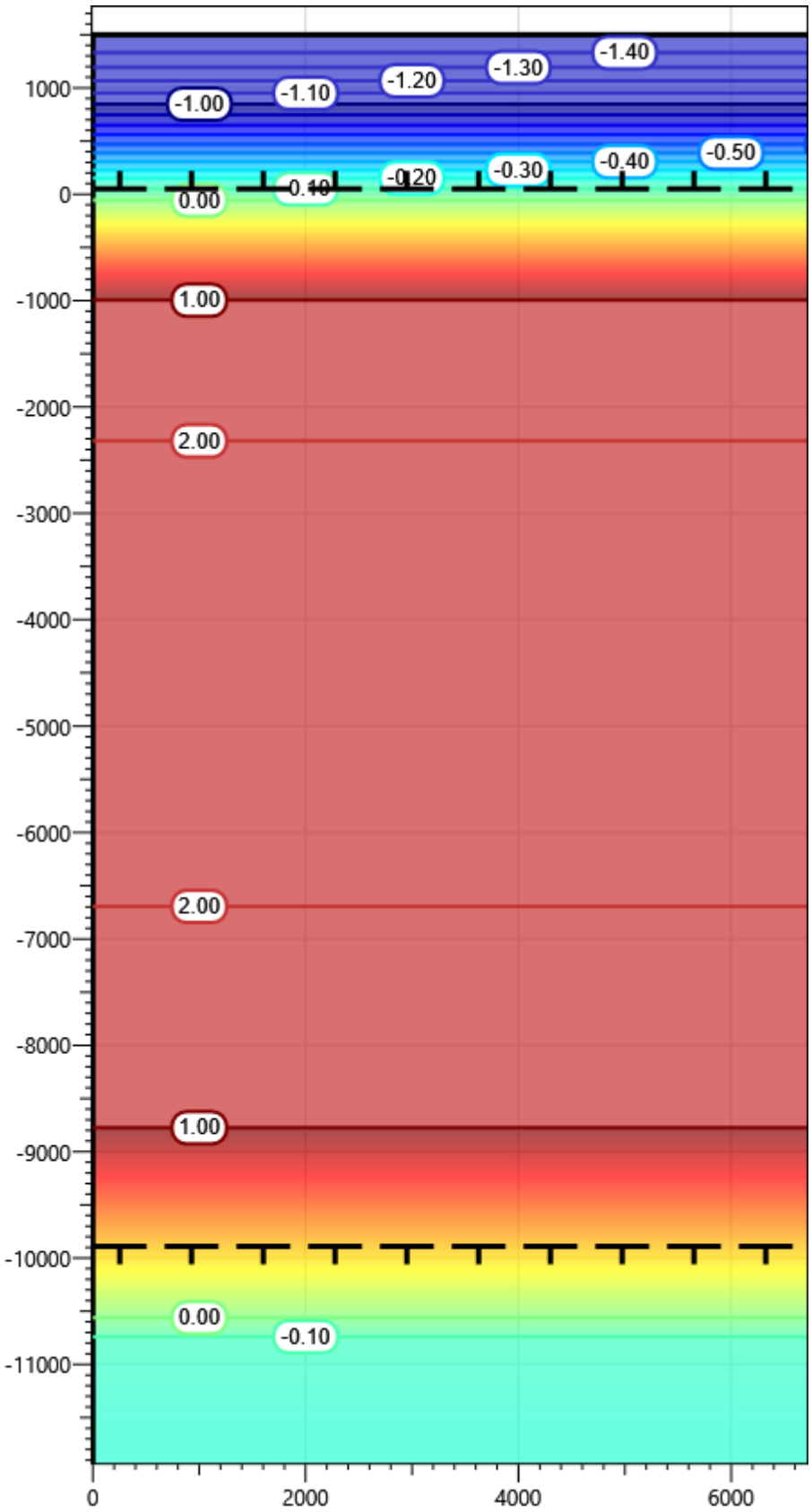


Рисунок В.11 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2041).

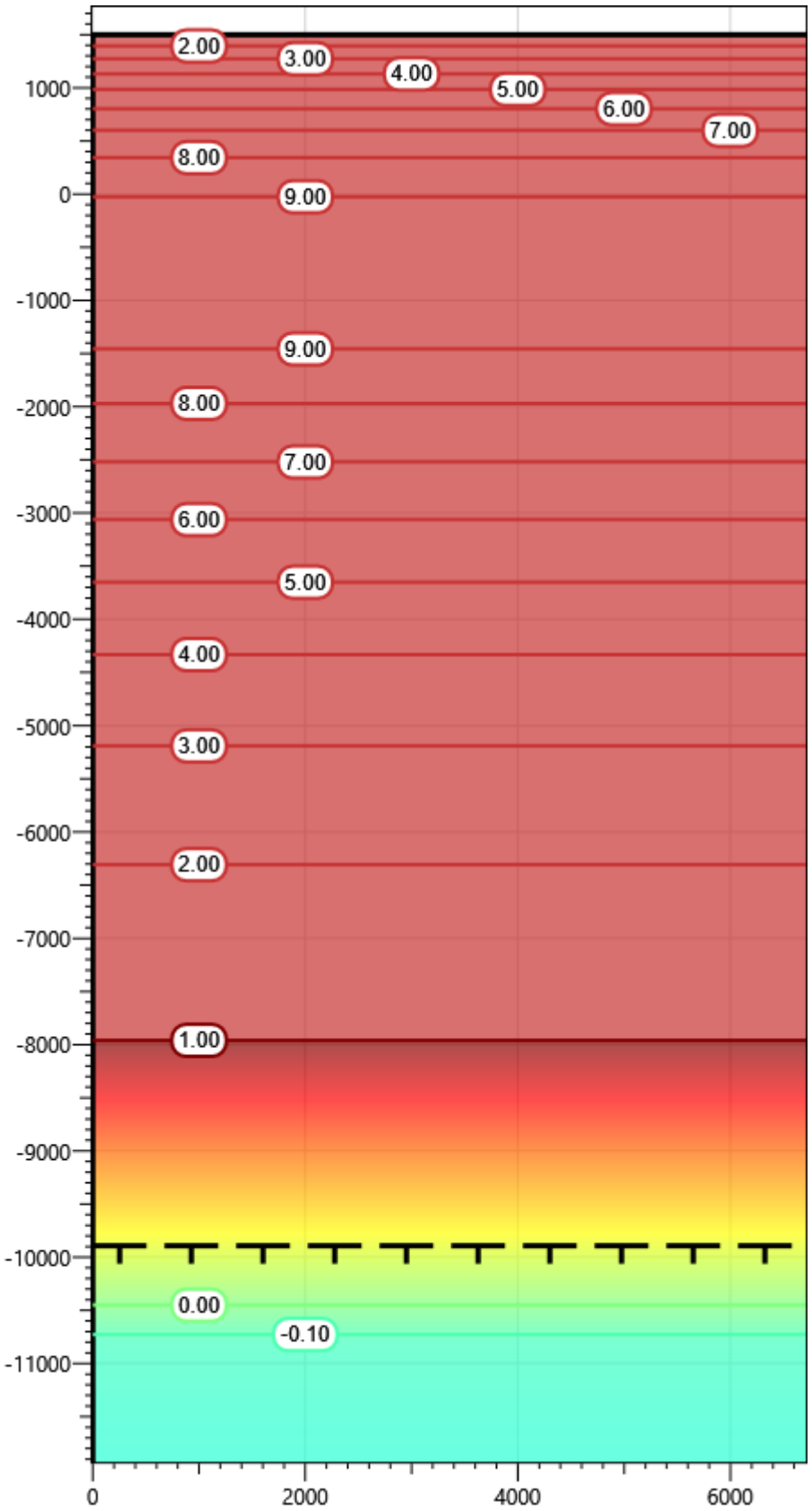


Рисунок В.12 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2041).

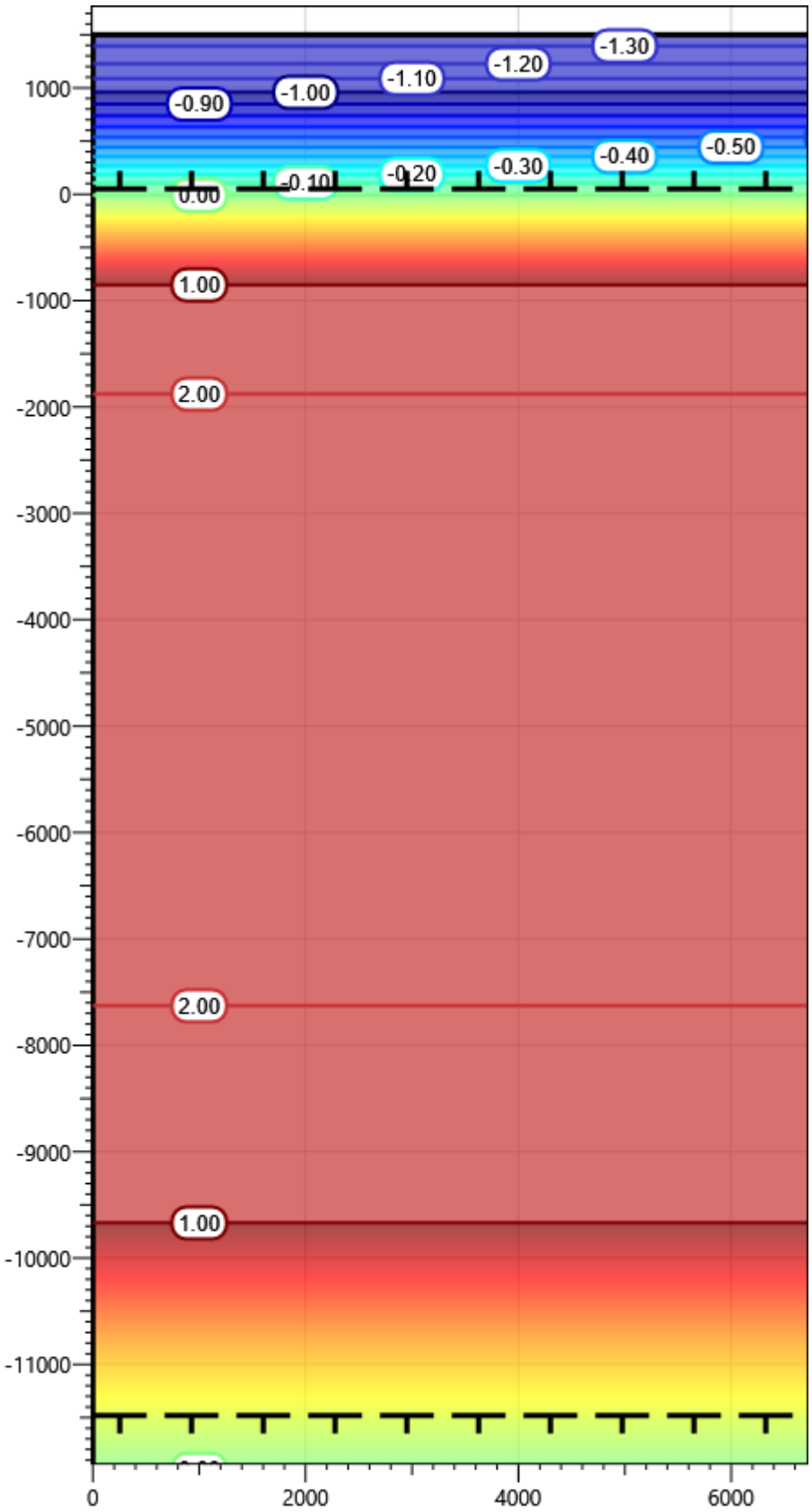


Рисунок В.13 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.04.2046).

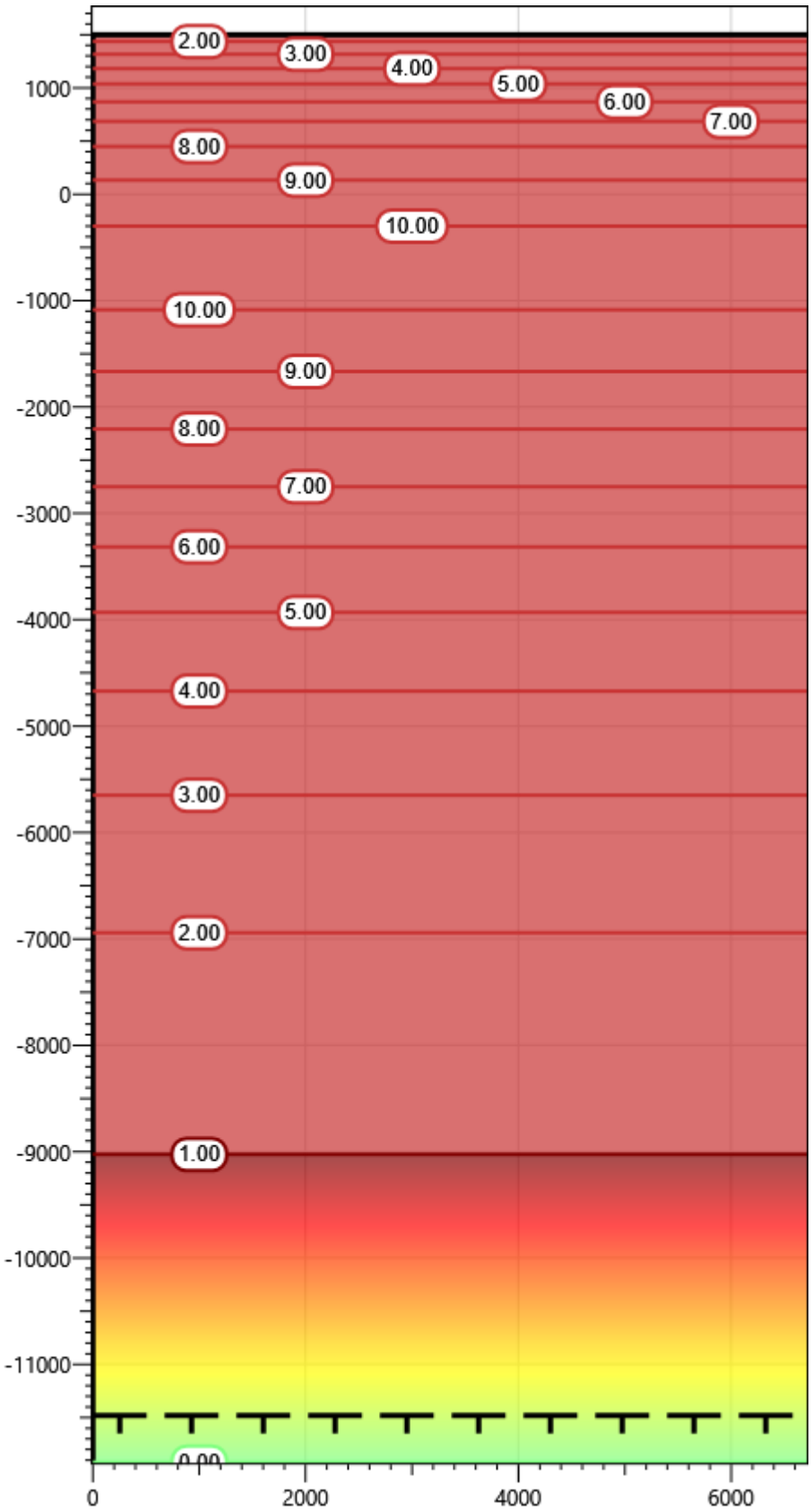


Рисунок В.14 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5005(15.10.2046).

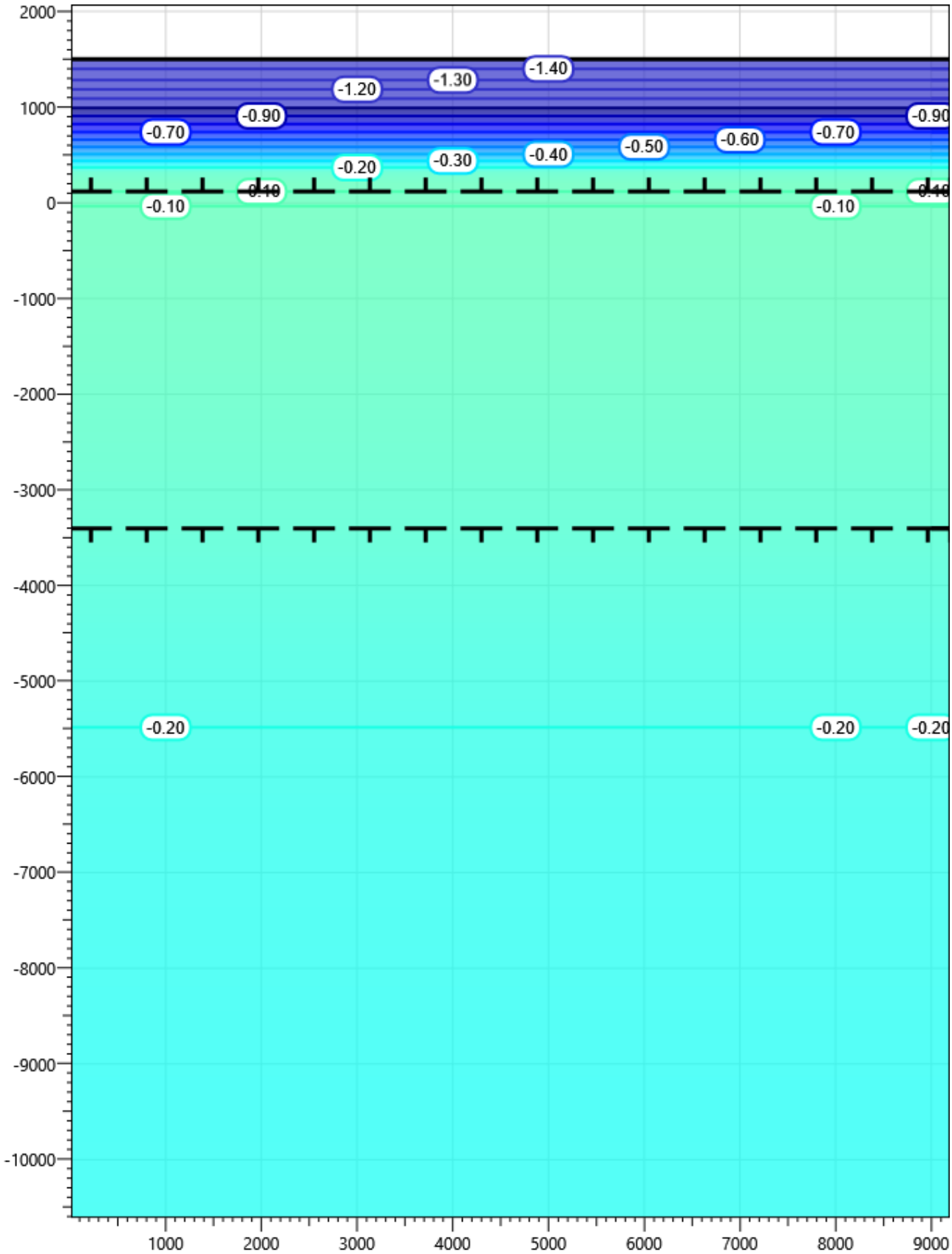


Рисунок В.15 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2027).

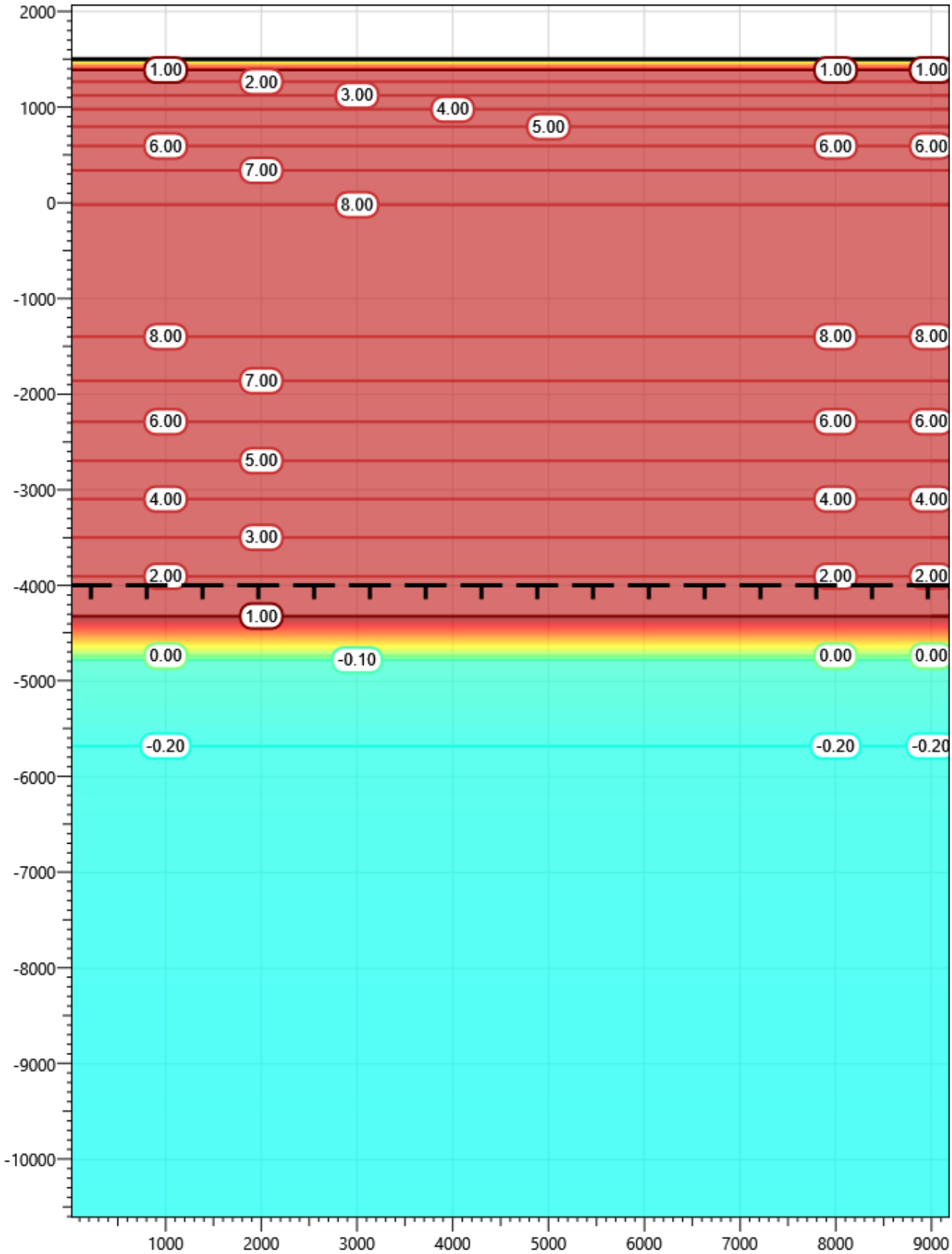


Рисунок В.16 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2027).

