

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – ООО «Ядрово»

«Проект рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 3. Система водоотведения

Книга 1. Система сбора и отведения фильтрата

Том 5.3.1

ГТП-03/01/2021-ИОС3.1

2021

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – ООО «Ядрово»

«Проект рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 3. Система водоотведения

Книга 1. Система сбора и отведения фильтрата

Том 5.3.1

ГТП-03/01/2021-ИОС3.1

Генеральный директор



 А. В. Мордвинов

Главный инженер проекта

 А. В. Петрунин

2021





Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 5.3.1

Обозначение	Наименование	Стр.
ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-С	Содержание тома 5.3.1	2
	Справка ГИПа	3
ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Текстовая часть	4-18
	<i>Графическая часть</i>	
ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ГЧ-1	Система сбора и отведения фильтрата. План М 1:1000	19
ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ГЧ-2	Принципиальная схема. Система сбора и отведения фильтрата	20

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-С						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			
								Содержание тома 5.3.1	П	1	
			Разработал	Якубов		03.21					
			Проверил	Мисюрев		03.21					
			ГИП	Петрунин		03.21					
			Н. контр.	Мисюрев		03.21					
									ООО «ГеоТехПроект»		

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



А.В. Петрунин

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

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ..... 5
 - 1.1 Характеристика района расположения объекта 6
 - 1.2 Климатические характеристики ЗУ 6
 - 1.3 Гидрогеологическая характеристика 6
 - 1.4 Геологическая характеристика..... 7
- 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 9
- 3. СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА, НОМЕНКЛАТУРА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ 10
 - 3.1 Сведения о существующих системах водоотведения и очистки стоков..... 10
 - 3.2 Описание и обоснования принятой системы сбора и отведения фильтрата..... 10
 - 3.3 Отведение фильтрата от проектируемых карт. 11
 - 3.4 Расчет водного баланса проектируемой карты полигона ТКО 13
 - 3.5 Характеристика сооружений. 15
 - 3.5.1 Характеристика очистных сооружения фильтрата. 15
 - 3.5.2 Характеристика канализационной насосной станции..... 16
 - 3.5.3 Колодец ДК-1..... 17
 - 3.5.4 Накопительный резервуар фильтрата. 17
 - 3.5.5 Накопительный резервуар для очищенных стоков..... 18
 - 3.5.6 Накопительные резервуары концентрата фильтрата 18

Взам. инв. №		Подпись и дата		ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ										
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата									
Инва. № подл.	Разработал	Якубов	03.21.	[Подпись]	03.21.	Текстовая часть			Стадия	Лист	Листов			
	Проверил	Мисюрёв	03.21	[Подпись]	03.21				П	1	15			
	ГИП	Петрунин	03.21	[Подпись]	03.21				ООО «ГеоТехПроект»					
	Н. контроль	Мисюрёв	03.21	[Подпись]	03.21									

	поверхностного стока)		
5	Площадь откосов армогрунтовых стен	м ²	656
6	Площадь озеленения (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	44062
7	Площадь проездов с покрытием из щебня (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	10415
8	Площадь занятая инженерными сооружениями (канал поверхностного стока) (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	2801
IV	Общая площадь насыпи с защитным экраном с учетом уклонов	м ²	249034

1.1 Характеристика района расположения объекта

Территория производства работ расположена на западе Московской области в Волоколамском районе. Землеотвод представлен в виде четырех участков различного назначения. Участки расширения полигона захоронения ТКО «Ядрово» находятся 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово, на землях сельского поселения Чисменское. Общая площадь земельных участков в границах землеотвода составляет 26,6 га. Участки полигона расположены на склоне местного водораздела, вблизи бровки, ниже которой долина реки Городня.

1.2 Климатические характеристики ЗУ

Согласно климатическому районированию России находится в II В климатическом подрайоне (СНиП 23-01-99), в строительно-климатической зоне с умеренно-континентальными климатическими условиями. Климатические условия формируются под влиянием атлантических и континентальных воздушных масс. Указанная климатическая зона характеризуется избыточным увлажнением с умеренно-континентальным климатом.

1.3 Гидрогеологическая характеристика

Гидрогеологические условия участка изысканий до глубины 20,0 м на момент бурения скважин (сентябрь-ноябрь 2018 г.) характеризуются наличием одного устойчивого четвертичного водоносного горизонта, который приурочен к моренным пескам и прослоям песков в озерно-ледниковых суглинках. По всей территории изысканий горизонт напорно-безнапорный (величина напора составляет от 1,6-6,0 м), вскрывался на глубинах от 3,6 до 8,7 м., что соответствует абсолютным отметкам от 220,84 до 239,22 м (табл. 2.3.1). Пьезометрический уровень устанавливается на абс. отм. 223,14- 239,22 м. Относительный водоупор горизонта – днепровские моренные суглинки (по архивным данным).

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну реки Волги. В 100-110 м юго-западнее полигона протекает река Городня, правый приток реки Ламы. Ширина реки до 3 м, глубина до 0,5 м. Длина реки составляет около 11 км. Согласно Водному Кодексу РФ размер водоохраной зоны реки Городня составляет 50 м. В ложбинах двух временных водотоков

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
									2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ			

(юго-восточнее и северо-западнее полигона) на момент проведения исследований сток отсутствовал.

