



СТРОЙИНЖСЕРВИС-2

*Заказчик: Администрация Талдомского городского округа Московской области
Проектировщик – ООО «Стройинжсервис-2»*

*Рекультивация полигона ТКО «Талдомский»
по адресу: РФ, Московская область,
Талдомский городской округ*

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

*Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные
решения»*

**Том 4
01/19-Т-КР**

Муниципальный контракт № 01/19-Т от 23 декабря 2019г

Москва 2020 г



СТРОЙИНЖСЕРВИС-2

*Заказчик: Администрация Талдомского городского округа Московской области
Проектировщик – ООО «Стройинжсервис-2»*

***Рекультивация полигона ТКО «Талдомский»
по адресу: РФ, Московская область,
Талдомский городской округ***

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

***Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные
решения»***

**Том 4
01/19-Т-КР**

Генеральный директор



Главный инженер проекта

Широченков А.И.

Котон М.Р.

Москва 2020 г

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1 книга 1		
01/19-Т-КР-С	Содержание тома	стр.3
01/19-Т-КР-СП	Состав проектной документации	стр.4-5
	Раздел 4. Конструктивные решения	
01/19-Т-КР-ТЧ	Текстовая часть	стр.6-33
	Прилагаемые материалы	
	Расчет подпорной стенки	

Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.							01/19-Т-КР-С		
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			
	ГИП	Котон					Стадия	Лист	Листов
	Разработал	Жогина					П	1	1
	Н.контроль	Котон					ООО «Стройинжсервис-2»		
							Содержание тома 4		

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома (Раздела)	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	01/19-Т-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
2	01/19-Т-СПОЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
3	01/19-Т-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
4	01/19-Т-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	
5	01/19-Т-ИОС	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
5.1	01/19-Т-ИОС 5.1	Подраздел 1 «Система электроснабжения»	
5.2	01/19-Т-ИОС 5.2	Подраздел 2 «Система производственной канализации»	
5.3	01/19-Т-ИОС 5.3	Подраздел 3 «Сети связи»	
5.4	01/19-Т-ИОС 5.4	Подраздел 4 «Система газоотведения»	
6	01/19-Т-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
7	01/19-Т-ПОД	Раздел 7 «Проект организации	не

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

						01/19-Т-КР-СП			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
ГИП		Котон				Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Жогина					П	1	2
Н.контроль		Котон					ООО «Стройинжсервис-2»		

Содержание

1	СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРН-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	8
1.1	Месторасположение района производства работ	8
1.2	Климатическая характеристика.....	8
1.3	Геологическая характеристика.....	10
1.4	Гидрогеологическая характеристика	11
1.5	Геоморфологическая характеристика.....	14
1.6	Структура почвенного покрова территории	15
2	СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	18
2.1	Физико механические свойства грунта	18
2.2	Специфические грунты	21
3	УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	22
3.1	Гидрография.....	22
3.2	Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод.....	23
4	ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ.....	24
4.1	Сведения о материале колодцев и трубопроводов, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.....	25
4.2	Пассивная система газоотведения.....	25
5	ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННУЮ НЕИЗМЕНЯЕМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	26

Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.							01/19-Т-КР-ТЧ			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
	ГИП		Котон					Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Жогина		Т			П	1	2
	Н. контроль		Котон					ООО «Стройинжсервис-2»		

Текстовая часть

5.1 Основной период строительства26

5.2 Устройство защитного экрана полигона29

5.3 Устройство системы отведения и сбора фильтрата.....31

5.4 Основные виды работ по устройству системы газоотведения.....32

6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ.....31

7 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....32

8 ПРИЛОЖЕНИЯ36

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

1 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРН-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Месторасположение района производства работ

Полигон захоронения ТКО «Талдомский» расположен в Талдомском районе Московской области, в 3 км юго-западнее г. Талдом. Ближайший населенный пункт – город Талдом. Полигон с четырех сторон окружен лесом, с юго-восточной стороны к нему ведет лесная дорога, примыкающая к автомобильной дороге 46Н-11959 от Дмитровского шоссе, к г. Талдом. Полигон захоронения ТБО существует с 1968 года. На полигоне производится захоронение коммунальных отходов г. Талдом и Талдомского района. Площадь полигона составляет около 3 га.

1.2 Климатическая характеристика

Климат рассматриваемого района складывается под влиянием переноса воздушных масс западных и юго-западных циклонов, выноса арктического воздуха с севера и трансформации воздушных масс разного происхождения. Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (актуализированная версия СнИП 23-01-99*), территория работ относится ко II климатическому району, 2В подрайону климатического районирования для строительства.

Краткая климатическая характеристика района расположения полигона захоронения ТКО «Талдомский» подготовлена по данным наблюдений метеорологической станции за период наблюдений с 1981 по 2010 гг. и СП 131.13330.2012. Территория работ располагается в зоне избыточного увлажнения с умеренно-континентальным климатом. Зима – умеренно-холодная (среднемесячная минимальная температура зимнего периода -12,9°С), лето – умеренно-теплое (среднемесячная максимальная температура жаркого периода +23,7°С). Средняя годовая температура воздуха за период наблюдений 1981-2010 гг. составила +5,1°С. Самый холодный месяц - февраль, средние значения температуры - 7,7°С. Сумма значений среднегодовых отрицательных температур в приземном слое составляет -350. Самый теплый месяц – июль со средними температурами +18,3°С. Переход средней суточной температуры через 0 градусов весной происходит в период с 3 по 7 апреля, осенью – с 31 октября по 4 ноября. Средняя продолжительность теплого периода (со средней суточной температурой выше 0°С) – 206 – 211 дней в году. Первые осенние заморозки отмечаются в период с 25 сентября по 2 октября, весной последние заморозки наблюдаются в период с 13 по 22 мая.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

Средняя продолжительность безморозного периода составляет около 115-120 суток. Расчетные температуры воздуха за период наблюдений 1932 – 2010 гг. следующие:

- абсолютная максимальная – +37,7°C;
- абсолютная минимальная – -44°C;
- средняя максимальная наиболее жаркого месяца – +23,7°C;
- средняя минимальная наиболее холодного периода – -12,9°C.

Преобладающее направление ветров в летнее время – южное и северо-западное, а в зимнее – южное и юго-западное. Годовое преобладающее направление ветра – южное, юго-западное и северо-западное. Средняя годовая скорость ветра составляет 2,6 м/с.

По степени увлажнения территория относится к области достаточного увлажнения. Средняя многолетняя величина годовой суммы осадков составляет 675 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в течение июня – сентября (около 47% от годового количества осадков), в виде снега выпадает около 20% осадков.

Средние даты появления снежного покрова приходятся на период 25 октября – 10 ноября, образование устойчивого снежного покрова – на период 20 – 25 ноября. Число дней со снежным покровом составляет около 145 – 150 в году. Средняя многолетняя высота снежного покрова составляет 35 мм, изменяясь по годам от 16 до 62 см. Высота снежного покрова существенно влияет на глубину промерзания почвы. Территория исследования находится в зоне устойчивого зимнего промерзания пород, средняя глубина промерзания составляет 60 – 65 см. В аномально холодные и малоснежные зимы глубина промерзания достигает 1,45 м. Снеготаяние начинается в середине марта и продолжается 3-4 недели. Сходит снежный покров 10 – 16 апреля. В первой половине апреля почва оттаивает на глубину 10 см, а полное оттаивание заканчивается в конце апреля. Максимальная инфильтрация атмосферных осадков и, соответственно, подъем уровня грунтовых вод наблюдаются в конце марта – середине апреля, в период интенсивного снеготаяния.

Таблица 1 — Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-7,1	-7,7	-1,9	6,0	12,4	16,2	18,3	16,3	10,7	5,1	-1,6	-5,9	5,1

Таблица 2 — Абсолютный минимум температуры воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-36,5	-	-32,5	-12,6	-5,1	-0,2	4,6	1,5	-6,4	-10,4	-25,5	-33,9	-36,5

Взам. инв. №												
Подпись и дата												
Инв. № подл.												Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ						

включениями щебня, гравия до 15%. Толща насыпи влажная, ниже УГВ – водонасыщенная (**ИГЭ-1**). Установленная в ходе буровых работ мощность насыпных грунтов 1,8-20,70 м.

Под почвенно-растительным слоем или насыпными грунтами повсеместно залегают **среднечетвертичные флювиогляциальные отложения (fQII)**, представленные:

- *суглинками мягкопластичными*, серо-коричневыми, опесчаненными, нередко с включениями дресвы до 5%, с прослоями песка водонасыщенного, с прослоями суглинка тугопластичного и текучепластичного (**ИГЭ-2**). Установленная мощность суглинков мягкопластичных ИГЭ-2 составляет 0,60-4,70 м.

- *песками пылеватыми*, серо-коричневыми, средней плотности, глинистыми, преимущественно неоднородными, водонасыщенными (**ИГЭ-3**). Установленная мощность песков пылеватых ИГЭ-3 составляет 0,40-2,30 м.

