



ООО Институт «Газэнергoproject»

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

ИНН 7728589306 КПП 770201001

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

к/с 30101810200000000593, БИК 044525593

Некоммерческое партнерство «Национальная организация проектировщиков»

127006, Россия, г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.1 . www.norgproekt.ru

Свидетельство № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 19.10.2015г.

Заказчик: Муниципальное предприятие коммунального хозяйства «Шаховская»

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергoproject»

«Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи», по

адресу: Калужская обл., Думиничский район, 0,5 км к юго-востоку от п. Думиничи

Проектная документация

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

подраздел 3 Система водоотведения.

Том 5.3

ИГ-0420-8- ИОСЗ



ООО Институт «Газэнергoproject»

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

ИНН 7728589306 КПП 770201001

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

к/с 30101810200000000593, БИК 044525593

Некоммерческое партнерство «Национальная организация проектировщиков»

127006, Россия, г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.1 . www.norgproekt.ru

Свидетельство № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 19.10.2015г.

Заказчик: Муниципальное предприятие коммунального хозяйства «Шаховская»

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергoproject»

«Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи»,

по адресу: Калужская обл., Думиничский район, 0,5 км к юго-востоку от п. Думиничи

Проектная документация

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

подраздел 3 Система водоотведения.

Том 5.3

ИГ-0420-8- ИОСЗ

Генеральный директор

Главный инженер проекта

Д.В. Сучков

Р.В. Перский

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПОДРАЗДЕЛА

А) СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПРОЕКТИРУЕМЫХ СИСТЕМАХ КАНАЛИЗАЦИИ, ВОДООТВЕДЕНИЯ	1
Б) ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ СБОРА И ОТВОДА СТОЧНЫХ ВОД, ОБЪЕМА СТОЧНЫХ ВОД	2
В) ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОГО ПОРЯДКА СБОРА, УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	4
Г) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ 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	6
Д) РЕШЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И РАСЧЕТНОГО ОБЪЕМА ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ	7
Е) РЕШЕНИЯ ПО СБОРУ И ОТВОДУ ДРЕНАЖНЫХ ВОД	8

ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ





ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЛИГОНА	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСЧЕТ ЛИВНЕВЫХ И ТАЛЫХ ВОД	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ПРОТОЧНОГО ТИПА.	19
ПЛАН СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ	20

Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ИГ-0420-8-ИОСЗ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>Проектная документация на рекультивацию объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи. Содержание подраздела</div> <div> <div>Стадия</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> </div> <div> <div>П</div> <div>1</div> <div>1</div> </div> <div> <div>ООО Институт «Газэнергопроект» г. Москва</div> </div>		
Разработка	Брызгалов				07.20			
Разработка	Тюленева				07.20			
Н.контр.	Бегленко				07.20			
ГИП	Перский				07.20			

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										1
Изм.	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата	ИГ-0420-8-ИОСЗ				





Состав раздела определен п. 17 постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" в редакции от 28.04.2020. Буквенный индекс заголовков соответствует буквенному обозначению состава текстовой части (п.17 постановления Правительства РФ №87 от 06.02.2008г.).

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 область, Думиничский район, 0,5 км к юго-востоку от п. Думиничи.

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

- СП 31.13330.2012 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СП 32.13330.2012 "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

						ИГ-0420-8-ИОС 3					
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подпись	Дата	Проектная документация на рекультивацию объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи. Пояснительная записка			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Брызгалова				07.20				П	1	19
Разработал	Тюленева				07.20						
Проверил	Бегленко				07.20						
ГИП	Перский				07.20				ООО Институт «Газэнергопроект»		

предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» Москва 2015;

- Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов, утверждена приказом МПР России от 30 ноября 2007 года N 314;

- Федеральный закон от 10.01.2002г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

- Федеральный закон от 24.06.1998г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

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

- ливневая канализация (K2);

- система сбора фильтрата с территории полигона (K7);

Хозяйственно-бытовая канализация (K1)

Пребывания служащих на объекте не требуется, следовательно бытовые стоки не образуются.

Ливневая канализация (K2)

Система предназначена для сбора и отвода ливневых и талых вод с территории с твердым покрытием хозяйственной зоны и технологических проездов, устроенных на территории полигона, а также с тела полигона после его рекультивации.

Система сбора фильтрата с полигона (K7)

Фильтрат – это жидкость, загрязненная органическими и неорганическими веществами, собирающаяся на дне чаши полигона. На данном полигоне образование фильтрата незначительно. Технически невозможно определение локальных мест образования фильтрата. Фильтрат на полигоне не собирается.

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

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Хозяйственно-бытовая канализация (К1)

Данный раздел в проекте не разрабатывается.