На территории для сортировки, переработке и захоронению твердых коммунальных отходов площадка относится к категории потенциально подтопляемой в естественных условиях (критический уровень подтопления 4,0 м), участок II-Б-1 по СП 11-105-97, часть II, приложение И. По классификации СНиП 2.06.15-85 относится к подзоне умеренного подтопления.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-кальциевые, натриево-кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая пресные, с кислой реакцией pH 6;71 - 7,67,

- к бетонам на портландцементе марки W4 слабоагрессивные по углекислоте,
- к бетонам марки W6-W20 грунты неагрессивные,
- неагрессивные к арматуре ж/б конструкций при постоянном смачивании и слабоагрессивные при периодическом
- по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей- высокоагрессивные (Приложение 9)

По степени агрессивности (СП 28.13330.2017) в зоне воздействия на строительные конструкции, до глубины 6,8 м (согласно Техническому заданию):

- к бетонам марки W4-W20 грунты неагрессивны
- к стальной арматуре в бетоне – грунты неагрессивны
- к углеродистой стали (ГОСТ 9.602-2016) – грунты высокоагрессивны
- по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей – грунты высокоагрессивные.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов верхней части разреза в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2011 может составить 1,7 м.

1.4 Геологическая характеристика

Геологический разрез участка вскрыт до глубины 20,0 м и представлен комплексом ледниковых четвертичных отложений и современными техногенными грунтами (Рис.2).

С поверхности повсеместно вскрыты

Современные техногенные отложения (tH) ИГЭ-1. Вскрыты с поверхности в Скв.10, Скв.11, Скв.12, Скв.14, Скв.17, Скв.2, Скв.8. Представлены преимущественно насыпным грунтом песчаного состава со строительным и бытовым мусором. Мощность насыпных грунтов колеблется от 0,4 м до 6,4 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 228,20 м до 249,46 м. Отсыпки насыпных грунтов ведется в настоящее время.

Современные техногенные образования неоднородны по составу и не могут рекомендоваться в качестве основания фундаментов.

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

						ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Современный почвенно-растительный слой (pdQIV). Вскрыт в скв. 1,13. Слой суглинистый, гумусированный, с дерниной и корнями растений, вскрыт скважинами с поверхности. Мощность слоя составляет 0,3-0,4 м.

Покровные верхнечетвертичные отложения (rgQIII) вскрыты с поверхности под слоем современных почв и насыпных грунтов в скважинах Скв.1-7,9-10,13 и представлены

ИГЭ-1 Суглинком серовато-коричневым, тугопластичным, мощностью 0,4 – 4,0 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 226,14 м до 250,70 м.

Озерно-ледниковые средне-верхнечетвертичные отложения (lgQII-III) вскрыты в скв. 3,6,8,11,12,17 под покровными или насыпными отложениями и представлены:

- Суглинками серо-черными, до серых, мягкопластичными, слабозаторфованными – ИГЭ 5, мощностью 2,7 – 8,2 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются до 223,44 - 233,36 м.
- Глинами серыми, до голубовато-серых, пылеватыми, мягкопластичными – ИГЭ-6, мощностью 2,0-4,3 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 223,93 м до 233,93-233,48 м.
- Моренные среднечетвертичные отложения (gQIIms) вскрыты во всех скважинах под покровными или озерно-ледниковыми отложениями и представлены:
- Суглинками красновато-коричневыми, полутвердыми, с прослоями песка ср. крупности, с редким вкл. гравия – ИГЭ-2, мощностью 1,1-5,7 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 219,58 м до 246,20 м.
- Песками пылеватыми до мелких, желто-кирпичными, средней плотности, средней степени водонасыщения и насыщенными водой, с включениями гравия, гальки и щебня – ИГЭ-3, мощностью 2,2-13,6 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 217,50 м до 235,86 м.
- Песками крупными до гравелистых, желтыми, средней плотности, средней степени водонасыщения, с включениями гравия, гальки и щебня – ИГЭ-4, мощностью 0,5-12,5 м. Абсолютные отметки подошвы слоя колеблются от 209,50 м до 238,39 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
							4

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Данный проект системы водоотведения поверхностного стока разработан в соответствии с действующими нормами и правилами:

- СП 32.13330.2013 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85;
- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
- СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий». Актуализированная редакция СНиП II-89-80*;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
- ГОСТ 17.1.3.13-86. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения;
- СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населённых мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (новая редакция 25.04.2014). Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Утв. постановлением государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74;
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;
- Методическое пособие НИИ ВОДГЕО 2015 «Рекомендации по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты»;
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».
- СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления.
- РД 1.65-82. Указания по проектированию дренажей промышленных площадок.
- «Руководство по проектированию дренажей зданий и сооружений», Москомархитектура, Москва, 2000г

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
									5
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата

3. СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА, НОМЕНКЛАТУРА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

3.1 Сведения о существующих системах водоотведения и очистки стоков

Проектом предусматривается отвод сточных вод, в зависимости от состава, по следующим системам:

- ливневая канализация (разрабатывается отдельным разделом – «Система водоотведения поверхностных стоков»);
- система сбора и отведения фильтрата.

В зоне проектирования работает система сбора фильтрата. Данная система запроектирована и реализована в рамках ЧС для отработанной карты ТКО. Временная самостоятельная система сбора и отведения фильтрационных стоков в существующие пруды-накопители напорно-принудительным способом, откуда загрязненные стоки вывозятся в специализированные места утилизации.