Ниже вскрыты **среднечетвертичные моренные отложения (gQII)**, представленные:

- *суглинками тугопластичными*, серо-коричневыми, с включениями дресвы до 5%, с прослоями песка водонасыщенного, с прослоями суглинка полутвердого (**ИГЭ-4**). Установленная мощность суглинков тугопластичных ИГЭ-4 составляет 0,40-4,70 м.

- *суглинками полутвердыми*, темно-коричневыми, с включениями дресвы до 10%, щебня до 5%, с прослоями песка мелкого, с редкими (единичными) прослоями песка водонасыщенного (**ИГЭ-5**). Вскрытая мощность суглинков полутвердых ИГЭ-5 составляет 1,00-7,20 м.

Общая вскрытая мощность среднечетвертичных флювиогляциальных и моренных отложений на участке достигает 13,2 м.

Особенности строения верхней части разреза рыхлых отложений и подробная характеристика грунтов, установленные по результатам полевых и лабораторных работ, приведены в описании колонок инженерно-геологических скважин и на инженерно-геологических разрезах (см. графические приложения 9 и 11).

1.4 Гидрогеологическая характеристика

Гидрогеологические условия территории характеризуются повсеместным распространением подземных вод основного среднечетвертичного водоносного горизонта.

Среднечетвертичный водоносный горизонт имеет свободную поверхность и вскрыт во всех выработанных скважинах на глубинах 0,20-16,90 м и абсолютных отметках 137,30-143,00 м. Горизонт ненапорный. Водовмещающими отложениями являются повсеместно распространенные флювиогляциальные пески пылеватые и песчаные прослои в толще суглинков. По данным лабораторных определений в соответствии с различной крупностью

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	1.4 Гидрогеологическая характеристика						Лист
			Гидрогеологические условия территории характеризуются повсеместным распространением подземных вод основного среднечетвертичного водоносного горизонта.						
			Среднечетвертичный водоносный горизонт имеет свободную поверхность и вскрыт во всех выработанных скважинах на глубинах 0,20-16,90 м и абсолютных отметках 137,30-143,00 м. Горизонт ненапорный. Водовмещающими отложениями являются повсеместно распространенные флювиогляциальные пески пылеватые и песчаные прослои в толще суглинков. По данным лабораторных определений в соответствии с различной крупностью						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ			

коэффициенты фильтрации песчаных грунтов варьируют в диапазоне - от 0,19 до 3,15 м/сут (в максимально плотном и максимально рыхлом состоянии).

Нижним относительным водоупором служат слабопроницаемые моренные суглинки полутвердой консистенции, вскрытые глубинах 6,30-25,40 м.

По условиям развития процесса подтопления территорию полигона при принятом критическом уровне подтопления -1,5 м следует относить к подтопленным территориям (I-A-1) – *постоянно подтопленным* (в соответствии с СП 11-105-97 (ч.2, прил.И) и СП 50-101-2004).

Оценка потенциальной подтопляемости территории приведена в Приложении 17.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации (просачивания) атмосферных осадков и поверхностных вод, за счет бокового притока. Разгрузка происходит за счет непосредственной разгрузки в реки и водоемы, за счет незначительного испарения, за счет бокового оттока и в меньшей степени перетеканием в нижележащие водоносные горизонты. Защищенность от поверхностного загрязнения неудовлетворительная.

Режим грунтовых вод данного водоносного горизонта находится в зависимости от климатических факторов. В соответствии с этим колебания уровня грунтовых вод определяются сезонными климатическими факторами и могут носить неперIODический характер. Амплитуда колебаний уровня грунтовых вод в естественных условиях (за пределами полигона) может достигать 1,0-1,5 м и более. В толще насыпных коммунальных отходов колебания уровня грунтовых вод могут достигать значений 3,0-4,0 м и более и зависят от особенностей строения (сложения, состава и пр.) толщи насыпных отложений, интенсивности выпадения осадков и условий дренирования.

Генеральное направление стока грунтовых вод в соответствии с естественными уклонами местности направлено на юго-запад, в сторону долины р.Дубна. В пределах насыпи полигона сток перераспределяется неравномерно, от более высоких участков к низким. Канавы по периметру свалки в период проведения работ практически полностью заполнена водой (льдом) (рис. 5). При этом уровень грунтовых вод в скважинах, пройденных в непосредственной близости от бровки канавы, соотносится с уровнем поверхностных вод и свидетельствует об инфильтрации (просачивании) сточных вод через борта канавы и дополнительном водонасыщении прилегающей территории.

По данным химического анализа вода в горизонте хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая / хлоридно-гидрокарбонатная натриевая / гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, с минерализацией **2612 - 7194 мг/л**. Согласно СП 28.13330.2012 (СНиП 2.03.11-85 (изд.2012)) и ГОСТ 31957-2012 грунтовые воды неагрессивны по отношению к бетонам любой

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

марки и среднеагрессивны к арматуре железобетонных конструкций *при периодическом смачивании* (по наихудшему показателю).

Воды обладают *высокой* коррозионной активностью по отношению к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей (по наихудшему показателю) (СП 28.13330.2012). Результаты химического анализа подземных вод представлены в приложении 15.

Воздействие подземных вод данного водоносного горизонта на фундаменты проектируемых (реконструируемых) сооружений не исключается. Изменения гидрогеологических и геохимических условий данного горизонта в связи с намечаемой деятельностью не прогнозируются.



Рис. 5. Общий вид канавы по периметру полигона коммунальных отходов

К неблагоприятным с инженерной точки зрения гидрогеологическим явлениям следует также отнести возникновение в отдельные периоды временных водопроявлений, связанных с локальными особенностями строения техногенной толщи. По особенностям своего формирования и режима эти воды относятся к «верховодке», т. е. к временному локальному скоплению подземных вод на поверхности небольшого неглубокого водоупорного пласта в зоне аэрации. Признаки существования вод этой генерации выявлены в ходе работ на ряде участков. Воды горизонта «верховодки» в случае отсутствия водоупора могут сливаться с водами основного среденчетвертичного водоносного горизонта. Появление и исчезновение верховодки, а также водонасыщение вмещающих прослоев и линз связано с интенсивностью атмосферных осадков в летнее время и продолжительностью снеготаяния весной.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

1.5 Геоморфологическая характеристика

Участок работ сравнительно слабо изучен в инженерно-геологическом отношении. Инженерно-геологические изыскания на полигоне ранее не выполнялись (или данные о проведенных исследованиях были утрачены / не сохранились).

Согласно имеющимся литературным и фондовым данным рассматриваемая территория в региональном плане представляет собой зандровую слаборасчлененную равнину среднеплейстоценового возраста с редкими моренными останцами, с абсолютными отметками 140-160 м, входящую в состав Верхневолжской низменности.

Геологическое строение этой области весьма однородное и простое. Четвертичные отложения мощностью от 10 до 30 м в основном залегают на маломощных (5-6 м) нижнемеловых или верхнеюрских песках. Местами, в придолинных участках, где песчаные отложения мезозоя размыты, четвертичные отложения залегают непосредственно на верхнеюрских глинах. Верхняя часть четвертичного разреза почти повсеместно сложена флювиогляциальными песками и суглинками мощностью от 4 до 10 м. Практически повсеместно в разрезе присутствуют моренные валунные суглинки различной консистенции мощностью до 5-15, реже до 15-25 м. Характерной особенностью области является отсутствие покровных суглинков.

Гидрогеологические условия области определяются наличием гидравлической связи всех водоносных горизонтов мезозой-кайнозойского водоносного комплекса. Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 2 до 5, редко до 10 м, имеются также территории с глубинами залегания грунтовых вод менее 2 м. Выровненный, плоский, слаборасчлененный рельеф, с одной стороны, благоприятен при строительстве наземных сооружений в связи с малым объемом планировочных работ, а с другой стороны, слабая дренированность создает предпосылки для развития подтопления территории.

В целом, имеющиеся сведения не дают полного представления о геологическом строении и гидрогеологических условиях проектируемого участка и были использованы, главным образом, при составлении программы работ и определении сложности инженерно-геологических условий. Кроме того, имеющиеся данные не удовлетворяют требованиям нормативных документов к инженерным изысканиям для строительства и требованиям технического задания к настоящему проекту. В этой связи проведение инженерно-геологических изысканий на проектируемом участке следует признать необходимым.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

1.6 Структура почвенного покрова территории

Лабораторные исследования грунтов выполнялись с целью определения характеристик состава и физико-механических свойств, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Исследования производились в геотехнической лаборатории «МостДорГеоТрест» (г.Москва) (см.приложение 3). Выбор вида и состава лабораторных определений характеристик грунтов и их производство выполнялись в соответствии с видом грунта, действующими нормативами, с учетом требований технического задания.

Данные лабораторных анализов физико-механических свойств представлены в сводной таблице результатов лабораторных определений и статистической обработки частных значений физических характеристик грунтов (приложение 12).