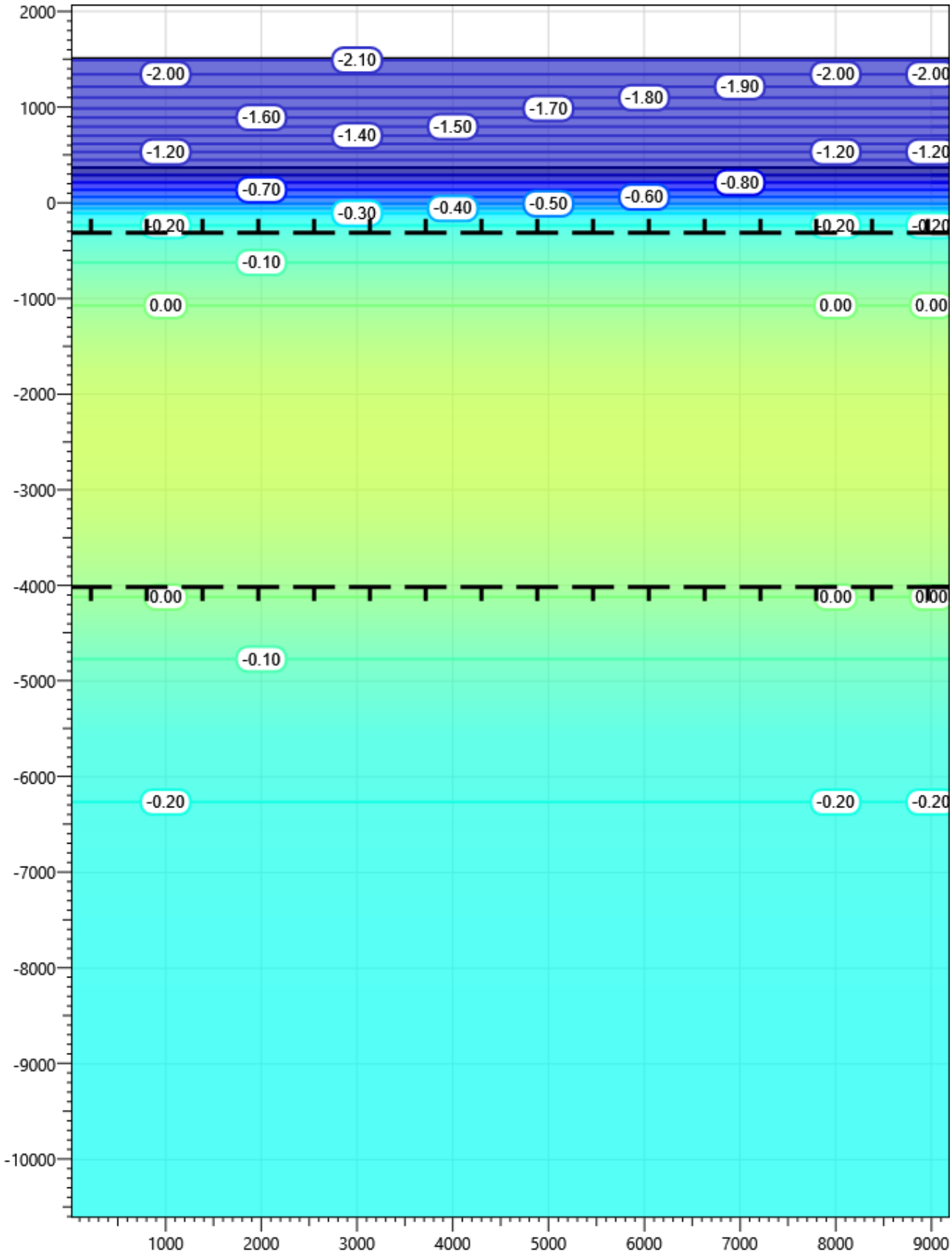


Рисунок В.17 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2028).

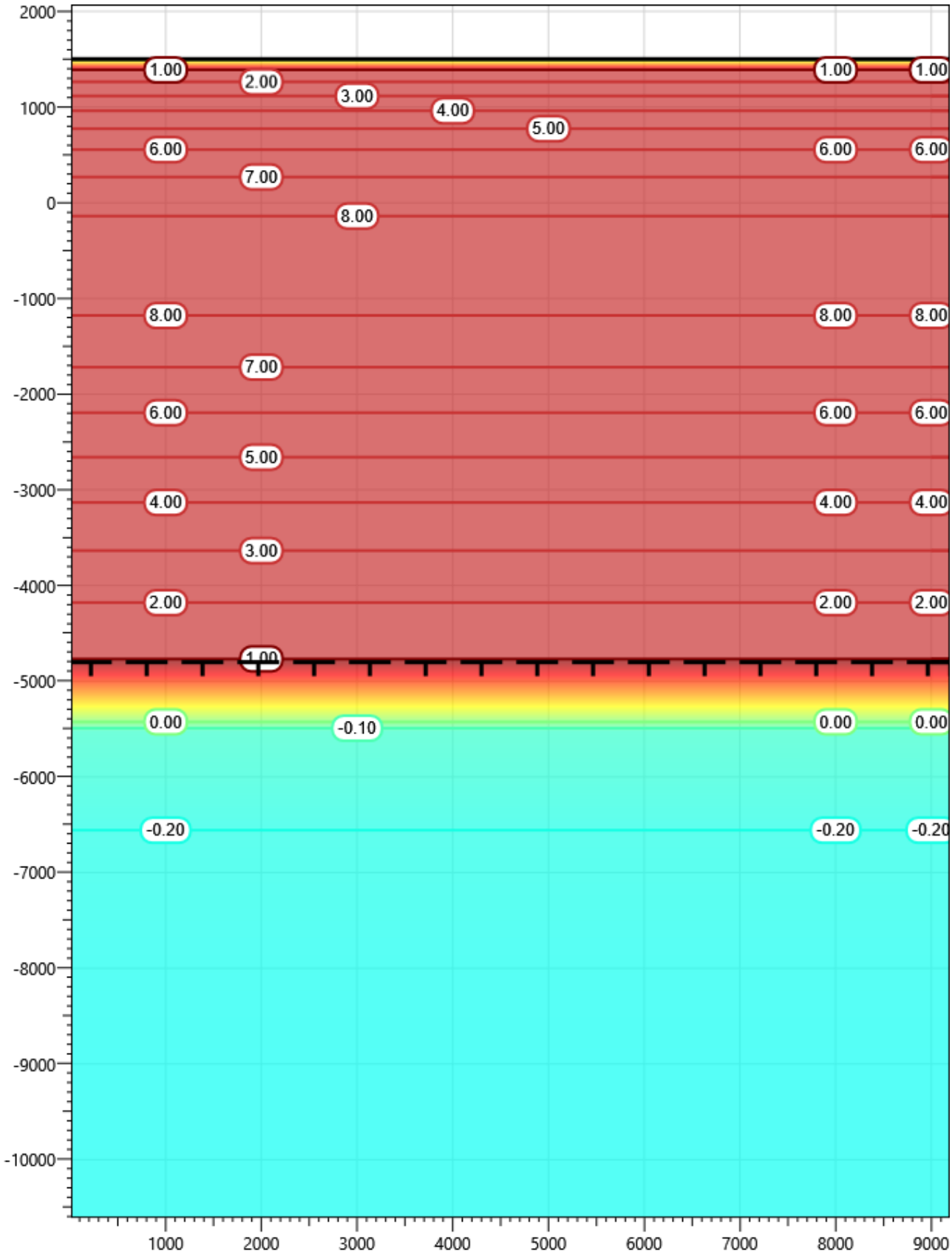


Рисунок В.18 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2028).

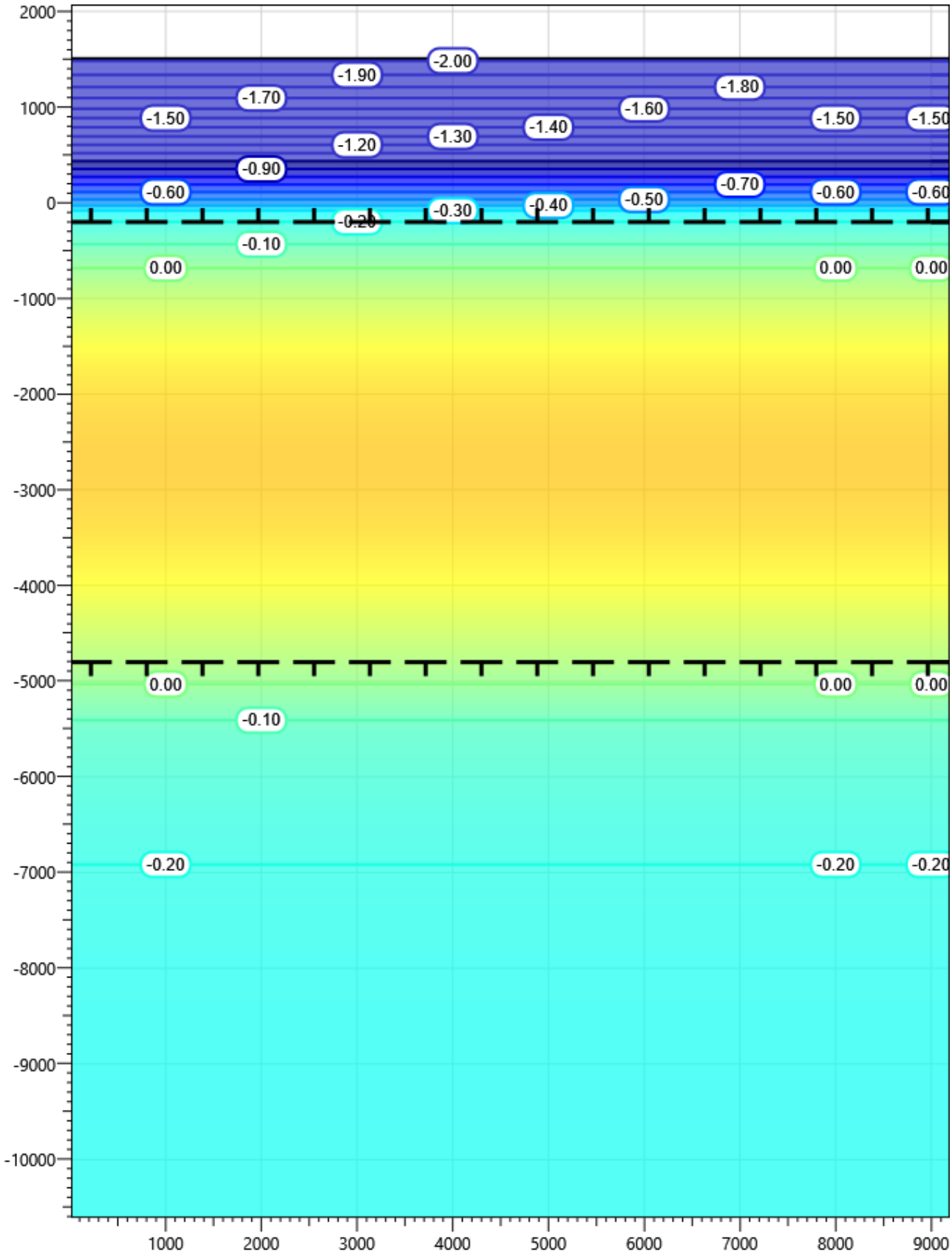


Рисунок В.19 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2029).

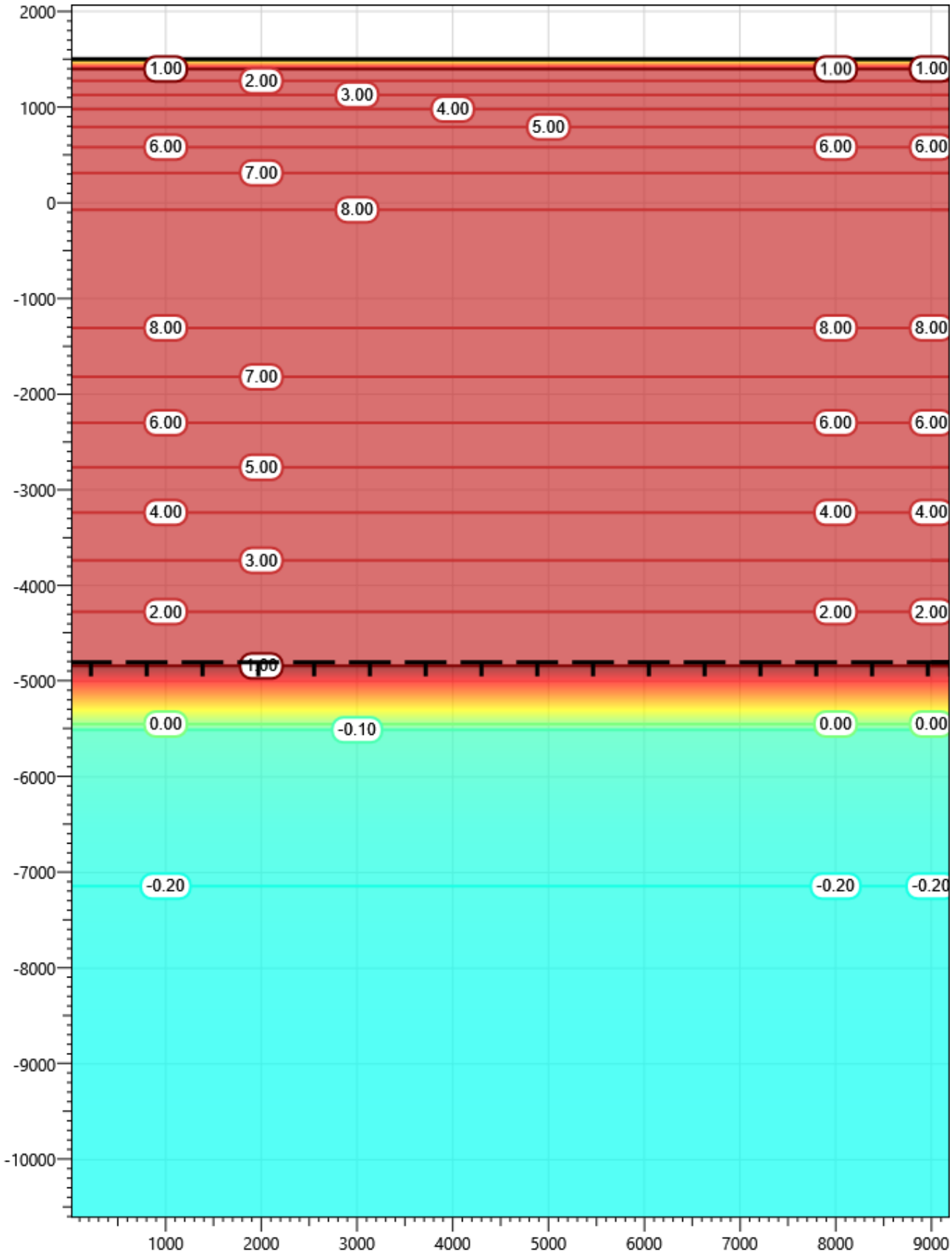


Рисунок В.20 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2029).

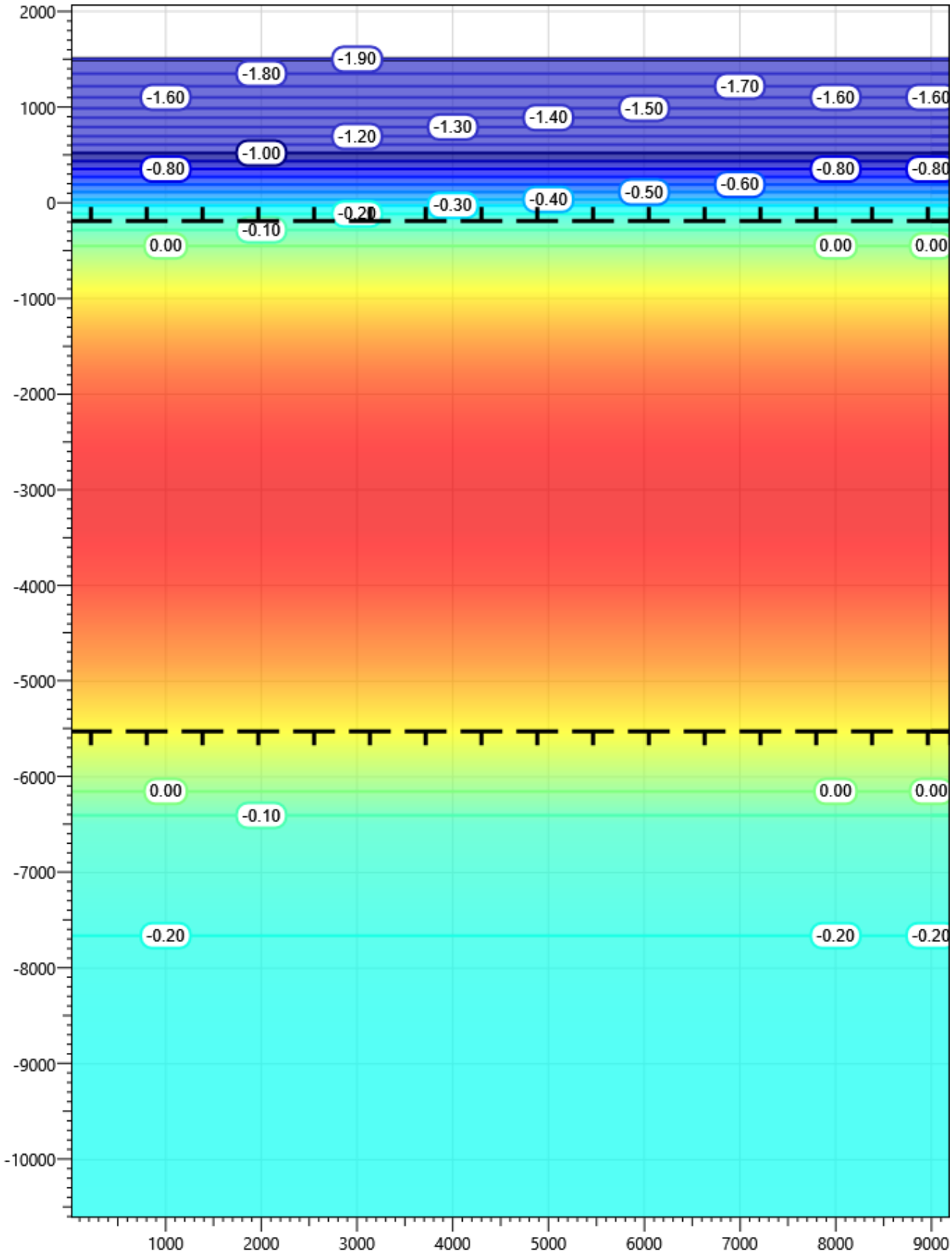


Рисунок В.21 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2031).

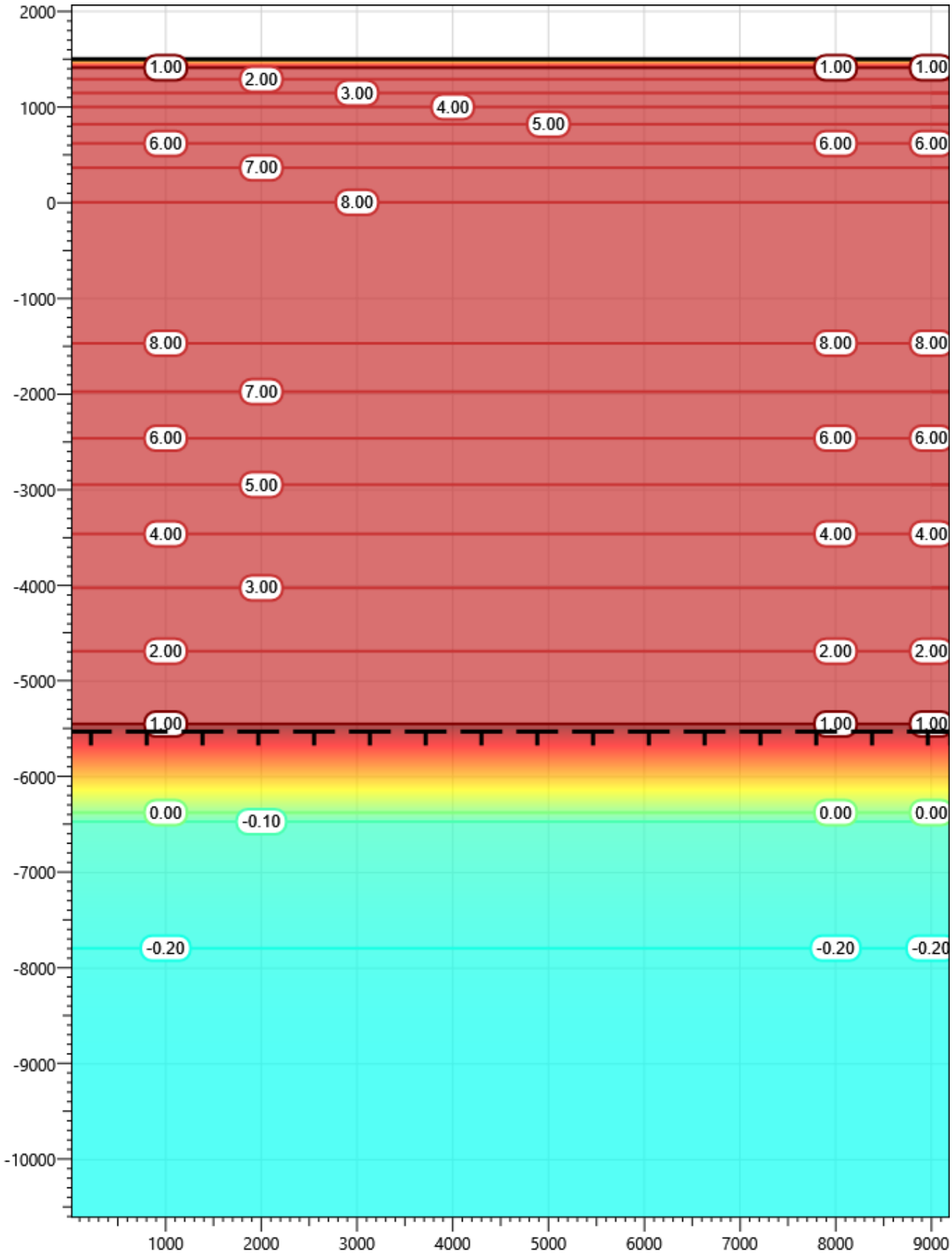


Рисунок В.22 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2031).