В рамках данной системы для сбора фильтрата отработанной (рекультивируемой) карты предусматривает следующие сооружения: существующую одиночную горизонтальную дренажную трубу в теле ТКО; самотечный коллектор от существующей дренажной трубы; емкость; кольцевой дренаж в емкости-копани; дренажный колодец из сборных железобетонных элементов, предназначенный для сбора и отведения фильтрата в насосные; самотечный коллектор от дренажного колодца в насосные; две дренажные насосные станции, напорный коллектор и пруды-накопители. На дне и откосах емкости-копани предусмотрен защитный экран из геомембраны, предотвращающий фильтрацию загрязненных стоков из копани в грунтовые воды.

3.2 Описание и обоснования принятой системы сбора и отведения фильтрата

Полигон ТКО Ядрово представлен двумя картами – южной и северной, расположенных на противоположных бортах оврага.

Целью проекта рекультивации полигона ТКО «Ядрово» является снижение негативного воздействия полигона на окружающую среду и на жителей ближайших населенных пунктов, рекультивация двух участков полигона ТКО «Ядрово».

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. При организации рельефа территории необходимо стремиться к минимальному объему земляных работ, сохраняя растительный

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ

Лист

6

грунт и создавать площадки, которые соответствуют требованиям функциональных зон с организацией отвода с участка паводковых и ливневых вод.

В задачи проекта входит:

- перепуск фильтрата со 2-го на 1-й участок полигона ТКО «Ядрово». Осуществляется через надземную сеть из труб ГОСТ 18599-2001 ПНД ПЭ тип С D225 (12,8) SDR 17,6, в футляре из ст.трубы ГОСТ 10704-2001 \varnothing 426x9. Надземный трубопровод дождевой канализации прокладывают на надземной эстакаде совместно с трубопроводом фильтрата. Проектные решения по конструкции эстакады представлены в разделе «Конструктивные решения»;
- установка насосного оборудования в колодце ДК-1, для подачи воды в перепускной коллектор;
- установка КНС после резервуара сбора фильтрата, для подачи фильтрата на очистные сооружения по трубопроводу;
- прокладка трубопровода фильтрата ПНД ПЭ тип С D110 (6,3) SDR 17,6 до очистных сооружений;
- установка очистных сооружений контейнерного типа, заводского изготовления с сопутствующим хозяйственно-складским помещением очистных сооружений фильтрата;
- прокладка трубопровода ПНД ПЭ тип С D50 (2,9) SDR 17,6 до резервуара очищенных стоков;
- прокладка трубопровода концентрата фильтрата ПНД ПЭ тип С D110 (6,3) SDR 17,6;
- установка резервуаров концентрата фильтрата.

Подземный трубопровод устраиваются в специально подготовленных траншеях – с подготовкой из песка толщиной $t=15\text{см}$ и засыпкой пазух трубы и над трубой толщиной 30см песком с уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

3.3 Отведение фильтрата от проектируемых карт.

Тело отработанного полигона защищено от попадания в него осадков противofильтрационным экраном. Полигона разделен на две карты северную и южную. Зона АХЗ располагается на южной карте полигона.

Сбор фильтрата южной карты из закрываемого ТКО осуществляется в два этапа:

- часть фильтрата, образующегося в теле рекультивируемого полигона, перехватывает существующая дрена;
- остальной, не попадающий в дрена фильтрат поступает из-под отвала в специальную существующую емкость, где собирается существующим кольцевым дренажным коллектором.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ

Лист

7

Система сбора фильтрата с южной карты полигона. Из существующей дрены в теле отвала фильтрат самотеком отводится существующий магистральный коллектор в существующий сборный колодец, расположенный в емкости копани. Из существующего кольцевого дренажа фильтрат попадает так же в существующий сборный колодец. Из колодца образующийся фильтрат самотеком по существующему коллектору поступает в проектируемы колодец ДК-9. Из колодца ДК9 фильтрат попадает в проектируемый коллектор до соединительного колодца ДК-3, в котором стоки фильтрата с южной карты полигона соединяются со стоками фильтрата северной карты полигона. По общему самотечному коллектору стоки поступают в существующий резервуар сбора фильтрата. Из существующего резервуара сбора фильтрата стоки по проектируемому самотечному коллектору попадают в проектируемую КНС. Из проектируемой КНС стоки фильтрата по трубопроводу ПНД ПЭ тип С D110 (6,3) SDR 17,6 поступают в проектируемые очистные сооружения фильтрата, два блок контейнера заводского изготовления. Из проектируемых очистных сооружений чистый сток по трубопроводу ПНД ПЭ тип С D50 (2,9) SDR 17,6 поступает в существующий резервуар сбора пермеата. Концентрат фильтрата из очистных сооружений по трубопроводу ПНД ПЭ тип С D110 (6,3) SDR 17,6 поступает в резервуары концентрата фильтрата.

