

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 12 февраля 2016 г.

Заказчик – Администрация городского округа Дубна Московской области.

**Проектная документация на
рекультивацию полигона ТКО «Вальцово»
на территории городского округа Ступино Московской области**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ГТП-16/2019-ПЗ

2019

И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Объект формирования проектной документации является нефункционирующий полигон твердых коммунальных отходов, расположенный недалеко от деревни Вальцово Ступинского городского округа Московской области. Схема местоположения площадки работ приведена на рис. 1.

Эксплуатация полигона «Вальцово» началась в 1984 г. по проекту института Гипрокоммунстрой, разработанному в 1977 г. Подготовка основания полигона включала в себя снятие плодородного слоя почвы. В основании полигона залегают покровные и моренные суглинки, поэтому, экран в основании полигона не сооружался. Основными видами работ, за время функционирования полигона, являлись: размещение на полигоне твердых бытовых отходов, разравнивание и уплотнение отходов, перекрытие отходов грунтом, строительство перекрытий и технологических дорог. На полигон ввозились твердые бытовые, строительные и промышленные отходы IV-V класса опасности из населенных пунктов Ступинского района и г. Ступино.

Общая площадь полигона составляет 6,7 га, ориентировочный объем захороненных отходов по данным Паспорта Полигона ТБО «Вальцово» на 01.01.2015 г. составляет 894357 тонн. Полигон закрыт в июле 2014 года на основании Поручения Президента РФ от 10.04.2013 г. № ПР-804.

Территория, занимаемая полигоном ТКО «Вальцово», представляет собой многоугольник площадью около 6,7 га, вытянутый острым углом в юго-западном направлении, отделен от близлежащих населенных пунктов лесным массивом. Высота свалки, в основной ее части, колеблется от 20 до 24 м, абсолютные отметки поверхности тела полигона – 186,74-190,80 м. Крутизна склонов полигона составляет 50-60°.

Основную массу поступающих отходов составляют бытовые (до 90 %), остальные 10 % являются промышленными отходами, разрешенными для захоронения совместно с бытовыми.

С юго-востока полигон ограничен безымянным ручьем, с восточной стороны – канавой, глубиной 0,7 м. Ближайший крупный водоток река Каширка – левый приток р.Оки - расположен в 3 км восточнее полигона.

В северной части полигона, ограниченной забором, расположен выезд на автомобильную дорогу, ведущую в сторону дер. Вальцово. В 650 м на северо-запад расположен завод по производству алюминиевой посуды «Сково».

Ближайшими населенными пунктами являются деревня Вальцово и посёлок Старая Ситня, расположенные в 730 метрах и в 1,5 км к северо-востоку, а также рабочий посёлок Новый, расположенный на расстоянии 850 метров к юго-западу от площадки ТКО.

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		1

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА

Рекультивация земель, отданных под полигоны ТКО, это целый ряд поэтапных мероприятий, нацеленных на возрождение ценности земель для хозяйственного использования, а также улучшение условий природной среды и экологической обстановки в регионе.

Целью рекультивационных работ является возврат компонентов ландшафтов в исходное (или близкое к нему) состояние, наблюдавшееся до момента неблагоприятного антропогенного воздействия. На анализируемых участках предполагается проведение полного цикла работ, включающих технический и биологический этапы.

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности работ при рекультивации полигона ТКО «Вальцово» проектной документацией предусматриваются три этапа производства работ: подготовительный, технический и биологический.

Организация работ подготовительного и технического этапов рекультивации выполняется в сроки, установленные проектом (18 месяцев), по завершении которых выполняют биологический этап. Продолжительность подготовительного этапа – 2 месяца. В работы первого года биологического этапа входит подготовка почвы, внесение минеральных удобрений, подбор многолетних трав и их посев. Вторая часть включает в себя такие работы, как уход за посевами, кошение травы. Выполнение биологического этапа производится силами эксплуатационных служб заказчика в течение 4-х лет. Работы технического этапа выполняются круглый год.