Ливневая канализация (К2)

Суточный расход ливневых и талых вод с территории полигона составит:

$$Q = 19,81 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Талые и ливневые воды по спланированной территории собираются открытыми водосборными лотками в дождеприемный колодец, запроектированный перед очистными сооружениями. Стоки самотеком собираются и отводятся на очистные сооружения.

В качестве приоритетных показателей для подбора локальных очистных сооружений 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).

В проекте приняты очистные сооружения мощностью - 5,00 л/сек.

Очищенные поверхностные воды и условно чистые по обводной линии поступают в пруд-испаритель объемом $V=81 \text{ м}^3$.

В пострекультивационный период вода из пруда-испарителя используется на полив рекультивированного полигона.

В проекте принят пруд-испаритель для сбора очищенного поверхностного стока с гидроизоляцией стенок, и дном, засыпанным слоем щебня для фильтрации стока. Толщина щебеночного слоя составляет 500мм.

Магистральные трубы запроектированы из полиэтиленовой трубы SDR 17 ПЭ100 по ГОСТ Р 18599-2001 Ду250 мм.

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

Система сбора фильтрата (K7)

На данном полигоне образование фильтрата незначительно. Технически невозможно определение локальных мест образования фильтрата. Фильтрат на полигоне не собирается.

Все расчеты предварительные и будут уточняться на рабочей стадии проектирования.

в) Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов – для объектов производственного назначения

Хозяйственно-бытовая канализация (K1)

В проекте данный раздел не разрабатывается.

Ливневая канализация (K2)

Суточный расход ливневых и талых вод с территории полигона составит:

$$Q_{\text{л.}} = 19,81 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Поверхностный сток поступает на локальную очистную установка проточного типа производительностью 5,00 л/с. Расчет производительности ЛОС приведен в приложении 3.

Сточные воды поступают пескоулавливающую секцию, в которой расположена тангенциальная песколовка. Тангенциальная песколовка представляют собой гидроциклон с конусной вставкой, подвод воды производится тангенциально (по касательной), что способствует более интенсивному отделению песка от воды и легких органических примесей, которые вследствие вращательного движения поддерживаются во взвешенном состоянии и не выпадают в осадок. Песколовки предназначены для задержания нерастворимых минеральных примесей, крупнее 0,2 мм, в основном песка, поступающих на сооружения совместно со сточной водой.

Далее сточные воды, по распределительному трубопроводу, направляются в насосный отсек и через полупогружную перегородку поступают в тонкослойный отстойник, имеющий проточную и осадочную части. В проточной части происходит выделение взвешенных частиц минерального и органического происхождения, а также частиц нефтепродуктов. Для более полного удаления

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

загрязнений предусмотрен тонкослойный модуль, повышающий эффективность задержания взвесей, а также выполняющий роль блока коалесценции. После процесса коалесцирования капли нефтепродуктов всплывают и по пути к секции фильтрования улавливаются нефтесорбирующими бонами. Собранные нефтепродукты вывозятся на утилизацию.

В зоне накопления осадка предусмотрен трубопровод с соплами для гидросмыва песка и осадка, рабочей водой для которого служит осветленная сточная вода насосного отсека. Песок транспортируется к насосу песковой пульпы, перекачивающему песковую пульпу в автоцистерну на вывоз.

Для удаления осадка из зоны его накопления установлен насос перекачки осадка. В секции фильтрования происходит очистка сточной воды от взвешенных веществ с помощью фильтра с плавающей загрузкой. Сточная вода поступает по распределительному трубопроводу в надфильтровое пространство фильтра с плавающей загрузкой. Из надфильтрового пространства сточная вода проходит последовательно сверху вниз через кассету с плавающей загрузкой и поступает через отверстия в глухой перегородке в распределительные лотки сорбционного фильтра.

В секции сорбционного фильтра происходит доочистка сточной воды от растворенных нефтепродуктов с помощью сорбента. После доочистки вода по самотечному трубопроводу поступает в канализационную насосную станцию.

Ввиду невозможности самотечного отведения сточных вод от ЛОС в пруд накопитель на территории объекта запроектирована канализационная насосная станция. Осадок по мере накопления откачивается ассенизационной машиной и вывозится на городские очистные сооружения.

Система сбора фильтрата с полигона (К7)

На данном полигоне образование фильтрата незначительно. Технически невозможно определение локальных мест образования фильтрата. Фильтрат на полигоне не собирается.

Мониторинг состояния подземных вод производится с периодичностью 1 раз в месяц.

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

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

Хозяйственно-бытовая канализация (К1)

Проект не разрабатывается.

Ливневая канализация (К2)

Обвязка локальных очистных сооружений и отвод очищенных поверхностных вод в пруды-накопители принята из полиэтиленовых труб SDR 17 по ГОСТ Р 18599-2001 Ду200 мм укладываются на подготовленное основание с противοfiltrационным экраном и устройством фильтра из щебня.

Система сбора фильтрата с полигона (К7)

На данном полигоне образование фильтрата незначительно. Технически невозможно определение локальных мест образования фильтрата. Фильтрат на полигоне не собирается.

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

Сбор поверхностных стоков по спланированной территории от самотечных дождеприемных лотков организован в приемный колодец. Из приемного колодца стоки поступают на локальные очистные сооружения. После локальных очистных сооружений сток поступает в КНС. Далее насосом перекачивается в пруд-испаритель.

Суточный расход ливневых и талых вод с территории полигона составляет:

$$Q_{\text{л}} = 19,81 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Расчет ливневых и талых вод приведен в приложении 2.

Мощность очистного комплекса – 5,00 л/сек.

Очищенные ливневые воды при помощи насоса перекачиваются в пруд-накопитель $V=81 \text{ м}^3$ с последующим использованием на полив травяного слоя рекультивированного полигона.

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

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

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 пруде, 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 пруда 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 объема, 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)

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							7
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 данный раздел не разрабатывается.

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

Прилагаемые документы

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЛИГОНА

Полигон отходов существует с 1993 г. Основной отвал отходов закрыт на прием отходов с 2015 г. Объем отходов, заложенный в отвал к моменту закрытия, оценивается в 62300,00 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.

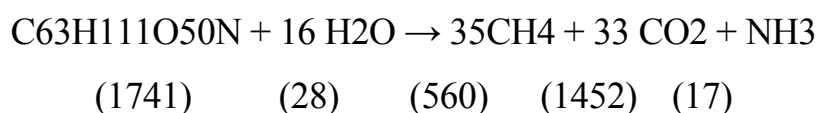
При расходе основной массы собственной влаги за первые три года максимум расхода собственной воды в год составит 30% от общего расхода, или 5% от массы влажных отходов, в год.

Расчет воды отходов ведется за последние 3 года: 2014, 2015, 2016. В 2016 году отходы не принимались, в 2015 – только за первые 4 месяца. По данным ЕГИС УОИТ, объем отходов на 2014 г. составит по 59230,40 т отходы, заложенные в 2018 г., - 893,87 т. Максимум реализации свободной воды из отходов составит из порций отходов за 2017 и 2018 гг. и составит:

$$(59230,40 * 0,05) + (893,87 * 0,05) = 3006,21 \text{ т/год, или } 250,52 \text{ т/мес.}$$

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

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 0,2457 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 3006,21 т/год. Необходимое количество воды, расходуемой на метаногенез:

$$(3006,21 - 45\%) * 0,2457 = 406,31 \text{ т/год.}$$

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

Мес.	Осадки*	Испарение**	Площадь***	Водный баланс	Вода в отходах	Баланс отвала		
	мм	мм				м3/мес	м3/сут	10%об.
1	39	1,0	8770,38	333,27	33,86	367,13	12,24	15,05
2	34	2,5	8770,38	276,27	33,86	310,13	10,34	12,71
3	37	5,0	8770,38	280,65	33,86	314,51	10,48	25,78
4	42	52,0	8770,38	-87,70	33,86			
5	50	74,0	8770,38	-210,50	33,86			
6	74	86,0	8770,38	-105,24	33,86			
7	88	82,0	8770,38	52,62	33,86	86,48	2,88	3,54
8	69	60,0	8770,38	78,93	33,86	112,79	3,76	4,62
9	61	37,0	8770,38	210,50	33,86	244,36	8,14	10,02
10	50	27,5	8770,38	197,33	33,86	231,19	7,71	9,48
11	54	25,0	8770,38	254,34	33,86	288,20	9,61	11,82
12	53	0,0	8770,38	464,83	33,86	498,69	16,62	20,45

год	651	452		1745,30	406,31	2453,48	81,78	113,47
-----	-----	-----	--	---------	--------	---------	-------	--------

*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	39	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
2	34	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
3	37	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
4	42	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
5	50	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
6	74	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
7	88	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
8	69	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
9	61	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
10	50	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
11	54	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
12	53	0,0	8770,38	0,0	34,30	34,30	0,57	0,70
год	651				411,64	411,64		

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

						ИГ-0420-8-ИОС 3	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, исходя из расчетов можно сделать, вывод, что объем образования фильтрата незначителен. Сбор технически невозможен, т.к. невозможно определение мест локализации фильтрата в теле полигона.

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

2. Сбор и отвод поверхностного стока.