Система сбора фильтрата с северной карты полигона. В теле полигона фильтрат собирается существующими дренами в существующий дренажный колодец с последующим отведением по проектируемому коллектору из трубопроводов ПНД ПЭ тип С D225 (12,8) SDR 17,6 до проектируемого колодца ДК-1. В колодце ДК-1 устанавливается 2 насоса фирмы Grundfos марка DPK.V.65.80.15.2.5.0D (расход 4 м³/сут, напор 8,6 м), для подачи стока в проектируемый перепускной коллектор со северной на южную карту полигона до проектируемого колодца ДК-2, перед колодцем ДК-2 трубопровод переходит из надземной прокладки в подземную. Из проектируемого колодца ДК-2 фильтрат по проектируемому коллектору из ПНД ПЭ тип С D225 (12,8) SDR 17,6 поступает в проектируемый соединительный колодец ДК-3, в котором стоки фильтрата с северной карты полигона соединяются со стоками фильтрата южной карты полигона.

Таблица 1. Характеристики проектируемых трубопроводов.

Труба (мм)	Длина трубы (м)
Труба ПНД ПЭ тип С D225 (12,8) SDR 17,6, в футляре ст. \varnothing 426x9	90
Труба ПНД ПЭ тип С D225 (12,8) SDR 17,6	156
Труба ПНД ПЭ тип С D160 (9,1) SDR 17,6	13
Труба ПНД ПЭ тип С D110 (6,3) SDR 17,6	400
Труба ПНД ПЭ тип С D50 (2,9) SDR 17,6	382

Напорный и безнапорные коллекторы устраиваются в специально подготовленных траншеях – с подготовкой из песка толщиной $t=15$ см и засыпкой пазух трубы и над трубой толщиной 30 см песком с уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ						8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Колодцы на сети канализации выполнены из сборных ж/бетонных элементов по ГОСТ 8020-90, марки СК-ЭКОВЭЛЛ-01/17 с применением полимерного футеровочного листа с анкерными элементами (ТУ 2246-003-56910145-2014) для защиты бетонных поверхностей от коррозии, изнашивания и временного разрушения.

После устройства системы фильтрата часть элементов существующей системы реализованной в рамках ЧС подлежат демонтажу:

- дренажные насосные станции из сборных железобетонных колец круглого сечения диаметром D2000. Расстояние между насосными в свету – 1,5 м. Насосные оборудованы погружными насосами Grundfos SEV.80.80.92.2.51D (1-рабочий, 1-резервный).

3.4 Расчет водного баланса проектируемой карты полигона ТКО

Расчет выполнен на основании методик:

- «Управление водным балансом полигона ТБО на примере полигона в г. Краснокамске. Вайсман Я.И., Чудинов С.Ю., Кравченко Д.С.»;
- СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05 «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий».

Фильтрат, образующийся в теле полигона, представляет особую опасность для окружающей среды, т.к. является токсичным раствором с минерализацией до нескольких десятков грамм на 1 л, содержанием ионов аммония, хлора и других макрокомпонентов до нескольких грамм на 1 л, высокими концентрациями тяжелых металлов (цинк, свинец, никель, хром, кадмий и др.) и органических соединений.

Состав и количество образующегося фильтрата зависят от этапа жизненного цикла полигона и могут быть различными для разных полигонов ТБО. Максимальные объемы фильтрата образуются на абсолютно заполненном полигоне перед рекультивацией.

Наиболее распространенными являются методики, основанные на составлении водного баланса полигона ТБО [3, 4]. Так, уравнение водного баланса в период максимального образования фильтрата можно представить в следующем виде:

$$OF = (AO + OB + VBХ) - (IS + VHO + PC + BG + PBХ),$$

Где OF — объем фильтрата;

AO — атмосферные осадки, выпавшие на полигон;

OB — отжимная влага;

VBХ — выделение воды при биохимических реакциях;

IS — испарение с поверхности полигона;

VHO — влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости;

PC — поверхностный сток;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

БГ — потери воды с биогазом;

ПБХ — поглощение воды при биохимических реакциях.

После восстановления полигона уравнение требует преобразования, чтобы полностью отражать ситуацию. Возможно сохранение некоторой поглощающей способности отходов, так же должен быть учтено значительное увеличение поверхностного стока вод для полигона с малопроницаемым покрытием. В новом виде уравнение примет следующий вид:

$$OF = (OB + VBX) - (VNO + PC + BG + PBX)$$

- атмосферные осадки, выпавшие на полигон (АО) (согласно СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05 «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий»; далее — Методика):

$$AO = 0,001 \times F_1 \times h_1 \times K_p = 0,001 \times 236275 \times 622 \times 1,43 = 210157,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

Где F_1 — площадь основания полигона, м^2 ;

h_1 — слой выпавших осадков, мм/год (месяц) (по данным наблюдений на ближайшей метеостанции);

K_p — коэффициент перехода от средних многолетних годовых величин осадков к осадкам 5%-ной обеспеченности (приложение 1 к Методике).