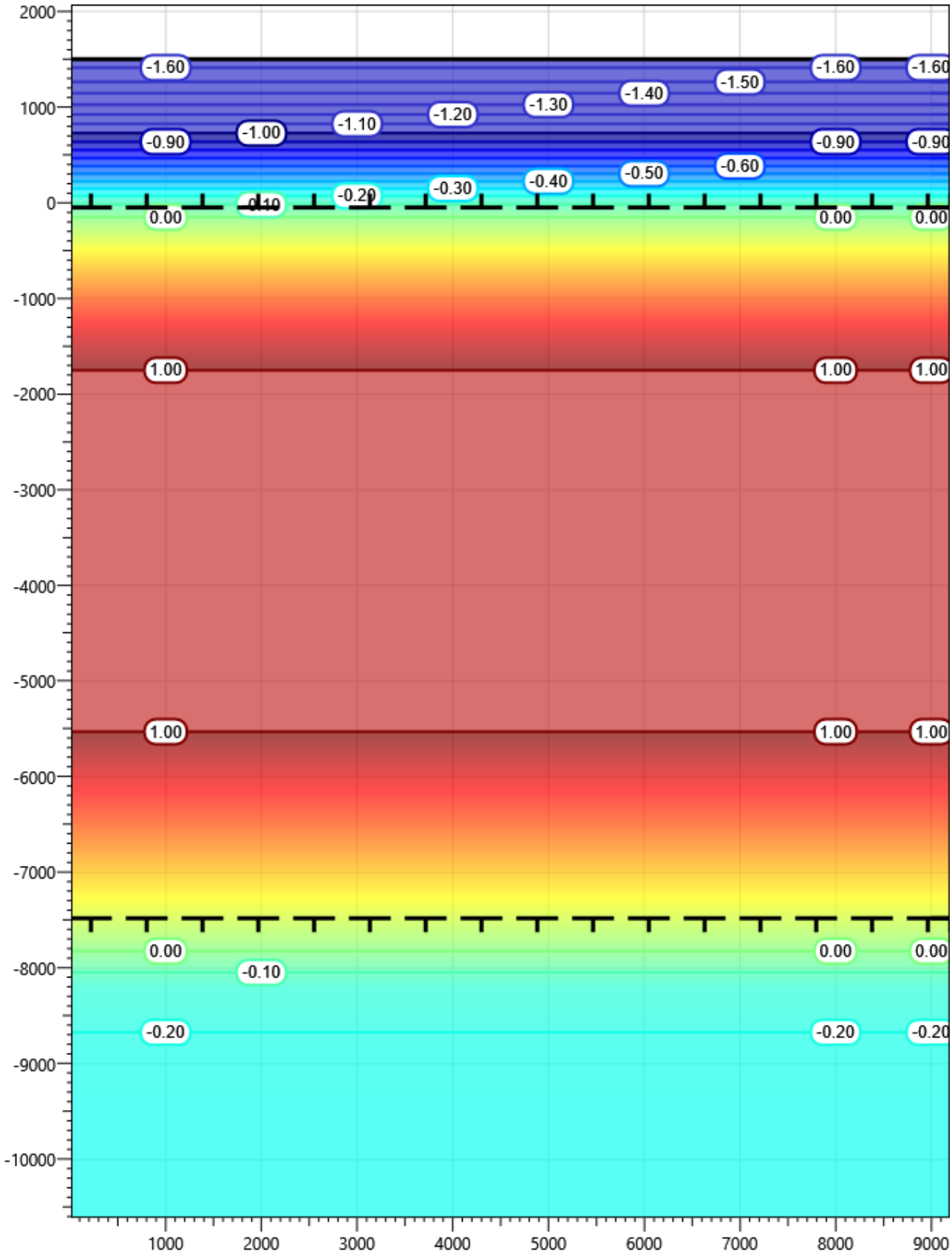


Рисунок В.23 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2036).

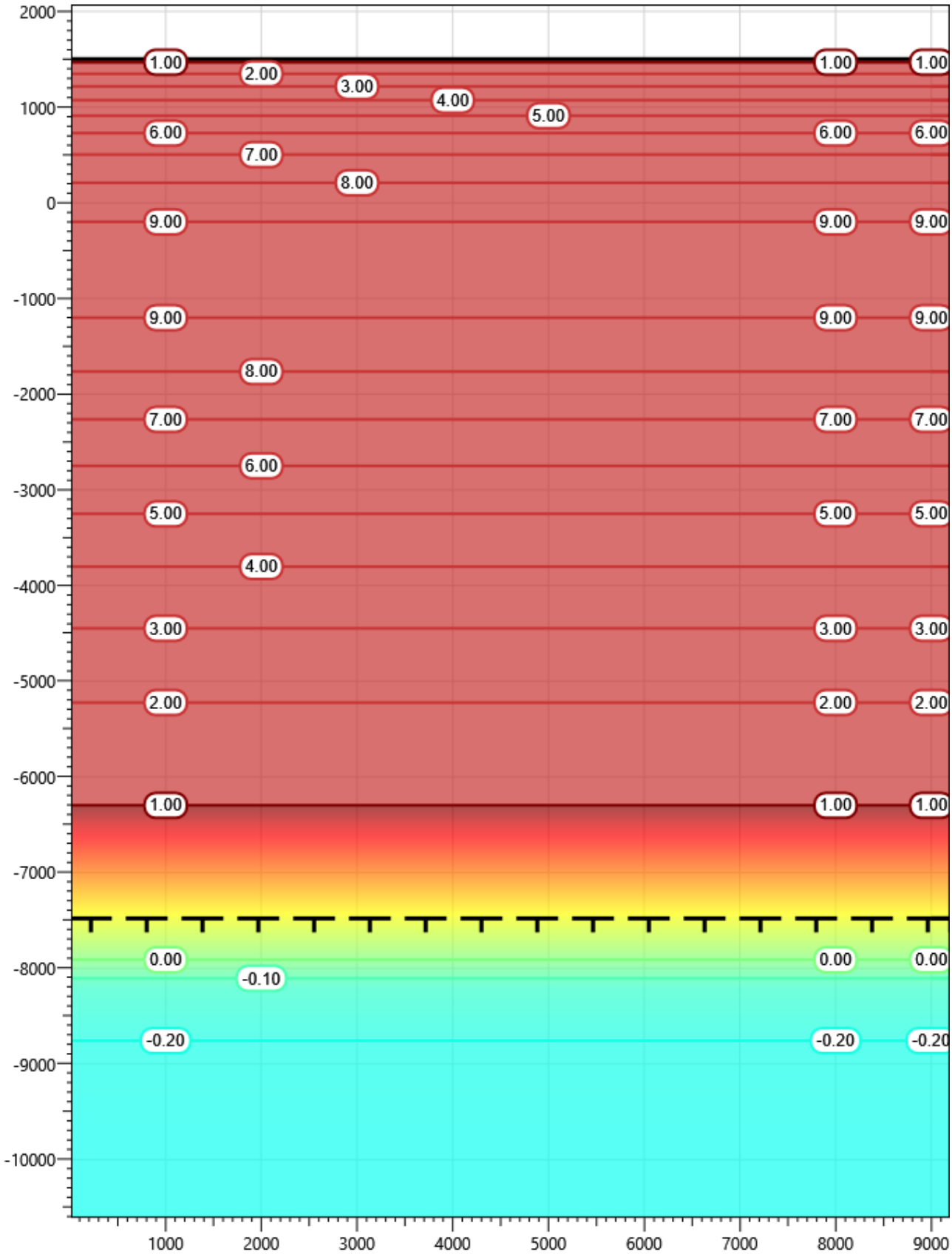


Рисунок В.24 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2036).

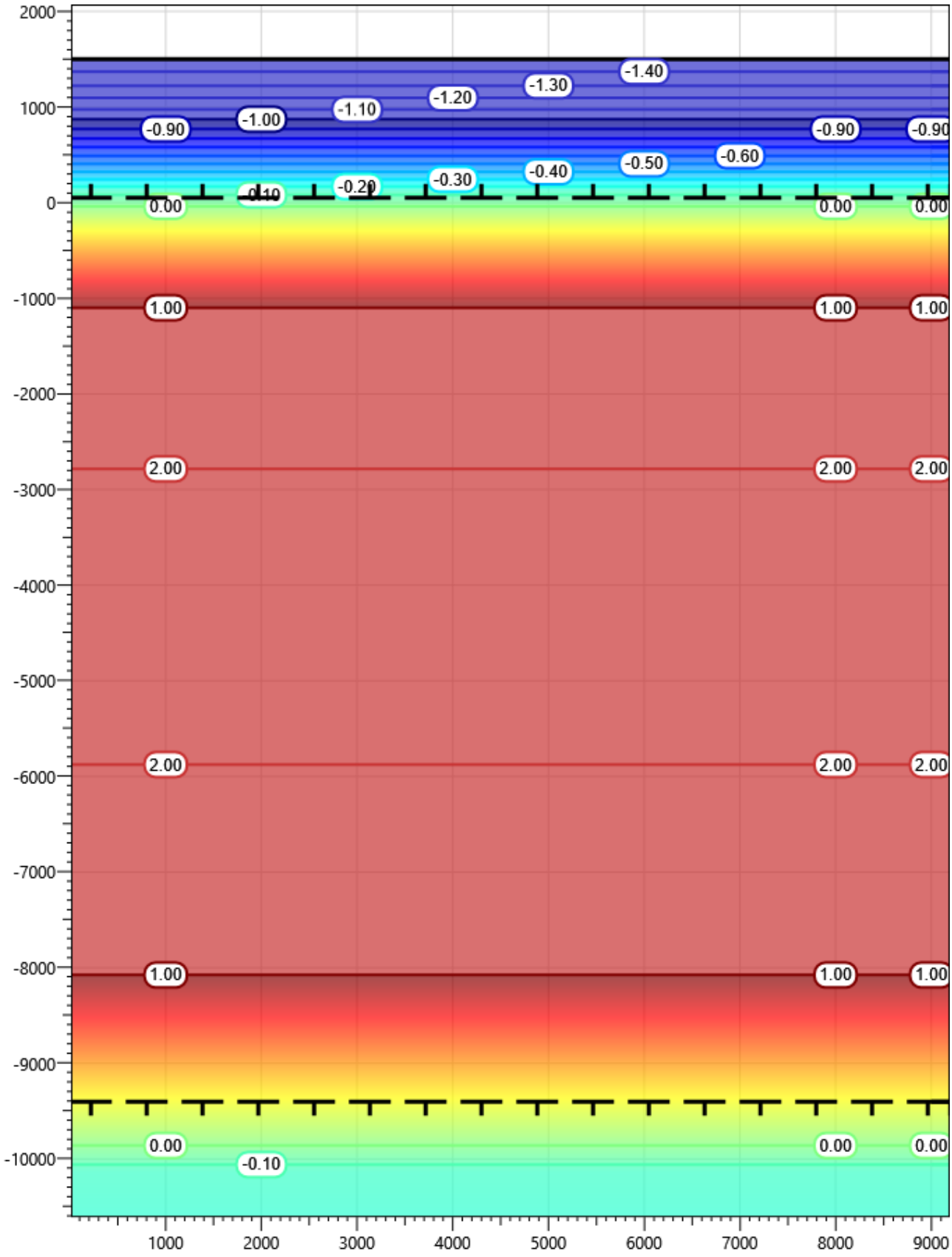


Рисунок В.25 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2041).

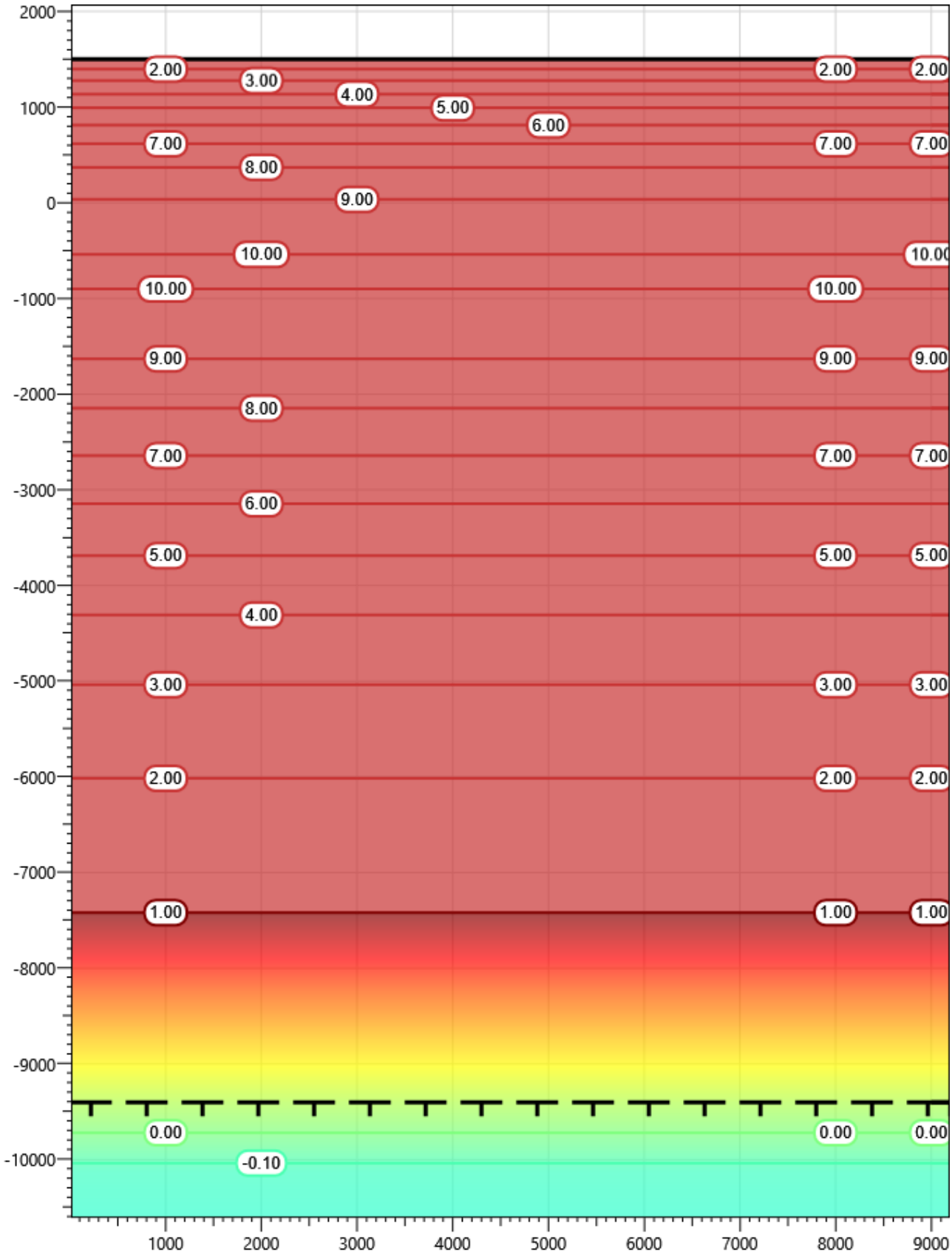


Рисунок В.26 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2041).

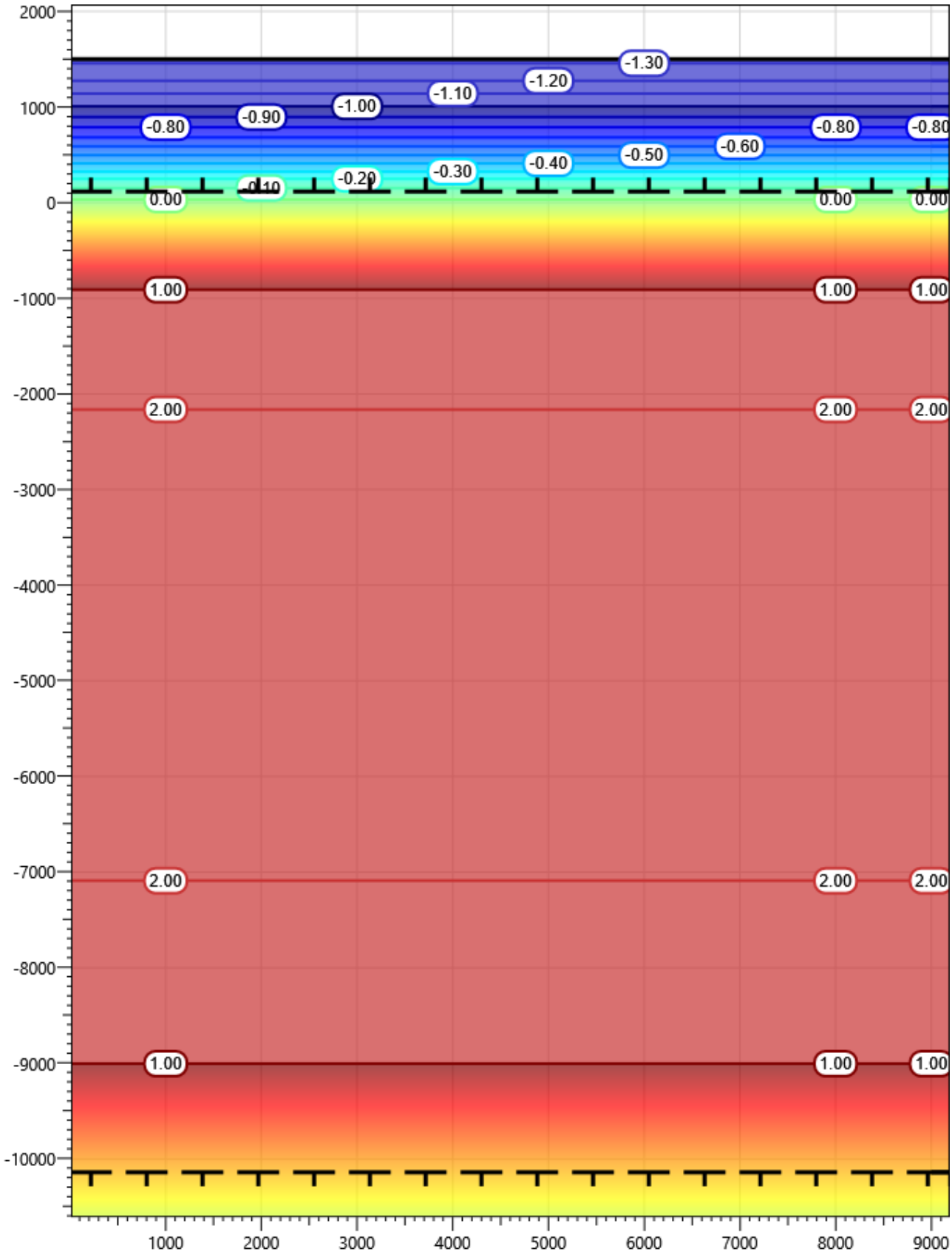


Рисунок В.27 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.04.2046).

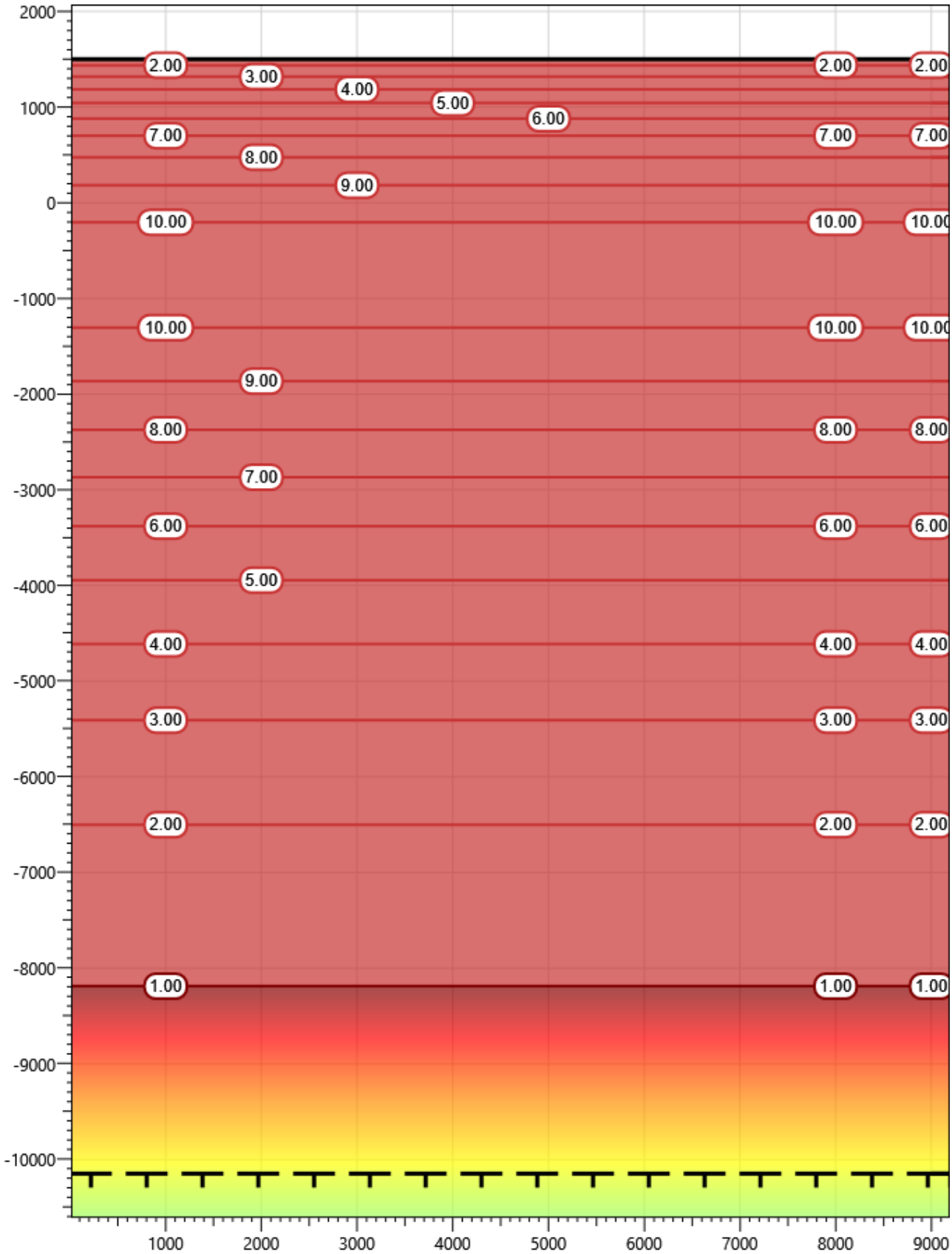


Рисунок В.28 - Температурный режим грунтов оснований насыпи основной площадки кустовой площадки №5 в районе скважины №5011 (15.10.2046).

