



ООО Институт «Газэнергопроект»

www.gazenergostroy.ru

ул. Троицкая, д.7, стр.4, Москва, 129090

+7(495)792-39-42

E-mail: info@geproekt.ru

ИНН 7728589306 КПП 770901001

р/с 40702810402630001496 в АО «Альфа-Банк», Москва

к/с 30101810200000000593, БИК 044525593

Саморегулируемая организация Ассоциация «Объединение проектных организаций «Энергетическое Сетевое Проектирование»
119421, Россия, г. Москва, ул. Новаторов, д.7А, к. 2, www.sro-esp.ru, СРО-П-093-18122009
Саморегулируемая организация «Профессиональный альянс инженеров-изыскателей»
101000, Россия, г. Москва, пер.Потаповский, д.5, стр.4, www.srogeo.ru, СРО-И-043-25042018

Заказчик: Администрация муниципального района «Тарусский район»

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергопроект»

Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Таруса

по адресу: Калужская обл., Тарусский район, в 1 км юго-западнее г. Таруса

Проектная документация

Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 5.3. Система водоотведения

Том 5.3

ИГ-0420-3-ИОСЗ

Изм	№ док	Подпись	Дата

2020



ООО Институт «Газэнергопроект»

www.gazenergostroy.ru

ул. Троицкая, д.7, стр.4, Москва, 129090

+7(495)792-39-42

E-mail: info@geproekt.ru

ИНН 7728589306 КПП 770901001

р/с 40702810402630001496 в АО «Альфа-Банк», Москва

к/с 30101810200000000593, БИК 044525593

Саморегулируемая организация Ассоциация «Объединение проектных организаций «Энергетическое Сетевое Проектирование»
119421, Россия, г. Москва, ул. Новаторов, д.7А, к. 2, www.sro-esp.ru, СРО-П-093-18122009
Саморегулируемая организация «Профессиональный альянс инженеров-изыскателей»
101000, Россия, г. Москва, пер.Потаповский, д.5, стр.4, www.srogeo.ru, СРО-И-043-25042018

Заказчик: Администрация муниципального района «Тарусский район»

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергопроект»

Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Таруса

по адресу: Калужская обл., Тарусский район, в 1 км юго-западнее г. Таруса

Проектная документация

Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно- технических мероприятий, содержание технологических решений Подраздел 5.3. Система водоотведения

Том 5.3

ИГ-0420-3-ИОСЗ

Генеральный директор

Д.В. Сучков

Главный инженер проекта

Р.В. Перский

Изм	№ док	Подпись	Дата

2020

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

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 5.3

Обозначение	Наименование	Примечание
ИГ-0420-3-ИОСЗ-С	Содержание тома 5.3	стр. 3
ИГ-0420-3-ИОСЗ	Пояснительная записка. Текстовая часть	стр. 4

Всего листов: 25

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

						ИГ-0420-3-ИОСЗ-С				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Разработал		Тюленева			19.08.20	Содержание тома 5.3		Стадия	Лист	Листов
								П		1
								ООО Институт «Газэнергопроект» г. Москва		
Н.контр		Бегленко			19.08.20					
ИП		Перский			19.08.20					

ЗАВЕРЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельных участков для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, соблюдением технических условий.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям строительных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и рабочими чертежами.

Главный инженер проекта

Перский Р.В.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл							
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ					
						Лист					
						2					

Состав раздела определен п. 10 постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" в действующей редакции. Буквенный индекс заголовков соответствует буквенному обозначению состава текстовой части (п.10 постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008г).

а) Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод.

Основанием для выполнения проектной документации является Техническое Задание на выполнение работ по разработке проектной документации на рекультивацию объекта размещения отходов, расположенного по адресу: Калужская обл., Тарусский район, в 1 км юго-западнее г. Таруса.

Данный раздел проектной документации выполняется в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами:

- СП 31.13330.2012 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СП 32.13330.2018 "Канализация. Наружные сети и сооружения";
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;
- СП 70.13330.2012 «Организация строительного производства».
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2)
- Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФГУП «НИИ ВОДГЕО» Москва 2006;
- Методическое пособие «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» Москва 2015;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ						Лист
									3
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

- По своему составу сточные воды, образующиеся на объекте делятся на следующие системы:

- ## Ливневая канализация (К2)

Т.к. по площадке рекультивируемого полигона проходят линии электропередач, с охранной зоной. Мероприятия по рекультивации в охранный зоне ЛЭП проводить запрещено. Исходя из вышеизложенного в проекте принято решение о разделении свалочных масс и формирования 2-х тел полигона (северного и южного). Отвод поверхностного стока с каждого полигона будет отводиться в разные пруды-испарители, запроектированные вблизи полигонов.

Фильтрат – это жидкость, загрязненная органическими и неорганическими веществами, собирающаяся на дне чаши полигона. Для прекращения негативного воздействия фильтрата на подземные воды в проекте принят сбор фильтрата перфорированной трубой и отведение магистральными трубами, запроектированными по подошве. Весь фильтрат, собираемый с полигона, по магистральным трубопроводам отводится в приемные емкости $V=100\text{м}^3$, запроектированные вблизи тел полигона.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Фильтрат – это жидкость, загрязненная органическими и неорганическими веществами, собирающаяся на дне чаши полигона. Для прекращения негативного воздействия фильтрата на подземные воды в проекте принят сбор фильтрата перфорированной трубой и отведение магистральными трубами, запроектированными по подошве. Весь фильтрат, собираемый с полигона, по магистральным трубопроводам отводится в приемные емкости V=100м3, запроектированные вблизи тел полигона.					
		Инв. № подл					
Изм	Кол. уч		Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ

б) Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и их аппаратуры

Ливневая канализация (К2)

Суточный расход ливневых и талых вод с территории северного тела полигона составит:

$$Q = 94,08 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Талые и ливневые воды по спланированной территории собираются открытыми водосборными лотками в дождеприемный колодец. Стоки самотеком собираются и отводятся в пруд-испаритель.

Суточный расход ливневых и талых вод с территории южного тела полигона составит:

$$Q = 157,44 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Талые и ливневые воды также по спланированной территории собираются открытыми водосборными лотками в дождеприемный колодец. Стоки самотеком собираются и отводятся в пруд-испаритель, запроектированный у северного и южного тел полигона.

В качестве приоритетных показателей качества поверхностного стока необходимыми и достаточными являются обобщённые показатели качества стоков, приведенные в таблице №1.

Таблица №1

Наименование показателя	До очистки, мг/л	После очистки, мг/л
Взвешенные вещества	1500	3,0
Нефтепродукты	10	0,05
БПК*	20	2,0

*-значение показателя БПК, характеризующего присутствие легко- и трудноокисляемых органических соединений (п. 5.1.4 Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. – Москва: ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2015 г).

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							5
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Поверхностные воды поступают в пруды-испарители объемом $V=100 \text{ м}^3$ и $V=180 \text{ м}^3$ соответственно.

В пострекультивационный период после продолжительных или обильных осадков проводить визуальный контроль уровня воды в прудах. При возникновении угрозы перелива воды из прудов излишки вывозить на очистные сооружения.

В проекте приняты пруды-испарители для сбора поверхностного стока с гидроизоляцией стенок, и дном, засыпанным слоем щебня для фильтрации стока. Толщина щебеночного слоя составляет 500мм.

Система сбора фильтрата (K7)

Состав и количество образующегося фильтрата зависит от этапа жизненного цикла полигона.

За основу определения объема образования фильтрата взят метод, основанный на составлении водного баланса полигона.

В проекте принят сбор фильтрата горизонтальными безнапорными перфорированными дренами, прокладываемыми в тело полигона методом ГНБ. Согласно расчета образования объемов фильтрата (см. приложение 2) суммарный объем отводимого фильтрата составит $15,48 \text{ м}^3/\text{сут.}$ В силу небольшого количества образующегося загрязненного стока в проекте принят сбор и вывоз фильтрата с полигона.

Собранный фильтрат по перфорированной трубе отводится в магистральную сеть фильтрата, далее самотеком отводится в приемные резервуары сбора фильтрата $V=100 \text{ м}^3$ каждый, запроектированные в нижних точках северного и южного тел полигона. По мере накопления емкостей фильтрат вывозится на очистку специализированной организацией. Ориентировочно вывоз каждой емкости осуществляется 1 раз в 10 дней, т.к. объем образования зависит от времени года и полноводности грунтовых вод.

Все расчеты предварительные и будут уточняться на рабочей стадии проектирования.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	точках северного и южного тел полигона. По мере накопления емкостей фильтрат вывозится на очистку специализированной организацией. Ориентировочно вывоз каждой емкости осуществляется 1 раз в 10 дней, т.к. объем образования зависит от времени года и полноводности грунтовых вод. Все расчеты предварительные и будут уточняться на рабочей стадии проектирования.					
						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ		Лист
								6
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Ливневая канализация (К2)

$$Q = 94,08 \text{ м}^3/\text{сут}$$
$$Q = 157,44 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Система сбора фильтрата с полигона (К7)

г) Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Ливневая канализация (К2)

Отвод стока, собранного лотками осуществляется в пруды-испарители, запроектированные у северного и южного тел полигона. Отвод происходит по полиэтиленовым трубам МУЛЬТИПАЙП II RS SDR 17 по ТУ 2248-019-73011750-

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							7

2012 ГОСТ Р 18599-2001 Ду300 мм, укладываемым на подготовленное основание с противofильтрационным экраном и устройством фofльтра из щебня.

Система сбора фofльтрата (K7)

Для отведения фofльтрата из тела полигона приняты двухслойные гофрированные дренажные трубы ПЕРФОКОР-II Тип III SN24 ТУ 2248-004-73011750-2016 Ду200 мм и полиэтиленовые трубы МУЛЬТИПАЙП II RS SDR 17 по ТУ 2248-019-73011750-2012 ГОСТ Р 18599-2001 Ду315 мм укладываемые на подготовленное основание с противofильтрационным экраном и устройством фofльтра из щебня.

д) решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков

Суточный расход ливневых и талых вод с территории северного тела полигона составит:

$$Q = 94,08 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Талые и ливневые воды по спланированной территории собираются открытыми водосборными лотками в дождеприемный колодец. Стоки самотеком собираются и отводятся в пруд-испаритель.

Суточный расход ливневых и талых вод с территории южного тела полигона составит:

$$Q = 157,44 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Талые и ливневые воды также по спланированной территории собираются открытыми водосборными лотками в дождеприемный колодец. Стоки самотеком собираются и отводятся в пруд-испаритель, запроектированный у северного и южного тел полигона.

Расчет ливневых и талых вод приведен в приложении 2.

Для поддержания прудов-накопителей в работоспособном состоянии необходимо соблюдать правила эксплуатации и выполнять мероприятия по защите почвенных и водных ресурсов от потенциального негативного воздействия.

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							8

Перечень и периодичность выполнения работ по эксплуатации пруда-накопителя очищенного поверхностного стока в пострекультивационный период:

1. Визуально осматривать: сооружения в целом. Контролировать отсутствие посторонних предметов (опавшей листвы, веток, мелких предметов и другое) на водной поверхности пруда. Проверять постоянно, не реже 1 раза в 2-4 недели, а так же перед началом снеготаянья и после продолжительных ливневых дождей.
2. Контролировать уровень воды в прудах, не допускать переполнения выше установленного уровня и обмеления до минимальной отметки, в связи с испарением, особенно в весенне-летний период. Подлежит постоянной проверке.
3. Проверять техническое состояние оборудования прудов и состояния откосов, принимать надлежащие меры для устранения обнаруженных неисправностей. Подлежит постоянной проверке.
4. Определять наличие / отсутствие осадка. В случае образования осадка определить количество и положение уровня осадка и, на основании замеров, определять объем отложений, который необходимо удалить при проведении регламентных работ по очистке пруда-накопителя. Мероприятия проводить не реже 1-2 раз в год.
5. Проверять качество воды в пруду. Мероприятия проводить 1 раз в квартал.
6. По мере необходимости очищать пруд от накопившегося ила. Осуществлять опорожнение сооружения с последующим смывом грязи и ила со стен и дна, проверку состояния внутреннего объёма, проверку герметичности и работоспособности запорного клапана путём его открытия и закрытия. Мероприятия производить по мере накопления осадка, но не реже 1 раза в 2 года в теплое время года, (май).

Консервация (подготовка оборудования к зимнему периоду)

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Осуществлять опорожнение сооружения с последующим смывом грязи и ила со стен и дна, проверку состояния внутреннего объёма, проверку герметичности и работоспособности запорного клапана путём его открытия и закрытия. Мероприятия производить по мере накопления осадка, но не реже 1 раза в 2 года в теплое время года, (май).					
			<u>Консервация (подготовка оборудования к зимнему периоду)</u>					
						ИГ-0420-3-ИОС3.ТЧ	Лист	
							9	
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

В период установившихся отрицательных температур необходимо предусмотреть мероприятия по консервации оборудования на зимний период. На очистных сооружениях следует:

- произвести проверку технологических узлов очистной установки на повреждение и принять меры к их устранению;
- фильтры вытащить и хранить в сухом помещении.

е) Решение по сбору и отводу дренажных вод

В проекте дренажные воды представлены загрязненным фильтратом, образующимся в теле рекультивируемого полигона.

Весь сток фильтрата собирается и по магистральным трубам направляется в приемные резервуары $V=100 \text{ м}^3$, запроектированные у северного и южного тел полигона. Далее, собранный фильтрат в достаточном объеме вывозится специализированной организацией на очистные сооружения.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										10
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ				

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЛИГОНА

Полигон отходов существует с 1993 г. Основной отвал отходов закрыт на прием отходов с 2019 г. Объем отходов, заложенный в отвал к моменту закрытия, оценивается в 94962,00 т.

Образование фильтрата от отходов на ОРО.

Влажность поступающих на полигон отходов составляет 35-55%.

Химически свободная вода в отходах расходуется на образование фильтрата и биогаза в течение первых трех лет активной фазы, далее реакция идет за счет атмосферных осадков. При ограничении доступа воды в толщу отходов к 4 году собственный запас химически свободной воды в массе отходов расходуется на 80 – 90%.

Таким образом, если принять, что химически свободная вода расходуется на фильтрат и биогаз, можно составить балансовый расчет перехода воды в составе отходов в фильтрат. Газогенерация с расходом воды (метаногенез) начинается с 3-го года после заложения отходов. Величина полной полевой влагоемкости отходов приблизительно равна 30% от массы отходов.

Влажность поступающих на полигон отходов составляет 35-55%. В первые два года при влажности отходов 45% (усредненное значение влажности отходов при поступлении на полигон) в фильтрат переходит:

$0,450 - 0,300 = 0,150$ кг воды на 1 кг влажных отходов, или 15 % от массы влажных отходов.

При расходе основной массы собственной влаги за первые три года максимум расхода собственной воды в год составит 30% от общего расхода, или 5% от массы влажных отходов, в год.

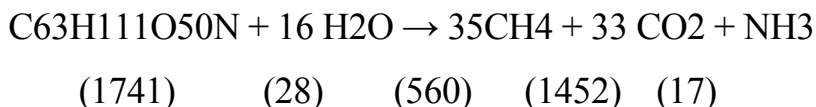
Расчет воды отходов ведется за последние 3 года: 2018, 2019, 2020. В 2020 году отходы не принимались, в 2019 – только за первые 8 месяцев. Объем отходов на 2018 г. составит по 94962,00 т отходы, заложенные в 2019 г., - 2010,67 т. Максимум реализации свободной воды из отходов составит из порций отходов за 2018 и 2019 гг. и составит:

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ						Лист
									11
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

$$(94962,00 * 0,05) + (2010,67 * 0,05) = 4848,63 \text{ т/год, или } 404,05 \text{ т/мес.}$$

Газопродуктивность напрямую зависит от доступа воды в массу отходов.

Участие воды в реакции можно описать упрощенной формулой:



Таким образом, по массовому балансу для реализации полного биогазового потенциала отходов требуется 1,130 кг H₂O на 1 кг сухого органического вещества.

Если считать, что в образовании метана равномерно и последовательно принимают участие все депонированные ТКО, то расход воды можно принять за необходимый объем, требующийся для усредненной за 20 лет активной газогенерации годовой порции отходов. Среднегодовой объем отходов с начала заложения составит 7989,26 т/год. Необходимое количество воды, расходуемой на метаногенез:

$$(4848,63 - 45\%) * 1,130 = 5482,0 \text{ т/год.}$$

Таблица 1. Расчет суточного и годового образования фильтрата в условиях свободного поступления осадков на год проведения расчета (2020 г) на территории северного тела полигона .

Мес.	Осадки*	Испарение**	Площадь***	Водный баланс	Вода в отходах	Баланс отвала		
	мм	мм	м2	м3	м3	м3/мес	м3/сут	10%об.
1	47	1,0	26133,19	956,47	228,42	1 184,89	39,50	48,58
2	37	2,5	26133,19	708,21	228,42	936,63	31,22	38,40
3	36	5,0	26133,19	621,97	228,42	850,39	28,35	34,87
4	44	52,0	26133,19	-439,04	228,42			
5	46	74,0	26133,19	-972,15	228,42			
6	81	86,0	26133,19	-554,02	228,42			
7	91	82,0	26133,19	-240,43	228,42			
8	68	60,0	26133,19	-146,35	228,42	82,07	2,74	3,37
9	64	37,0	26133,19	371,09	228,42	599,51	19,98	24,58
10	62	27,5	26133,19	577,54	228,42	805,96	26,87	33,04

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

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ

Лист

12

11	53	25,0	26133,19	454,72	228,42	683,14	22,77	28,01
12	53	0,0	26133,19	1 108,05	228,42	1 336,47	44,55	54,80
год	682	452		2 446,07	2 740,98	5 187,05	172,90	212,67

*Осадки приняты по данным м/ст. Тула.

**Испарение для расчета принято по данным А. Р. Константинов «Испарение в природе». Ленинград, 1968 г.

***Площадь для расчета принята по данным изысканий по контуру отвала ТКО.

****Поверхностный сток не учитывается: для не перекрытых непроницаемым экраном обвалованных полигонов, обустроенных по схеме плоского отвала, равен нулю.

После перекрытия отходов поступление атмосферной влаги прекратится, что приведет к нарушению динамического равновесия влажности в толще отходов и снижению влажности до величины полной полевой влагоемкости.

Таблица 2. Расчет суточного и годового образования фильтрата на первый год после сооружения финального непроницаемого перекрытия полигона и отвода поверхностного стока.

Мес	Осадки*	Испарение**	Площадь***	Водный баланс	Вода в отходах	Баланс отвала		
	мм	мм	м2	м3	м3	м3/мес	м3/сут	10%об.
1	47	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
2	37	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
3	36	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
4	44	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
5	46	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
6	81	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
7	91	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
8	68	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
9	64	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
10	62	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
11	53	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
12	53	0,0	9771,54	0,0	149,04	149,04	4,97	6,11
год	651				1 788,48	1 788,48	59,62	73,33

Химически свободная вода в отходах расходуется на образование фильтрата и биогаза в течение первых трех лет активной фазы, далее реакция идет за счет атмосферных осадков. При ограничении доступа воды в толщу отходов к 4-му

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

						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							13
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

году собственный запас химически свободной воды в массе отходов расходуется на 80 – 90%. Образование фильтрата в этих условиях в нашем случае к 4-му году после перекрытия снижается до минимальных значений и затем прекращается.

Таким образом, можно рекомендовать мероприятия по локализации загрязнения окружающей среды фильтратом.

1. Сооружение финального перекрытия, изолирующего полигон от поверхностного стока.

2. Сбор и отвод поверхностного стока.

3. Сбор и вывоз фильтрата. Среднегодовой объем образования фильтрата в период максимума образования (первые 3 года после перекрытия) 4,97 куб.м/сут., 10% обеспеченности – 6,11 куб.м/сут.

Таблица 1. Расчет суточного и годового образования фильтрата в условиях свободного поступления осадков на год проведения расчета (2020 г) на территории южного тела полигона .

Мес.	Осадки*	Испарение**	Площадь***	Водный баланс	Вода в отходах	Баланс отвала		
	мм	мм	м2	м3	м3	м3/мес	м3/сут	10%об.
1	47	1,0	16361,65	598,84	228,42	827,26	27,58	33,92
2	37	2,5	16361,65	443,40	228,42	671,82	22,39	27,54
3	36	5,0	16361,65	389,41	228,42	617,83	20,59	25,33
4	44	52,0	16361,65	-274,88	228,42			
5	46	74,0	16361,65	-608,65	228,42			
6	81	86,0	16361,65	-346,87	228,42			
7	91	82,0	16361,65	-150,53	228,42	77,89	2,60	3,19
8	68	60,0	16361,65	-91,63	228,42	136,79	4,56	5,61
9	64	37,0	16361,65	232,34	228,42	460,76	15,36	18,89
10	62	27,5	16361,65	361,59	228,42	590,01	19,67	24,19
11	53	25,0	16361,65	284,69	228,42	513,11	17,10	21,04
12	53	0,0	16361,65	693,73	228,42	922,15	30,74	37,81
год	682	452		1 531,45	2 740,98	4 272,43	142,42	175,17

*Осадки приняты по данным м/ст. Тула.

**Испарение для расчета принято по данным А. Р. Константинов «Испарение в природе». Ленинград, 1968 г.

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ
Инв. № подл	Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	14

***Площадь для расчета принята по данным изысканий по контуру отвала ТКО.

****Поверхностный сток не учитывается: для не перекрытых непроницаемым экраном обвалованных полигонов, обустроенных по схеме плоского отвала, равен нулю.

После перекрытия отходов поступление атмосферной влаги прекратится, что приведет к нарушению динамического равновесия влажности в толще отходов и снижению влажности до величины полной полевой влагоемкости.

Таблица 2. Расчет суточного и годового образования фильтрата на первый год после сооружения финального непроницаемого перекрытия полигона и отвода поверхностного стока.

Мес.	Осадки*	Испарение**	Площадь***	Водный баланс	Вода в отходах	Баланс отвала		
						м3/мес	м3/сут	10%об.
1	47	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
2	37	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
3	36	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
4	44	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
5	46	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
6	81	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
7	91	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
8	68	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
9	64	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
10	62	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
11	53	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
12	53	0,0	16361,65	0,0	228,42	228,42	7,61	9,37
год	651				2 740,98	2 740,98	91,37	112,38

Химически свободная вода в отходах расходуется на образование фильтрата и биогаза в течение первых трех лет активной фазы, далее реакция идет за счет атмосферных осадков. При ограничении доступа воды в толщу отходов к 4-му году собственный запас химически свободной воды в массе отходов расходуется на 80 – 90%. Образование фильтрата в этих условиях в нашем случае к 4-му году после перекрытия снижается до минимальных значений и затем прекращается.

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

						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							15
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Таким образом, можно рекомендовать мероприятия по локализации загрязнения окружающей среды фильтратом.

1. Сооружение финального перекрытия, изолирующего полигон от поверхностного стока.

2. Сбор и отвод поверхностного стока.

3. Сбор и вывоз фильтрата. Среднегодовой объем образования фильтрата в период максимума образования (первые 3 года после перекрытия) 7,61 куб.м/сут., 10% обеспеченности – 9,37 куб.м/сут.

В силу незначительного выделения фильтрата с обоих тел полигона строительство локальных очистных сооружений на территории рекультивируемого полигона не целесообразно. Фильтрат, собираемый с двух тел полигона собирается в приемные емкости и вывозится на очистку специализированной организацией по мере накопления фильтрата в приемных емкостях.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ			16

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСЧЕТ ЛИВНЕВЫХ И ТАЛЫХ ВОД

Т.к. по площадке рекультивируемого полигона проходят линии электропередач, с охранной зоной. Мероприятия по рекультивации в охранный зоне ЛЭП проводить запрещено. Исходя из вышеизложенного в проекте принято решение о разделении свалочных масс и формирования 2-х тел полигона (северного и южного). Отвод поверхностного стока с каждого полигона будет отводиться в разные пруды-испарители, запроектированные вблизи полигонов.

Площадка северного тела.

Расчет годового количества дождевых и талых вод.

Годовое количество дождевых W_g и талых W_T вод, определяется по формуле:

$$W_g = 10 \times F \times h_g \times \psi_g$$

$$W_T = 10 \times F \times h_T \times \psi_T$$

где h_g – слой осадков в мм за теплый период года;

h_T – слой осадков в мм за холодный период года;

Слой осадков принимается по табл. 3.1 и 4.1 СП 131.13330.2012 для г.

Калуги Калужской области:

$$h_g = 441 \text{ мм}$$

$$h_T = 213 \text{ мм}$$

ψ_g, ψ_T – общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно.

$$\psi_g (\text{газоны}) = 0,10$$

$$\psi_g (\text{водонепроницаемые поверхности}) = 0,70$$

$$\psi_T = 0,70$$

F – площадь водосборной территории, $F=0,98$ га

Площадь водосборной территории составляет 0,98 га, из них 0,021 га усовершенствованные покрытия – проезды из бетонных плит, площадь озеленения – 0,96 га.

Объем дождевого стока за теплый период с площадки площадью 0,98 га составит:

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							17
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

$$W_g = 10 \times 441 \times (0,021 \times 0,70 + 0,96 \times 0,10) = 488,19 \text{ м}^3$$

Объем талого стока за холодный период без учета частичного вывоза снега с площадки площадью 0,98 га составит:

$$W_T = 10 \times 0,98 \times 213 \times 0,70 = 1\,461,18 \text{ м}^3$$

Общий объем поверхностных сточных вод с территории полигона составляет:

$$W_{\text{год}} = W_g + W_T = 488,19 + 1\,461,18 = 1\,949,37 \text{ м}^3/\text{год}$$

Расчет максимального секундного расхода дождевых вод

Расход дождевых вод с поверхности полигона определяется по формуле 4 [4] при переменном коэффициенте стока, т.к. водонепроницаемые поверхности составляют менее 30% от общей площади водосборного бассейна:

$$q_r = \frac{z_{\text{mid}} A^{1,2} F}{t_r^{1,2n-0,1}}$$

где z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока;

A, n - параметры, характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности (определяются по п. 5.3.2 «Рекомендаций...»);

F - расчетная площадь стока, га;

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин;

Параметр A рассчитывается по формуле:

$$A = q_{20} \times 20^n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^\gamma$$

Интенсивность дождя $q_{20} = 80$ л/с с 1 га, среднее количество дождей $m_r = 150$, период однократного превышения расчетной интенсивности дождя $P = 1,00$, коэффициент $\gamma = 1,54$, коэффициент $n = 0,71$.

$$A = 80 \times 20^{0,71} \times (1 + \lg 1,00 / \lg 150)^{1,54} = 672$$

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							18
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

На площадке северного тела полигона продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения при длине трубопроводов 373,86 м и расчетной скорости 0,70 м/с 11,22 мин.

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод составит:

$$t_r = 0,12 + 11,22 = 11,34 \text{ мин}$$

Коэффициент, характеризующий поверхность бассейна стока z для газон – 0,038, для водонепроницаемых поверхностей 0,287.

Среднее значение коэффициента z составит:

$$z_{cp} = (z_{вн} \times F_{вн} + z_{гп} \times F_{гп}) / F = (0,287 \times 0,021 + 0,038 \times 0,96) / 0,98 = 0,043$$

Расход дождевых вод с площадки площадью 6,10 га составит:

$$Q_r = 0,043 \times 672^{1,2} \times 0,98 / 11,22^{0,75} = 16,98 \text{ л/с}$$

Расчет максимального секундного расхода талых вод

Проверочный расчет талых вод производится т.к. данный водосборный бассейн имеет большую долю грунтовых поверхностей и зелёных насаждений. Расчётные расходы талых вод в водосточной сети при весеннем снеготаянии рекомендуется определять по слою стока талых вод за часы снеготаяния в течение суток по формуле:

$$Q_T = (5,5 \times h_c \times K_y \times F \times \psi_T) / (10 + t_r), \text{ где}$$

5,5 – переводной коэффициент;

h_c – суточный слой талого стока заданной обеспеченности за 10 дневных часов, мм;

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;

ψ_T – коэффициент стока талых вод, рекомендуется принимать 0,5-0,8;

F – площадь стока, га;

t_r – продолжительность протекания талых вод до расчётного участка, ч.

Величина суточного слоя талого стока для 1 климатического района 63% обеспеченности составит 20 мм.

$$Q_T = (5,5 \times 20 \times 1 \times 0,98 \times 0,5) / (10 + 0,25) = 5,26 \text{ л/с}$$

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
							19
Ив. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Расход талых вод значительно меньше расходов дождевых вод и во внимание не принимается.

Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

Расчетные объемы дождевых сточных вод определяются по формуле:

$$W_{\text{сут}} = 10 \times h_a \times F \times \Psi_{\text{mid}},$$

$h_a = 79 \text{ мм}$ - максимальный слой осадков за дождь, согласно табл. 4.1 СП 131.13330.2012

Объем дождевого стока от расчетного дождя $W_{\text{оч}}, \text{ м}^3$, отводимого на очистные сооружения составит:

$$W_{\text{оч}} = 10 \times 79,0 \times (0,021 \times 0,70 + 0,96 \times 0,10) = 87,45 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Максимальный суточный объем талых вод в середине периода снеготаяния, отводимых на очистные сооружения с селитебных территорий и промышленных предприятий, определяется по формуле:

$$W_{\text{тсут}} = 10 \times \Psi_{\text{т}} \times K_y \times \alpha \times F \times h_c,$$

где $\Psi_{\text{т}}$ – общий коэффициент стока талых вод (принимается 0,6);

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега (принимается 1,00):

α - коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния, допускается принимать 0,8;

h_c – слой талых вод за 10 дневных часов принимается в зависимости от расположения объекта, 20 мм.

$$W_{\text{тсут}} = 10 \times 0,60 \times 1 \times 0,80 \times 0,98 \times 20 = 94,08 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Площадка южного тела.

Расчет годового количества дождевых и талых вод.

Годовое количество дождевых W_g и талых $W_{\text{т}}$ вод, определяется по формуле:

$$W_g = 10 \times F \times h_g \times \psi_g$$

$$W_{\text{т}} = 10 \times F \times h_{\text{т}} \times \psi_{\text{т}}$$

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ			20

						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

где z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока;

A , n - параметры, характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности (определяются по п. 5.3.2 «Рекомендаций...»);

F - расчетная площадь стока, га;

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин;

Параметр A рассчитывается по формуле:

$$A = q_{20} \times 20^n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^\gamma$$

Интенсивность дождя $q_{20} = 80$ л/с с 1 га, среднее количество дождей $m_r = 150$, период однократного превышения расчетной интенсивности дождя $P = 1,00$, коэффициент $\gamma = 1,54$, коэффициент $n = 0,71$.

$$A = 80 \times 20^{0,71} \times (1 + \lg 1,00 / \lg 150)^{1,54} = 672$$

На площадке северного тела полигона продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения при длине трубопроводов 531,81 м и расчетной скорости 0,70 м/с 15,95 мин.

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод составит:

$$t_r = 0,12 + 15,95 = 16,07 \text{ мин}$$

Коэффициент, характеризующий поверхность бассейна стока z для газон – 0,038, для водонепроницаемых поверхностей 0,287.

Среднее значение коэффициента z составит:

$$z_{cp} = (z_{вн} \times F_{вн} + z_{гп} \times F_{гп}) / F = (0,287 \times 0,035 + 0,038 \times 1,60) / 1,64 = 0,043$$

Расход дождевых вод с площадки площадью 6,10 га составит:

$$Q_r = 0,043 \times 672^{1,2} \times 1,64 / 16,07^{0,75} = 21,71 \text{ л/с}$$

Расчет максимального секундного расхода талых вод

Проверочный расчет талых вод производится т.к. данный водосборный бассейн имеет большую долю грунтовых поверхностей и зелёных насаждений.

Расчётные расходы талых вод в водосточной сети при весеннем снеготаянии

Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист 22				
Инд. № подл	Полп. и дата	Взам. инв. №									

						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега
(принимается 1,00):

α - коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния, допускается
принимать 0,8;

h_c – слой талых вод за 10 дневных часов принимается в зависимости от
расположения объекта, 20 мм.

$$W_{\text{сут}} = 10 \times 0,60 \times 1 \times 0,80 \times 1,64 \times 20 = 157,44 \text{ м3/сут}$$

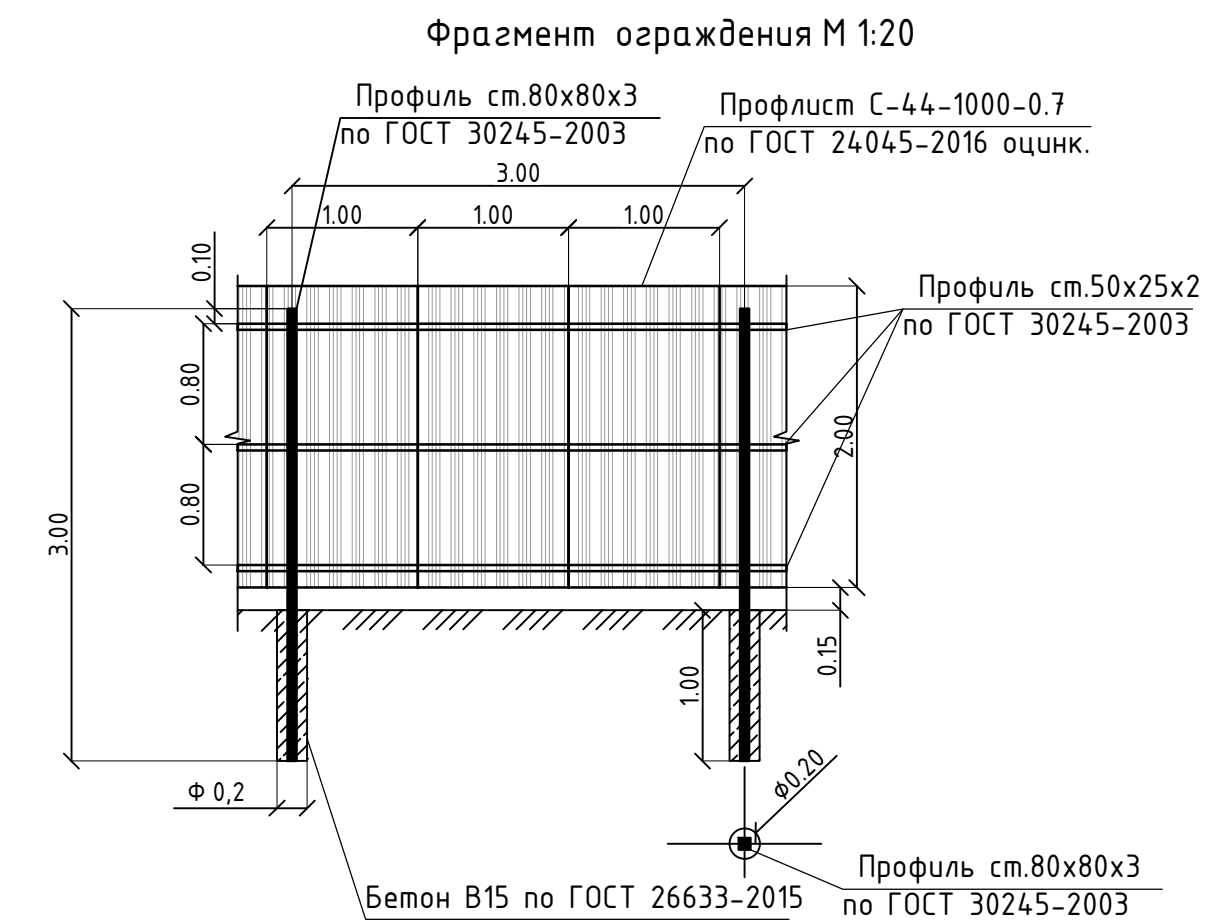
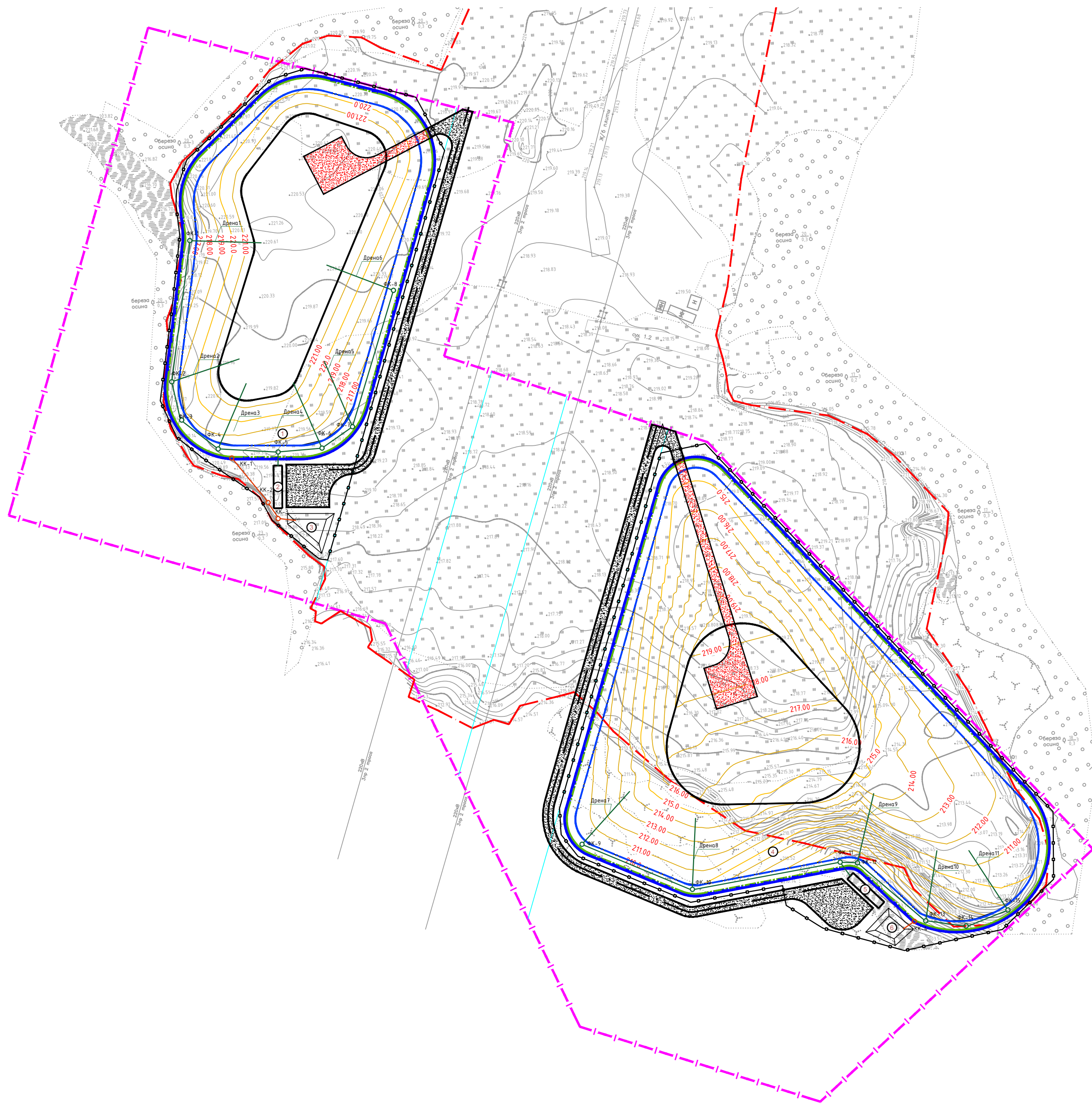
Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										24
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ				

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме- ненных	заме- ненных	новых	аннули- рованных				

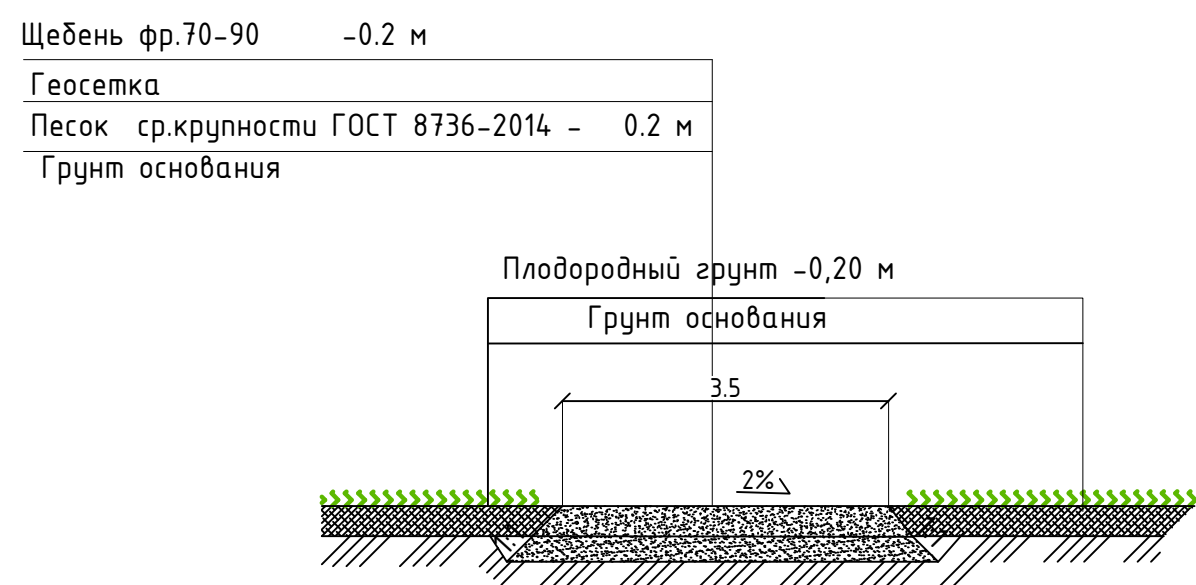
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

						ИГ-0420-3-ИОСЗ.ТЧ	Лист
Изм	Кол. уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		25

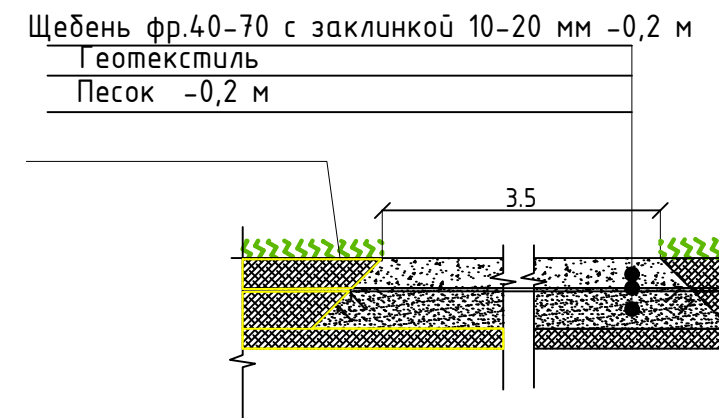


1.Профлист крепить на саморезы с пресс-шайбой 4,8х16
2. предусмотреть грунтовку ГФ 021 незащищенных поверхностей стальных профилей за 1 раз , окраску эмалью ПФ 115 за 2 раза

КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ
М 1:20
Конструкция покрытия из щебня тип 2

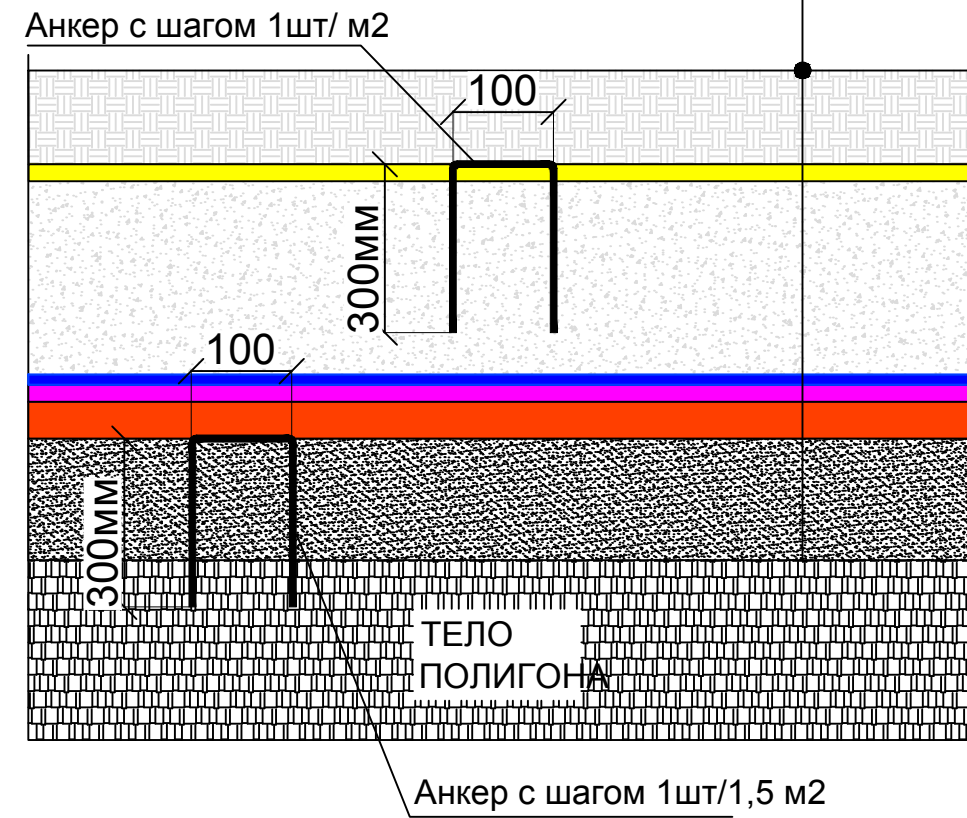


Конструкция эксплуатационного проезда
из щебня на поверхность полигона
ТИП 1

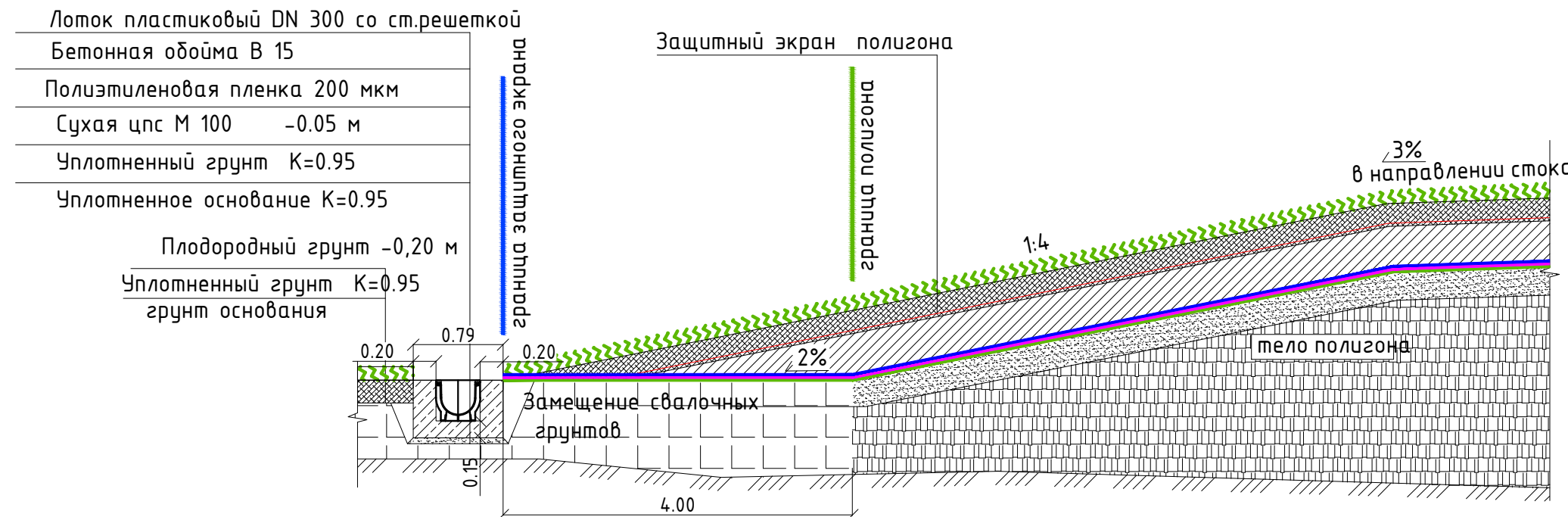


Защитный экран
поверхности полигона

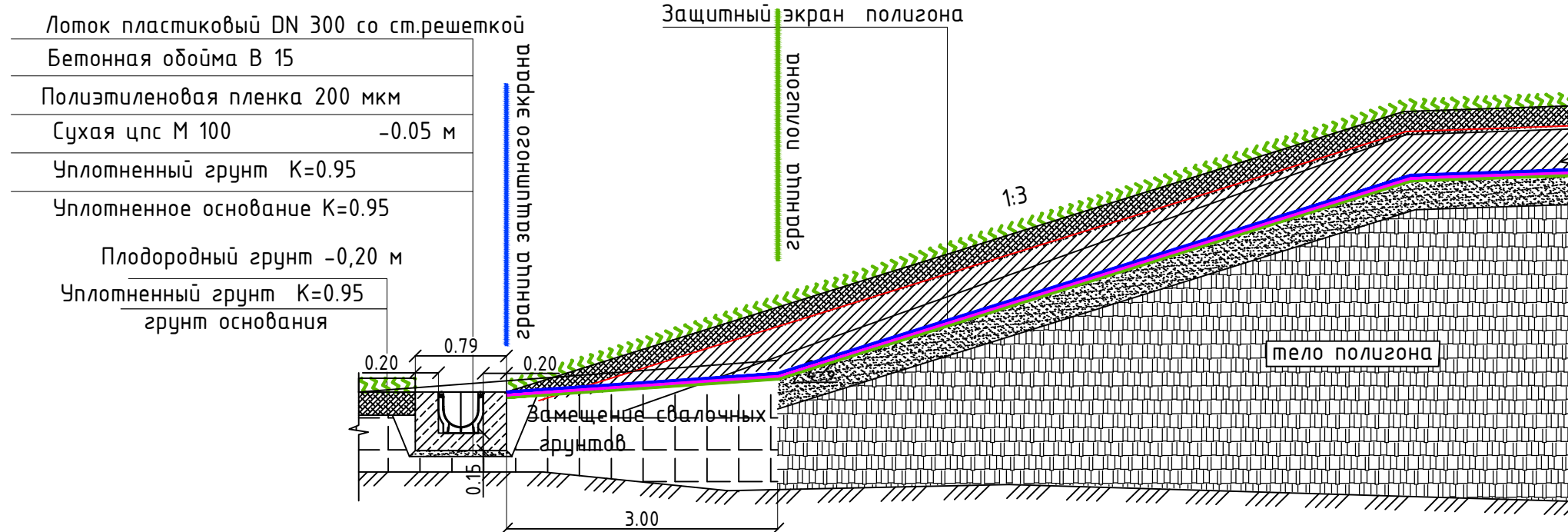
Посев трав
Плодородный слой почвы (грунт) 0,2 м
Противоэрозионный трёхмерный геомат
Грунт потенциально -плодородный Куп 0,95- 0,4м
Дренажный геокомпозиционный мат "Гидромат 3D"
Геомембрана синтетическая не менее 2 мм
Бентонитовые маты δ=6 мм
выравнивающий слой из грунта Куп0,95 -0,25 м
Тело полигона



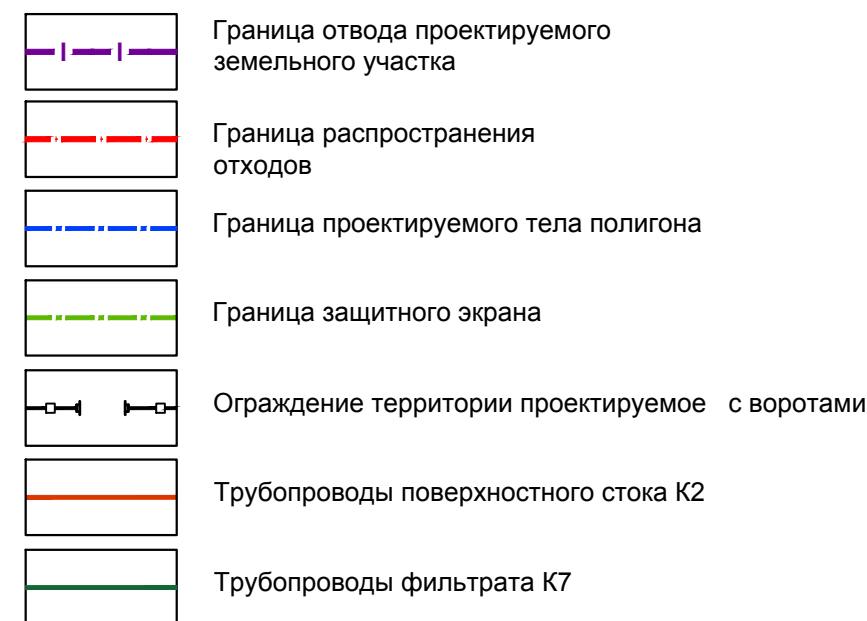
Узел сопряжения защитного экрана и водоотвода северного тела



Узел сопряжения защитного экрана и водоотвода южного тела



Условные обозначения



Система координат МСК-40.
Система высот Балтийская.

ИГ-0420-3-ИОСЗ					
Проектная документация на рекультивацию объекта размещения отходов вблизи г. Таруса					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Тюленева	Лист	№ док.	Подпись	Дата
И.контр.	Бегленко	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Перский	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Система водоотведения				Стация	Лист
План сетей водоотведения М 1:500				П	26
ООО Институт «Газэнергопроект», г. Москва				Формат А1	