- испарение с поверхности полигона (ИС) (согласно Методике):

$$IS = 0,01 \times F_2 \times h_2 \times K_e \times K_{en} = 0,01 \times 249034 \times 50,6 \times 0,887 \times 0,56 = 62592,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F_2 — площадь поверхности полигона, м^2 ;

h_2 — величина испарения, см/год (месяц) (определяется с помощью формулы (6) Методики и приложения 2 к Методике);

K_e — коэффициент перехода от средней многолетней годовой испаряемости с техногенно-нагруженных территорий к испаряемости с различной вероятностью превышения;

K_{en} — поправочный коэффициент к среднему многолетнему испарению с естественных ландшафтов для различных видов поверхностей;

- отжимная влага (ОВ):

$$OB = K_{ov} \times (AO - IS) = 0,5 \times (210157,2 - 62592,3) = 73782,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

Где $K_{ov} = 0,5$ — опытный коэффициент (по данным, приведенным в [5]);

- выделение воды при биохимических реакциях (ВБХ) равно поглощению воды при биохимических реакциях (ПБХ), т.е. разницу между биохимически образуемой и потребляемой водой можно считать равной нулю [6];
- влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости (ВНО):

$$VNO = 0,15 \times V \text{ при плотности отходов } 0,85 \text{ т/м}^3,$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- поверхностный сток (ПС):

ПС = 0, если сток отводится от полигона вместе с фильтратом;

ПС = 0,03 × АО, если сток отводится на локальные очистные сооружения.

- потери воды с биогазом (БГ):

$$БГ = 0,00006 \times V_{бг} = 0,00006 \times 33600000 = 2016 \text{ м}^3/\text{год},$$

где $V_{бг}$ — объем образующегося биогаза, м³/год.

В формуле (1) не учтены:

- подача воды на поверхность полигона для увлажнения в пожароопасный период (предполагается, что большая часть воды испаряется);
- поверхностный сток с прилегающих территорий, расположенных выше по рельефу (предполагается, что предусмотрены нагорные канавы, перехватывающие поверхностные стоки);
- поступление воды из подземных и поверхностных водных объектов (предусмотрены мероприятия по исключению данных воздействий);
- утечки фильтрата (предусмотрены мероприятия по герметизации основания и бортов полигона).

$$ОФ = (ОВ + ВБХ) - (ВНО + БГ + ПБХ) =$$

$$= (73782,4 + 0) - (0 + 2016 + 0) = 71766,4 \text{ м}^3/\text{год} = 196,6 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Объем стоков фильтрата (среднесуточный за год) в соответствии с вышеприведенным расчетом составляет 196,6 м³/сут.

К установке принимаем очистные сооружения производительностью 200 м³/сут.

3.5 Характеристика сооружений.

3.5.1 Характеристика очистных сооружения фильтра.

Система очистки особым образом подготовлена к очистке фильтрата полигона по захоронению твердых бытовых отходов.

Данным проектом в системе очистки предусмотрено использование «Установки обратного осмоса» в комплексе готовых ОС фильтрата производительностью 200 м³/сут, поставляемых и монтируемых под ключ ООО «БМТ».

Состоит установка обратного осмоса из нескольких секций:

- накопительные резервуары для очищаемой воды типа отстойника;
- секция предварительной очистки, включающая 3 ступени;
- секция обратного осмоса (глубокая очистка), включающая 3 ступени;
- накопительные резервуары для пермеата.

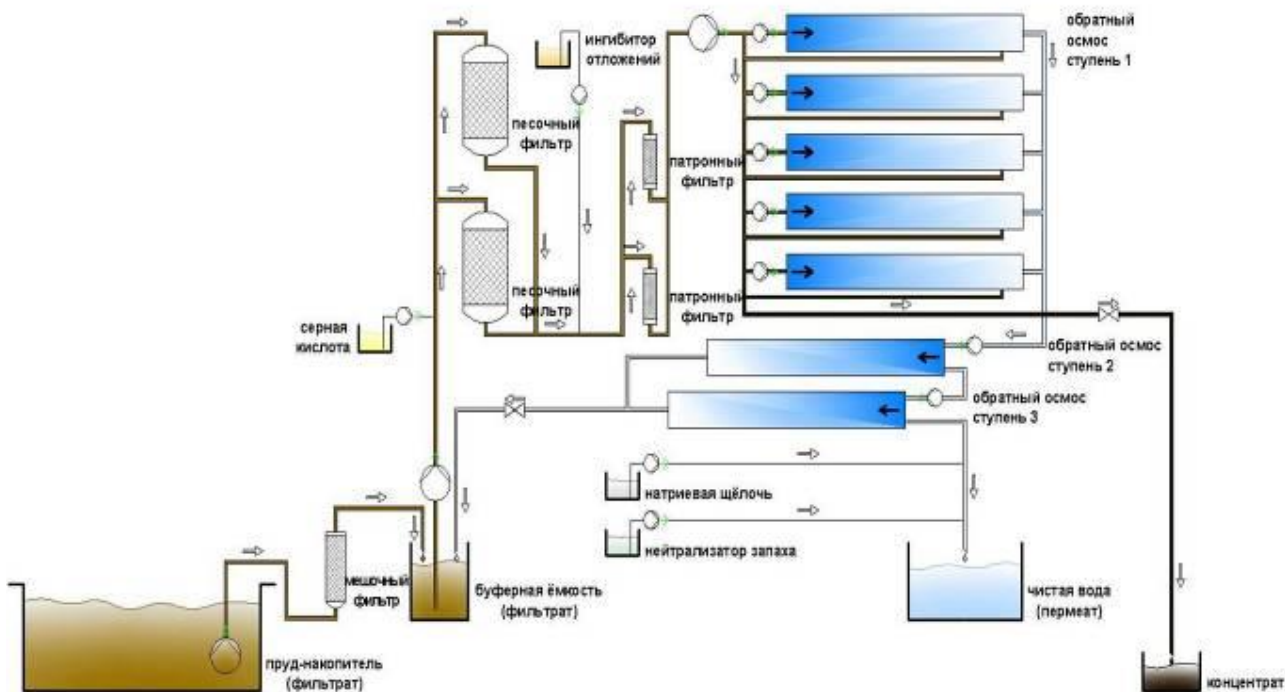
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	11

- Коммуникации, связывающие секции между собой (трубопроводы и газоходы).