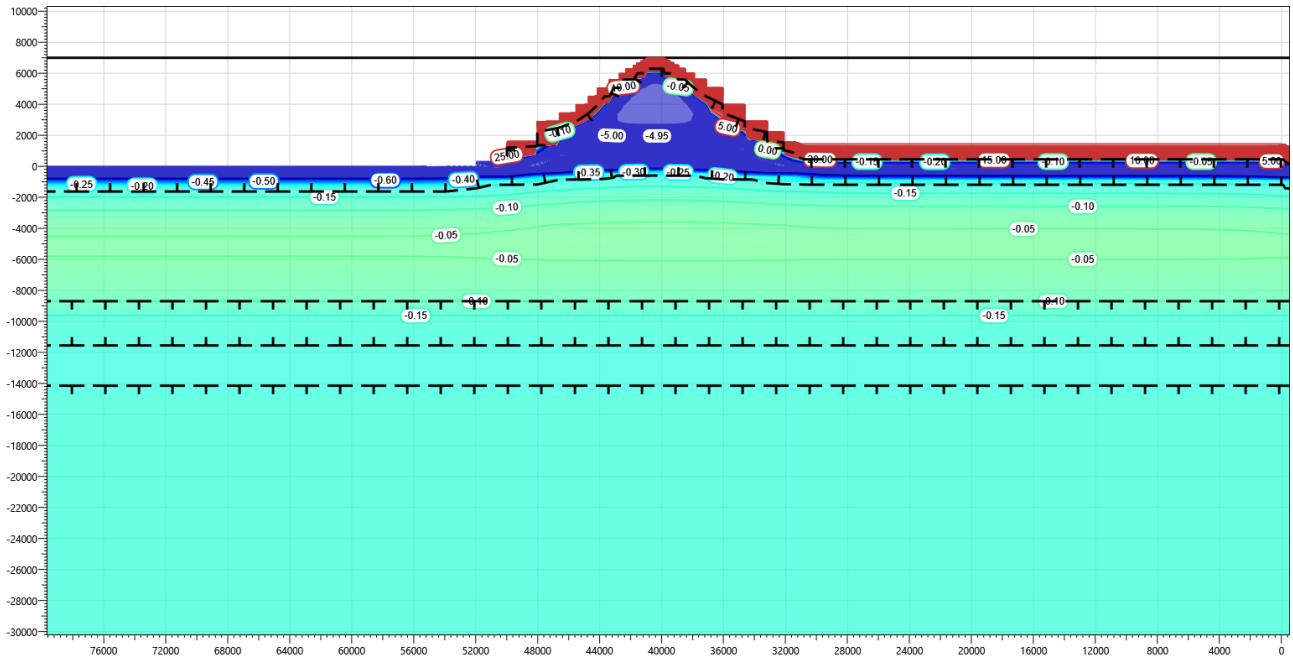


Рисунок В.29 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2027).

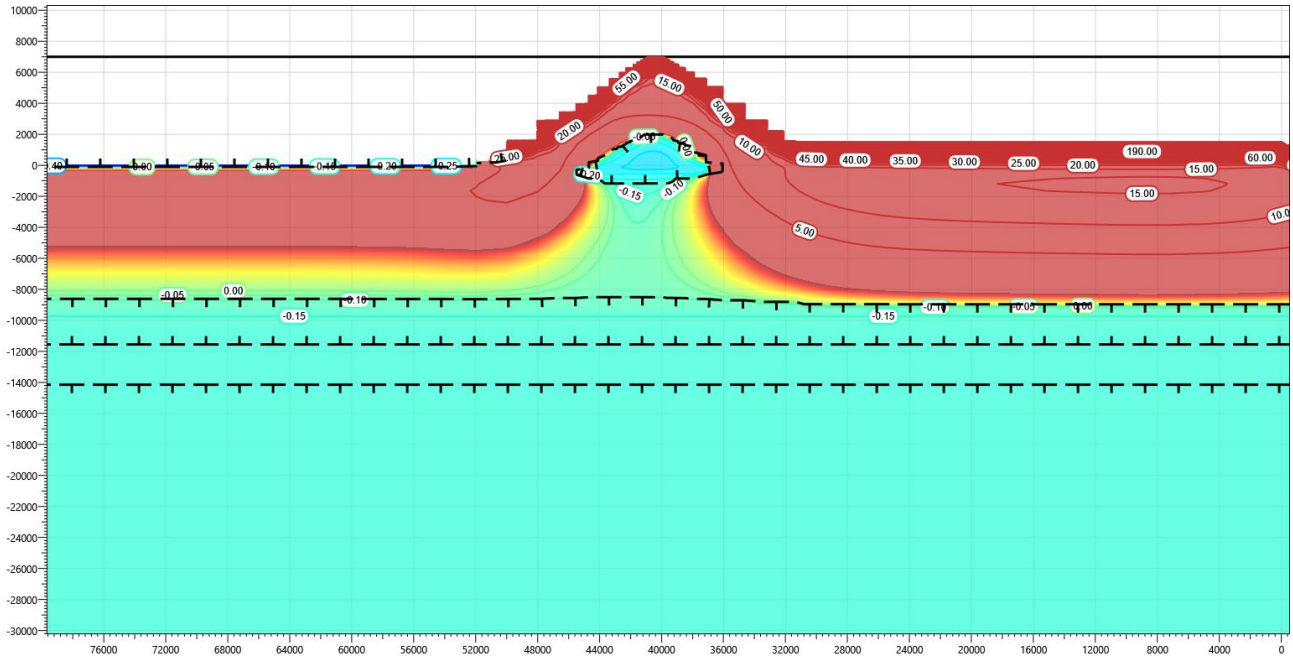


Рисунок В.30 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2027).

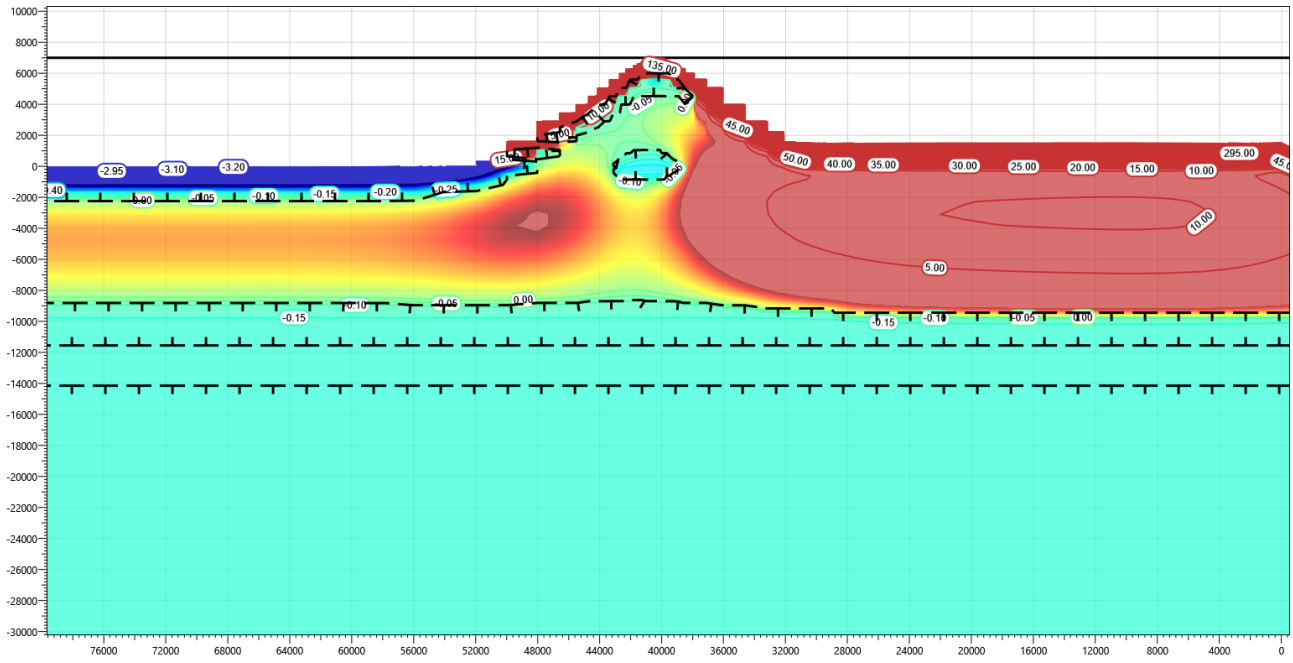


Рисунок В.31 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2028).

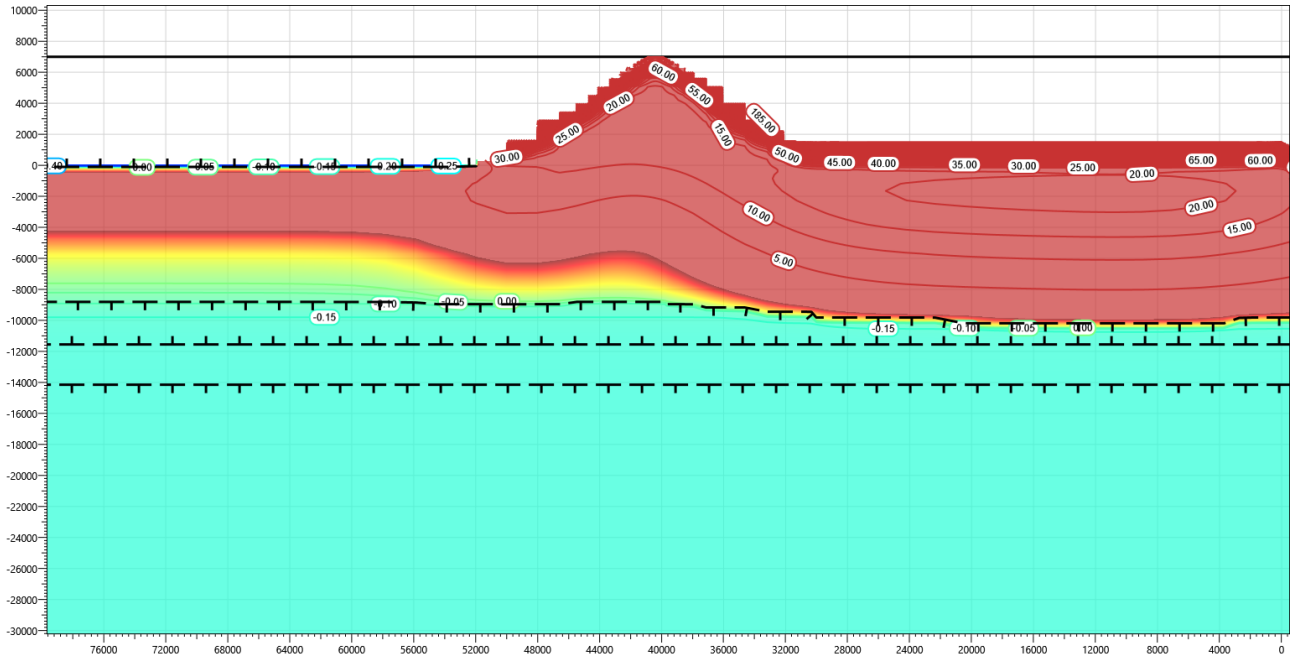


Рисунок В.32 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2028).

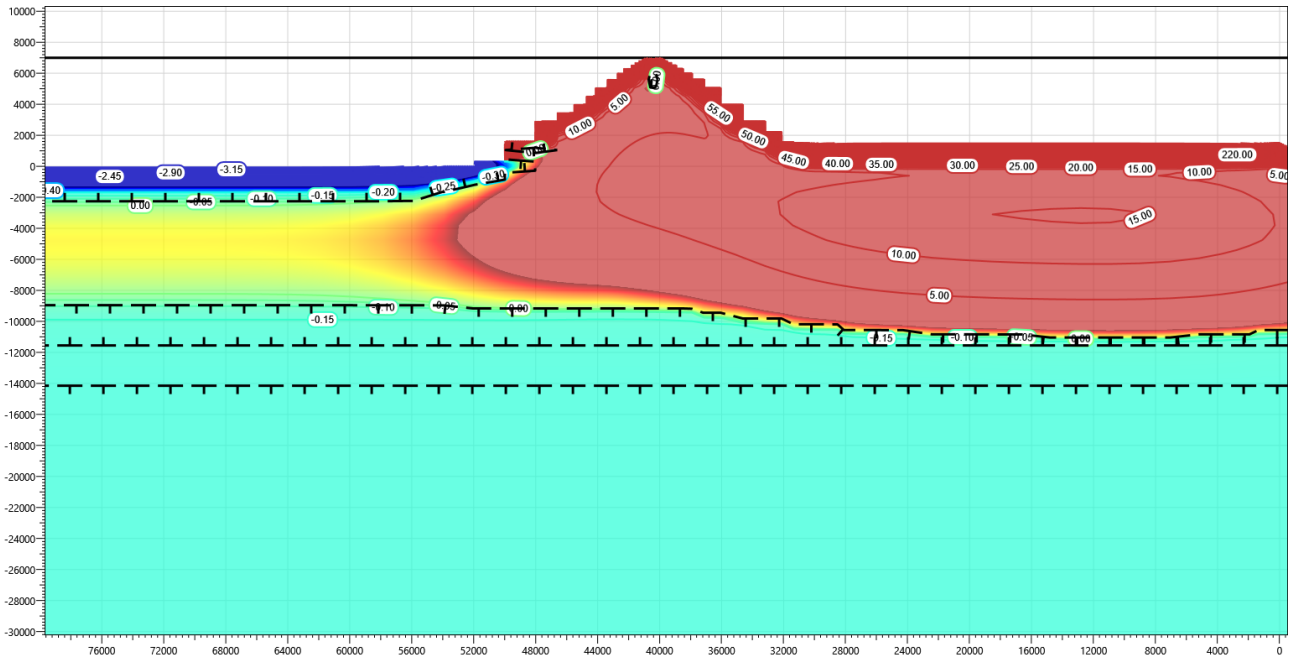


Рисунок В.33 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2029).

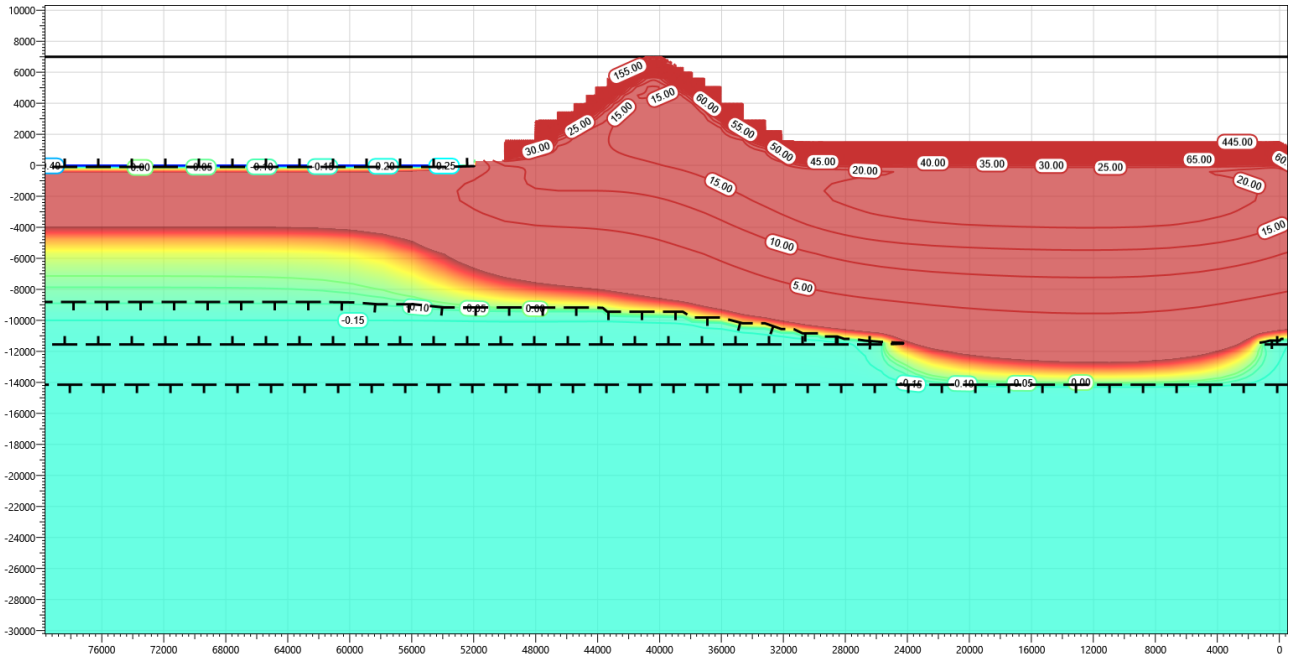


Рисунок В.34 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2029).

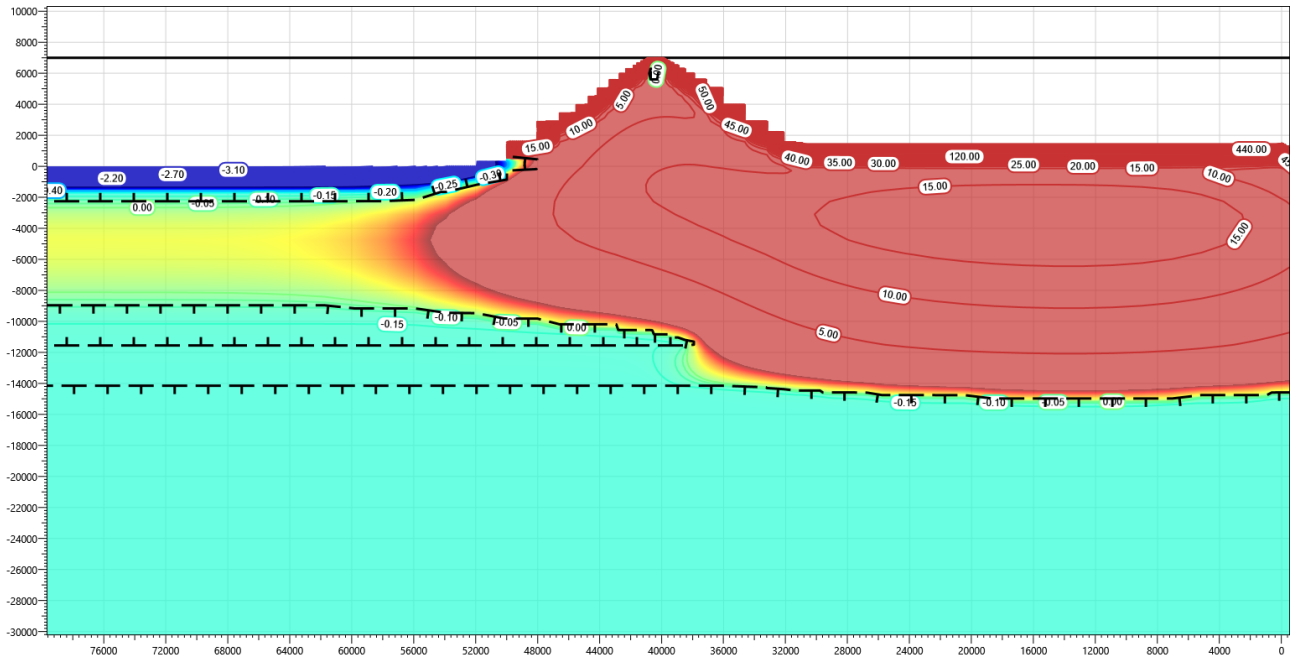


Рисунок В.35 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2031).

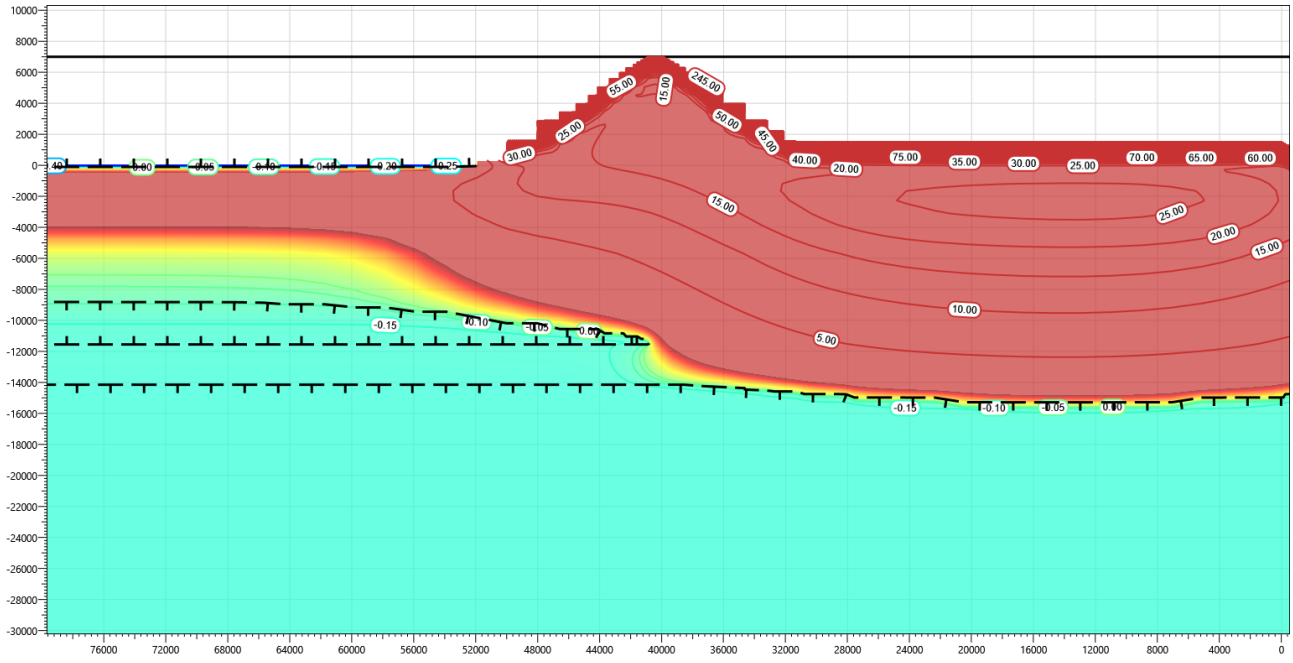


Рисунок В.36 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2031).

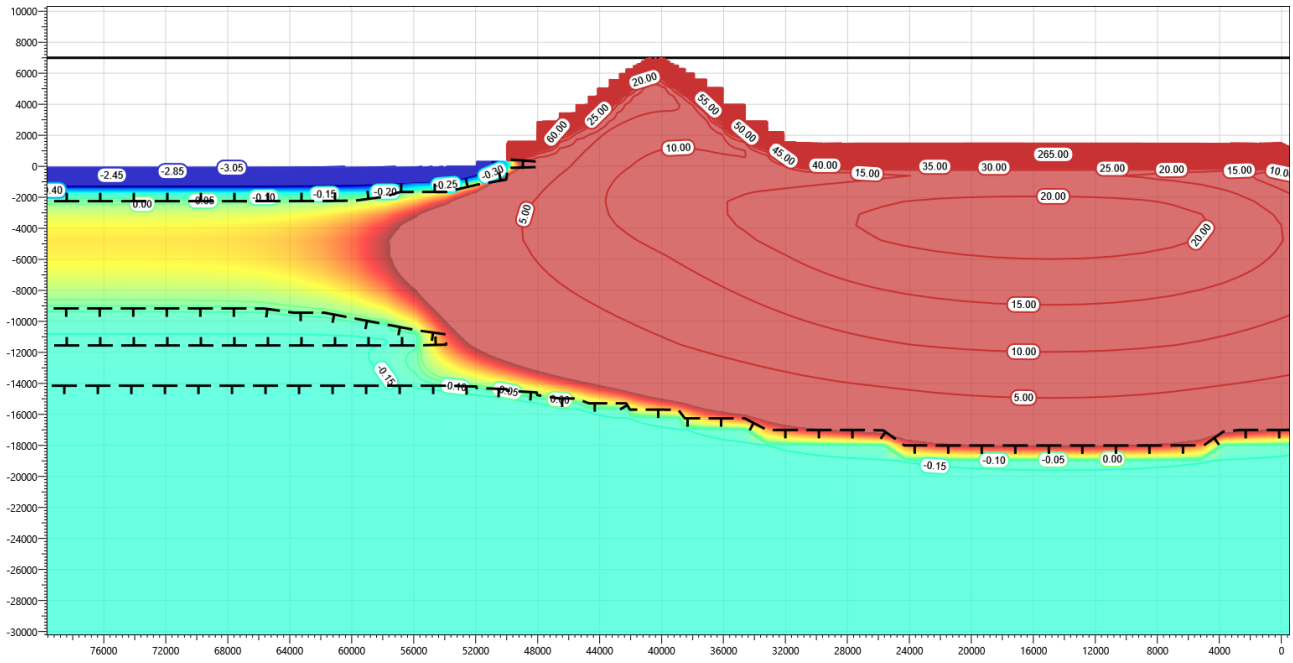


Рисунок В.37 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2036).