3. Среднегодовой объем образования фильтрата в период максимума образования (первые 3 года после перекрытия) 0,57 куб.м/сут., 10% обеспеченности – 0,70 куб.м/сут.

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСЧЕТ ЛИВНЕВЫХ И ТАЛЫХ ВОД

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, $F=1,58$ га

Площадь водосборной территории составляет 1,58 га, из них 0,034 га усовершенствованные покрытия – проезды из бетонных плит, площадь озеленения – 1,546 га.

Объем дождевого стока за теплый период с площадки площадью 0,17 га составит:

$$W_g = 10 \times 441 \times (0,034 \times 0,70 + 1,546 \times 0,10) = 786,74 \text{ м}^3$$

Объем талого стока за холодный период без учета частичного вывоза снега с площадки площадью 3,77 га составит:

$$W_T = 10 \times 1,58 \times 213 \times 0,70 = 2\,355,78 \text{ м}^3$$

Общий объем поверхностных сточных вод с территории полигона составляет:

$$W_{\text{год}} = W_g + W_T = 786,74 + 2\,355,78 = 3\,142,52 \text{ м}^3/\text{год}$$

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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:

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

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 $n = 0,71$.

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

Продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения при длине трубопроводов 572,0 м и расчетной скорости 0,70 м/с 17,16 мин.

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод составит:

$$t_r = 0,12 + 17,16 = 17,28 \text{ мин}$$

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

Среднее значение коэффициента z составит:

$$z_{cp} = (z_{вн} \times F_{вн} + z_{гп} \times F_{гп}) / F = (0,287 \times 0,034 + 0,038 \times 1,546) / 1,58 = 0,043$$

Расход дождевых вод с площадки площадью 1,58 га составит:

$$Q_r = 0,043 \times 672^{1,2} \times 1,58 / 17,28^{0,75} = 19,81 \text{ л/с}$$

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.

$$Q_T = (5,5 \times 20 \times 1 \times 1,58 \times 0,5) / (10 + 0,25) = 8,48 \text{ л/с}$$

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:

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

$h_a = 89 \text{ мм}$ - 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:

$$W_{\text{оч}} = 10 \times 89,0 \times (0,034 \times 0,70 + 1,546 \times 0,10) = 158,78 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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

$$W_{\text{сут}} = 10 \times \Psi_{\text{т}} \times K_{\text{у}} \times \alpha \times F \times h_{\text{с}},$$

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

$K_{\text{у}}$ – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега (принимается 1,00):

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

$h_{\text{с}}$ – слой талых вод за 10 дневных часов принимается в зависимости от расположения объекта, 20 мм.

$$W_{\text{сут}} = 10 \times 0,60 \times 1 \times 0,80 \times 1,58 \times 20 = 151,68 \text{ м}^3/\text{сут}$$

						ИГ-0420-8-ИОС 3	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ПРОТОЧНОГО ТИПА.

Расчётная производительность очистных сооружений проточного типа определяется исходя из требования приёма на очистку не менее 70% годового объёма поверхностных сточных вод.

Расчётный расход дождевых вод, направляемый в ЛОС проточного типа при $P=1$ год определяется по формуле:

$$Q_{\text{lim}} = K_1 \times Q_r,$$

где K_1 – коэффициент, учитывающие изменение параметров стока при уменьшении значений P , принятых при гидравлическом расчёте дождевой сети;

Q_r – расчётный расход в коллекторе дождевой канализации перед разделительной камерой, л/с.

Значение коэффициента K_1 по табл. 15 [4] при $C = 0,85$, $n = 0,71$ и величине периода однократного превышения интенсивности «предельного» дождя P_{lim} , сток от которого полностью направляется на очистные сооружения проточного типа (при годовом количестве жидких атмосферных осадков 786,74 мм) 0,075 составит 0,19

$$Q_{\text{lim}} = 0,19 \times 19,81 = 3,76 \text{ л/с}$$

Требуемая производительность очистных сооружений проточного типа 5,00 л/с.

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

Экспликация зданий и сооружений		
номер на плане	Наименование	примечание
1	Рекультивируемый полигон ТКО	проект.
2	Пруд-испаритель поверхностного стока 81 куб.м	проект.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Тюленева	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н.контр	Бегленко	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Перский	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГ-0420-8-ИОСЗ			
Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи, расположенный по адресу: Калужская область, Думиничский район, 0,5 км к юго-востоку от п. Думиничи			
Рекультивация объекта размещения отходов вблизи г. Думиничи.	Стадия	Лист	Листов
	П	20	
План полигона с сетями К2 М1:1000	ООО Институт "Газэнергоспроект" г.Москва		