Процесс очистки в данных ОС реализован путем трех ступеней очистки. Очистные сооружения фильтрата включают в себя все оборудование, необходимое для процесса обратного осмоса (трубы, насосы, фильтры), а также устройства мониторинга и все приборы, требуемые для проведения измерения и управления. Основное технологическое оборудование ОС (в составе узлов предварительной механической очистки, механической доочистки (фильтрации) стоков, очистки стоков с применением мембранных технологий (обратноосмотических мембран), промывки оборудования (в т.ч. химической), приготовления и дозирования реагентов) расположены в здании блочно-модульного исполнения.

Технологическая схема Установки обратного осмоса по очистке фильтрата полигона производительностью представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Технологическая схема Установки обратного осмоса по очистке фильтрата полигона.



3.5.2 Характеристика канализационной насосной станции

В системе сбора и отведения фильтрата предусмотрено устройство канализационной насосной станции (КНС), заводского изготовления, фирмы НТТ, для подачи фильтрата в очистные сооружения, устанавливается 2 насоса фирмы Grundfos (1 рабочий, 1 резервный), требуемая мощностью 15 м³/час в соответствии с номинальной мощностью очистных сооружений, напором 50 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
							12

Насосы работают в автоматическом режиме – от датчиков уровней воды. При нижнем уровне насосы включаются, при верхнем отключаются.

В комплект поставки входят:

- корпус стеклокомпозитный GRP DN=2200 мм, Н=6500 мм, с формованным днищем с разуклонкой, с отверстием под заполнение бетоном, толщина стенки корпуса не менее 18,3 мм;
- лестница из нержавеющей стали;
- площадка обслуживания из нержавеющей стали и стеклокомпозита;
- вентиляционная труба приточная DN 110;
- вентиляционная труба вытяжная DN 110 с вентилятором и угольным фильтром;
- крепежный элемент и метизы из нержавеющей стали;
- напорный патрубок DN 110 мм;
- подводящий патрубок DN 200;
- два насоса Grundfos SLV.80.80.220.2.52H.S.N.51D, с автоматической трубной муфтой;
- шкаф для управления насосами «Омега» АШУ40-050- 54КП-21УТС-251299, У1, GSM, С-251299;
- цепь для подъема насоса из нержавеющей стали;
- Направляющие для насоса из нержавеющей стали;
- два обратных шаровых клапана РАШБОРК 405-080-16, DN080, PN16;
- две шиберные задвижки Valstok VAB-013-01-0080-PN10-SsP-HW(N)-N;
- четыре поплавковых датчика.

3.5.3 Колодец ДК-1

В колодце ДК-1 для подачи стока в проектируемый перепускной коллектор со северной на южную карту полигона устанавливается:

- 2 насоса фирмы Grundfos марка DPK.V.65.80.15.2.5.0D (расход 4 м³/сут, напор 8,6 м);
- шкаф управления двумя насосами Grundfos LC 241 2 x 2,5-4 DOL 3X380 PO;
- автоматическая трубная муфта Grundfos, DN 80;
- 2 трубы для направляющих из оцинкованной стали Grundfos;
- четыре поплавковых выкл. SLC10E.

3.5.4 Накопительный резервуар фильтрата.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
										13
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Накопительный резервуар для очищаемой воды – резервуар сбора фильтрата перед ОС фильтрата принимается существующий. Объем резервуара способен принять сток фильтрата в течение 4,5 суток. Т.к. приток фильтрата составляет ~ 200 м³/сут.

Конструктивные размеры существующего резервуара:

$$V_{рез} = 15 \times 15 \times 4,0(h) = 900,0 \text{ м}^3.$$

Конструкцию резервуара см. раздел КР.

3.5.5 Накопительный резервуар для очищенных стоков.

Накопительный резервуар для очищенных стоков – пермеата рассчитан на объем очищенных стоков после ОС фильтрата, образующийся в течение 3 суток. Резервуар запроектирован из монолитного железобетона. Объем очищенных стоков составляет 75 % от первоначальных стоков фильтрата. Таким образом, полезный объем $V_{п.рез} = 450 \text{ м}^3$.

Конструктивные размеры существующего резервуара:

$$V_{рез} = 10 \times 15 \times 3,6(h) = 540,0 \text{ м}^3$$

Конструкцию резервуара см. раздел КР.

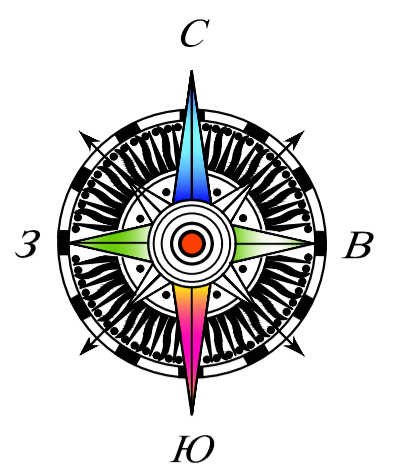
Очищенные стоки фильтрата предусмотрено использовать для полива зеленых насаждений, травяного покрова участка полигона, а также для пылеподавления дорожных покрытий полигона. Забор технической воды выполняется автососами поливальных машин.