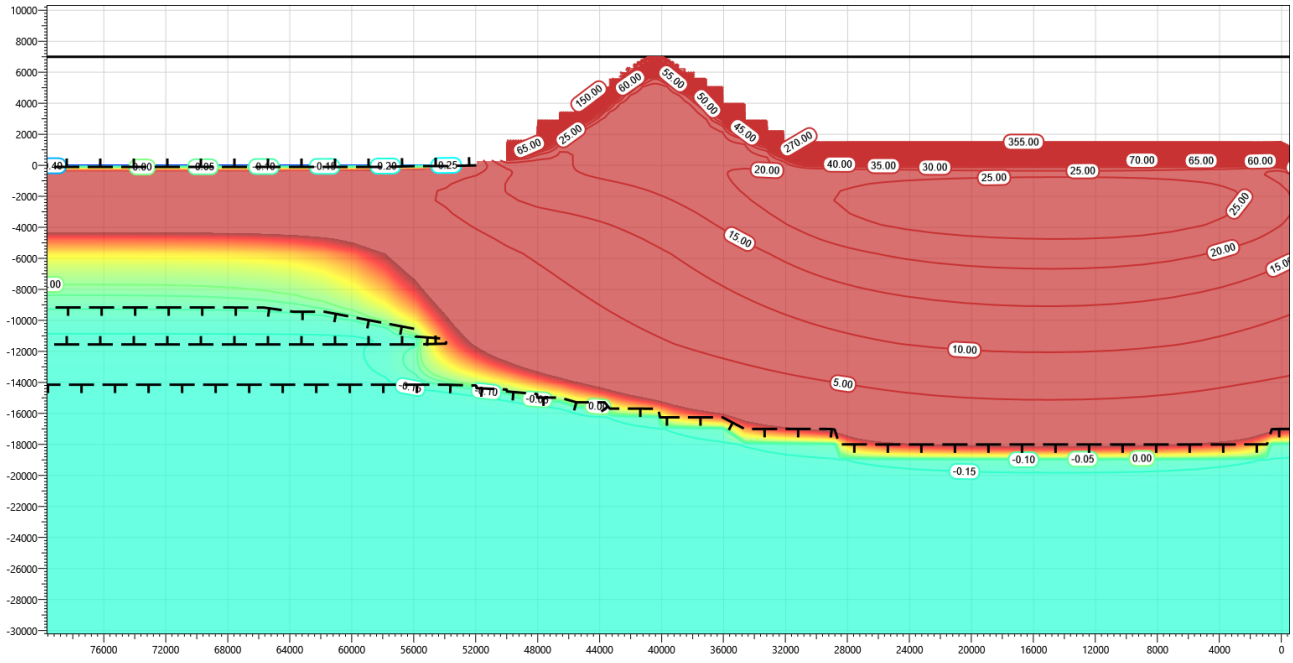


Рисунок В.38 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2036).

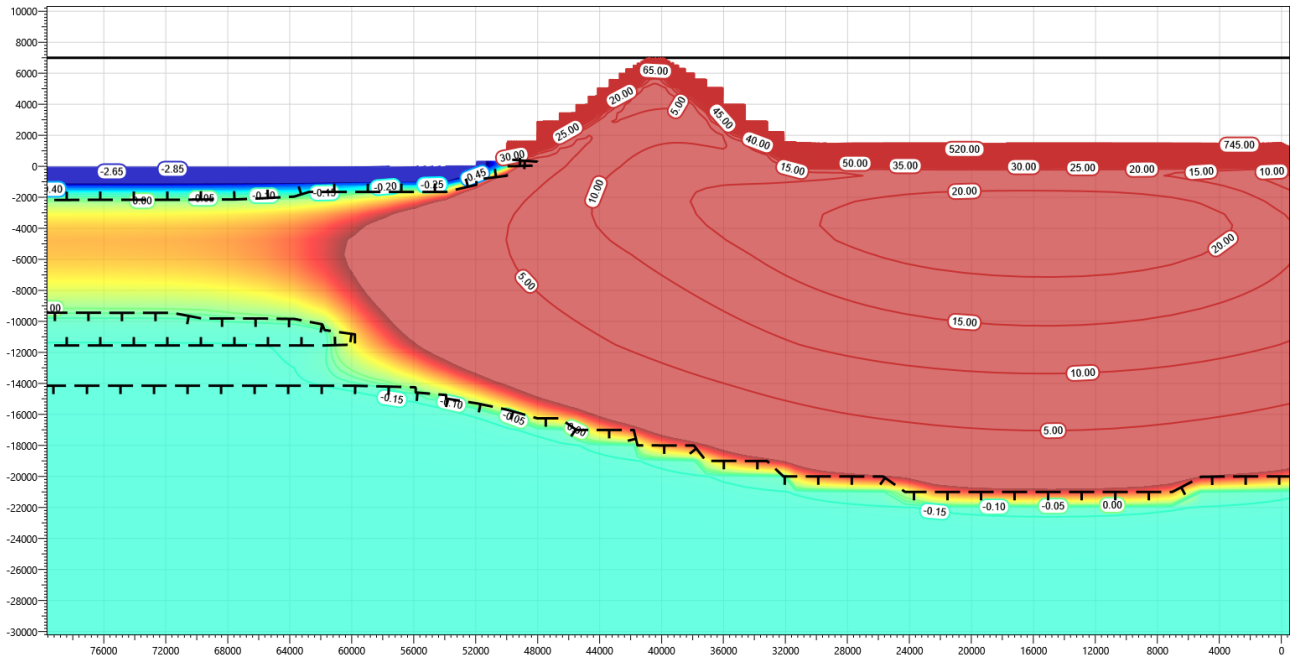


Рисунок В.39 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2041).

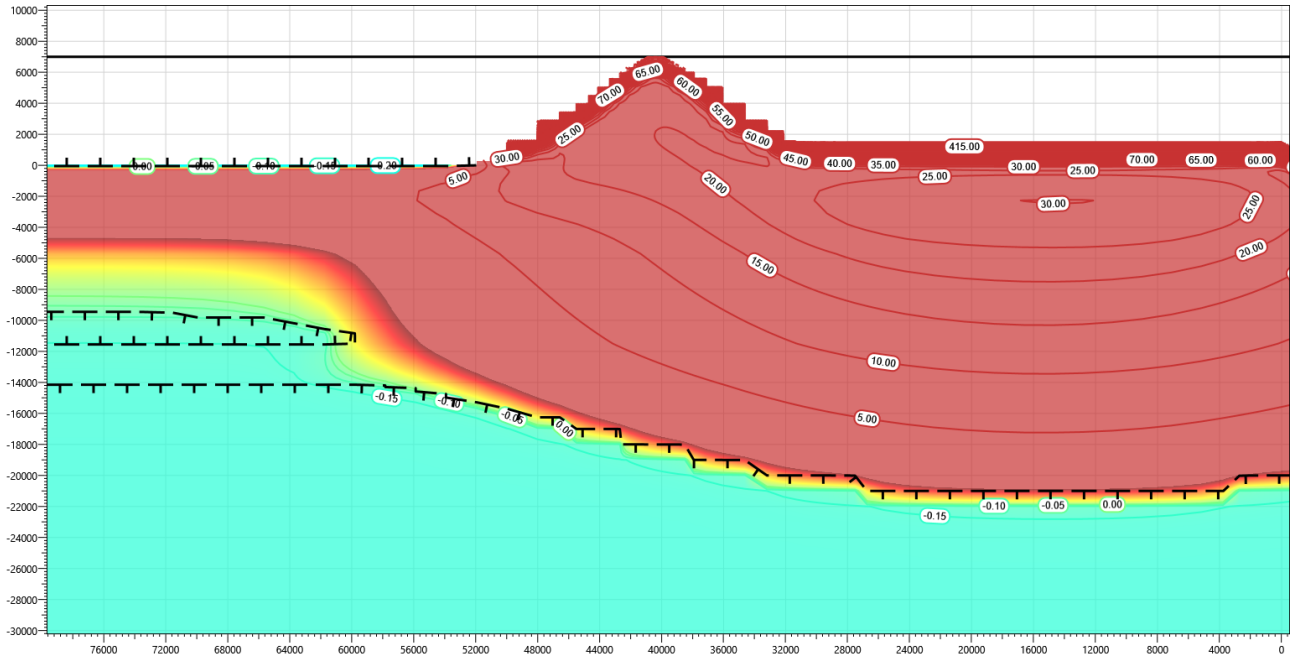


Рисунок В.40 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2041).

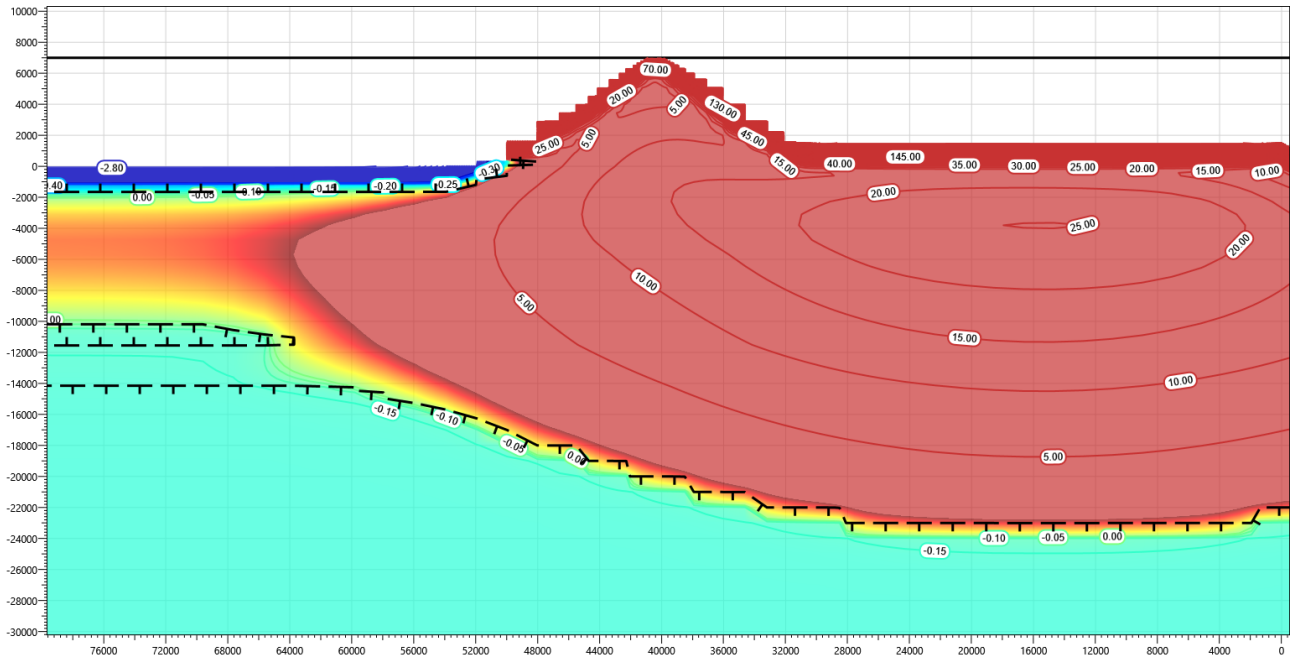


Рисунок В.41 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.04.2046).

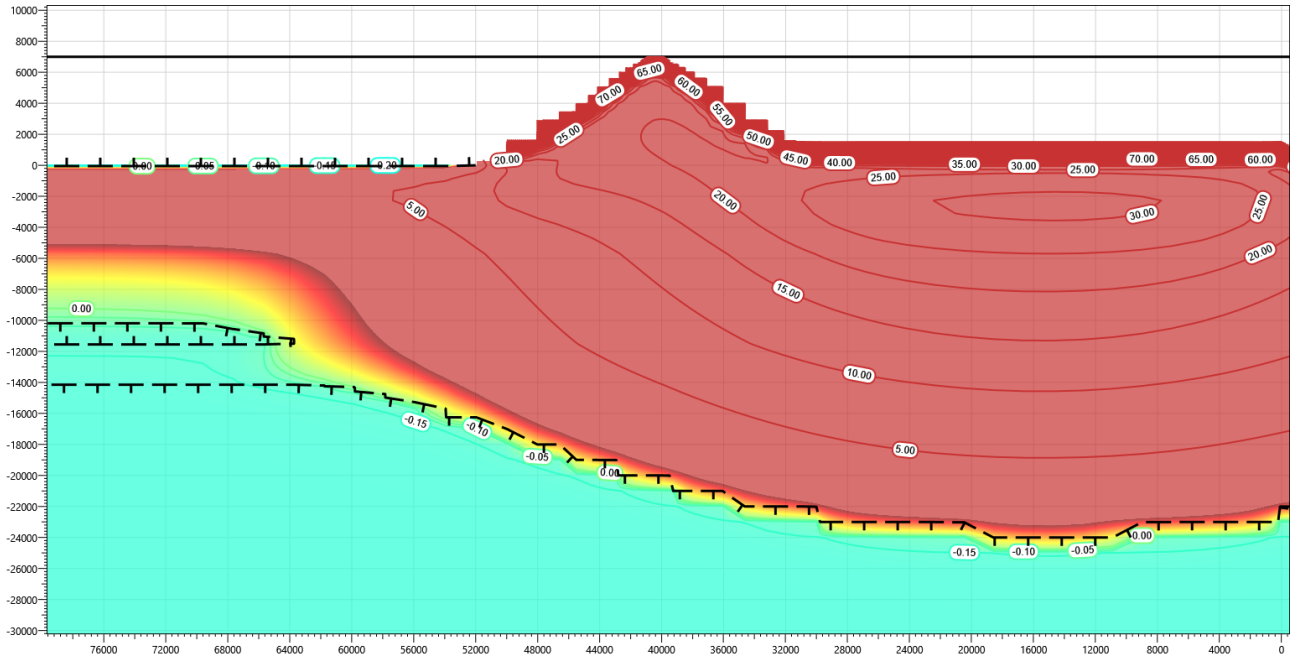


Рисунок В.42 - Температурный режим грунтов оснований насыпи амбара ГФУ кустовой площадки №5 в районе скважины №5К-11 (15.10.2046).

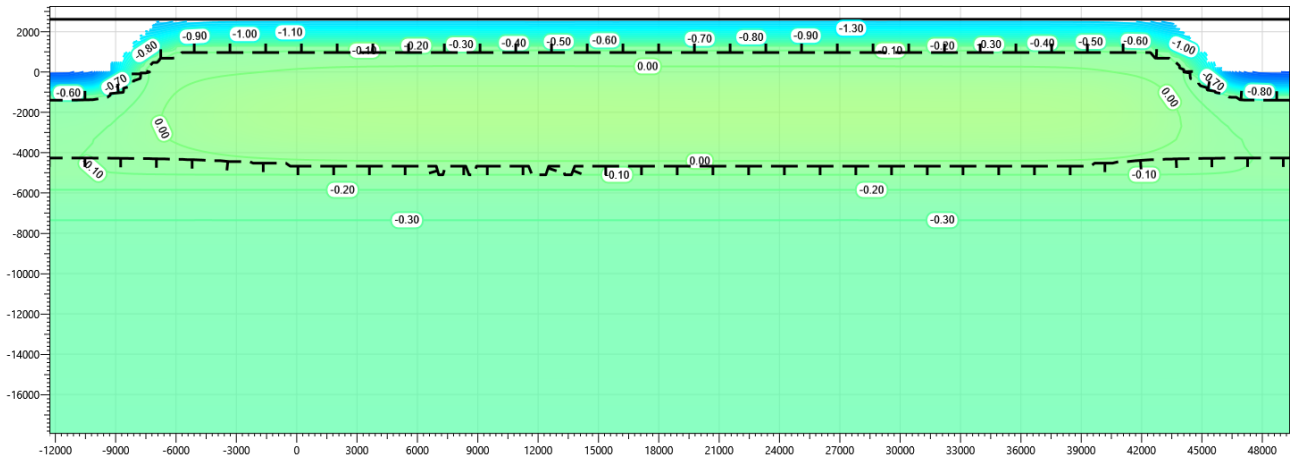


Рисунок В.43 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2027).

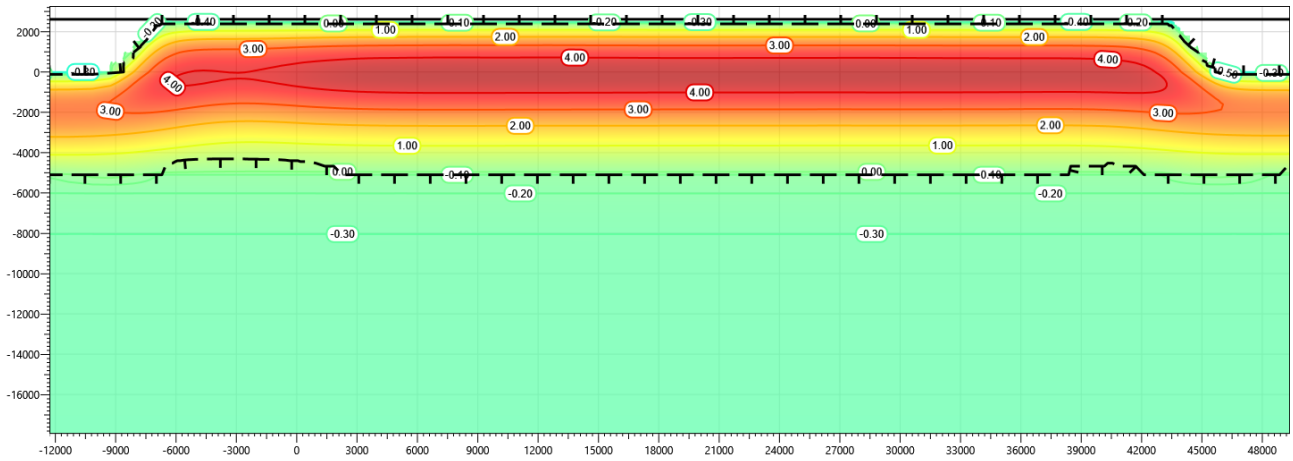


Рисунок В.44 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2027).

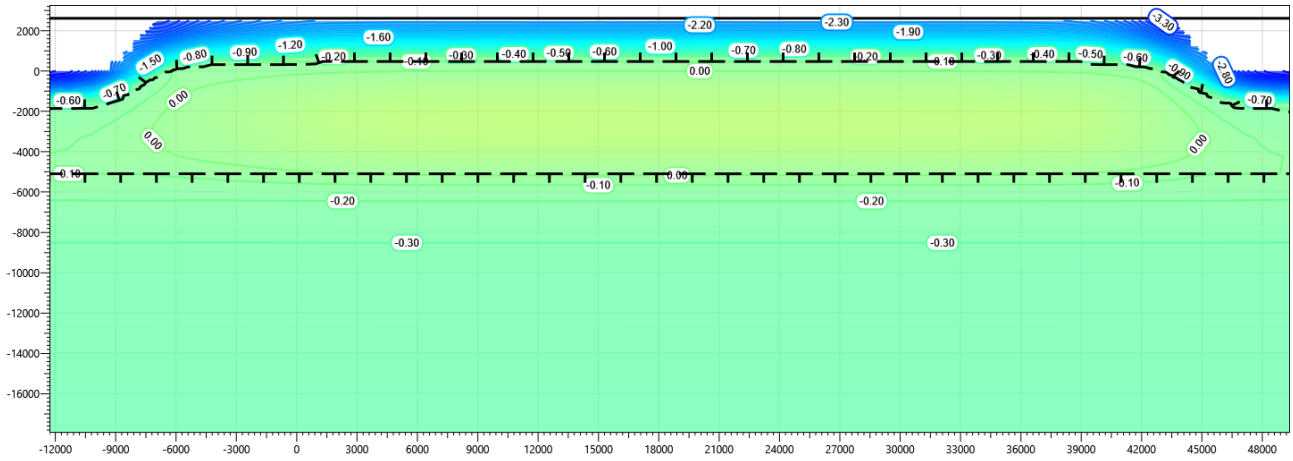


Рисунок В.45 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2028).

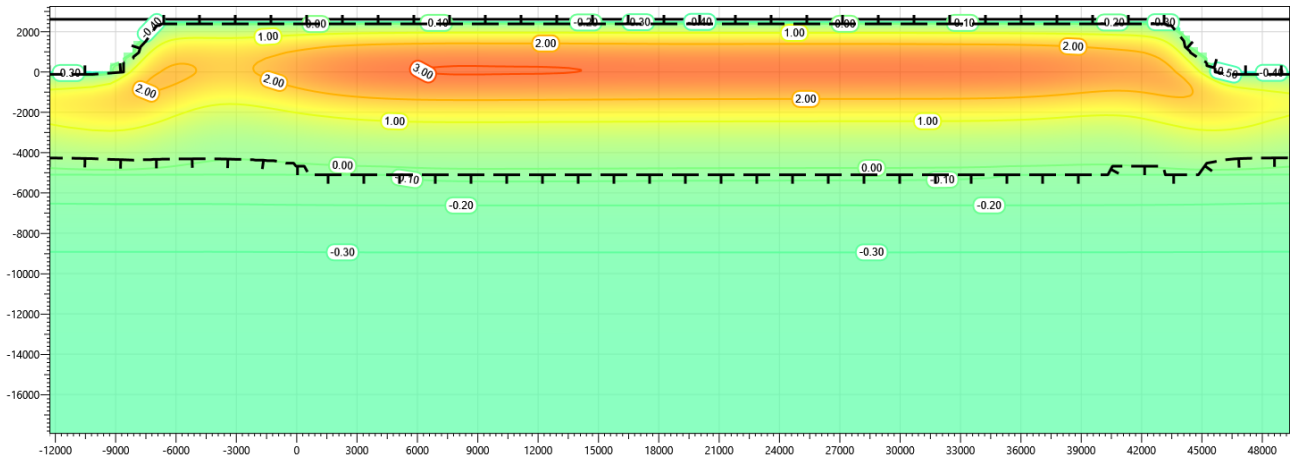


Рисунок В.46 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2028).

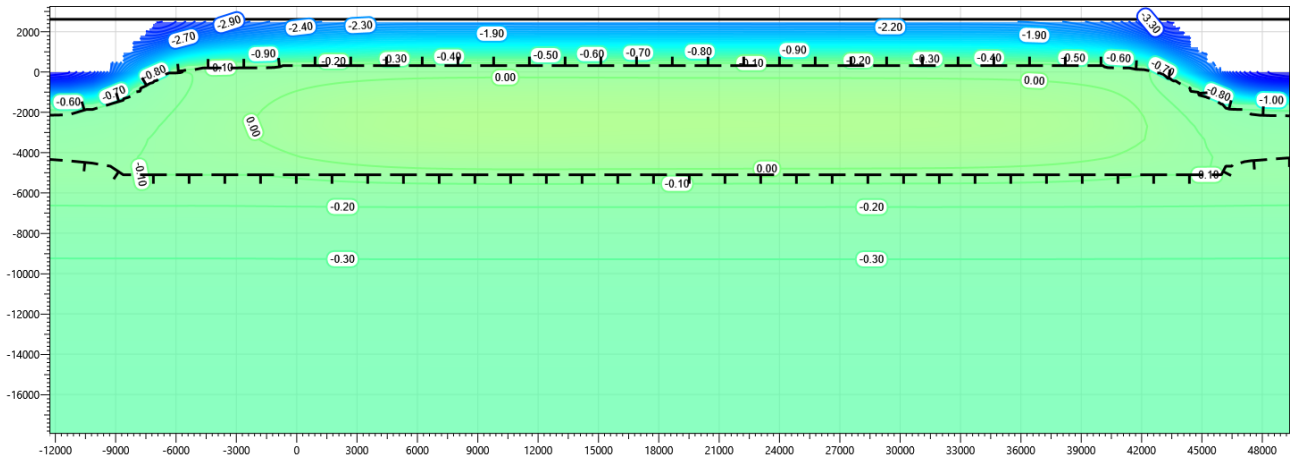


Рисунок В.47 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2029).

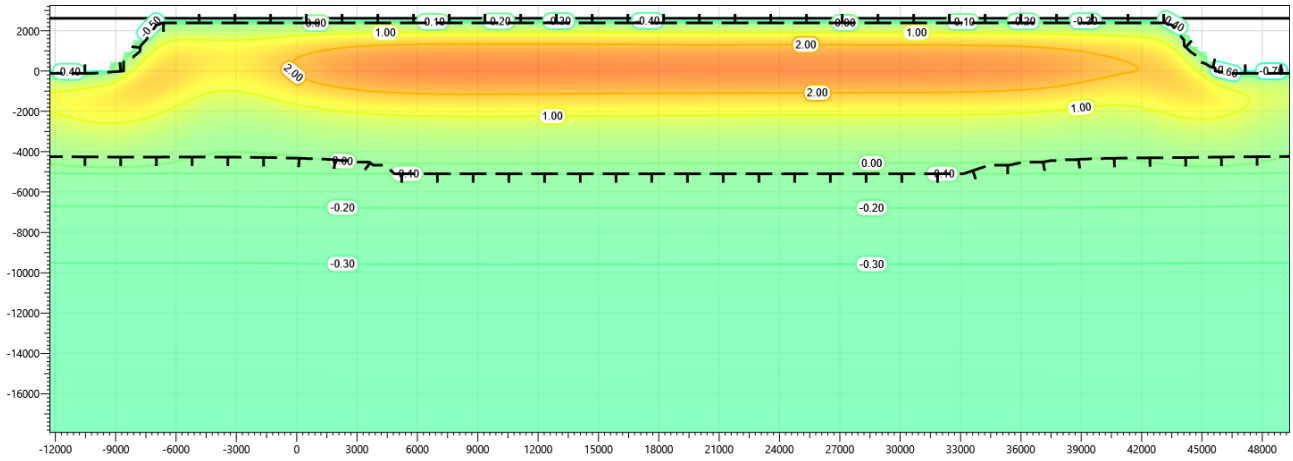


Рисунок В.48 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2029).

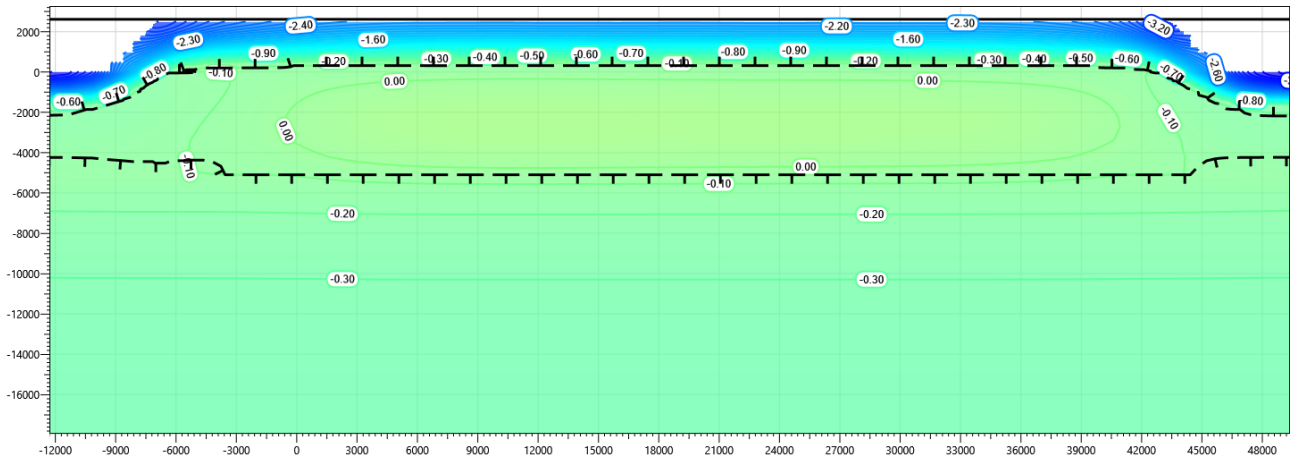


Рисунок В.49 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2031).

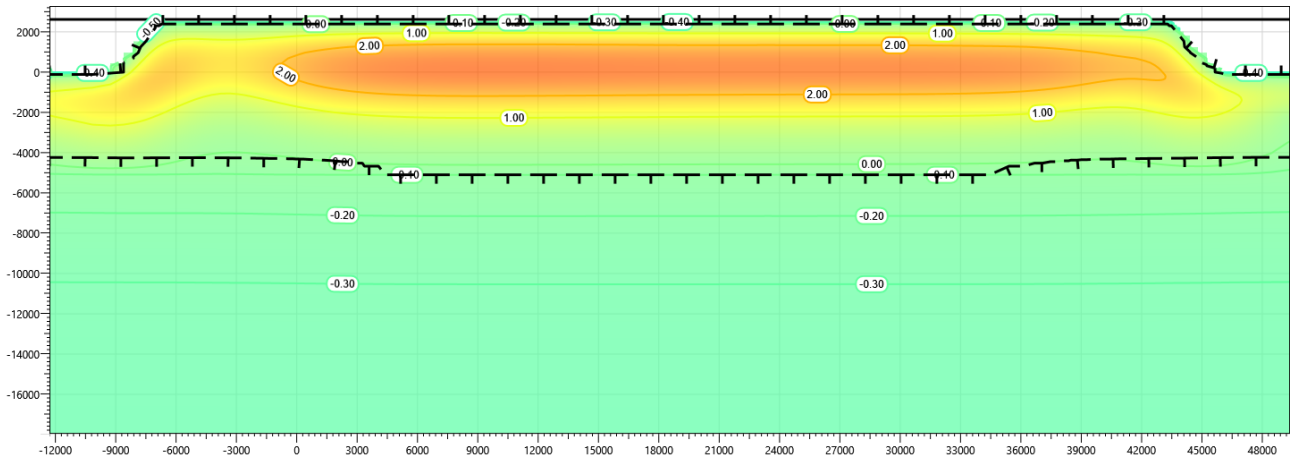


Рисунок В.50 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2031).

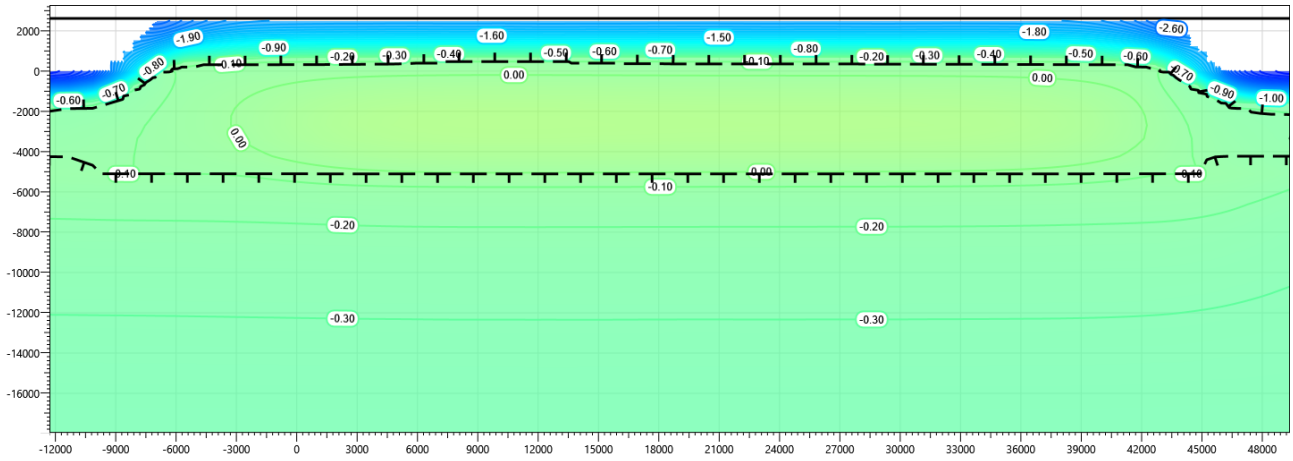


Рисунок В.51 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2036).

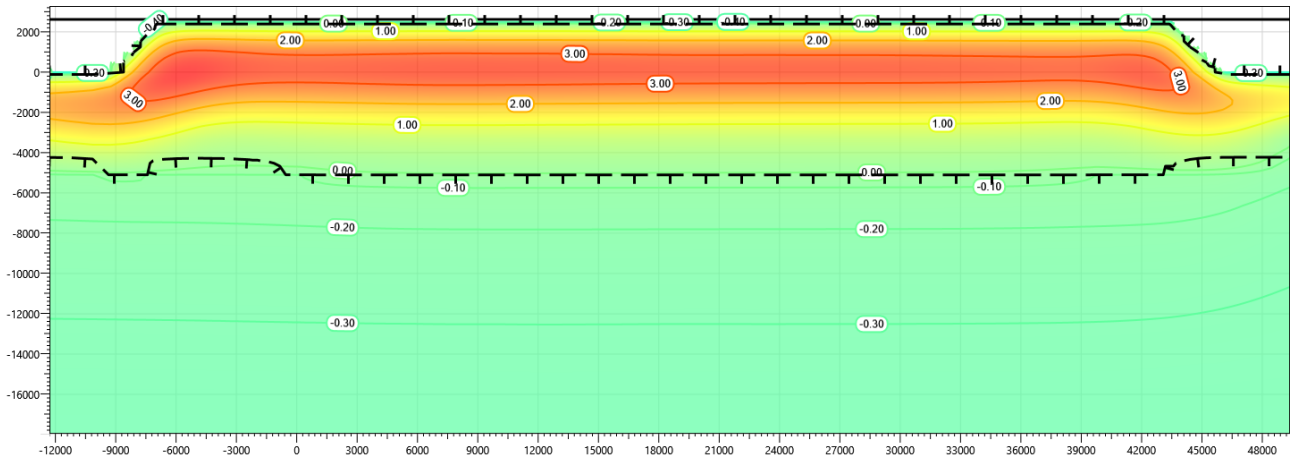


Рисунок В.52 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2036).

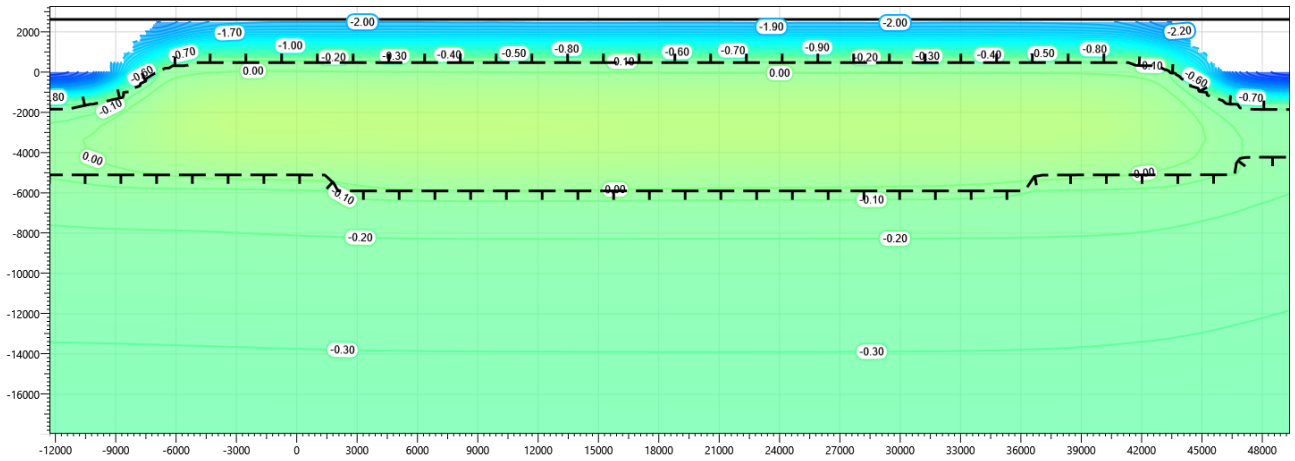


Рисунок В.53 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2041).

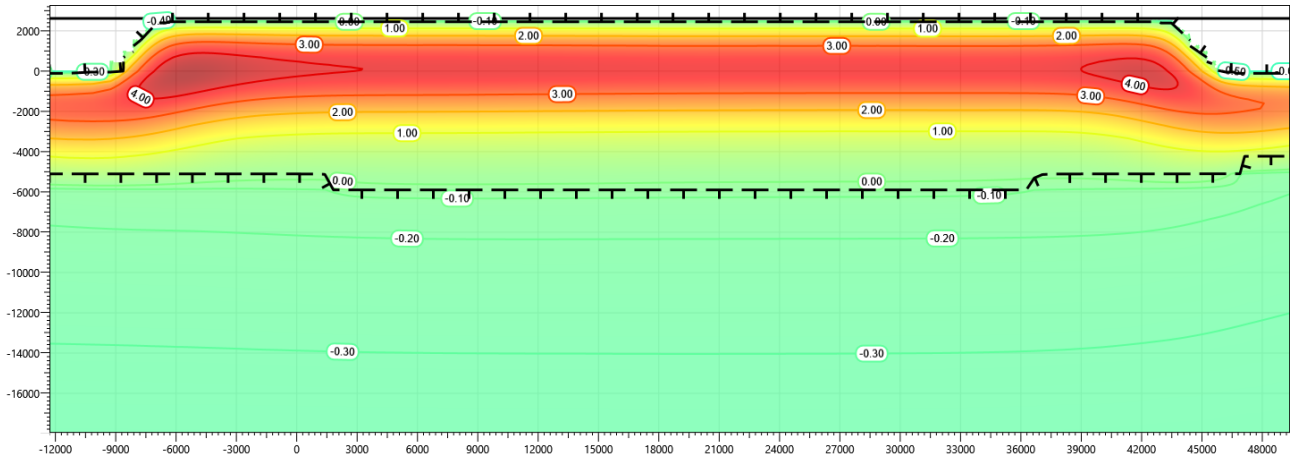


Рисунок В.54 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2041).

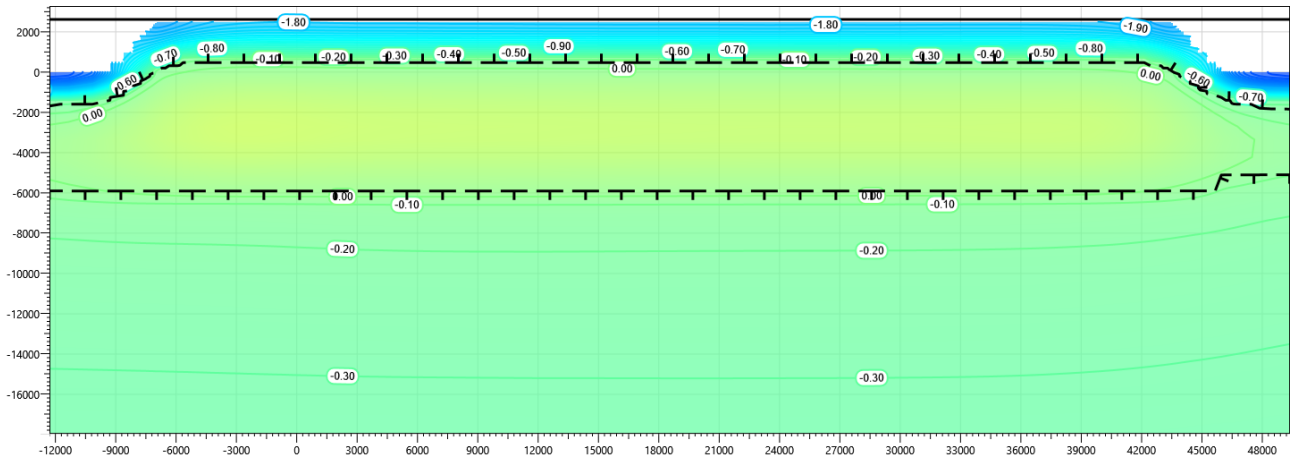


Рисунок В.55 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.04.2046).

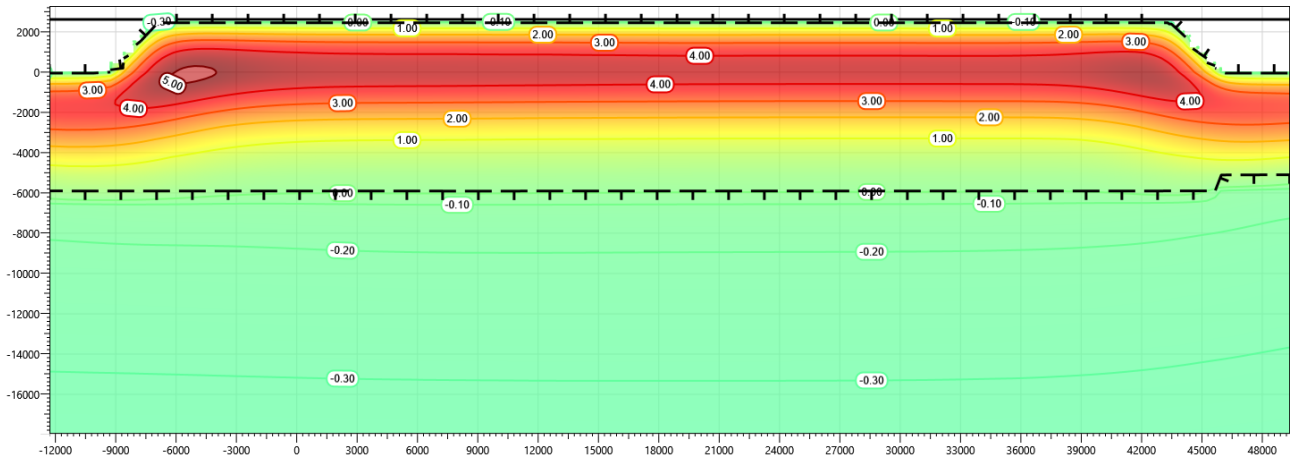


Рисунок В.56 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-002 в районе скважины №6096а (15.10.2046).

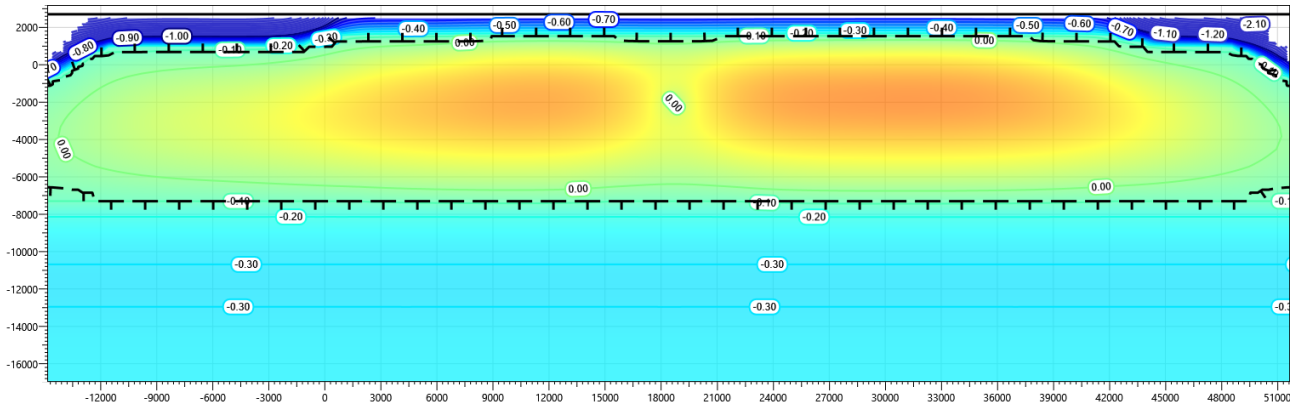


Рисунок В.57 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2027).

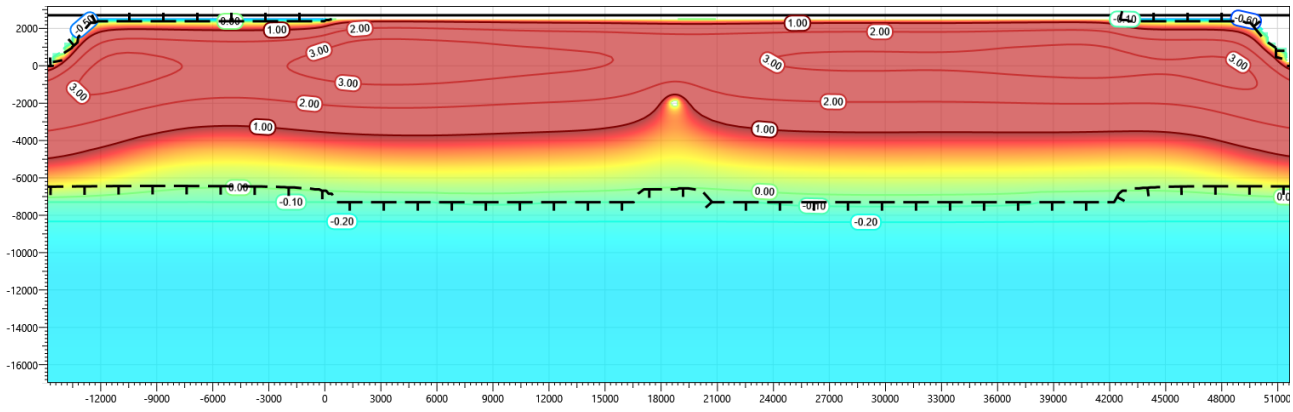


Рисунок В.58 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2027).

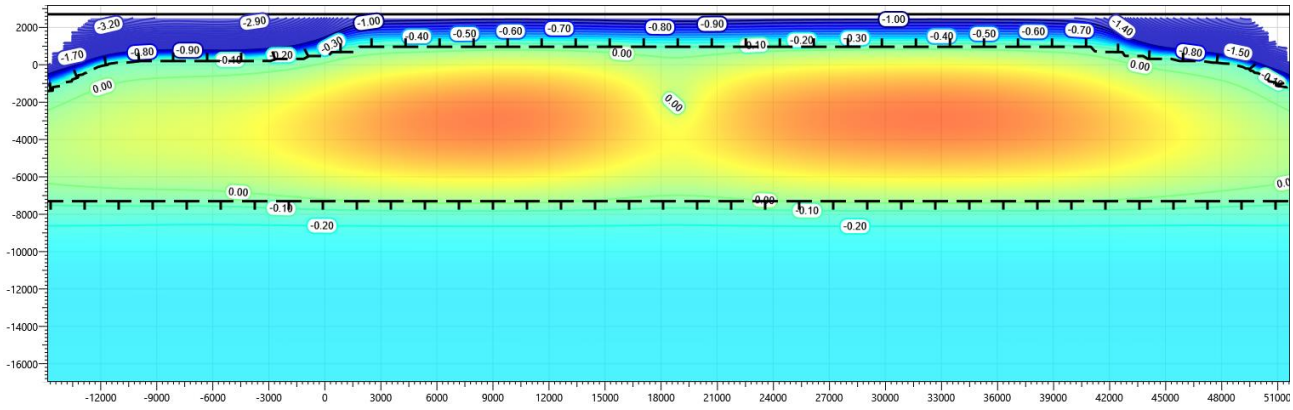


Рисунок В.59 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2028).

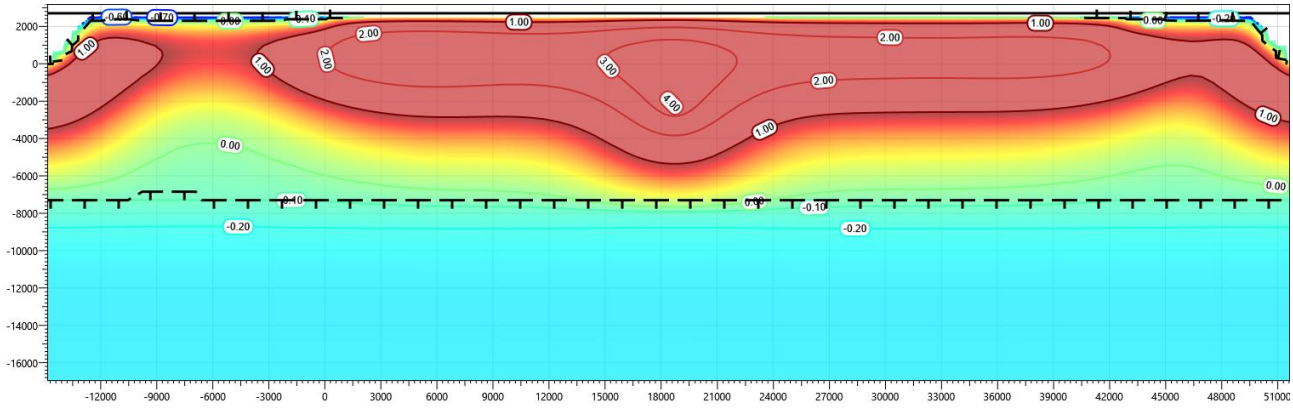


Рисунок В.60 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2028).

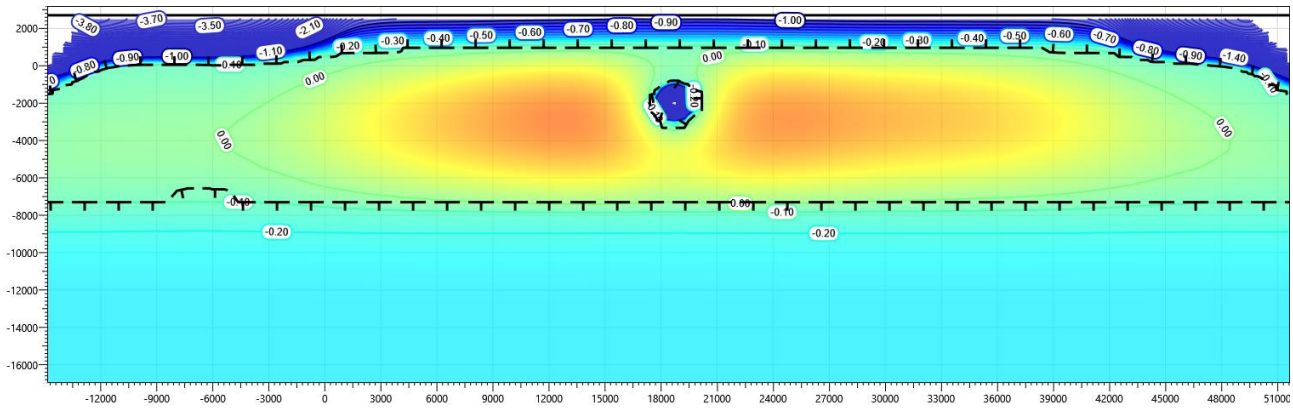


Рисунок В.61 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2029).

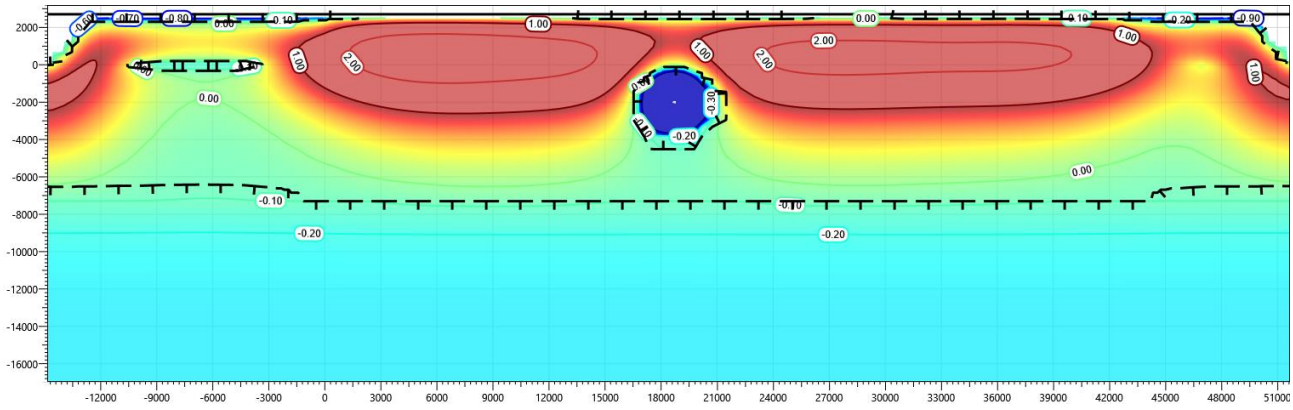


Рисунок В.62 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2029).

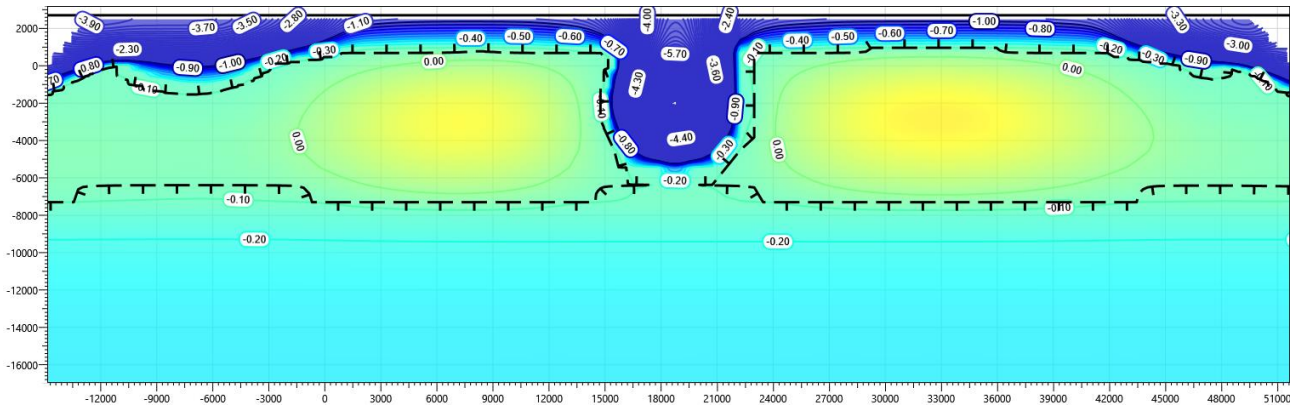


Рисунок В.63 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2031).

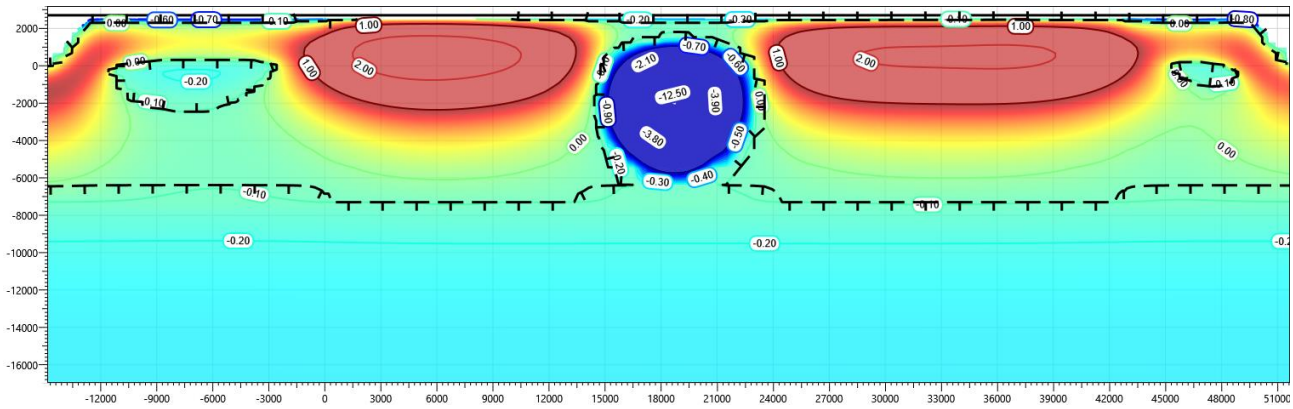


Рисунок В.64 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2031).

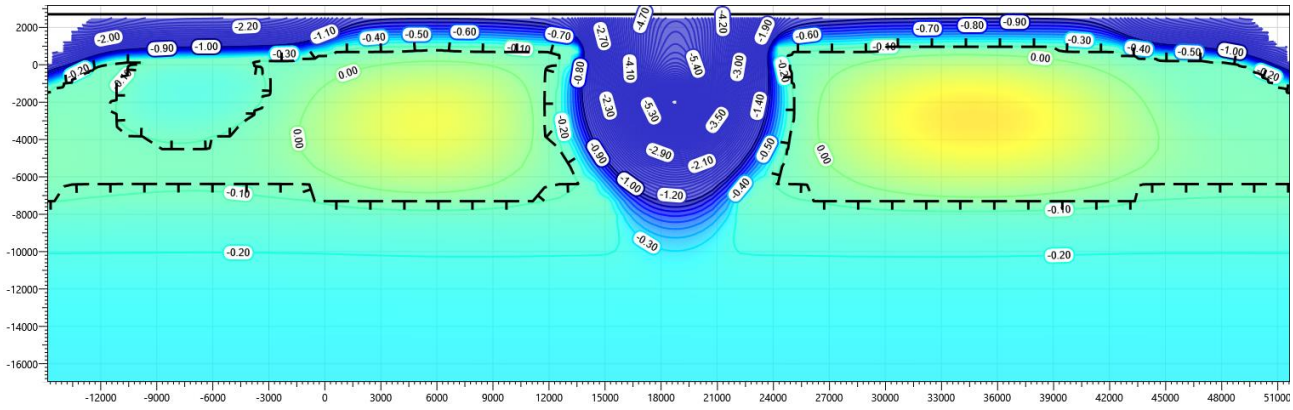


Рисунок В.65 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2036).

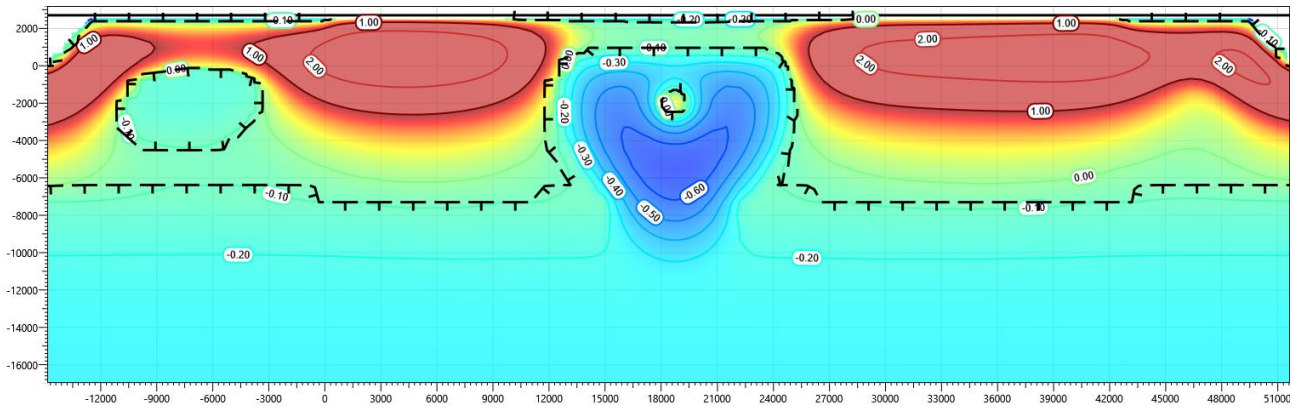


Рисунок В.66 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2036).

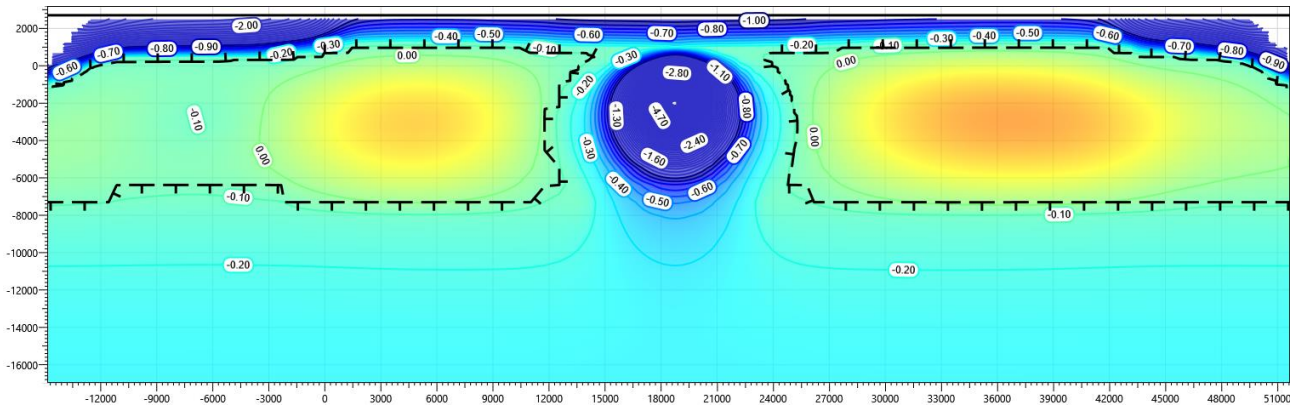


Рисунок В.67 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2041).

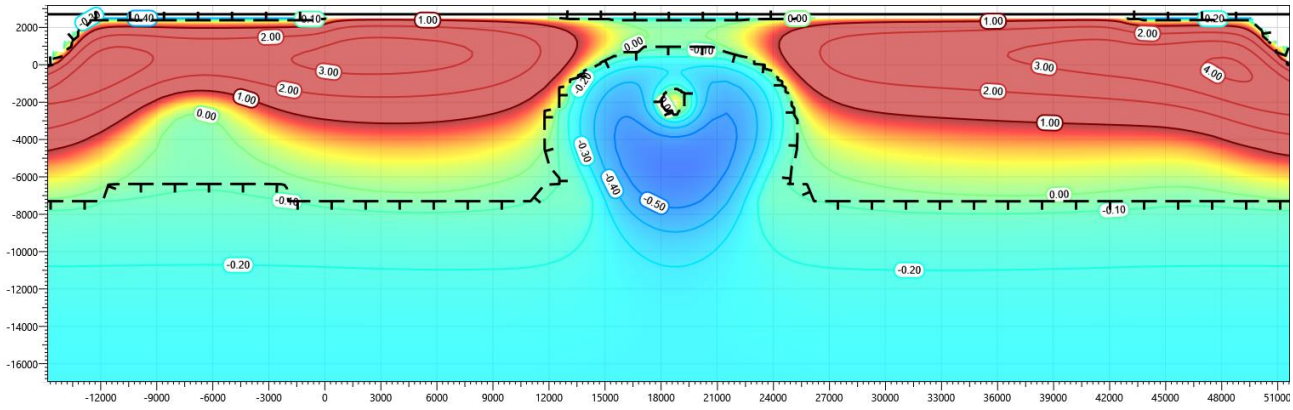


Рисунок В.68 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2041).

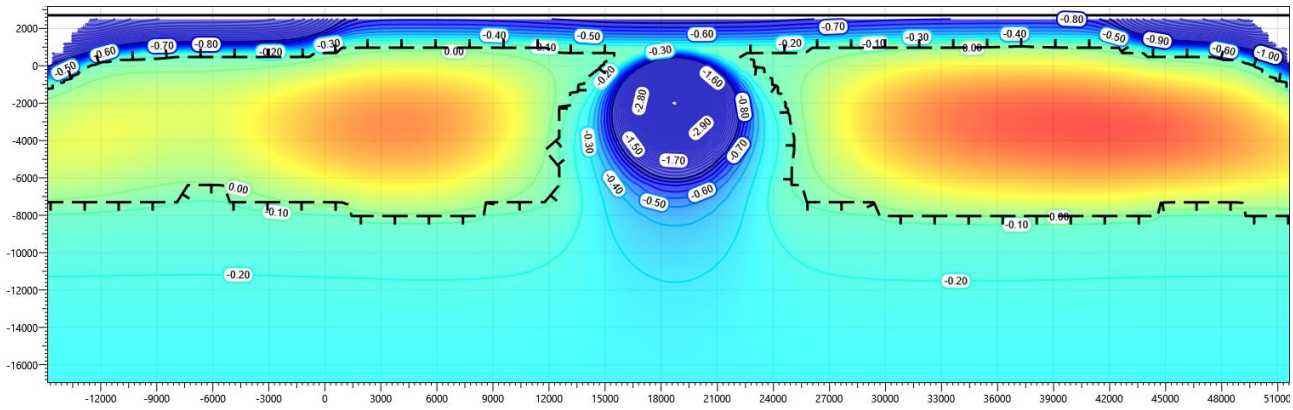


Рисунок В.69 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.04.2046).

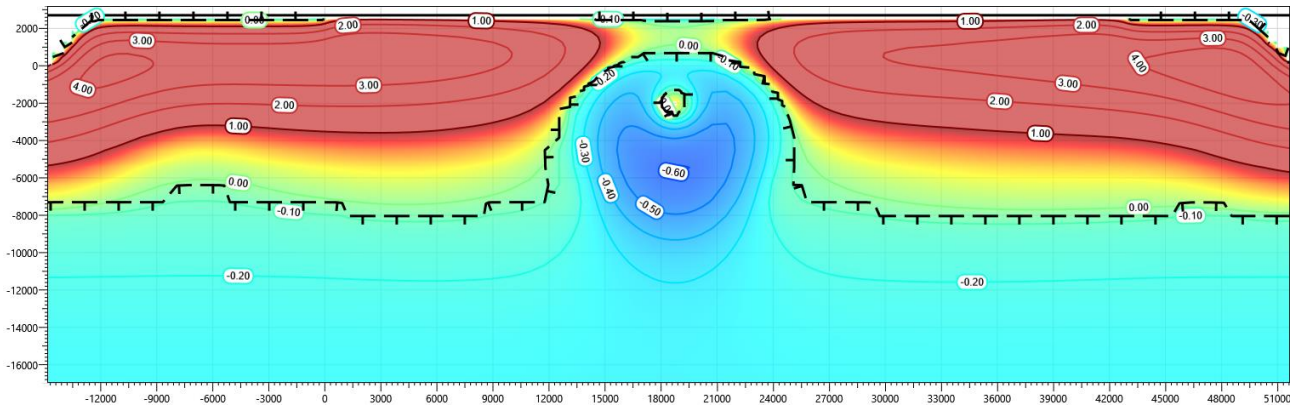


Рисунок В.70 - Температурный режим грунтов оснований насыпи совмещенной площадки узла запуска и приема СОД и УЗА-003 в районе скважины №2024а (15.10.2046).

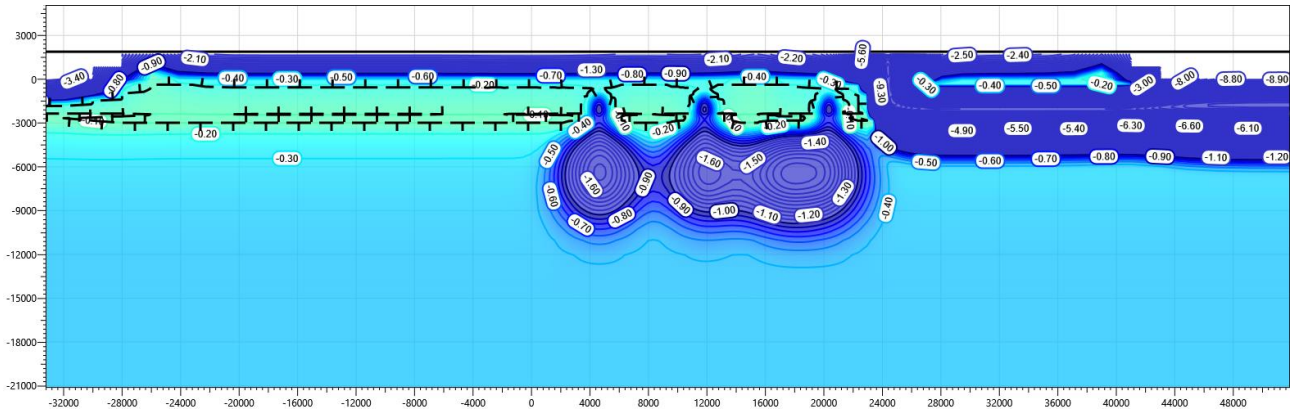


Рисунок В.71 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2028).

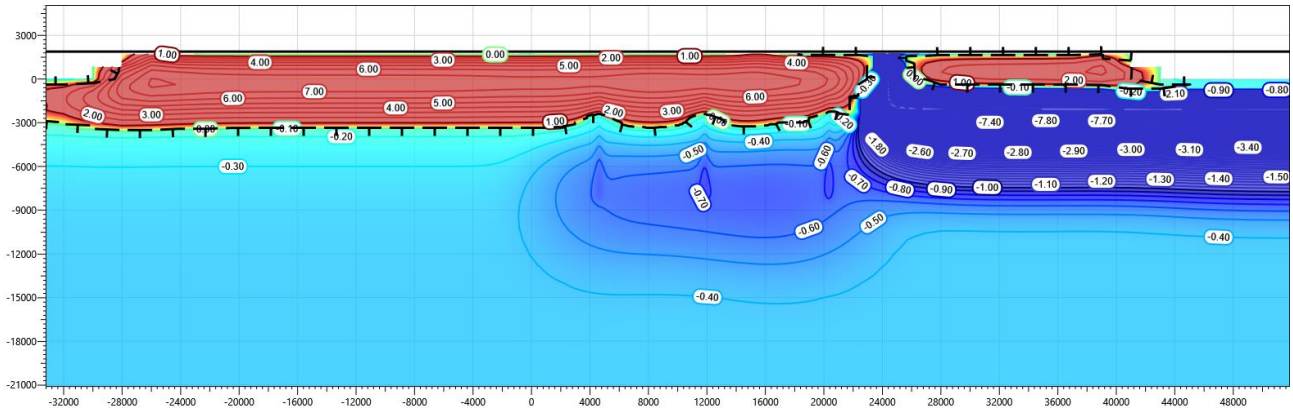


Рисунок В.72 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2028).

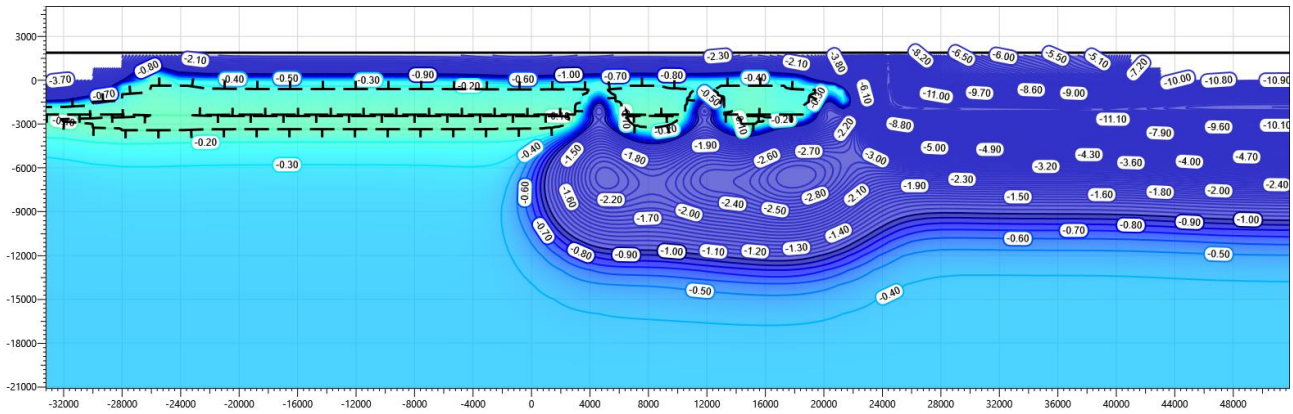


Рисунок В.73 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2029).

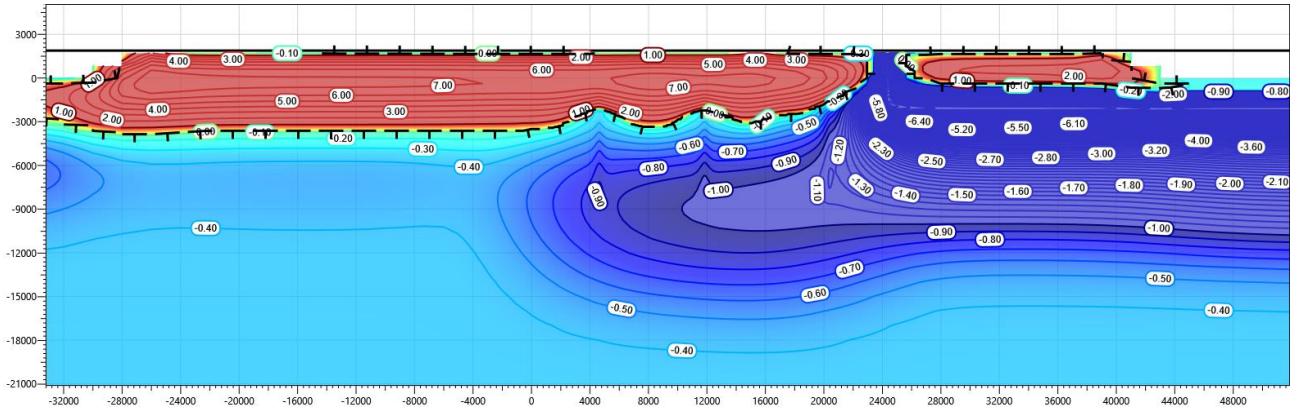


Рисунок В.74 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2029).

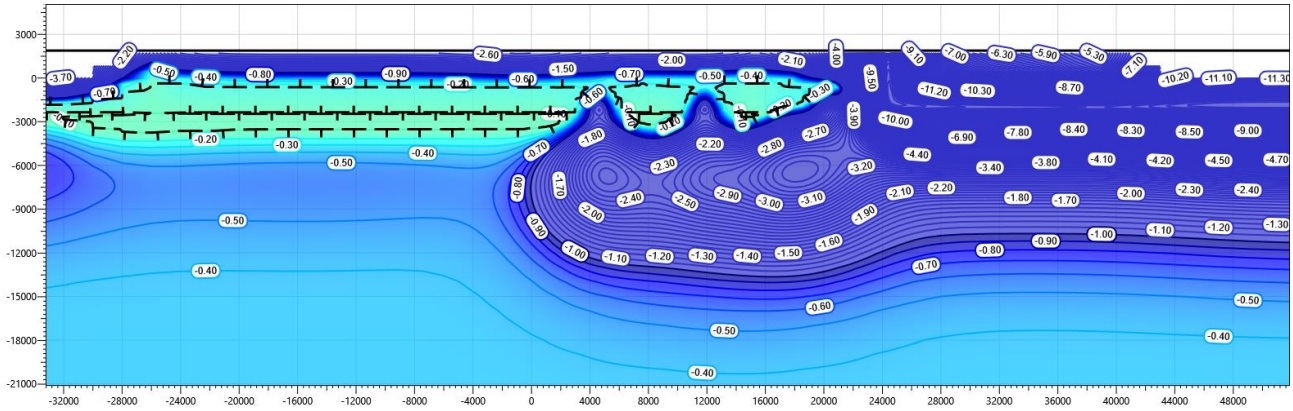


Рисунок В.75 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2030).

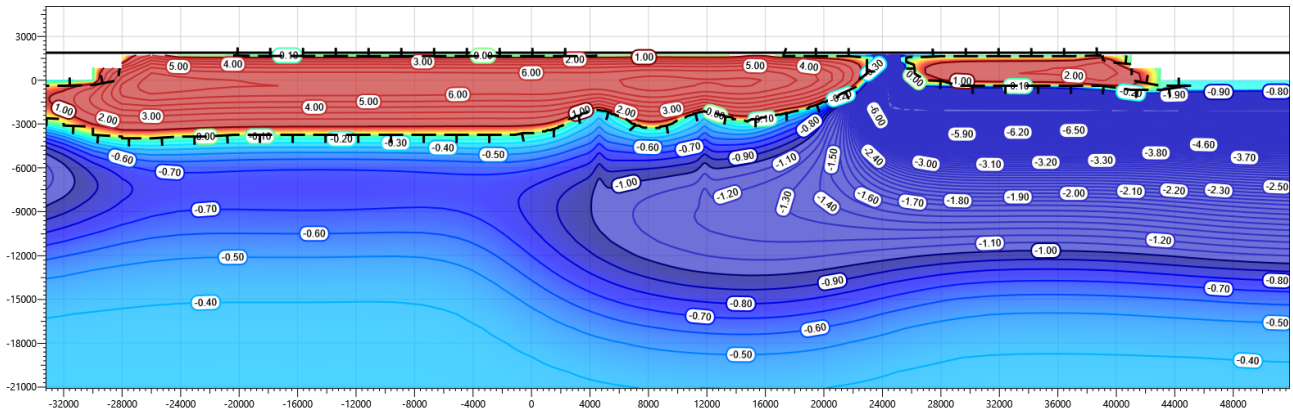


Рисунок В.76 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2030).

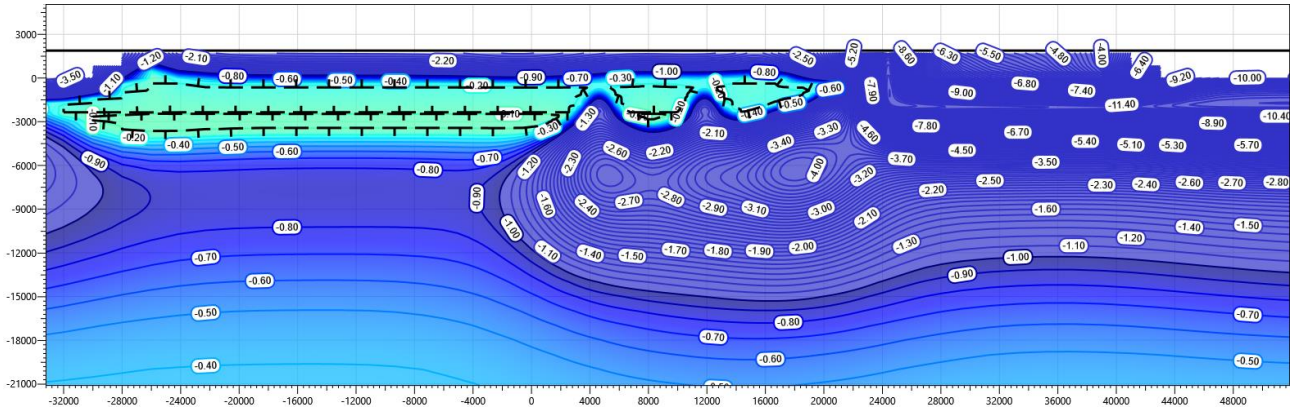


Рисунок В.77 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2032).

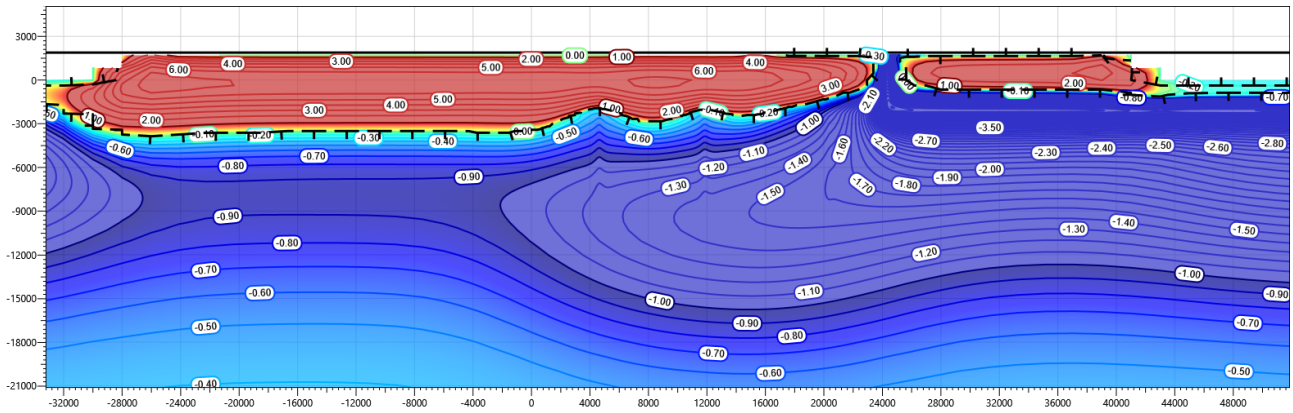


Рисунок В.78 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2032).

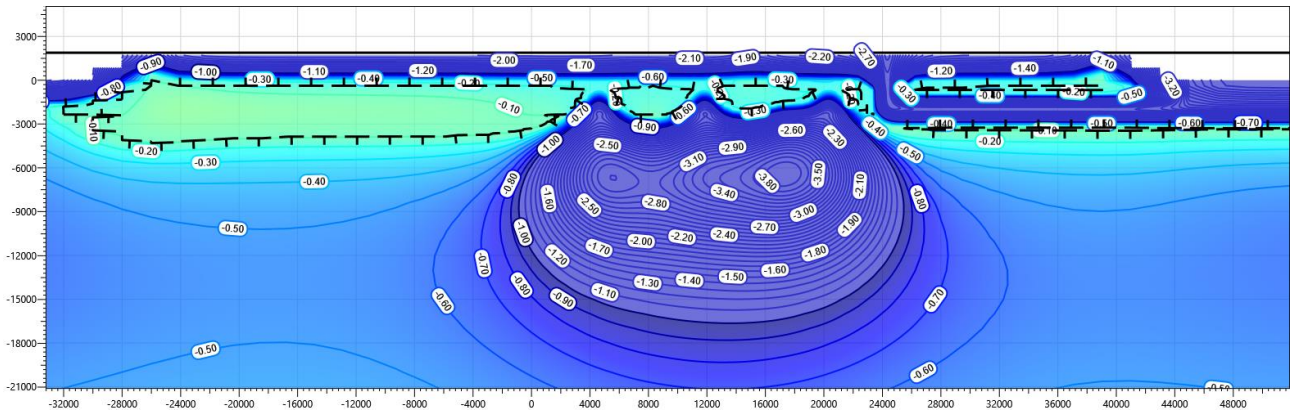


Рисунок В.79 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2037).

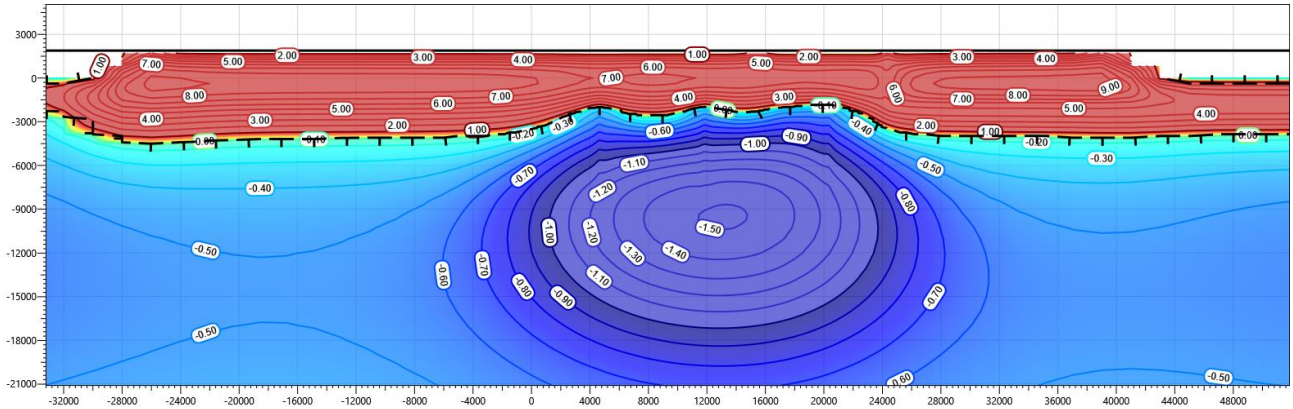


Рисунок В.80 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2037).

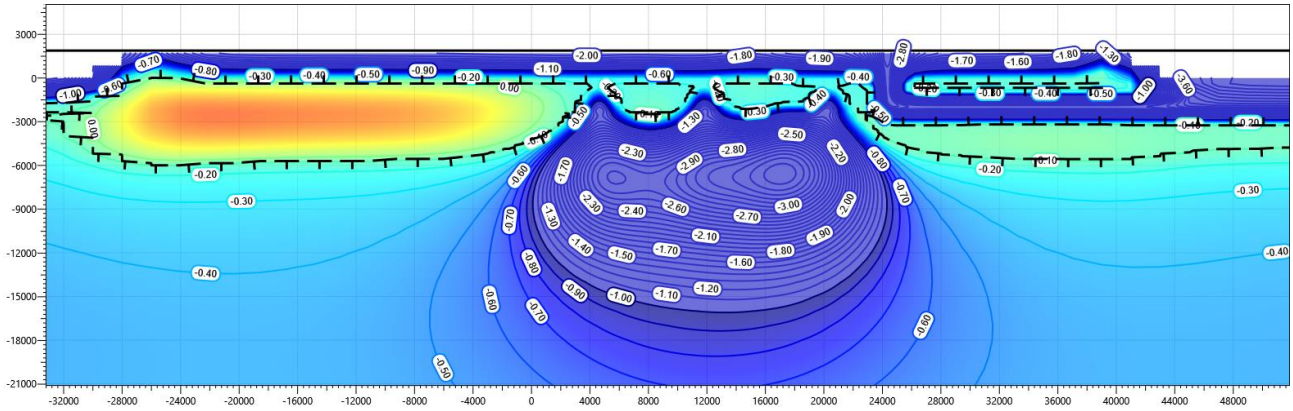


Рисунок В.81 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2042).

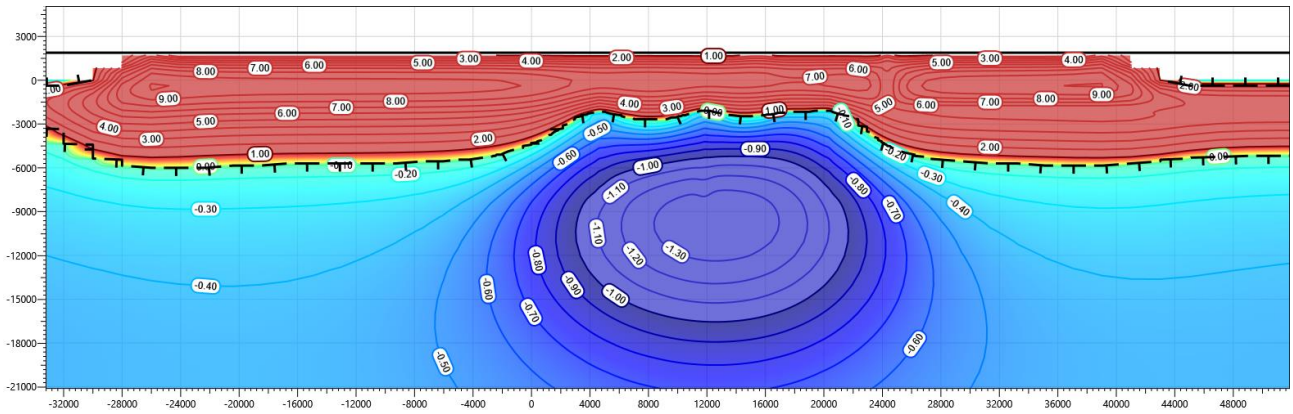


Рисунок В.82 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2042).

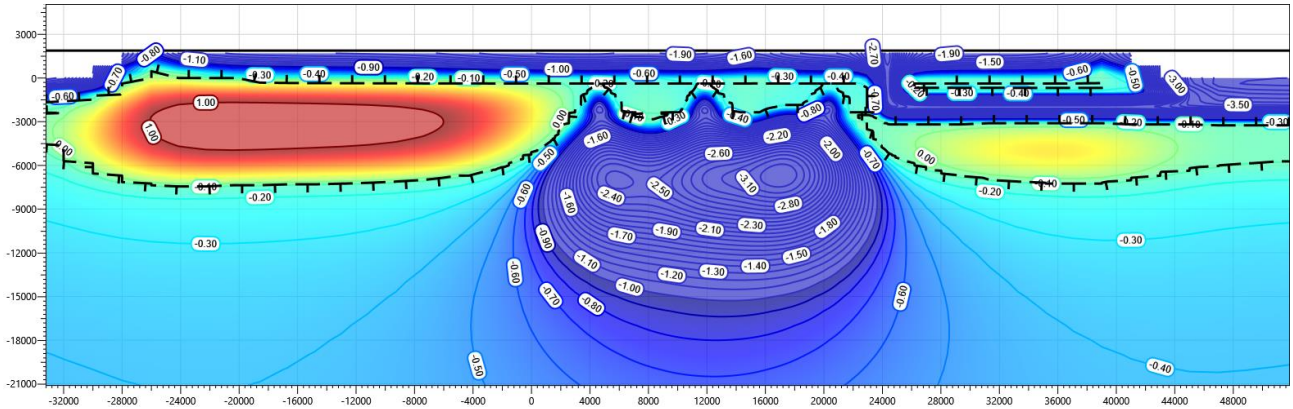


Рисунок В.83 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.04.2047).

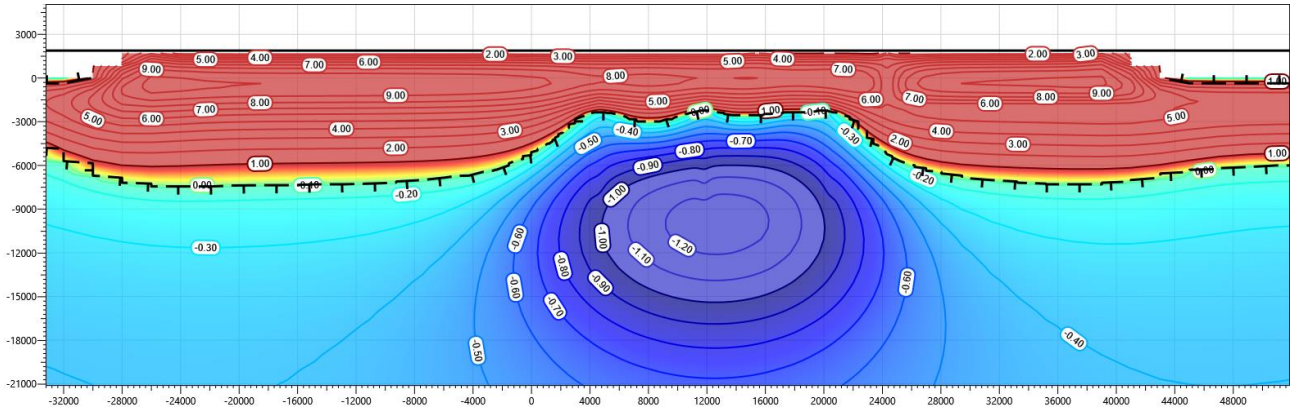


Рисунок В.84 - Температурный режим грунтов оснований насыпи площадки приема СОД в районе УПНГ в районе скважины №360С (15.10.2047).