Для получения прочностных и деформационных характеристик грунтов были выполнены испытания на стабилометрах GIESA UP-25a, приборах КППА 60/25 ДС (ГТ 1.1.1) и АСИС ГТ.2.0.5. (в соотв. с ГОСТ 12248-2010). При проведении исследований грунтов оснований учитывалась возможность снижения их прочностных и деформационных характеристик вследствие повышения влажности грунтов в процессе строительства и эксплуатации. Результаты испытаний грунтов приведены в Приложении 13.

В полевых условиях было выполнено статическое зондирование грунтов. В соответствии с ГОСТ 19912-2012 результаты статического зондирования оформлялись в виде графиков изменения по глубине показателей зондирования (см. Приложение 9, 10). Результаты статистической обработки результатов статического зондирования (нормативные значения характеристик грунтов) представлены в соответствующей таблице (см. ниже). Расчет предельного сопротивления забивных свай представлен в приложении 10.

Лабораторные исследования химического состава водной вытяжки из грунта производились с целью определения агрессивности грунтов к бетонам и ж/б конструкциям и коррозионной активности к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей, а также оболочкам кабелей из углеродистой стали. Результаты химического анализа грунтов приведены в Приложении 16.

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 на основании камеральной обработки данных, полученных в ходе инженерно-геологических изысканий (буровых работ, полевых и лабораторных испытаний), в обследованной части геологического разреза (до глубины 30,0 м) установлено наличие 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), детальные описания которых приведены в колонках инженерно-геологических скважин (см. приложения):

Современные техногенные отложения (tQ_{IV}):

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

ИГЭ – 1 Слабоуплотненные насыпные грунты (твердые бытовые отходы);

Среднечетвертичные флювиогляциальные отложения (fQII):

ИГЭ – 2 Суглинок мягкопластичный;

ИГЭ – 3 Песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный;

Среднечетвертичные моренные отложения (gQII):

ИГЭ – 4 Суглинок тугопластичный;

ИГЭ – 5 Суглинок полутвердый;

Принимая во внимание уровень ответственности сооружений данного проекта и характеристики проектируемых объектов в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и СП 50-101-2004 (п.5.3.17) для предварительных расчетов оснований сооружений II уровня ответственности, а также для окончательных расчетов оснований сооружений III уровня ответственности допускается определять нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов по таблицам в зависимости от их физических характеристик.

Коэффициенты пористости, плотность грунтов получены в массиве по данным статического зондирования, позволяющим оценить состояние грунтов и разделить по плотности сложения на элементы четвертичную песчаную толщу единого состава и генезиса. По результатам статистической обработки статического зондирования вычислялись средние значения q_z и коэффициент вариации. Методом интерполяции, по среднему значению q_z при помощи табл.10 (Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2-02.01-83* (СП 22.13330.2011)), рассчитывалось значение коэффициента пористости для полученного значения q_z и данной крупности песков. Плотность рассчитывается по формуле $\rho = \rho_s(1+W)/(1+e)$, где ρ - плотность грунта, ρ_s - плотность сухого грунта, W - природная влажность, e - коэф. пористости.

В «Сводной таблице нормативных значений прочностных и деформационных характеристик грунтов» приведены значения плотности грунта, модуля деформации, угла внутреннего трения и удельного сцепления, полученные по данным лабораторных испытаний грунтов, статического зондирования, штамповых испытаний, архивным данным и таблицам СП 22.13330.2011.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения (при доверительной вероятности 0,85 и 0,95) характеристик грунтов, а также группы грунта по трудности разработки приведены в соответствующей таблице (см. ниже).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов на открытых площадках для исследуемой территории установлена расчетным путем в соответствии с СП 22.13330.2011 (акт.ред. СНиП 2.02.01-83) и составила:

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

для техногенных грунтов	- 2,0 м
для супесей, песков мелких и пылеватых	- 1,6 м
для песков крупных и средней крупности	- 1,7 м
для глинистых грунтов	- 1,4 м

Залегающие в зоне промерзания техногенные грунты (ИГЭ-1) не классифицируются, однако, учитывая состав отложений и возможность появления в их толще вод «верховодки», рекомендуется рассматривать их как слабопучинистые (в соответствии с СП 22.13330.2011 и ГОСТ 25100-2011 (табл.Б.27)).

Залегающие в зоне промерзания грунты по относительной деформации пучения (ГОСТ 28622-2012) относятся к *непучинистым* – пески пылеватые (ИГЭ-3), *слабопучинистым* - суглинки мягкопластичные (ИГЭ-2) (в соответствии с СП 22.13330.2011 и ГОСТ 25100-2011 (т.Б.27)).

Коэффициенты фильтрации песчаных грунтов варьируют в диапазоне - от 0,19 до 3,15 м/сут (в максимально плотном и максимально рыхлом состоянии).

Результаты химического анализа водной вытяжки из грунта (см. Приложение 16) свидетельствуют о *средней* агрессивности грунтов к свинцовым и *высокой* агрессивности грунтов к алюминиевым оболочкам кабелей; агрессивность грунтов к углеродистой и низколегированной стали - *высокая* (по наихудшему показателю). Удельное сопротивление грунтов – 6,50-17,90 Ом/м (ГОСТ 9.602-2016). Содержание Fe_{общ} – 1,10 - 31,80 мг/кг. Степень агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям – *неагрессивные* (СП 28.13330.2012).

В соответствии с табл. X.5 СП 28.13330.2012 степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на металлические конструкции ниже уровня подземных вод – *среднеагрессивная*, выше уровня подземных вод – *сильноагрессивная* (с учетом среднегодовой температуры воздуха 3,4°, рН воды >5, удельного сопротивления грунтов до 20 Ом*м и суммарной концентрации сульфатов и хлоридов свыше 1 г/л, в соотв. С СП 131.13330.2012 и СП 28.13330.2012).

Конкретные сведения по мощности и условиям залегания грунтов отдельных инженерно-геологических элементов приведены на инженерно-геологических разрезах, геолого-литологических колонках скважин, условных обозначениях к инженерно-геологическим разрезам в графических приложениях (см. приложения 9, 11).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

2 СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1 Физико-механические свойства грунта

№ п/п	Наименование грунта	Количество местных значений		Значение удельного сопротивления грунта под конусом зонда, МПа				Сопротивление на боковой поверхности, кПа		Нормативные значения характеристик грунта				Расчетные значения характеристик грунта при доверит. вероятности 0,85				Расчетные значения характеристик грунта при доверит. вероятности 0,95			
		Взятие в расчет		Минимальное	Максимальное	Нормативное	Коэффициент вариации	Нормативное	Угол деформ. МПа	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа	Коэф-т поправки по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа	Коэф-т поправки по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа	
		Общее	167																		167
2	Суглинок, мягкопласт., фСД	87	87	0,8	2,5	1,64671	0,236	45,91018	11,527	20,293	0,021	11,306	19,905	0,020	1,031	11,176	19,675	0,020	---	---	
3	Песок пылеватый, ср. влажности, фСД	189	189	2,0	6,0	3,43103	0,259	63,50575	19,147	28,431	---	1,030	18,588	27,602	---	1,049	18,258	27,112	---	---	
4	Суглинок, тугопласт., фСД	273	273	1,0	3,0	1,98773	0,181	56,02646	13,911	20,975	0,023	1,014	13,719	20,685	0,023	1,022	13,606	20,514	0,022	---	
5	Суглинок, полутверд., фСД	273	273	1,1	3,5	2,48571	0,211	73,27106	17,400	21,971	0,026	1,014	17,166	21,676	0,026	1,022	17,028	21,502	0,023	---	

Примечание: статистическая обработка результатов зондирования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и СП 11.13.330.2012.

Составил:  Гусев Е.В.

Проверил:  Ермолов А.А.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Подпись	Дата

01/19-Т-КР-ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Разработка проектной документации на рекультивацию полигона
поблизости коммунальных отходов «Гидромысь»

Сводная таблица нормативных значений прочностных и деформационных характеристик грунтов.

ИГЭ	Характеристика грунта	Лабораторные испытания	Статическое зондирование	Штамповые испытания	Архивные данные	Таблицы СП 22.13330.2011	Рекомендуемые значения
ИГЭ-2 Суглинок мягкопластичный fQII	Плотность грунта ρ_n , г/см ³	2.07	–	–	2.05	–	2.07
	Модуль деформации E, МПа	19.3	11.5	19.7	19	17	19
	Угол внутреннего трения φ , град.	21.3	20.3	–	22	19	21
	Удельное сцепление C, КПа	30	21	–	29	25	30
ИГЭ-3 Песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный fQII	Плотность грунта ρ_n , г/см ³	–	1.88	–	1.90	–	1.88
	Модуль деформации E, МПа	–	19.1	19.9	19	12	19
	Угол внутреннего трения φ , град.	–	28.4	–	28	26	28
	Удельное сцепление C, КПа	–	–	–	2	2	2
ИГЭ-4 Суглинок тугопластичный gQII	Плотность грунта ρ_n , г/см ³	2.17	–	–	2.14	–	2.17
	Модуль деформации E, МПа	28.8	13.9	30	28	32	29
	Угол внутреннего трения φ , град.	25.3	21	–	26	24	25
	Удельное сцепление C, КПа	55.7	23	–	53	39	56
ИГЭ-5 Суглинок полутвердый gQII	Плотность грунта ρ_n , г/см ³	2.23	–	–	2.17	–	2.23
	Модуль деформации E, МПа	33.2	17.4	33.3	31	34	33
	Угол внутреннего трения φ , град.	25.5	22	–	25	26	26
	Удельное сцепление C, КПа	58.8	26	–	60	47	59

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01/19-Т-КР-ТЧ

Лист

2.2 Специфические грунты

К специфическим грунтам, распространенным на проектируемой площади, относятся современные техногенные (насыпные) грунты (ИГЭ-1).