3.5.6 Накопительные резервуары концентрата фильтрата

Объем концентрата фильтрата составляет 25 % от первоначальных стоков фильтрата. Таким образом полезный объем $V_{п.рез} = 160 \text{ м}^3$. К установке на площадке приняты 2 бочки подземного, горизонтального исполнения объемом 80 м³. Вывоз концентрата предполагается обслуживающей организацией по мере накопления его в резервуарах.

Для установки данных резервуаров на площадке предусмотрено устройство фундаментных плит из монолитного ж/бетона (см. раздел КР).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ГТП-03/01/2021-ИОС3.1-ТЧ	Лист
										14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



С учетом колонной
поверхности 5448 971 м²

Контейнер для
газосжигательной установки
газосжигательная установка

С учетом уклонной
поверхности 5743 080 м²

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- - Границы земельных участков
- Проектируемое надземное здание, сооружения и их номер по экспликации
- Проектируемые подземные сооружения и их номер по экспликации
- Существующие здания, сооружения
- Озеленение
- Проезда из щебня
- Регулировочный экран
- Подпорная стена
- Р. Городня
- Водооградная зона (100 м.)
- Проектируемое ограждение с воротами
- Откосы
- Уклон откоса
- Площадка сбора ТКО
- Устройство анкерной траншеи
- Существующий дренаж
- Существующая сеть фильтра
- Существующая напорная сеть фильтра
- Коллектор ПЗ 100 SDR 17,6 Ø225x12,8, в футляре ст. Ø426x8
- Безнапорный коллектор
- Трубопровод пермита ПНД Ø50
- Трубопровод фильтра ПНД Ø63
- Трубопровод концентрата ПНД Ø63
- Безнапорный коллектор поверхностного стока
- Напорный коллектор поверхностного стока
- Бетонное полотно ПЗ (ширина рулона 2,5 м)
- Лоток телескопический Б-7 Серия 3.503.1-66-7.0.0
- Бетонное полотно ПЗ (ширина рулона 2,0 м)
- Лоток водоотводный бетонный ЛВБ Оптима 300 с чугунной решеткой
- Лотки телескопический Л-6 Серия 3.503.1-66-6.0.0
- Лоток водоотводный бетонный ЛВБ Оптима 500 с чугунной решеткой
- o - Характерные точки лотка
- o - Строительные конструкции системы поверхностного стока
- x - Демонтаж

БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ - "СЕВЕРНЫЙ" УЧАСТОК (кад. ном.: 50:07:0040405:111)

Поз.	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
1	Общая площадь участка в границах проектирования	м ²	100496.0
2	Площадь насыпи с защитным экраном, в том числе :	м ²	89978
	- площадь покрытий проезда из щебня	м ²	7759
	- площадь озеленения	м ²	82219
3	Площадь озеленения вне насыпи в границах проектирования	м ²	8942
4	Площадь проезда с покрытием из щебня вне насыпи в границах проектирования	м ²	40
5	Площадь занятая инженерными сооружениями (канал поверхностного стока)	м ²	1536
6	Протяженность ограждения территории (с воротами 6 м. и калиткой 1 м.)	п.м	1413

БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ - "ЮЖНЫЙ" УЧАСТОК

Поз.	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
1	Общая площадь участков в границах проектирования	м ²	194070
2	Площадь существующих зданий, строений, сооружений	м ²	59
3	Площадь проектируемых зданий, строений, сооружений	м ²	175
4	Площадь насыпи с защитным экраном, в том числе :	м ²	146297
	- площадь существующих твердых покрытий проезда	м ²	6897
	- площадь проектируемых покрытий проезда из щебня	м ²	5246
	- площадь озеленения	м ²	132562
	- площадь занятая инженерными сооружениями (канал поверхностного стока)	м ²	1592
5	Площадь откосов армированных стен	м ²	656
6	Площадь озеленения (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	35120
7	Площадь проездов с покрытием из щебня (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	10375
8	Площадь занятая инженерными сооружениями (канал поверхностного стока) (вне насыпи в границах проектирования)	м ²	1388
9	Протяженность ограждения территории (с воротами 6 м. и калиткой 1 м.)	п.м	1976
10	Протяженность дорожного ограждения	п.м	142