Технический этап включает обобщение всесторонних исследований участка расположения объекта рекультивации, отсыпку участка смесью техногенных грунтов и формированию уклонов, обеспечивающих равномерный сток атмосферных вод с поверхности.

Биологический этап осуществляется после проведения технического этапа и включает в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных земель и минимизацию воздействия на окружающую природную среду.

При рекультивации тела полигона ТКО проектной документацией предусмотрено устройство технологических дорог, устройство защитного экрана поверхности полигона, системы удаления газа, дренажной системы сбора фильтрата.

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		3

Работы подготовительного периода

В подготовительный период выполняются следующие работы:

- территория очищается от ненужных материалов, мусора и т.п.;
- реконструируются технологические дороги, необходимые для производства работ;
- устанавливается временный бытовой городок для работающего на объекте персонала;
- зона работ оформляется предупреждающими и указательными знаками, паспортом проекта;
- сооружаются ограждение, шлагбаумы, осветительные мачты и т.п.;
- на объект доставляются и размещаются на заранее отведенных площадках строительные машины и механизмы.

Для административного и санитарно-бытового обслуживания работников, занятых на рекультивации полигона проектируется временный строительный городок. Городок размещается на специально подготовленной площадке. На площадке размещаются мобильные здания и сооружения блочно-комплектного изготовления полной заводской готовности.

Возле бытового городка размещаются участки:

- Площадка для складирования материалов (твердое покрытие) - размер в плане 20x20 м;
- Площадка для заправки и стоянки для техники и автомобилей (твердое покрытие) - размер в плане 10x20 м.

Территория бытового городка, отстоя и заправки техники, складирования материалов проектируется с твердым покрытием из бетонных плит. Поверхностный водоотвод осуществляется за счет придания проектируемым покрытиям проездов и площадок бытового городка продольных и поперечных уклонов в сторону размещения дождеприемных лотков, с отводом воды в приемный резервуар $V=10$ м³.

Для размещения бытового городка, установки по производству материала для рекультивации, площадок для размещения и заправки строительной техники обустраивается площадка с твердым покрытием из ж/б плит 2П30-18-30.

Для борьбы с пылью в летнее время необходимо применять орошение дорог водой с помощью поливочных машин.

Электроснабжение производственно-бытовых помещений, светильников наружного освещения до обеспечения стационарного подключения предусматривается от временных источников.

Водоснабжение осуществляется за счёт привозной воды. Для питьевой воды используется привозная бутилированная, хранение которой производится в помещениях бытового городка. Суточное потребление составляет 90 л из расчета на человека 2 л/сут. (максимальная численность работающих на строительной площадке - 45 чел.). Пополнение запасов питьевой воды осуществляется 1 раз в сутки.

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		4

Для хозяйственно-бытового и технического водоснабжения используется привозная вода. Пополнение запасов воды производится 1 раз в 6 суток в количестве: 20 м3 для хозяйственно-бытовых нужд, 40 м3 для производственных нужд 1 раз в 2 суток. Хранение производится в двух пластиковых резервуарах емкостью 20 м3, 40 м3 соответственно. Вода на объект доставляется с помощью поливочной машины КО-829А.

Общий объем водопотребления на период строительства – 19,74 м3/сут., включая на хозяйственно-бытовые нужды – 2,925 м3/сут., на питьевые нужды - 0,09 м3/сут., на производственные (обслуживание техники и оборудование, включая установку мойки колес) – 15,465 м3/сут. Общее максимальное водопотребление - 11,53 л/с.

Питание работающих – привозное. Предусматривается только разогрев пищи.

В помещениях бытового городка установлены баки для холодной воды ёмкостью 200 л и непроточные водонагреватели модели Thermex, объёмом 100 л (поставляются комплектно со зданиями).

Хозяйственно-бытовая канализация на территории временного городка осуществляется путем приема загрязненных сточных вод в очистную установку ЭКО-Ф-15 с дальнейшим вывозом на очистные сооружения г. Ступино образующегося концентрата и с использованием очищенной воды для технических нужд.

Площадка оборудована противопожарным инвентарем (пожарный щит ЩП-В открытого типа). Заправка топливом и обслуживание техники ограниченного действия производится непосредственно на объекте, на площадке с твердым покрытием топливозаправщиком АТЗ-7 на базе КАМАЗ. Заправка производится с помощью шлангов, имеющих исправный затвор.

Въезд на участок работ осуществляется через контрольно-пропускной пункт. На въезде на территорию транспорт с грунтом и материалами проходит радиометрический и визуальный контроль. При выезде с участка работ автотранспорт проходит через мойку колес автомобилей «Мойдодыр-К». Пост мойки колес этой модификации предназначен для применения на строительных площадках, не имеющих подключения к инженерным коммуникациям и сетям водоснабжения. Он позволяет осуществлять мойку колес с высокой скоростью и интенсивностью. Пост имеет замкнутую систему водооборота очистки воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов, позволяющую минимизировать возможный экологический ущерб окружающей территории.

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Технический этап рекультивации

Технический этап включает в себя следующий порядок выполнения работ:

1. Проведение земляных работ. Грунт срезается бульдозерами CATERPILLAR D6K LGP, перемещается в тело полигона, уплотняется специальной уплотнительной машиной массой БУРЛАК UM-38. При производстве работ захватками единовременного ра-боты проводятся не более 10% площади полигона.

2. Формирование и терассирование тела полигона. Грунт из выемки в насыпь формируется при помощи уплотняющих машин, снабженных бульдозерным отвалом. Объем о грунта за пределами тела полигона разрабатывается экскаваторами и перево-зится автосамосвалами для размещения в проектируемые границы.

3. Устройство системы сбора и обезвреживания свалочного газа на полигоне. На спланированной поверхности осуществляется устройство пассивной системы газоотведе-ния.

Дегазация массива ТКО из тела полигона выполняется через газовые скважины и обезвреживается посредством адсорбирующими биофильтрами, установленными на ого-ловках скважин пассивной дегазации.

Скважины для пассивной дегазации монтируются путем устройства обсадных труб диаметром 600 мм, в которые помещается перфорированная труба, изготовленная из по-лиэтилена диаметром 200мм (ПЭВП 200), перфорационные отверстия должны иметь диа-метр не менее 12 мм. Скважина пробуривается методом шнекового бурения с защитным креплением ствола скважины. Перед помещением перфорированной трубы в буровой ко-лодец, отверстие засыпается гравием крупностью 20-40 мм. Для засыпки применяется гра-вий с низким содержанием извести, так как в ходе реакций с H₂S из газа и CaCO₃ (карбонат кальция) в этой среде может образоваться CaSO₄ (гипс), что приводит к склеиванию щеб-невой колонны. Пространство между трубой и стенками скважины послойно заполняется:

- гравием крупностью 20-40 мм, с содержанием карбонатов менее 10%, до отметки - 1,6 м.
- бетоном до отметки —1,3 м.
- песчано-гравийной смесью до отметки -0,3 м.

Обсадная труба опускается в скважину таким образом, чтобы ее перфорированная часть располагалась ниже будущего гидроизолирующего экрана в грунтах газодренажного слоя рекультивационного перекрытия и непосредственно в свалочных грунтах. Эта часть обсадной трубы отсыпается гравием. Верхняя – «глухая» часть обсадной трубы, вместе с оголовком будет располагаться выше гидроизоляционного слоя перекрытия, и выступать над поверхностью формируемого при рекультивации рельефа примерно на 0,5 м.

Газовые скважины имеют особенную конструкцию (телескопическое соединение), ко-торая учитывает просадки тела полигона, тем самым предотвращая выход из строя сква-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

ГТП-54/2019-ПЗ

Лист

6

жин. Газовые скважины регулярно обслуживаются, материал адсорбирующих биофильтров заменяется, состояние скважин диагностируется, что увеличивает эффективность газовых скважин.

4. Устройство верхнего защитного экрана участка размещения отходов. Противофильтрационное перекрытие из геосинтетических материалов (финального перекрытия поверхности полигона) препятствует поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) из тела полигона в атмосферный воздух.

Для удобства устройства защитного и потенциально-плодородных слоёв, работы ведутся по условным захваткам. Размеры одной захватки принимаются 5 x 10 м. Перед захваткой располагается площадка разгрузки автосамосвалов размером 7 x 8 м. Грунт сдвигается экскаватором (ковш обратной лопаты) от площадки разгрузки до нужного места на захватке. После заполнения захватки подстилающего слоя до проектной отметки грунт уплотняется 4-х кратным проходом по одному месту.

Конструкция защитного экрана при рекультивации полигона ТКО «Вальцово» комбинированная и состоит из следующих слоев минеральной и синтетической гидро- и газоизоляции (снизу-вверх):

- выравнивающий слой;
- дренаж для биогаза;
- минеральный гидроизоляционный слой;
- синтетическая гидро- и газоизоляция (геомембрана);
- защитный слой геомембраны;
- дренажный слой для отвода поверхностного стока;
- рекультивационный слой.

Более подробно конструкция экрана рассмотрена в разделах ПОС и СПОЗУ.

5. Строительство дорожных проездов.

6. Устройство сбора, отвода и очистки поверхностных стоков.

Проектным решением предусмотрена организация сбора образующихся поверхностных стоков с последующей очисткой на локальных очистных сооружениях и дальнейшим сбросом в водоотводные каналы.

Для сбора поверхностных стоков с поверхности полигона предусмотрено устройство водоотводной канавы открытого типа, которая расположена по периметру полигона. Канавы выполняются из готовых ж/б плит П-1 по Серии 3.503.1-66. Плиты укладываются на основание из щебня и соединяются цементно-песчаным раствором. Швы покрываются битумно-резиновой мастикой МБР-90. Глубина канав составляет 0,5-1,2 м с откосами 1:1.

В пониженном участке лотка предусмотрено устройство дождеприемных колодцев для сбора поверхностных стоков и транспортировки их в аккумулирующий резервуар поверхностных стоков с последующей очисткой на локальных очистных сооружениях.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
							7

7. Устройство системы дренажа для сбора и отведения стоков фильтрата с устройством накопительных резервуаров для концентрата фильтрата. В проекте разработан комплекс мероприятий по сбору и отведению фильтрата, включающий:

- устройство систем лучевого дренажа для сбора фильтрата;
- устройство сбросного коллектора для отвода грунтовых вод и вод фильтрата в емкость для сбора фильтрата;
- устройство накопительного резервуара для очищаемой воды – резервуар сбора фильтрата;
- устройство ОС фильтрата;
- устройство накопительного резервуара для очищенных стоков - пермеата;
- устройство накопительных резервуаров для концентрата фильтрата, выделенного из стоков фильтрата.

Назначение перехватывающего лучевого дренажа – сбор и отвод основного потока загрязненных фильтратом грунтовых вод, поступающих в водоприемное отделение колодцев из горизонтальных скважин (лучей) лучевого дренажа. Перехватывающий дренаж включает устройство 4-ех систем колодцев лучевых дренажей с внутренним диаметром 3.6 м (КЛД-1, КЛД-2, КЛД-3, КЛД-4) и горизонтальных лучевых дрен, расположенных вдоль южной и восточной границ насыпи полигона.

Для отведения грунтовых вод от колодцев лучевых дренажей запроектированы сбросные коллекторы из полиэтиленовых труб (трубы напорные ПЭ 80 SDR 17,6 \varnothing 63x3,6мм).

Сброс фильтрата производится через колодец-гаситель КГ и далее проходит в самотечном режиме в накопительный резервуар.

8. Строительство комплекса зданий и сооружений, инженерных сетей. Резервуар очищенных стоков, резервуар сбора фильтрата, очистные сооружения фильтрата, резервуар концентрации фильтрата, резервуар ливневых стоков, очистные сооружения поверхностных стоков, ДГУ, пожарные резервуары.

9. Благоустройство территории.

После завершения технического этапа будет проведен демонтаж бытового городка, временных сооружений, мобильных дорожных плит и их складирование с целью дальнейшего использования.

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		8

Биологическая рекультивация

Биологический этап рекультивации осуществляется вслед за техническим этапом, включает в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на завершение восстановления нарушенных земель (подготовка плодородного слоя, посев многолетних трав, уход за насаждениями). Подбор трав для посева производится в соответствии с природно-климатическими условиями территории.

Работы биологического этапа выполняются в рамках мероприятий по уходу за газоном, состоящих из трехкратного полива и покоса трав в течение периода положительных температур, а также внесения удобрений.

В состав работ биологического этапа рекультивации земель входят:

- подбор ассортимента многолетних трав;
- подготовка почвы;
- внесение удобрений методом гидропосев - Азофоска марки 1:1:1 насыпью;
- посев многолетних бобовых трав на рекультивируемой поверхности;
- посев многолетних злаковых трав, кустарников и деревьев;
- уход за посевами. Полив зеленых насаждений из шланга поливочной машины - 3 полива за год.

Для улучшения агрохимических свойств субстрата, а также для восстановления в его составе микробиологических компонентов предусматривается проведение мероприятий по мелиорации рекультивационного слоя.

Для повышения плодородия нарушенных земель, при их подготовке под посев многолетних злаковых, предусматривается проведение мелиорации по системе сидерального пара, включающей выполнение агротехнических и гидромелиоративных мероприятий (поверхностное рыхление, вспашка, дискование, посев трав и др.).

Биологическая рекультивация проводится в течение 4 лет. Биологический этап рекультивации целесообразно проводить специализированными предприятиями сельскохозяйственного профиля.

В первый год проведения биологического этапа рекультивации производится подготовка почвы, включающая в себя боронование в 2 следа, внесение основного удобрения в соответствии с нормой, предпосевная культивация и прикатывание почвы кольчатыми катками.

Для обогащения субстрата питательными веществами под посев вносят комплекс минеральных удобрений. Каждый из видов минеральных удобрений, выпускаемых промышленностью, содержит определенное количество действующего вещества, выражаемое в процентах.

Для восстановления утраченного плодородия и структурного состояния субстрата перед возделыванием более требовательных к почвенному питанию многолетних трав рекомендуется высевать многолетние травы. Эти травы накапливают в почве ежегодно до

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

						ГТП-54/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		9

80 кг азота, оставляя в ней от 70 до 150 ц/га органического вещества корневых остатков, в значительной степени улучшают структурное состояние, сложение почвы и ускоряют процесс гумусонакопления.

Осенью первого года производят скашивание трав и вносят дополнительно минеральные удобрения. Зеленую массу скошенных трав оставляют на рекультивируемом участке в качестве сидерального удобрения.

На второй год работ после весенней обработки рекультивационного слоя проводится посев травосмеси многолетних злаковых трав. Одновременно под посев вносятся азотные удобрения. Осенью осуществляют подкормку фосфорными и калийными удобрениями.

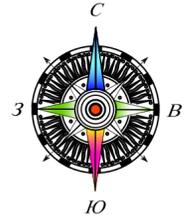
На третий год работ проводят оценку качества посевов. На участках с неудовлетворительным травяным покровом осуществляется подсев семян травосмеси и одновременно подкормку азотными удобрениями.

На четвертый год выращивания многолетних трав производится боронование на глубину 3-5 см, скашивание на высоту 5-6 см и подкормка полным минеральным удобрением 137,5 кг/га с последующим боронованием и поливом из расчета 200 м³/га при одноразовом поливе.

Биологическая рекультивация считается завершенной, если рост трав и формирование травостоя с агрономической точки зрения проходит нормально – зарастает не менее 80% площади.

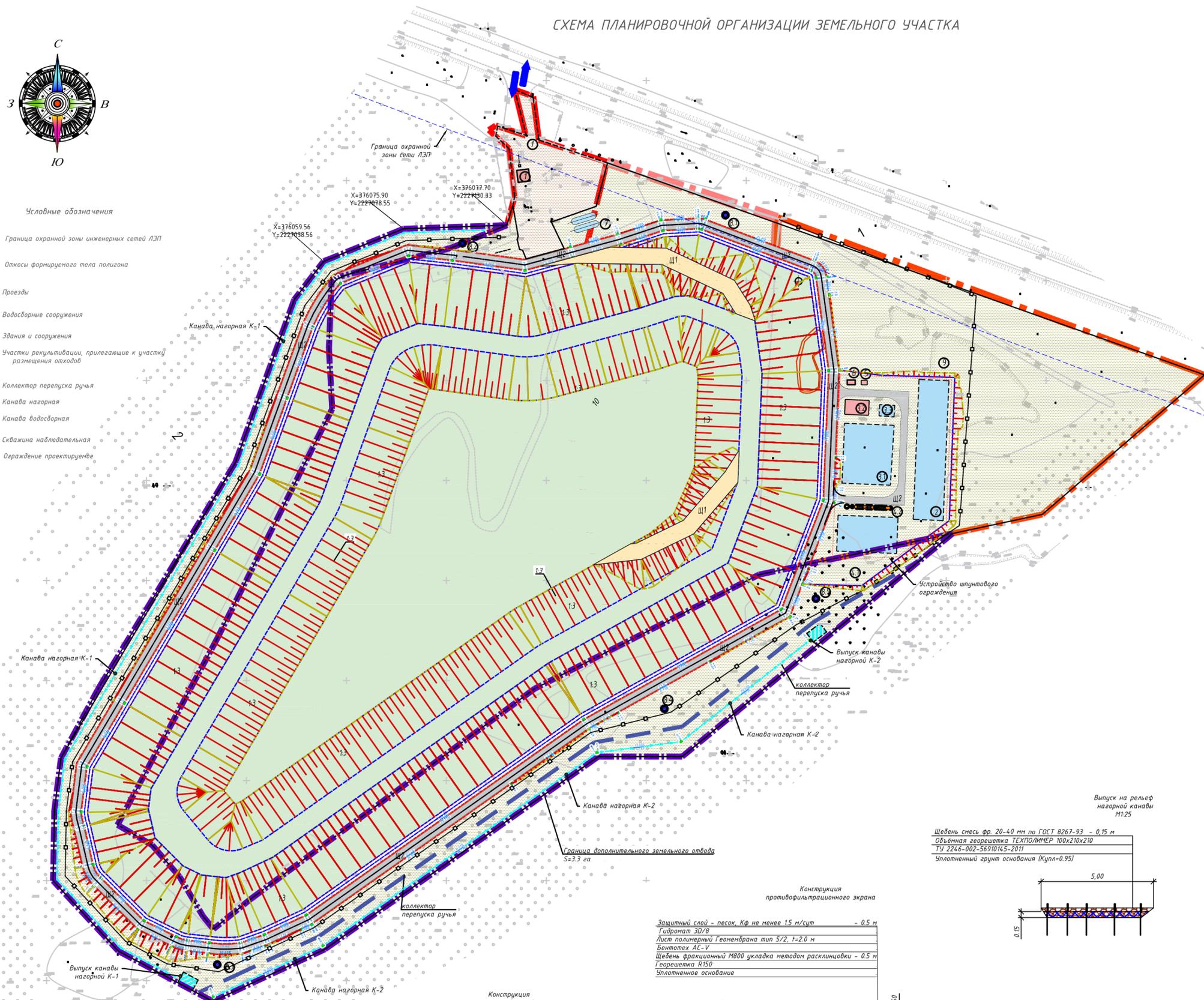
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ГТП-54/2019-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

СХЕМА ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА



Условные обозначения

- Граница охранной зоны инженерных сетей ЛЭП
- Откосы формируемого тела полигона
- Проезды
- Водосборные сооружения
- Здания и сооружения
- Участки рекультивации, прилегающие к участку размещения отходов
- Коллектор перепуска ручья
- Канавы нагорная
- Канавы водосборная
- Скважина наблюдательная
- Ограждение проектируемого



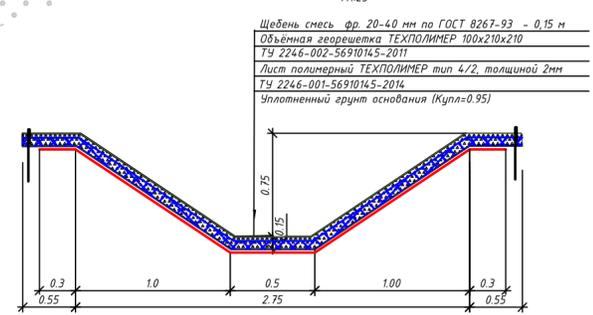
№ п/п	Наименование	Примечание
1	КПП	
2	Резервуар очищенных стоков	
3.1	Резервуар сбора фильтрата	
3.2	Очистные сооружения фильтрата	
3.3	Резервуары концентрата фильтрата	
4.1	Резервуар сбора поверхностных стоков	
4.2	Очистные сооружения поверхностных стоков	
5	БКТП	
6	ДГУ	
7	Пожарный резервуар	
8.1-8.5	Наблюдательные скважины	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Заводское изделие	Пожарный щит	1	шт.
2	Заводское изделие	Ящик с песком	1	шт.
3		Ограждение	1177	п.м.

Вид сооружения	Координата оси или номер сооружения	Координата (пикетаж)		Длина, м.п.	Тип укрепления или конструкции	Примечание
		начала	конца			
Лоток ЛК-1 водоотводной				1141 м.п.	Лоток железобетонный сборный марки П7-В	Серия 3.006.1-2.87.1
				45 м.п.	Плита перекрытия лотка П9-15	Серия 3.006.1-2.87.1
Канавы нагорная К-1				502 м.п.		
Канавы нагорная К-2				353 м.п.		
Выпуски нагорной канавы				50 м.кв.		

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м²	Примечание
Существующие				
1	Проезд, площадка из щебня		2129	
Проектируемые				
1	Проезд по участку размещения отходов	Щ1	1399	
2	Проезд по территории из щебня	Щ2	5736	
3	Обочина из щебня	Щ2	1167	

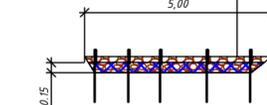
Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст, лет	Кол. всего	Примечание
1	Газон обыкновенный на прилегающих к участку размещения отходов территориях		32655	м²



Защитный слой - песок, Кф не менее 1,5 м/сут
 Гидроизол 3Д/В
 Лист полимерный Геомембрана тип 5/2, t=2.0 м
 Бентотех АС-V
 Щебень фракционный М800 укладка методом расклиновки - 0.5 м
 Георешетка R150
 Уплотненное основание

*Противофильтрационный экран укладывается на предварительно уплотненную и спланированную территорию, сводящую от существующих отходов, для изоляции перемещаемых и вновь укладываемых отходов на свободную территорию.

Щебень смесь фр. 20-40 мм по ГОСТ 8267-93 - 0,15 м
 Объемная георешетка ТЕХПОЛИМЕР 100x210x210
 ТУ 2246-002-56910145-2011
 Уплотненный грунт основания (Кулл=0,95)



Гидроизол 20/250 - 1 слой
 Засыпка из щебня фракционного М800 - 0.5 м
 Труба дренажная перфорированная Ф400
 Подушка из песка - 0.1 м
 Гидроизол 3Д/В
 Лист полимерный Геомембрана тип 5/2, t=2.0 м
 Бентотех АС-V
 Щебень фракционный М800 укладка методом расклиновки - 0.5 м
 Георешетка R150
 Уплотненное основание