Техногенные образования (tQIV) распространены главным образом в пределах полигона и представлены слабоуплотненной толщей насыпных грунтов (твердых коммунальных отходов) самого разнообразного состава. Это в различной степени слежавшийся бытовой и строительный мусор, содержащий пластик, стекло, полиэтилен, бумагу, железо, текстиль, древесину и иные виды материалов. С поверхности полигон местами перекрыт маломощной (до 0,3-0,5 м) толщей насыпных и переотложенных средне- и слабоуплотненных грунтов, преимущественно суглинков, с включениями строительного мусора до 5-25%, нередко с включениями щебня, гравия до 15%. Толща насыпи влажная, ниже УГВ – водонасыщенная (ИГЭ-1). Установленная в ходе буровых работ мощность насыпных грунтов 1,8-20,70 м.

Для этих грунтов характерны неоднородный состав, неравномерная слоистость, они насыщены строительным и бытовым мусором (крупно и мелко битых обломков бетона, битого кирпича, металлолома, древесины и пр.), возможно наличие токсичных веществ и свалочных газов. По своему составу насыпная толща в большинстве случаев представляет переотложенные грунты. Время (давность) образования техногенных грунтов на площадке – начиная с периода эксплуатации полигона (свыше 25 лет).

Учитывая крайне неоднородный состав насыпных грунтов, их структуру, невозможность отбора образцов грунтов ненарушенного сложения – лабораторные исследования физико-механических свойств этих отложений не производились.

Принимая во внимание период самоуплотнения насыпных грунтов на свалках (глинистые грунты – 10-30 лет, песчаные – 5-10 лет, крупнообломочные 2-5 лет – в соответствии с п.9.2.1 СП 11-105-97 ч.3) и несмотря на значительный срок хозяйственного использования данной территории, грунты полигона коммунальных отходов не могут рассматриваться как относительно надежное основание для каких-либо сооружений. Следует учитывать их неравномерную сжимаемость, возможность дополнительных осадков при увеличении нагрузок, возможное накопление свалочных газов и пр. На этом основании *техногенные грунты не рекомендуется использовать в качестве естественного основания.*

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

поверхностные водоемы и водотоки с постоянным стоком отсутствуют; возможен временный сток в период таяния снега и ливневых дождей по безымянному оврагу вдоль северной границы полигона (на момент обследования сток отсутствовал).

В соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ, вступившего в силу 01.01.2007 г., ширина водоохраной зоны реки Переволочня устанавливается равной 100 м, прибрежной защитной полосы – 50 м.

Полигон ТКО «Талдомский» расположен вне водоохраных зон и прибрежных полос водоемов и водотоков района работ.

Влияние полигона на качество поверхностных вод реки Переволочня аналитически не зафиксировано, содержание всех основных компонентов-индикаторов загрязнения (хлориды, натрий ХПК и окисляемость) не превышает фоновых значений.

Влияние полигона на качество поверхностных вод водоема (мочажины) и ручья в котловине аналитически не зафиксировано, Исключением является повышенное (выше ПДК) содержание аммония в пробе воды из ручья, связанное, скорее всего, с заболоченностью территории котловины.

3.2 Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод

Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод на участке полигона определялась по отношению к бетонам и бетонным конструкциям. Агрессивность грунтов отсутствует.

Воды техногенного горизонта обладают сильной степенью агрессии по показателю хлор-иона к бетонам марки W4 –W6, и средней степенью агрессии по содержанию солей аммония к бетонам марки W4.

Воды средне-верхнечетвертичного горизонта неагрессивны к железобетонным конструкциям и бетонам всех марок .

Защита от агрессивных вод осуществляется устройством обмазочной битумной изоляции за 2 раза.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

4 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Рекультивация земель – организационно-технические и экологические мероприятия, направленные на восстановление земель нарушенных хозяйственной, антропогенной и техногенной деятельностью для использования по целевому назначению или для восстановления благоприятной окружающей среды.

Основные конструктивные и объемно-планировочные решения приняты с учетом природно-климатических условий региона, технологических и строительных требований. По результатам комплекса инженерных изысканий на полигоне ТКО «Талдомский» проведен анализ и принято решение о рекультивации тела полигона с изоляцией отходов на месте, без вывоза, на основании Муниципальной программы Талдомского городского округа Московской области «Экология и окружающая среда» Талдомского городского округа на 2019-2024 гг.».

Направления рекультивации нарушенных земель и виды их использования определяются с учетом ГОСТ 17.5.3.04-83, ГОСТ 17.5.1.01-83, ГОСТ 25100-2011.

Проектные решения по планировочной организации земельного участка были ограничены конфигурацией землеотвода и существующей насыпи захоронения ТКО.

Рекультивация полигона ТКО "Талдомский" имеет лесо-хозяйственное направление.

Проектный уклон полигона принят - 1:3. Уклон эксплуатационных проездов принят в 10%.

Система производственной канализации

Предусмотрено создание Системы КЗ - наружная сеть производственной канализации из дренажных труб по периметру тела полигона. Фильтрат собирается в аккумулирующую емкость, объемом 40,0 м3, из которой эксплуатирующая полигон организация специализированным транспортом вывозит фильтрат для обезвреживания на очистные сооружения

Принятая технология рекультивации полигона с устройством защитного экрана с применением геосинтетических материалов и первоочередного устройства насыпи с гидроизоляцией боковых поверхностей насыпи вокруг тела, исключает дальнейшее бесконтрольное растекание фильтрата на прилегающую территорию. Технология производства работ по формированию тела полигона предусматривает, что неизолированные поверхности тела полигона в период производства работ должны составлять не более 10% площади участков захоронения.

Для вывоза фильтрата рекомендуется использовать вакуумные илососные машины типа КО 505, КО 510, ВК6МН-2, или аналогичное оборудование.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

Вывоз фильтрата должна осуществлять эксплуатирующая организация, в период производства работ по заявкам подрядчика, в после рекультивационный период эксплуатирующая организация обязана осуществлять контроль заполнения резервуара и своевременно вывозить фильтрат для обезвреживания.

4.1 Сведения о материале колодцев и трубопроводов, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Трубопроводы предусмотрены из дренажных труб Перфокор-IV DN/OD 200 SN8 по ТУ 2248-004-73011750-2011 в щебеночной обсыпке и геотекстиле 18599- 2001*. Под автодорогами полимерные трубы прокладываются в футляре из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91* в «весьма усиленной изоляции».

4.2 Пассивная система газоотведения

В соответствии с «Рекомендациями по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации полигонов захоронения ТБО «(УДК 504.064.2.001.18) проектом предусмотрено устройство пассивной системы газоотведения.

Система состоит из 7 газосборных скважин, которые расположены вдоль технологических дорог и устаиваются следующим образом:

Производиться бурение скважины диаметром 700 мм, глубина бурения от 7,0 до 10,0 м.

В скважину устанавливается стальная обсадная труба диаметром 630 мм, затем в центр скважины устанавливается обсадная стальная труба диаметром 219 мм, в которую опускается перфорированная, за исключением верхней части, труба, диаметром 110 мм из полиэтилена (ПЭ). Для предотвращения повреждений от просадок, предусмотрено устройство компенсаторов.

После засыпки затрубного пространства щебнем, обсадные трубы извлекается. Для удобства

проведения ремонтных работ при деформациях, связанных с просадками, предусмотрено фланцевое соединение оголовка

Изн. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

5 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННУЮ НЕИЗМЕНЯЕМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Устойчивость откоса проектируемой поверхности тела полигона рассчитана с помощью компьютерной программы GEO5. Расчет производился по 3-м сечениям, сквозь все проектное тело, расположенным по территории насыпного холма полигона в направлениях СЮ, ЮВ – СЗ (диагональный), ЗВ. Расчетные поперечники построены в неискаженном масштабе по вертикали и горизонтали в соотношении 1:1. Заложение проектируемых откосов полигона 1:3

Расчетные показатели физико-механических свойств свалочных грунтов, используемые при расчете устойчивости откоса, брались по сейсмографическим разрезам в точках пересечения их с расчетными профилями. Для задания прочностных параметров подстилающей полигон толщи грунтов и уровня залегания грунтовых вод при расчетах устойчивости проектируемых откосов полигона использовались результаты инженерно-геологических изысканий по близь расположенным к расчетным профилям буровым выработкам

При всех заложенных в расчет устойчивости откоса по программе GEO5 расчетным параметрам для полигона ТКО «Талдомский» проектируемый откос и проектируемая габионная сетка устойчивы.

Так же должны быть выполнены требования экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений, с учётом технико-экономической целесообразности в конкретных климатических условиях строительства (СП 131.13330.2012). Материалы и оборудование, подлежащее обязательной сертификации, должны быть сертифицированы. Применение не сертифицированных материалов и оборудования не допускается.

5.1 Основной период строительства

Технический этап рекультивации включает в себя следующие виды работ:

- проведение земляных работ по срезке пластов ТКО (с 3-х сторон, путём захваток с перемещением во временный отвал на заранее подготовленную площадку из твёрдого покрытия,), террасированию и уплотнению откосов. При производстве земляных работ захватками одновременно вскрывается не более 10% площади полигона;
- проведение земляных работ по срезке, террасированию и уплотнению откосов тела полигона до проектных отметок с нанесением грунта в необходимом количестве в местах срезки тела полигона. Заложение откосов при выколаживании в соотношении 1:3; грунтование

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

срезанной поверхности суглинистым грунтом; завоз грунтов осуществляется с ближайших действующих карьеров;

- укладка изолирующих геосинтетических материалов в боковых основаниях полигона;
- укрепление откосов тела полигона в некоторых участках с помощью инженерных армогрунтовых конструкций системы «Зеленый Террамеш» с целью фиксации тела полигона, придания устойчивости и предотвращения несанкционированного выхода фильтрата из тела полигона.

- устройство системы дренажа для сбора и отведения фильтрата;
- устройство временной шпунтовой стенки из шпунта Ларсена;
- обратное перемещение свалочного грунта из временного отвала в тело полигона (оставшийся свалочный грунт во временном отвале при проведении работ вывозится на ближайшие действующие полигоны ТКО);

- устройство системы пассивной дегазации;
- устройство противofильтрационного перекрытия из геосинтетических материалов (финального перекрытия поверхности полигона), препятствующего поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) из тела полигона в атмосферный воздух, устройство плодородного слоя.

Устройство технологических проездов

Устройство технологических проездов по телу полигона:

- планировка основания проездов бульдозером;
- разработка грунта дорожной одежды бульдозером;
- устройство песчаного основания;
- укладка георешетки РД/М;
- укладка полотна из нетканого геосинтетического материала;
- укладка дорожных плит ПАГ-14 (6000x2000x140);
- заделка стыков и швов.

Устройство дорог и площадки стройдвора:

- планировка основания проездов бульдозером;
- разработка грунта дорожной одежды бульдозером;
- устройство песчаного основания с последующим уплотнением;
- укладка георешетки РД/М;
- укладка полотна из нетканого геосинтетического материала;
- укладка дорожных плит ПАГ-14 (6000x2000x140);
- заделка стыков и швов.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			01/19-Т-КР-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Устройство противофильтрационной завесы

Устройство противофильтрационной завесы:

- роторное бурение и тампонирувание лидерной скважины;
- спуск и установка монитора на проектной глубине;
- подъем монитора с одновременной подачей инъекционного раствора через сопла (форсунки);
- устройство грунтово-цементной колонны, путем цементации грунта восходящим потоком;
- извлечение рабочего органа и перемещение агрегата на новую точку;
- срубка шламового слоя $h=0,5\text{м}$.

Устройство подпорной армогрунтовой стены, системы отведения и сбора фильтрата

- разработка котлована для устройства щебеночного основания;
- заведение защитного экрана тела полигона тип 2 под щебеночное основание;
- отсыпка слоя щебеночного основания на высоту 1м от низа котлована;
- устройство траншеи для системы отведения и сбора фильтрата;
- укладка труб $d=200\text{ мм SN8}$;
- установка ревизионной трубы $d=200\text{ мм SN8}$;
- расклинцовка слоя щебеночного основания на высоту 1м от низа котлована;
- трамбовка щебня средствами малой механизации;
- укладка защитного экрана тела полигона тип 2 поперёк основания подпорной стены;
- отсыпка слоя щебеночного основания на высоту 1м от защитного экрана тела полигона тип 2;
- расклинцовка слоя щебеночного основания на высоту 1м от защитного экрана тела полигона тип 2;
- трамбовка щебня средствами малой механизации;
- укладка первого слоя стабигрунта;
- установка каркаса Кр-1 (несъемная опалубка) первого ряда с креплением вязальной проволокой между собой и установкой стяжек (данная операция повторяется для каждого последующего ряда);
- засыпка песчаного грунта первого слоя с уплотнением и устройство обоймы из стабигрунта с закреплением полотна закладными деталями ЗД-4 (данная операция повторяется для каждого последующего ряда);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист			
								Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

- установка закладных деталей ЗД-1 первого ряда с креплением вязальной проволокой к каркасам Кр-1 первого ряда и между собой (данная операция повторяется для каждого последующего ряда);
- монтаж оцинкованной облицовочной сетки ячейка 150x35 мм;
- засыпка облицовочной (фасадной) части стены бутовым камнем;
- монтаж габионных блоков 2x1x0,5 м;
- засыпка габионных блоков бутовым камнем;
- обвязка габионных блоков оцинкованной проволокой.

5.2 Устройство защитного экрана полигона

Тип 1:

Отсыпка, планировка, уплотнение выравнивающего слоя 30см:

- завоз глинистого грунта;
- разравнивание грунта толщиной 30 см по поверхности экрана бульдозером на пневмоходу, с ограничением по массе до 8 тонн;
- уплотнение грунта катками на пневмоходу массой до 8 тонн за 6 проходов (виброрежим недопустим);

Укладка дренажного геокомпозита Гидромат 3D внахлест:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;
- укладка геокомпозита в проектное положение.

Укладка бентонитовых матов АС100 внахлест, с просыпкой швов бентонитовыми гранулами:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- размотка и укладка бентонитовых матов в проектное положение;
- обрезка матов;
- просыпка нахлестов и стыков с коммуникациями сплошным слоем гранул бентонита;
- укрытие уложенного бентонита полиэтиленовой пленкой в случае необходимости.;

Укладка и сварка геомембраны Геомембрана Тип 4/2, t=2 мм с контролем швов:

- выгрузка материалов автомобильным краном;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

- раскатка рулонов геомембраны (направление раскатки сверху вниз);
- резка геомембраны;
- укладка геомембраны в проектное положение (вручную с применением лебедок);
- сварка швов геомембраны экструдером;
- проверка качества сварных соединений путем подачи давления воздуха в межшовное пространство;

При выполнении работ по укладке мембраны ее устойчивость на откосе обеспечивается путем пригрузки мешками с песком. Параметры пригруза уточняются ППРом.

Укладка дренажного геокомпозита Гидромат 3D внахлест:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;
- укладка геокомпозита в проектное положение;

Отсыпка, планировка, нижнего рекультивационного слоя 80см:

- завоз глинистого грунта;
- разравнивание грунта толщиной 80 см по поверхности экрана бульдозером на пневмоходу, с ограничением по массе до 8 тонн;
- уплотнение грунта катками на пневмоходу массой до 8 тонн за 6 проходов (виброрежим недопустим).

Укладка дренажного геокомпозита Геомат внахлест:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;
- укладка геокомпозита в проектное положение.

Растительный грунт h=0,2 м

- завоз глинистого грунта;
- разравнивание грунта толщиной 20 см по поверхности экрана ручным катком;

Тип 2:

Укладка Геотекстиля Т-700 внахлест:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист

- укладка геокомпозита в проектное положение с закреплением скобами.

Укладка и сварка геомембраны Геомембрана Тип 4/2, t=2 мм с контролем швов:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- раскатка рулонов геомембраны (направление раскатки сверху вниз);
- резка геомембраны;
- укладка геомембраны в проектное положение (вручную с применением лебедок);
- сварка швов геомембраны экструдером;
- проверка качества сварных соединений путем подачи давления воздуха в межшовное пространство;

При выполнении работ по укладке мембраны ее устойчивость на откосе обеспечивается путем пригрузки мешками с песком. Параметры пригруза уточняются ППРом.

Укладка Геотекстиля Т-700 внахлест:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;
- укладка геокомпозита в проектное положение с закреплением скобами.

5.3 Устройство колодцев системы отведения и сбора фильтрата

Устройство колодцев системы сбора фильтрата:

- разработка котлованов под дренажные колодцы;
- устройство оснований под колодцы;
- монтаж элементов колодцев на готовом основании;
- присоединение колодцев к трубопроводам;
- засыпка котлованов ранее разработанным грунтом с разбивкой комьев и трамбованием.

Устройство резервуара фильтрата:

- Выемка грунта;
- Устройство песчаного основания под плиту резервуара;
- Устройство ж/б плиты основания;
- Устройство бетонного ложемент под резервуар;
- Монтаж резервуара POLEX PLAST V=40 м3;
- Гидроизоляция бетона (2 слоя);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01/19-Т-КР-ТЧ	Лист	
								Взам. инв. №
								Подпись и дата
Инд. № подл.								

- Обратная засыпка песком;
- Формирование насыпи из грунта с поливом и уплотнением виброплитой.

5.4 Основные виды работ по устройству системы газоотведения

- бурение скважин диаметром 700 мм;
- установка в скважину обсадной стальной трубы диаметром 630 мм;
- установка в центр обсадной стальной трубы 219 мм;
- опускание перфорированной трубы диаметром 110 мм из полиэтилена с устройством компенсаторов;
- засыпка межтрубного пространства с послойным уплотнением щебня фр. 20-40мм;
- устройство глиняного замка;
- извлечение обсадных труб.

Основная техническая концепция системы сбора и утилизации свалочного газа состоит в том, чтобы с помощью сети газодренажных скважин обеспечить его пассивный выход из тела полигона. Для осуществления системы сбора на полигоне захоронения твердых бытовых отходов устраиваются газодренажные скважины вдоль технологически-эксплуатационных дорог.

Система газоудаления разработана с соблюдением требований СП 62.13330.2010 "Газораспределительные системы".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						01/19-Т-КР-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата

6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

Объемно-планировочные решения разработаны с учетом требований технического задания на проектирование, исходящего от Заказчика

С учетом местоположения полигона и имеющихся границ землеотвода под его размещение, проектом определены контур и проектные профили рекультивируемого тела полигона со следующими параметрами:

- площадь территории землеотвода – 2,9000 га;
- проектное заложение откосов полигона – $m = 3,00 (1:3)$
- объем ТБО за границами землеотвода – 12754 м³, 4363 м²;
- общая высота проектного тела – до 29 м (от уровня 139,00м-168,00м);

В состав объекта входят следующие основные сооружения:

- защитный экран полигона толщиной 1,0 метра, обеспечивающий перекрытие тела ТКО и внутренней поверхности насыпи с применением геосинтетики, исключающее образование фильтрата и негативное воздействие на окружающую среду;
- армогрунтовая подпорная стенка высотой от 0 - 6 метра и общей длиной 597,11 м,
- дренажная система, обеспечивающая прием фильтрата в накопительные колодцы и резервуар, количество колодцев 20 шт.
- система газоотведения;

Таблица 1. Баланс территории

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	%
1	2	3	4	5
1	Площадь территории полигона ТКО	га	2,9000	100
	В том числе			
	– площадка из плит ПАГ-14	га	0,033	1,14
	– озеленение	га	2,757	95,06
	– площадь дорог из плит ПАГ-14	га	0,11	3,8

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

							01/19-Т-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ должны быть разработаны в проекте производства работ.

Средствами пожарной сигнализации являются средства телефонной связи участков строительных организаций.

Площадки строительства оснащаются противопожарным щитом с инвентарем и первичными средствами пожаротушения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						01/19-Т-КР-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата

8 ПРИЛОЖЕНИЯ

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.								01/19-Т-КР-ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата								

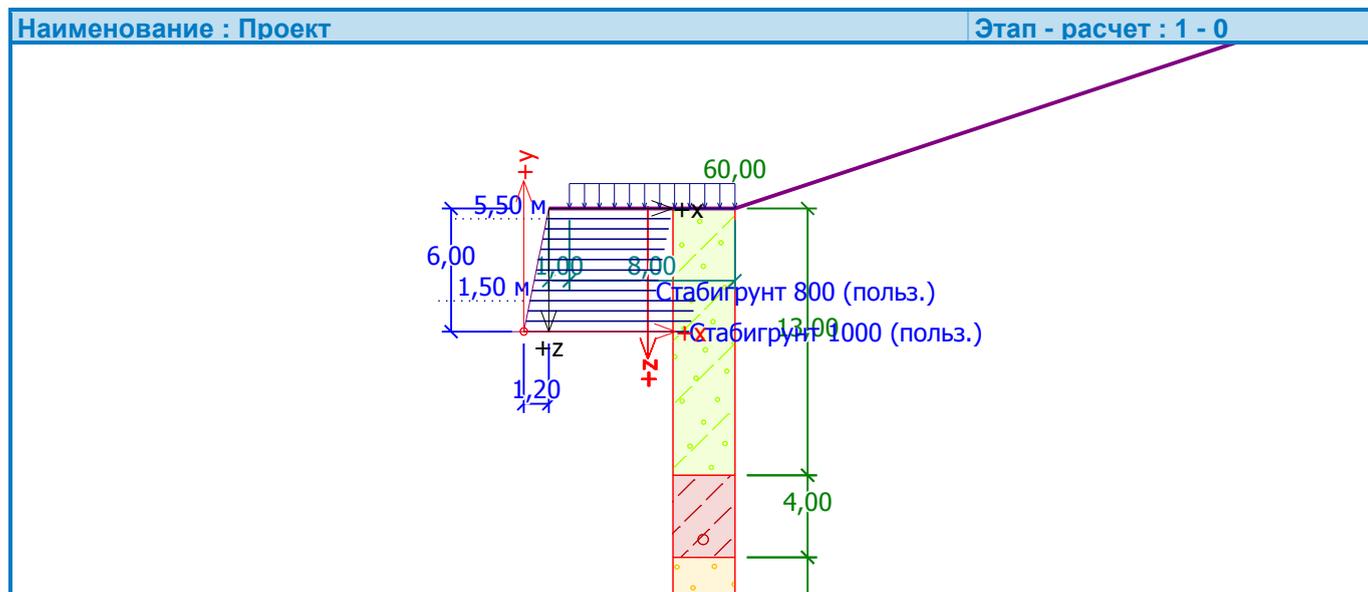
Расчёт армированных откосов

Исходные данные

Проект

Название проекта : Подпорная стенка полигона ТКО "Талдомский"

Дата : 15.01.2020



Настройка

Материалы и стандарты

СП - ввести коэффициенты расчёта согласно стандартам СП

Коэффициенты СП			
Комбинационный коэффициент :	$\gamma_k =$	1,00	[-]
Коэфф. условий воздействия :	$\gamma_c =$	0,90	[-]
Коэффициент значимости объекта :	$\gamma_n =$	1,10	[-]

Расчёт стен

Расчёт активного давления : Метод Мора-Колумба

Расчёт пассивного давления : Метод Мора-Колумба

Форма клина грунта : рассчитать наклонным

Допустимый эксцентриситет : 0,333

Внутренняя устойчивость : Стандарт - ровная поверхность скольжения

Методика проверки : коэффициенты запаса

Коэффициенты запаса			
Постоянная проект. ситуация			
Коэфф. запаса на опрокидывание :	$SF_o =$	1,50	[-]
Коэфф запаса на смещение :	$SF_s =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса несущей способности грунта основания :	$SF_b =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса на смещение по геоарматуре :	$SF_{sr} =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса на разрыв геоармировки :	$SF_{st} =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса на выдёргивание геоармировки :	$SF_{po} =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса на разрушение сочленения :	$SF_{con} =$	1,50	[-]

Расчёты на устойчивость

Методика проверки : коэффициенты запаса

Коэффициенты запаса
Постоянная проект. ситуация

Коэффициент запаса : $SF_s = 1,20 [-]$

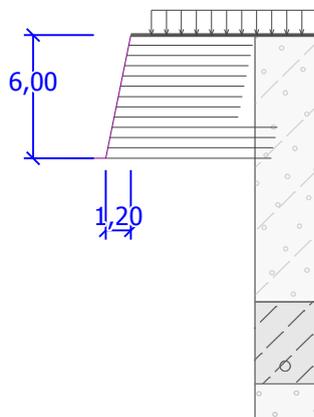
Геометрия конструкции

Высота насыпи $h_n = 6,00$ м

Длина насыпи $l_n = 1,20$ м

Наименование : Геометрия

Этап - расчет : 1 - 0

**Материал****Типы армировок**

№	Имя	Тип армировки	Тип линии	Прочность армировки		Коэффициент	
				T_{ult} [кН/м]	R_t [кН/м]	C_{ds} [-]	C_i [-]
1	Стабигрунт 1000	пользовательская	—	1000,00	800,00	0,60	0,70
2	Стабигрунт 800	пользовательская	—	800,00	600,00	0,60	0,70

Подробности армировок**1. Стабигрунт 1000**

Кратковременная хар.прочность $T_{ult} = 1000,00$ кН/м

Долговременная расчётная прочность $R_t = 800,00$ кН/м

2. Стабигрунт 800

Кратковременная хар.прочность $T_{ult} = 800,00$ кН/м

Долговременная расчётная прочность $R_t = 600,00$ кН/м

Армирование

№	Количество армировок	Тип армировки	Расстояние между горизонтами h_r [м]	Высота первого горизонта армировки h [м]	Геометрия армировок
1	4	Стабигрунт 1000	0,50	0,00	одна длина армировок
2	8	Стабигрунт 800	0,50	2,00	одна длина армировок

Подробности армирования**Армирование № 1**

Тип армировки : Стабигрунт 1000

Количество армировок 4

Геометрия армировок : одна длина армировок

Длина армировок : 8,00 м

Номер армировки	Начало l_1 [м]	Выход l_2 [м]	Высота от низа h [м]	Длина l [м]
1	-1,20	6,80	0,00	8,00
2	-1,10	6,90	0,50	8,00
3	-1,00	7,00	1,00	8,00
4	-0,90	7,10	1,50	8,00

Армирование № 2

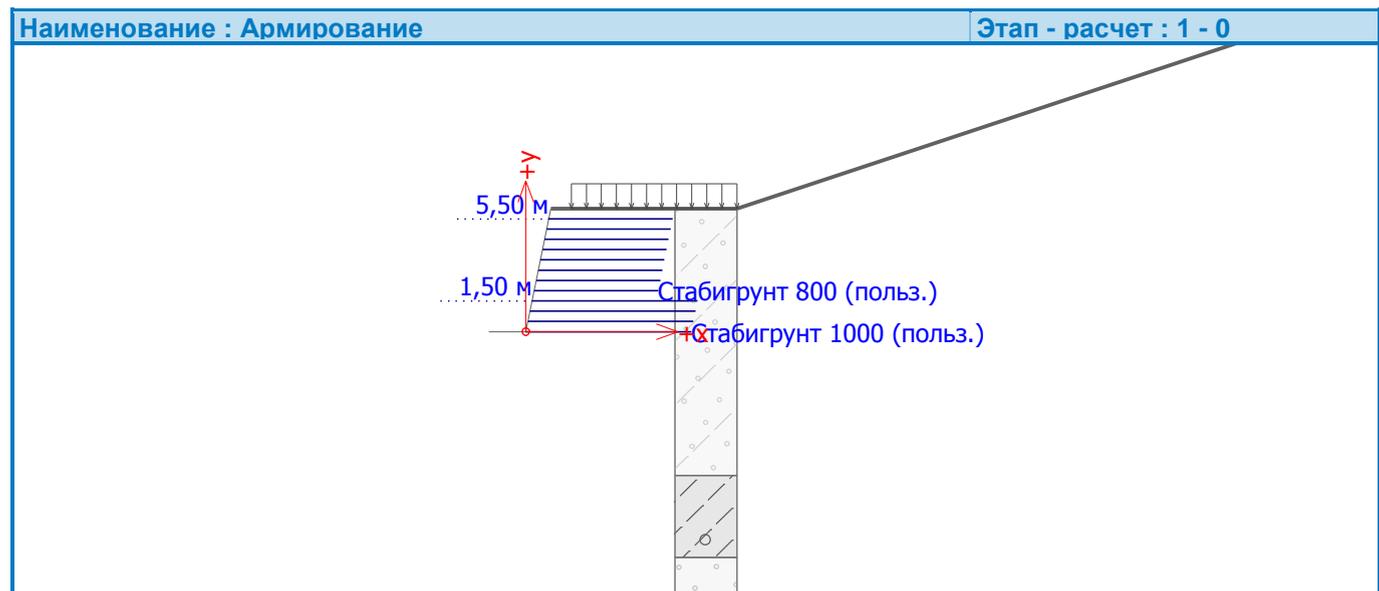
Тип армировки : Стабигрунт 800

Количество армировок 8

Геометрия армировок : одна длина армировок

Длина армировок : 6,00 м

Номер армировки	Начало l_1 [м]	Выход l_2 [м]	Высота от низа h [м]	Длина l [м]
1	-0,80	5,20	2,00	6,00
2	-0,70	5,30	2,50	6,00
3	-0,60	5,40	3,00	6,00
4	-0,50	5,50	3,50	6,00
5	-0,40	5,60	4,00	6,00
6	-0,30	5,70	4,50	6,00
7	-0,20	5,80	5,00	6,00
8	-0,10	5,90	5,50	6,00

**Парам. грунтов****ИГЭ2 Суглинок полутвердый**Удельный вес : $\gamma = 18,80$ кН/м³Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 12,90^\circ$ Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 35,00$ кПаУгол трения $\delta = 8,00^\circ$

конструкция-грунт :

Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 18,80$ кН/м³**ИГЭ3 Супесь пластичная**Удельный вес : $\gamma = 20,10$ кН/м³Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 14,91^\circ$ Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 27,00$ кПа

Угол трения $\delta = 9,21^\circ$
 конструкция-грунт :
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ кН/м}^3$

ИГЭ4 Песок мелкий

Удельный вес : $\gamma = 20,00 \text{ кН/м}^3$
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{\text{ef}} = 29,30^\circ$
 Удельное сцепление грунта : $c_{\text{ef}} = 1,00 \text{ кПа}$
 Угол трения $\delta = 25,00^\circ$
 конструкция-грунт :
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ кН/м}^3$

ИГЭ5 Суглинок полутвердый

Удельный вес : $\gamma = 22,10 \text{ кН/м}^3$
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{\text{ef}} = 20,66^\circ$
 Удельное сцепление грунта : $c_{\text{ef}} = 71,00 \text{ кПа}$
 Угол трения $\delta = 16,00^\circ$
 конструкция-грунт :
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{\text{sat}} = 22,10 \text{ кН/м}^3$

Песчаный грунт засыпки

Удельный вес : $\gamma = 17,50 \text{ кН/м}^3$
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$
 Удельное сцепление грунта : $c_{\text{ef}} = 1,00 \text{ кПа}$
 Угол трения $\delta = 25,00^\circ$
 конструкция-грунт :
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{\text{sat}} = 18,80 \text{ кН/м}^3$

Геологический профиль и привязка грунтов

№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
1	13,00	Песчаный грунт засыпки	
2	4,00	ИГЭ2 Суглинок полутвердый	
3	9,60	ИГЭ4 Песок мелкий	
4	15,00	ИГЭ5 Суглинок полутвердый	
5	-	ИГЭ5 Суглинок полутвердый	

Форма рельефа

№	Координаты x [м]	Глубина z [м]
1	0,00	0,00
2	9,00	0,00
3	45,00	-12,00
4	46,00	-12,00

Начало [0,0] находится в правом верхнем углу констр.
 Координата +z направлена вниз.

Заданные плоские пригрузки

№	Пригрузка		Т.прил.	Вел.1 [кН/м ²]	Вел.2 [кН/м ²]	Орд.х х [м]	Длина l [м]	Глубина z [м]
	новая	измен.						
1	ДА		постоянное	60,00		1,00	8,00	на рельефе
№	Имя							
1	Нагрузка							

Проверка № 1

Выч.силы, дейст. на конструкцию

Имя	F _{hor} [кН/м]	Точ. прил. z [м]	F _{vert} [кН/м]	Точ. прил. х [м]	Расчётный коэфф.
Сила тяжести	0,00	-2,91	782,89	4,32	1,000
Акт. давл.	75,30	-1,98	52,79	8,09	1,000
Нагрузка	37,28	-4,74	16,18	7,94	1,000
Нагрузка	0,00	-6,00	366,00	5,25	1,000

Проверка стены в целом

Проверка на опрокид.

Удерж. момент M_{res} = 4794,62 кНм/мОпрок. момент M_{ovr} = 326,03 кНм/м

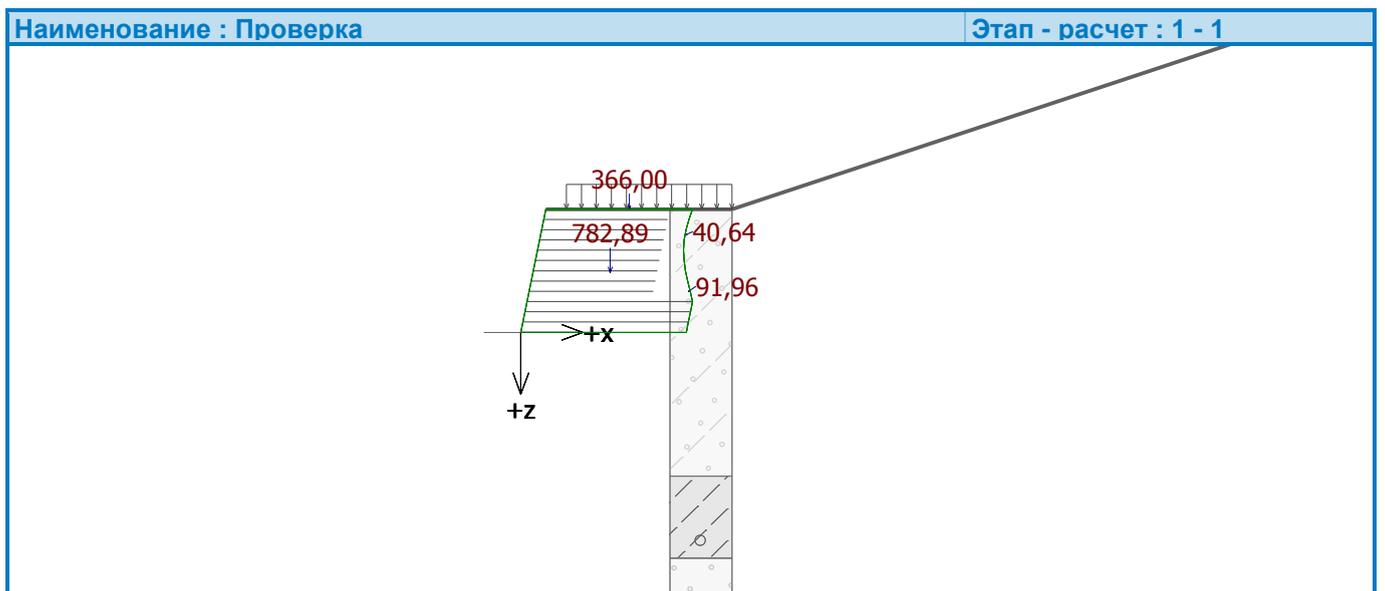
Коэфф.запаса = 14,71 > 1,50

Стена на опрокидывание ПОДХОДИТ

Проверка на сдвиг

Горизон.сила удержив. H_{res} = 629,18 кН/мГориз.сила сдвигающая H_{act} = 112,58 кН/м

Коэфф.запаса = 5,59 > 1,50

Стена для перемещения ПОДХОДИТ**Общая проверка - СТЕНА ПОДХОДИТ**

Несущая способность грунта основания

Силы действ. в цент. обр. фонд.

№	Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Сдвиг.сила [кН/м]	Эксцентриситет [-]	Напр. [кПа]
1	-662,66	1217,85	112,58	0,000	152,23

Нормативные усилия в центре обреза фундамента (расчёт осадки)

№	Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Сдвиг.сила [кН/м]
1	-662,66	1217,85	112,58

Проверка сдвига по армировке № 1**Выч.силы, дейст. на конструкцию (проверка армировки грунта с максим.отдачей)**

Имя	F_{hor} [кН/м]	Точ. прил. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прил. x [м]	Расчётный коэфф.
Акт. давл.	23,51	-1,25	9,50	6,22	1,000
Нагрузка	60,07	-1,99	24,30	6,35	1,000
Сила тяжести	0,00	-1,99	416,69	3,38	1,000
Нагрузка	0,00	-4,00	294,32	4,25	1,000
Эл. армировки	-0,63	-0,50	0,00	6,09	1,000
Эл. армировки	-1,09	-1,00	0,00	6,18	1,000
Эл. армировки	-1,36	-1,50	0,00	6,26	1,000
Эл. армировки	-1,45	-2,00	0,00	6,35	1,000
Эл. армировки	-1,36	-2,50	0,00	6,44	1,000
Эл. армировки	-1,09	-3,00	0,00	6,53	1,000
Эл. армировки	-0,63	-3,50	0,00	6,62	1,000

Проверка смещения по армировке грунта с максим.отдачей (Эл.ар.№.: 5)

Угол наклона поверхности скольжения	=	80,00 °
Сумм.норм.усилие действ.на армировку	=	744,81 кН/м
Коэфф.редукции смещения по армировке грунта	=	0,60
Сопротивление стены	=	0,00 кН/м
Общая нес.способ. элементов армировки	=	7,61 кН/м
Сопр. на армир.элементе	=	279,24 кН/м

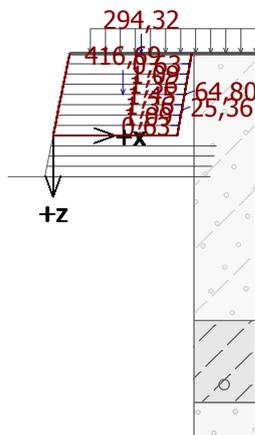
Проверка на перемещение:Гориз.сила удерживающая $H_{res} = 234,70$ кН/мГориз.перемещ.сила $H_{act} = 83,58$ кН/м

Коэффициент запаса = 2,81 > 1,50

Смещение по геоармировке ПОДХОДИТ

Наименование : Смещение по арматуре

Этап - расчет : 1 - 1



Расчёт внутренней устойчивости № 1

Вычисленные усилия и несущие способности геоармировок

№	Имя	F_x [кН/м]	Глубина z [м]	R_t [кН/м]	Использование [%]	T_p [кН/м]	Использование [%]
1	пользовательская	-8,34	6,00	800,00	1,56	734,66	1,70
2	пользовательская	-16,17	5,50	800,00	3,03	654,53	3,71
3	пользовательская	-15,56	5,00	800,00	2,92	576,29	4,05
4	пользовательская	-14,79	4,50	800,00	2,77	501,82	4,42
5	пользовательская	-14,01	4,00	600,00	3,50	308,32	6,82
6	пользовательская	-13,24	3,50	600,00	3,31	256,68	7,74
7	пользовательская	-12,46	3,00	600,00	3,12	208,80	8,95
8	пользовательская	-11,69	2,50	600,00	2,92	164,67	10,65
9	пользовательская	-10,91	2,00	600,00	2,73	124,31	13,17
10	пользовательская	-10,15	1,50	600,00	2,54	87,71	17,35
11	пользовательская	-9,39	1,00	600,00	2,35	54,87	25,66
12	пользовательская	-2,61	0,50	600,00	0,65	25,79	15,17

Проверка на разрыв (геоармировка №5)

Сопrotивление разрыву $R_t = 600,00$ кН/мУсилие в геоармировке $F_x = 14,01$ кН/м

Коэфф.запаса = 42,82 > 1,50

Геоармировка на разрыв ПОДХОДИТ

Проверка на выдёргивание (геоармировка №11)

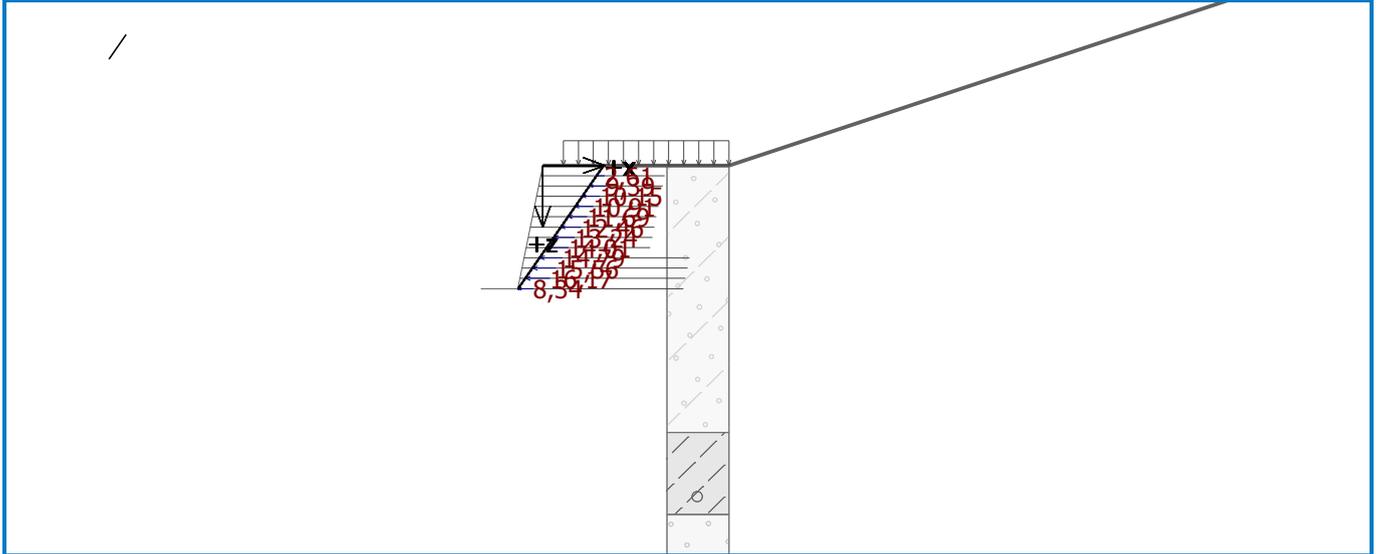
Сопrotивление выдёргиванию $T_p = 54,87$ кН/мУсилие в геоармировке $F_x = 9,39$ кН/м

Коэфф.запаса = 5,85 > 1,50

Геоармировка на выдёргивание ПОДХОДИТ**Общая проверка - геоармировка ПОДХОДИТ**

Наименование : Внутр.устойч.

Этап - расчет : 1 - 1



Расчёт глобальной устойчивости № 1

Параметры поверхности скольжения

(поверхность скольжения после оптимизации)

Центр $S = (-4,42; -72,29)$ м

Радиус $r = 79,10$ м

Угол $\alpha_1 = -8,21^\circ$

$\alpha_2 = 40,34^\circ$

Проверка устойчивости откоса (метод Бишопа)

$FS = 2,22 > 1,20$

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Наименование : Глобальная устойчивость

Этап - расчет : 1 - 1