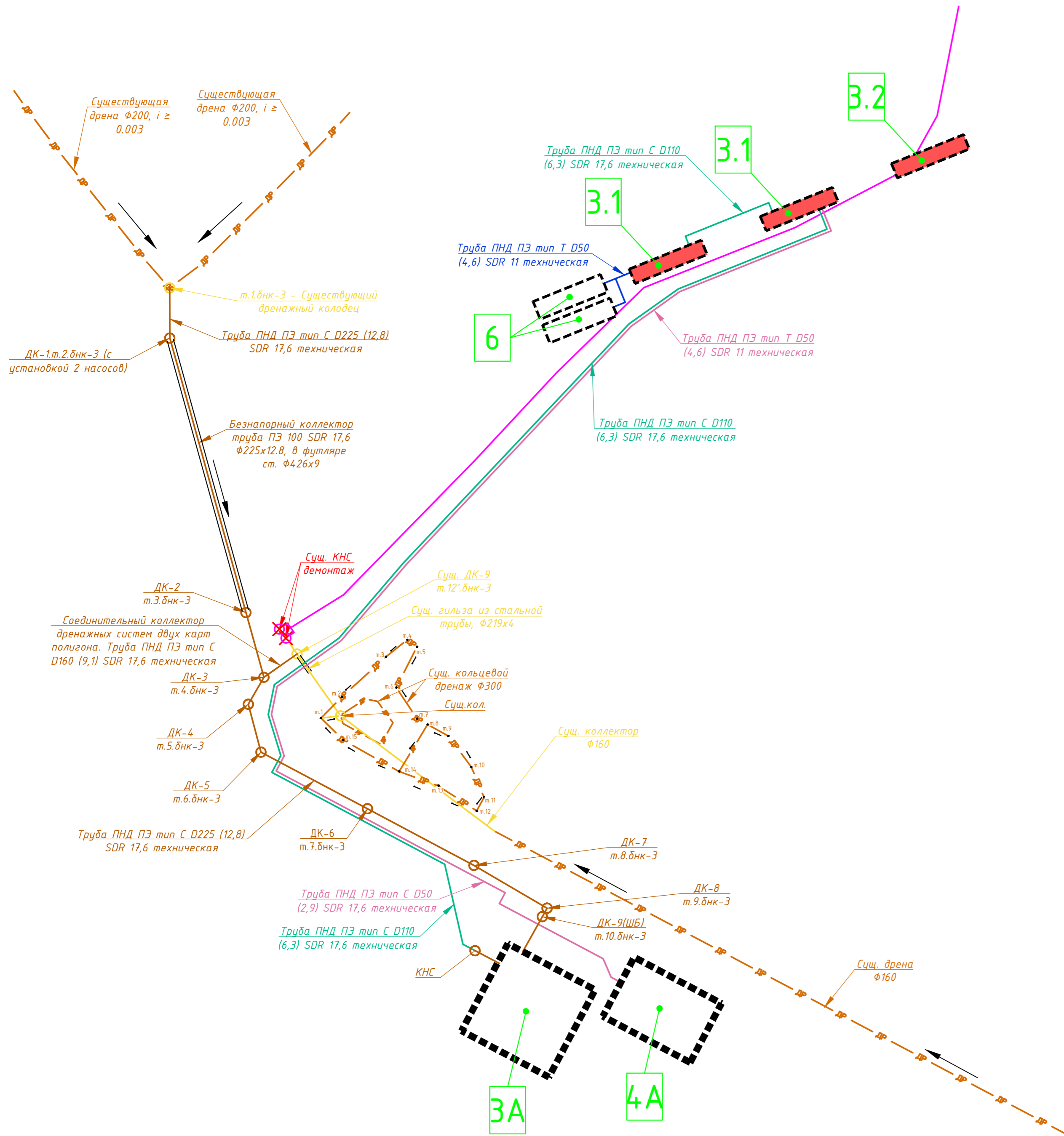
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

NN п.п.	Наименование	Примечание
1	Газосжигательная установка	
2	Очистные сооружения поверхностного стока	
3.1	Очистное сооружение фильтра (панельный контейнер)	2 шт.
3.2	Склад хранения реагентов (панельный контейнер)	
4	ДЭС	
5	БРП	
6	Резервуар концентрата фильтра	2 шт.
7	Пожарный резервуар	4 шт.

ЭКСПЛИКАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

NN п.п.	Наименование	Примечание
1А	Резервуар накопитель поверхностного стока	2 шт. Недостроен
2А	Газосжигательная установка	
3А	Резервуар сбора фильтра	Недостроен
4А	Резервуар пермита	Недостроен

					ГТП-03/01/2021-ИОС 3.1-Г.4.2							
					«Проект рекультивации полигона ТКО «Ядрово»							
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подр.	Дата	Система сбора и отведения фильтра	Стадия	Лист	Листов			
Разраб.	Якубов				03.21					П	1	
Проверил	Мисюрев				03.21							
И.контр.	Мисюрев				03.21	Система сбора и отведения фильтра. План М 1:1000						
ГИП	Петрунин				03.21							



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ДР — Существующий дренаж
- — Существующая сеть фильтра
- — Существующая напорная сеть фильтра
- — Коллектор ПЭ 100 SDR 17,6 ϕ 225x12,8, в футляре ст. ϕ 426x9
- — Безнапорный коллектор
- — Трубопровод пермеата ПНД ϕ 50
- — Трубопровод фильтра ПНД ϕ 63
- — Трубопровод концентрата ПНД ϕ 63
- X — Демонтаж

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Наименование	Примечание
3,1	Очистное сооружение фильтра (панельный контейнер)	2 шт.
3.2	Хозяйственно-складское помещение очистных сооружений фильтра	
6.	Резервуар концентрата фильтра	2 шт.
3А	Резервуар сбора фильтра	Недостроен
4А	Резервуар пермеата	Недостроен

ГТП-03/01/2021-ИОС.3.1-ГЧ.2

«Проект рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подр.	Дата	Система сбора и отведения фильтра	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Якубов				03.21		Система сбора и отведения фильтра	П	1
Проверил	Мисюрев				03.21				
Н.контр.	Мисюрев				03.21	Принципиальная схема. Система сбора и отведения фильтра			
ГИП	Петрунин				03.21				



Согласовано

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата