



ООО «ПИ ПЕТРОХИМ-ТЕХНОЛОГИЯ»

197342, г. Санкт-Петербург, Кантемировская ул., д.4 лит. А,
8(812)-718-27-77, факс: 8(812)-718-27-71, e-mail: petrohim@petrohim.com

Некоммерческое партнерство «Проектировщики Северо-Запада»
Свидетельство СРО ПСЗ 09-08-16-102-П-016 от 09.08.2016 г.

Заказчик: ООО «ПГ «Фосфорит»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ООО «ПГ «ФОСФОРИТ»

Проектная документация

Раздел 4 «Конструктивные решения»

Шифр: 6-007-22-П-КР

Том 4

2023 год



ООО «ПИ ПЕТРОХИМ-ТЕХНОЛОГИЯ»

197342, г. Санкт-Петербург, Кантемировская ул., д.4 лит. А,
8(812)-718-27-77, факс: 8(812)-718-27-71, e-mail: petrohim@petrohim.com

Некоммерческое партнерство «Проектировщики Северо-Запада»
Свидетельство СРО ПСЗ 09-08-16-102-П-016 от 09.08.2016 г.

Заказчик: ООО «ПГ «Фосфорит»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ООО «ПГ «ФОСФОРИТ»

Проектная документация

Раздел 4 «Конструктивные решения»

Шифр: 6-007-22-П-КР

Том 4

Генеральный директор

О.В. Кораблин

Главный инженер проекта

Д.А. Коршунов

2023 год



СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Сквозная нумерация
6-007-22-П-КР	Содержание тома	
6-007-22-П- КР.ТЧ	Текстовая часть	
6-007-22-П- КР.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	Конструктивные решения	



Оглавление

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	4
2 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	6
3 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТСЯ УЧАСТОК, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	9
3.1 Процессы подтопления	9
3.2 Процессы затопление территории	9
3.3 Процессы сезонного промерзания и морозного пучения грунтов.....	9
4 СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	11
5 УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	13
6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СООРУЖЕНИЙ.....	14
7 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННУЮ НЕИЗМЕНЯЕМОСТЬ СООРУЖЕНИЙ	16
7.1 Последовательность строительства защитного экрана основания и бортов карт. Строительство геологического барьера.	16
7.2 Создание противодиффузионного экрана	17
8 ОПИСАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	18



1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Полигон твердых отходов это комплекс природоохранных сооружений, предназначенных для размещения, изоляции и обезвреживания твердых отходов, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующих распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

Проектной документацией «Реконструкция полигона твердых отходов ООО «ПГ «Фосфорит» предполагается реконструкция существующего полигона твердых отходов ООО «ПГ «Фосфорит». Действующий полигон ведет прием твердых отходов производства III-V класса опасности, поступающих с ООО «ПГ «Фосфорит» и производств АО «Химическая компания «ЕвроХим».

Существующий полигон расположен на земельном участке с кадастровым номером 47:20:0752003:764, площадью 10 га. Проектной документацией предусматривается расширение полигона с освоением смежного земельного участка с кадастровым номером 47:20:0752003:1215, площадью 20,8 га. После реконструкции площадь полигона составит 30,8 га. Прилегающий осваиваемый при реконструкции земельный участок, как и участок размещения действующего полигона, располагается на территории т.н. хвостохранилища № 3 промышленной площадки Фосфорит.

На осваиваемом земельном участке 47:20:0752003:1215 предусмотрено последовательное строительство и эксплуатацию трех новых очередей – карт размещения твердых отходов производства III-V классов опасности.

Ближайший населенный пункт д. Первое Мая находится на расстоянии 2 км.

На полигоне выполняются следующие основные работы:

- контроль (дозиметрический, входной визуальный, документальный);
- прием отходов;
- размещение (захоронение) отходов;
- уплотнение;
- изоляция.

Участок (композиция участков 47:20:0752003:764 и 47:20:0752003:1215), предназначенный для размещения полигона, площадью 30,8 га, расположен на территории промзоны «Фосфорит». Категория земель – земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и иного специального назначения.

Площадка реконструируемого полигона отходов ООО «ПГ «Фосфорит» располагается на расстоянии 8 км от г. Кингисепп в северо-западном направлении и в 2,5 км к югу от русла реки Луга. Участок расположен на территории, отведенной ранее под хвостохранилище № 3 предприятия «Фосфорит».

Участок расположен в санитарно-защитной зоне ООО «ПГ «Фосфорит».

В состав полигона входят:

- участок захоронения отходов;
- хозяйственная зона;



- дорожная сеть полигона;
- инженерные сооружения и коммуникации.

В хозяйственной зоне располагаются:

- контрольно-пропускной пункт с участком радиационного контроля, оборудованный шлагбаумом;
- административно-бытовой вагончик;
- металлический контейнер для хранения инвентаря;
- ванна дезинфекции колес автомобилей (дезбарьер);
- туалетная кабина;
- резервная площадка;
- площадка хранения элементов временной дороги;
- отстойник.

Дорожная сеть полигона состоит из подъездов к картам размещения, проездов и подъездов к пожарным водоемам с разворотными площадками. Подъезды к картам и пожарным водоемам выполняются из дорожных плит. В хозяйственной зоне проезды выполняются с асфальтовым покрытием.

Инженерные сооружения и коммуникации полигона включают в себя:

- наружную сеть электроснабжения полигона (см. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», подраздел «Система электроснабжения», часть 1);
- внутреннюю сеть электроснабжения полигона (см. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», подраздел «Система электроснабжения», часть 2);
- наружное освещение (см. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», подраздел «Система электроснабжения», часть 2);
- дренажные колодцы;
- систему водосбора и водоотведения поверхностных вод с хозяйственной зоны;
- пожарные водоемы (см. Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»).



2 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Топографические, инженерно-геологические, гидрогеологические изыскания на участке, предназначенном для размещения полигона твердых отходов ООО «ПГ «Фосфорит», проводились ЗАО «ЛенГИСИЗ» в 2012 г. и ООО «ИнжПромПроект» в 2022 г.

Участок, предназначенный под Полигон твердых отходов, расположен в Большелуцкой волости Кингисеппского района Ленинградской области, западнее города Кингисеппа в промзоне ООО «ПГ «Фосфорит». Современный рельеф территории определяется многими факторами: почти горизонтальным залеганием дочетвертичных отложений, большой длительностью доледниковых эрозионно-денудационных процессов, мощной, но неравномерной ледниковой аккумуляцией, нетектоническим поднятием, сложной историей развития бассейна Балтийского моря и т.д.

В дочетвертичное время рельеф подвергался значительному изменению под влиянием ледниковой и водно-ледниковой денудации и аккумуляции, а также последующим эрозионно-аккумулятивным процессам. Минимальные абсолютные высоты приурочены к днищам древних доледниковых речных долин, максимальные – к возвышенным участкам ордовикского плато. Современный рельеф района представлен комплексом абразионно-аккумулятивных террас, наклонённых к Финскому заливу. Террасы обычно довольно чётко отделены друг от друга абразионными уступами. Уступ каждой террасы является древним абразионным берегом послеледниковых бассейнов. Береговая часть территории объекта расположена в пределах нижней абразионно-аккумулятивной террасы. Ширина террасы 200-300 м. С восточной стороны терраса ограничена абразионным уступом.

Современный рельеф площадки размещения полигона – частично спланированный, абсолютные отметки поверхности территории изменяются от 17,18 до 24,39 м (система высот – Балтийская 1977 г.), с общим уклоном к северо-востоку и северу в сторону реки, в границах участка и ближайших окрестностях промзоны.

Площадка полигона находится в северо-западном секторе промзоны Фосфорит на участке, занимающем площадь 30,8 га. Территория с севера ограничена рекой Луга, с юга – шоссе С-Петербург - Таллин.

На рассматриваемом участке хвостохранилища ранее проводились подготовительные работы: возведена дамба, в последствие частично разобранная, в юго-западной части дно площадки выложено глиной (~0,4 м). Участок представляет собой незастроенную территорию, местами заболоченную. В настоящее время почти весь участок зарос густым кустарником и молодым березняком. Рельеф площадки в основном ровный, с небольшим уклоном на север: на севере и северо-западе участка небольшие понижения, заполненные водой (до 0,5 м), в южной части – холм, с перепадом высот ~ 3,0 м, с поверхности практически повсеместно развит почвенно-растительный слой.

На участке работ подземные и наземные коммуникации отсутствуют.

Территория обнесена искусственной насыпной дамбой, сложенной песком и насыпным грунтом, в теле которой проложена полиэтиленовая пленка. Вдоль восточной границы дамбы



протекает канава, шириной 2,5-3,5 м. Грунтовую дорогу канава пересекает по трубе. Сток в канаве регулируется щитом, расположенным на входе трубы.

Рассмотренная территория обводняется за счет застоя поверхностного стока и близко расположенных грунтовых вод.

Геологическое строение площадки представлено современными техногенными образованиями (насыпные грунты), верхнечетвертичными ледниковыми отложениями (супеси твердые), подстилаемые среднекембрийскими отложениями (пески средней крупности, мелкие и пылеватые, щебенисто-дресвяные грунты песчаников и песчаники).

В зоне промерзания залегают насыпные грунты (ИГЭ-1) и ледниковые супеси твердые (ИГЭ-2). Нормативная глубина сезонного промерзания для насыпных грунтов (ИГЭ-1): применительно к щебню – 1,70 м, применительно к пескам мелким – 1,40 м, применительно к пескам средней крупности – 1,50 м; для ледниковых супесей (ИГЭ-2) – 1,40 м.

По степени морозоопасности пески средней крупности (tIV), щебень (tIV) и супеси (gIII) относятся к практически непучинистым, пески мелкие (tIV) относятся к среднепучинистым. Остальные грунты залегают ниже глубины сезонного промерзания.

По данным инженерно-геологических изысканий на исследуемой территории можно выделить два водоносных горизонта: четвертичный и среднекембрийский.

Первый водоносный горизонт. Водовмещающими породами являются техногенные пески (tIV), а также прослой, линзы и гнезда песков в глинистых насыпных (tIV) и ледниковых (gIII) грунтах. Подземные воды встречены всеми скважинами на глубине 0.0-1,0 м (абс. отм. 17,9-19,6 м). Зафиксированные уровни являются максимальными.

Второй водоносный горизонт приурочен к отложениям среднего кембрия, вскрыт на глубине 1,6-3,2м (абс. отм. 15,8-17,6 м). При вскрытии среднекембрийских песков (ИГЭ-3,6,7) на глубине 3,2-11,8м (абс. отм. 6,4-16,7 м) наблюдался напор. Пьезометрический уровень установился на глубине 0.0м (абс. отм. 17,9-19,9 м). Величина напора составила 3,2-11,8 м.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка в местную гидрографическую сеть.

Подземные воды (безнапорные), в соответствии со СНиП 2.03.11-85, неагрессивны к бетону всех марок и к арматуре железобетонных конструкций.

Подземные воды, в соответствии с ГОСТ 9.602-2005, обладают высокой степенью коррозионной агрессивности по отношению к свинцовой и низкой – к алюминиевой оболочкам кабеля.

Грунты, в соответствии с ГОСТ 9.602-2005, обладают высокой степенью коррозионной агрессивности к углеродистой стали.

Климат данного района умеренно холодный, переходный от морского к континентальному. Ведущим климатообразующим фактором в юго-западной части Ленинградской области является циркуляция воздушных масс. Во все сезоны года преобладают юго-западные и западные ветры, несущие воздух атлантического происхождения. Вхождения атлантических воздушных масс чаще всего связаны с циклонической деятельностью и сопровождаются обычно ветреной пасмурной погодой, относительно теплой – зимой и сравнительно прохладной – летом. Повышенная



циклоничность, характерная для Русской равнины, объясняется тем, что здесь скрещиваются пути западных и южных циклонов.

Средняя годовая температура воздуха составляет 4,4 градуса. Самыми холодными месяцами являются январь и февраль, среднемесячная их температура составляет минус 8,0-7,9 градусов. Абсолютный минимум температуры воздуха в районе работ составляет минус 43 градуса.

Самым теплым месяцем на рассматриваемой территории является июль, со средней температурой воздуха 17,1 градуса. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет 32 градуса.

Период с положительными средними суточными температурами составляет в среднем 224 дней.

Рассматриваемая территория относится к зоне избыточного увлажнения, что объясняется сравнительно небольшим приходом тепла и хорошо развитой здесь циклонической деятельностью, которая активно проявляется во все сезоны года. На распределение осадков большое влияние оказывают орографические особенности местности и подстилающая поверхность. Даже небольшие возвышенности обуславливают перераспределение осадков: увеличение их на наветренных возвышенных участках и уменьшение на подветренных склонах и в понижениях за возвышенностями.

В среднем в районе работ в год выпадает 680 мм осадков. Более 60% годовых осадков выпадает в теплый период года – с апреля по октябрь с максимумом в августе (88 мм).

Устойчивый снежный покров образуется в среднем в начале декабря и разрушается в начале апреля. Окончательно снег сходит обычно в середине апреля. Высота снежного покрова достигает максимума обычно в феврале-марте. Наибольшая за зиму мощность снежного покрова может достигать 36 см.

В районе работ в период с августа по апрель (как и в целом в году) преобладают ветра юго-восточного направления, в период с мая по июль – северо-западные ветры. По данным м/ст. Кингисепп среднегодовая скорость ветра составляет 3,1 м/с. Максимальная скорость ветра может достигать 20 м/с (по флюгеру).



3 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТСЯ УЧАСТОК, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Из основных опасных процессов на территории под размещение полигона развиты процессы подтопления и затопления, процессы пучения грунтов в зоне сезонного промерзания.

3.1 Процессы подтопления

Основными природными факторами, влияющими на развитие процесса подтопления в естественных условиях, являются: интенсивное выпадение осадков, рельеф территории, а также гидравлическая связь с поверхностными водами. Все это предопределяет наличие подземных вод неглубокого залегания, и, как следствие, развитие процесса подтопления.

В период проведения изысканий грунтовые воды встречены в интервале глубин от 0,1 до 1,9 м, абсолютные отметки изменяются от 17,96 до 18,80 м.

Согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016, земельный участок относится к естественно или техногенно подтопленным (глубина залегания уровня подземных вод менее 3 м). В соответствии с СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть II, прил. И, участок относится к подтопленному в естественных условиях (I-A), по времени развития процесса классифицируется как I-A-I – постоянно подтопленный.

Общая площадная пораженность рассматриваемой территории по процессу подтопления составляет 100%. В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016[71] категория опасности природных воздействий по подтопляемости оценивается как весьма опасная.

3.2 Процессы затопление территории

В период весеннего половодья или дождевых паводков возможно затопление территории в местах локального понижения рельефа из-за затрудненного поверхностного стока.

На этапе рекогносцировочного обследования непосредственно на участке изысканий отмечен участок поверхностного обводнения. Обводненная территория состоит из зоны с заболоченным участком, зарастающим влаголюбивой растительностью. Под заболоченным участком грунт представлен перемешанной почвой, остатками строительного мусора, тканым материалом и илом. Уровень воды на момент обследования составил 0,3-0,7 м. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и поверхностного стока с окружающей территории, локальным водоупором, служат частично нарушенный почвенно-растительный слой и перемешанные суглинки (техногенного происхождения) различной консистенции. Притоки в виде ручьев, рек и т.п. отсутствуют.

3.3 Процессы сезонного промерзания и морозного пучения грунтов

Слои сезонного промерзания сложены супесями, песками пылеватыми, суглинками. Нормативная глубина промерзания грунтов рассчитана в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016, с учетом данных метеостанции (Кингисепп) и составляет для разновидностей грунтов:

- для суглинков - 105 см;
- для супесей, песков пылеватых или мелких - 128 см;



- для песков гравелистый, крупных и средней крупности - 138 см;
- для крупнообломочных грунтов - 156 см.

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 для участка размещения полигона процессы пучения относятся к опасной категории (по критерию «потенциальной площадной пораженности территории»).

Других опасных процессов, согласно СП 115.13330.2016, в районе строительства не выявлено.



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

В пределах возможной сферы взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой выделено 1 слой (почвенно-растительный) и 8 инженерно-геологических элемента.

Четвертичная система – Q.

Современные техногенные образования – tIV.

ИГЭ-1. Грунты средней степени водонасыщения и насыщенные водой. Срок отсыпки более 10 лет. Мощность насыпного слоя 0,3-4,7 м.

Насыпные грунты встречаются в границах техногенно-измененного рельефа на площадке в основном, под почвенно-растительным слоем, на отдельных участках с поверхности. Слой залегает первым от дневной поверхности.

ИГЭ-2. Техногенный грунт (Грунт свалок): Суглинки полутвердые, пески средней крупности, местами мелкие, перемешанные с почвенно-растительным слоем, с корнями деревьев, на отдельных участках глины, суглинки, супеси, со щебнем и дресвой известняка (26а).

Верхнеплейстоценовые ледниковые отложения-gIII.

Распространён повсеместно мощностью от 0,6 до 4,5 м, глубина кровли 5,6 м глубина подошвы от 7,2 м. (абс. отм. 17,65 – 19,05 м).

ИГЭ-3. Супеси песчанистые твердые, с прослоями пылеватых, серые, с линзами суглинков, с гнездами песков, насыщенных водой, ожелезненные, с гравием и галькой до 20% - (10б).

Кембрийская система - €2.

Среднекембрийские отложения представлены песками средней крупности, мелкими и пылеватыми, щебенисто- дресвяными грунтами песчаников, песчаниками, суглинками. Залегают под ледниковыми отложениями на глубине 1.3-21,5м (абс. отм. - 2,13 – 15,85 м).

ИГЭ-4. Пески средней крупности, плотные, неоднородные, насыщенные водой, желтовато-серые, с частыми прослоями песчаников малопрочных, с дресвой песчаников до 10% - (29б).

Распространён повсеместно мощностью от 0,6 до 4,5 м, глубина кровли от 0,5 м до 5,2 глубина подошвы от 2,9 до 7,0 м.

ИГЭ-5. Песчаники, обводненные, очень прочные, плотные, среднепористые размягчаемые, светло-зеленовато-серые, с частыми прослоями суглинков, песков, насыщенных водой - (30а).

Распространён локально мощностью от 0,4 до 0,6 м, глубина кровли 3,0 м глубина подошвы от 10,4 м.

ИГЭ-6. Гравийные (дресвяные) грунты песчаников, с супесчаным заполнителем неоднородным водонасыщенным, заполнитель – 47%. Заполнитель–супесь пылеватая пластичная, красно-коричневые. - (14).

Распространён повсеместно мощностью от 1,1 до 4,8 м, глубина кровли от 3,1 м до 10,5 глубина подошвы от 5,0 до 13,5 м.

ИГЭ-7 – Пески пылеватые, плотные, неоднородные, насыщенные водой, голубовато-серые, с прослоями песчаников малопрочных и суглинков. - (29б).



Распространён повсеместно мощностью от 1,8 до 9,0 м, глубина кровли от 2,0 м до 13,0 м, глубина подошвы от 4,3 до 15,20 м.

ИГЭ-8 – Пески мелкие, плотные, неоднородные, насыщенные водой, желтовато-серые, с прослоями песчаников малопрочных, с дресвой и щебнем песчаников до 15%. –(29в) Распространён повсеместно мощностью от 0,5 до 10,0 м, глубина кровли от 2,2 до 13,5 м, глубина подошвы от 2,7 м до 20,0 м.

ИГЭ-9 – Суглинки твердые легкие пылеватые, песка пылеватого плотного и песчаника, с включением дресвы до 20% осадочных пород - (35в).

Распространён повсеместно мощностью от 0,4 до 11,0 м, глубина кровли от 1,5 до 20,0 м, глубина подошвы от 5,1 до 21,5 м.

В разделе 7 тома «Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям» 7-ИГИ/22-ИГИ-Т, ООО «ИнжПромПроект» приведены результаты определения физико-механических и в том числе прочностных и деформационных свойств грунтов.

Модуль деформации грунтов изменяется в интервале 23,32 – 52,68 Мпа, что позволяет разместить основание проектируемого сооружения на рассматриваемом участке без ущерба геологической среде.

Данные лабораторных исследований показали, что грунты имеют высокие фильтрационные характеристики (коэффициент фильтрации 0,293-8,439 м/сут) и не могут рассматриваться ни отдельно, ни совокупно в качестве естественного геологического барьера при создании на их основании объекта размещения отходов производства.



5 УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В гидрогеологическом отношении участок изысканий относится к Ленинградскому артезианскому бассейну третьего порядка. Участок изысканий расположен в пределах Ижорского бассейна регионального подземного стока, бассейна местного подземного стока Финского залива, предглинтового гидрогеологического блока.

В пределах участка изысканий вскрыт один водоносный горизонт, приуроченный к среднекембрийским песчаным отложениям.

Локальными водоупорами преимущественно служат супеси твердые и суглинки твердые (ИГЭ 3 и ИГЭ 9) в составе верхнечетвертичных ледниковых и среднекембрийских отложений. Безнапорные воды вскрыты на глубинах от 0,1 до 1,9 м, на абсолютных отметках от 17,96 до 18,80 м.

Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами и могут как разгружаться в них, так и осуществлять питание за счет них. Также питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностного стока с вышележащих участков. В целом, рельеф на площадке изысканий пологий (на не спланированных участках), что приводит к накоплению воды в локальных понижениях, поэтому подземные воды могут выходить выше уровня земли с образованием свободной поверхности. По химическому составу подземные воды вскрытого водоносного горизонта преимущественно: гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, магниево-кальциевые, весьма слабосоленоватые, очень жесткие (жесткость карбонатная).

Подземные воды в соответствии с СП 28.13330.2017, таблицы В.3, В.4 неагрессивны по отношению к бетону марок от W4 до W12.

В соответствии с СП 28.13330.2017, таблица Х.3 подземные воды обладают средней степенью агрессивности по отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

В соответствии с СП 28.13330.2017, таблица Х.5 степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции характеризуется как слабоагрессивная.



6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СООРУЖЕНИЙ

Реконструируемый полигон согласно Разделу 1 ИТС 17-2021 «Размещение отходов производства и потребления» относится к объектам размещения отходов III типа - полигонам приповерхностного захоронения отходов производства и потребления, кроме твердых коммунальных отходов. Отдельные сооружения полигона и полигон в целом не имеют подземной части.

Полигон твердых отходов содержит в качестве основных сооружений карты размещения отходов. Карты размещения отходов входят в состав участка размещения отходов полигона.

Карта размещения отходов как сооружение:

- является объемной строительной системой;
- имеет наземную и надземную части;
- имеет ограждающие строительные конструкции;
- используется для безопасного захоронения отходов.

Карта размещения отходов представляет собой насыпную грунтовую выровненную площадку, по периметру огражденную дамбами обвалования. Объемная конструкция напоминает чашу.

Заложение внешних и внутренних откосов дамб обвалования принято 1:4, что обеспечивает долговременную устойчивость ограждающих конструкций. Внутренняя площадка карты имеет наклон в сторону генерального направления отвода поверхностного стока с площадки полигона, таким образом, у карты имеются «высокая» и «низкая» стороны.

Условием безопасного размещения отходов на карте является полная гидроизоляция конструкции, исключающая поступление загрязненного стока в поверхностные и подземные воды.

Подстилающие карту породы имеют высокие фильтрующие характеристики и не могут служить геологическим барьером, предотвращающим загрязнение недр стоками полигона. П. 6.4 СП 127.13330.2023 формулирует основные требования к гидроизоляции сооружения «Исключение проникновения фильтрата в подземные горизонты обеспечивается за счет сочетания геологического барьера и системы гидроизоляции основания (противофильтрационный экран) полигона хранения и (или) захоронения отходов производства».

В соответствии с требованиями и рекомендациями п. 6.5 СП 127.13330.2023 на проектной отметке основания и внутренних поверхностей насыпных дамб последовательно выполняются геологический барьер и противофильтрационный экран. Для геологического барьера применены бентонитовые маты с минимальной толщиной 0,5 см и коэффициентом проницаемости не более $5 \cdot 10^{-7}$ м/с. Для противофильтрационного экрана применена геомембрана толщиной не менее 2 мм с коэффициентом проницаемости не более 10^{-13} м/с.

Конструкция гидроизоляционного слоя в основании и бортах карт включает:

Выровненный и уплотненный слой грунта толщиной 0,5 м;

1. Бентонитовые маты толщиной $\geq 0,005$ м;
2. Защитный слой грунта толщиной 0,3 м;



3. Геомембрана толщиной $\geq 0,002$ м;
4. Защитный слой геотекстиля плотностью ≥ 700 г/м;
5. Дренажный слой $\geq 0,3$ м (примем толщину дренажной системы - 0,5 м).

Приведенная выше конструкция прямо отвечает требованиям п. 6.4. СП 12.13330.2023 «...геологический барьер и противofильтрационный экран должны состоять из минеральных и (или) искусственных гидроизолирующих материалов, обеспечивающих коэффициент фильтрации (проницаемости) с объединенным эффектом не более 10^{-11} см/с».

Обеспечиваются требования п. 6.6 СП 127,13330.2023 «Основание полигона отходов производства должно выдерживать все его механические нагрузки на подстилающие грунты. Возможные оседания грунта не должны приводить к нарушению целостности противofильтрационного экрана и работоспособности системы сбора фильтрата». Бентонитовые маты при просадках грунта не разрываются, пластично повторяют рельеф, сохраняя изоляционные свойства. Геомембрана обладает высокими механическими характеристиками, в частности прочностью на разрыв. Размещение объекта захоронения отходов на подготовленной песчаной насыпи способствует сохранению целостности основания и бортов сооружения.

После окончания эксплуатации карты и ее закрытия, охрана грунта, грунтовых и поверхностных вод, а также атмосферного воздуха от загрязнений обеспечивается сочетанием системы защитного экрана поверхности объекта размещения отходов с защитным экраном основания объекта. Защитные экраны основания и поверхности полигона - это конструктивные элементы, обеспечивающие природоохранные функции.

Срок службы защитных экранов определяется как периодом эксплуатации полигона, что составляет 25 лет, так и пассивным периодом, когда полигон закрыт и не принимает отходы.

В теле полигона после его закрытия и рекультивации протекают аэробные и анаэробные процессы разложения органического вещества, сопровождающиеся образованием биогаза и фильтрата, и, следовательно, веществ, представляющих угрозу окружающей среде. Длительность этого периода определяется морфологическим составом отходов, климатическими условиями и другими факторами, и по различным оценкам этот период составляет от 30 до 100 лет. Таким образом, срок службы защитных экранов полигонов должен составлять 50 и более лет.

Элементы защитных экранов основания и поверхности полигона находятся в непосредственном контакте с агрессивной средой - фильтратом и биогазом. При подборе материалов для выполнения этих конструкций следует оценивать их устойчивость к агрессивным средам.

Геологический барьер и противofильтрационный экран в основании полигона совместно с защитным поверхностным экраном образуют замкнутую систему типа «саркофаг».



7 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННУЮ НЕИЗМЕНЯЕМОСТЬ СООРУЖЕНИЙ

Земельный участок, отведенный под строительство карт полигона, относится к техногенно и (или) естественно подтопляемым. Отмечен выход грунтовых вод на дневную поверхность.

В качестве основного средства инженерной защиты территории объекта предусмотрено искусственное повышение поверхности территории (п. 4.9 СП 104.13330.2016) путём создания насыпи из песчаного грунта.

С целью предотвращения возможного подтопления и одновременного выполнения требования п. 5.2 СП 127.13330.2023 об уровне залегания грунтовых вод на глубине более 2 м принято решение разместить основание карты на грунтовой насыпи высотой 2 м.

В качестве минерального грунта используется кварцевый песок. Кварцевый песок, используемый для формирования основания и дамб обвалования образующих карту, получен в процессе обогащения фосфоритной руды Кингисеппского месторождения. На промплощадке Фосфорит находится достаточный для строительства карт запас песчаного грунта.

Разработанный песчаный грунт самосвалами доставляется на площадку строительства. По мере разгрузки грунт с помощью строительной техники распределяется по площадке. Вследствие многократного прохождения техники грунт уплотняется до коэффициента уплотнения 0,9. Дамбы обвалования отсыпаются методом надвига. Уплотнение грунта на внутренних и внешних откосах дамб также осуществляется за счет прохода тяжелой техники.

В основании и бортах карт последовательно создаются искусственный геологический барьер и противофильтрационный экран. Для геологического барьера (в случае использования геосинтетических материалов) и противофильтрационного экрана следует применять геосинтетические материалы различных видов (бentonитовые маты, полимерные геомембраны или другие материалы с аналогичными свойствами (см. п.6.5 СП 127.13330.2023).

Геологический барьер создается с использованием bentонитовых матов минимальной толщиной 0,5 см. В качестве основного элемента противофильтрационного экрана используется геомембрана ПНД толщиной не менее 2 мм.

7.1 *Последовательность строительства защитного экрана основания и бортов карт. Строительство геологического барьера.*

Основание карты и внутренние откосы дамб выравниваются и уплотняются (коэффициент уплотнения 0,9). На уплотненный слой грунта толщиной 0,5 м укладываются bentонитовые маты. Для обустройства геологического барьера возможно применение bentонитовых рулонных материалов различных производителей соответствующих требованиям ГОСТ Р 70090-2022 «Материалы геосинтетические bentонитовые рулонные для гидроизоляции. Общие технические условия». В настоящее время все марки рулонных bentонитовых материалов имеют толщину более 0,5 см и соответствуют требованиям п. 6.5 СП 127.13330.2023. Современные технологии укладки рулонных материалов позволяют получить до 10 000 м² гидроизоляционного покрытия в день. Bentонитовые материалы для защиты от интенсивного увлажнения покрываются сверху слоем грунта 0,3 м.



7.2 Создание противofильтрационного экрана

Для создания противofильтрационного экрана рекомендованы к применению материалы по ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные» толщиной не менее 2 мм. Геомембраны могут быть гладкими и текстурированными (с одной или двух сторон).

На выровненный слой грунта, покрывающего бентоматы, укладывается геомембрана.

Уложенные рулоны скрепляются герметичными швами. Для защиты геомембраны от механических повреждений применяют слой геотекстиля плотностью не менее 700 г/м².

В основании карты на защитный геотекстиль наносится дренажный слой толщиной 0,5 м. В дренажный слой входят собственно дренажный материал и дренажные трубы, образуя дренажную систему для сбора и отвода фильтрата из массива отходов (см. п. 6.9 СП 127.13330.2023).

Покрытие внутренней поверхности карт помимо полной гидроизоляции пространства обеспечивает высокие прочностные характеристики сооружения в целом. На гребнях ограждающих дамб предусмотрено крепление слоев гидроизоляционного экрана в «замок», что обеспечивает жесткость и пространственную неизменяемость сооружения при росте нагрузок до 0,2 мПа и более на основание и внутренние откосы дамб обвалования.



8 ОПИСАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И СОРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

П. 6.2 СП 127.13330.2023 «Полигон хранения и (или) захоронения отходов производства III-V классов опасности по периметру должен иметь ограждение. В границах ограждения должны размещаться системы инженерной защиты территории от затопления и подтопления с соответствии с СП 104.13330».

П. 4.9 СП 104.13330.2016 «В качестве основных средств инженерной защиты территорий следует предусматривать обвалование, искусственное повышение поверхности территории, руслорегулирующие сооружения и сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока, систематические дренажные системы, локальные дренажи и другие защитные сооружения».

По периметру реконструируемого полигон твердых устанавливается ограждение в продолжение существующему. Непосредственно за ограждением размещаются системы инженерной защиты от затопления и подтопления.

Система инженерной защиты состоит из кольцевого канала, кольцевого обвалования и ливнеотводных лотков, охватывающих периметр объекта размещения отходов. В проекте использованы основные средства инженерной защиты – обвалование и сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока.

Дамбы обвалования (кольцевое обвалование) объекта размещения отходов предназначены для отвода поверхностного стока и его разделения между объектом размещения отходов и прилегающими территориями.

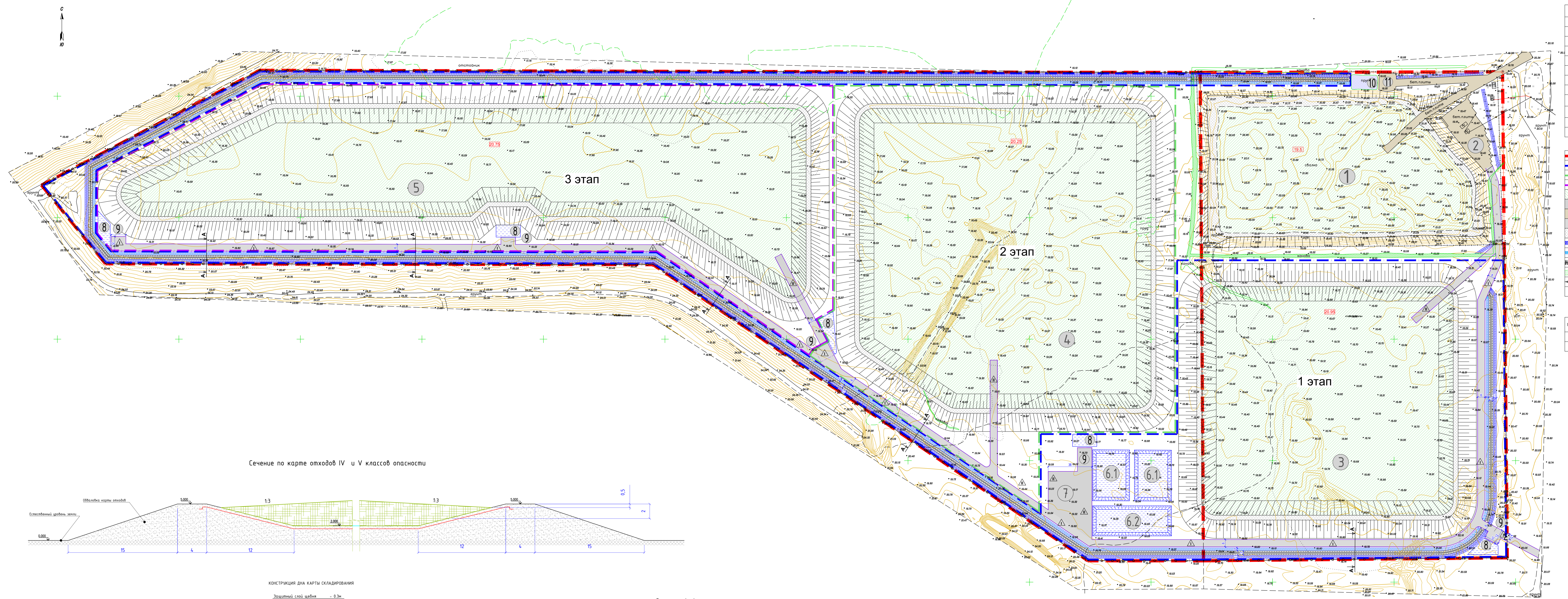
Для устройства кольцевого обвалования используется грунт, вынутый при создании систем для отвода поверхностного и подземного стока, т.е. грунт, вынутый при создании кольцевого канала и обустройстве ливнеотводных лотков, а также привозной грунт.

Если принять кольцевое обвалование высотой 1,5 м и шириной 3 м, то на его отсыпку достаточно грунта, вынутого при строительстве кольцевого канала глубиной 1,3 м и шириной 4,5 м и укладке лотков глубиной до 0,6 м.

Кольцевой канал предназначен для сбора и отвода поверхностного стока с прилегающих территорий. Гидроизоляция кольцевого канала не предусмотрена. Дно и борта канала укреплены водопроницаемым материалом (геотекстиль, гравий и т.п.).

Ливнеотводные лотки предназначены для сбора и отвода поверхностного стока с площадки размещения полигона. Отвод стока осуществляется в секции чистого регулирующих емкостей.

В совокупности три элемента защиты надежно предотвращают затопление и подтопление площадки полигона, обеспечивают защиту сооружений и нормативные условия труда персонала объекта размещения отходов.



№	Наименование	Применение
1	Карта захоронения твердых отходов №1	существующая
2	Административно-хозяйственная зона	существующая
3	Карта захоронения твердых отходов №2	1 этап, проект.
4	Карта захоронения твердых отходов №3	2 этап, проект.
5	Карта захоронения твердых отходов №4	3 этап, проект.
6.1	Контрольно-регулирующий гидр. Секция загрязненного стока.	1 этап, проект.
6.2	Контрольно-регулирующий гидр. Секция осветленного стока.	1 этап, проект.
7	Площадка расположения насосного оборудования, откачки осветленного стока	1, 2, 3 этап, проект.
8	Пожарный водоем	1, 2, 3 этап, проект.
9	Разборочная площадка	2, 3 этап, проект.
10	Пожарный водоем	существующая
11	Разборочная площадка	существующая

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

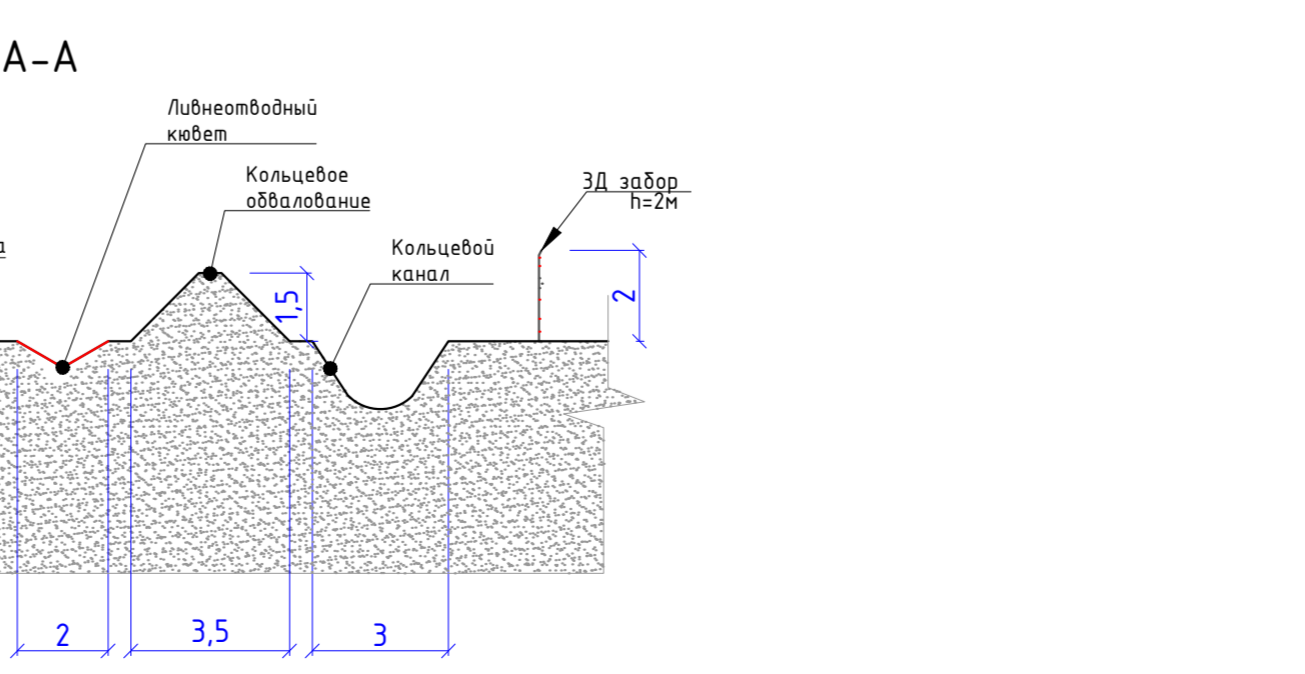
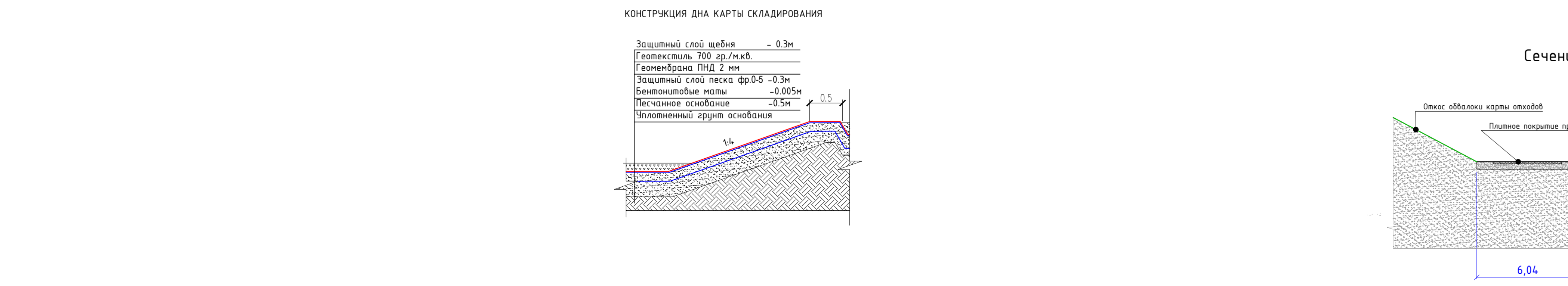
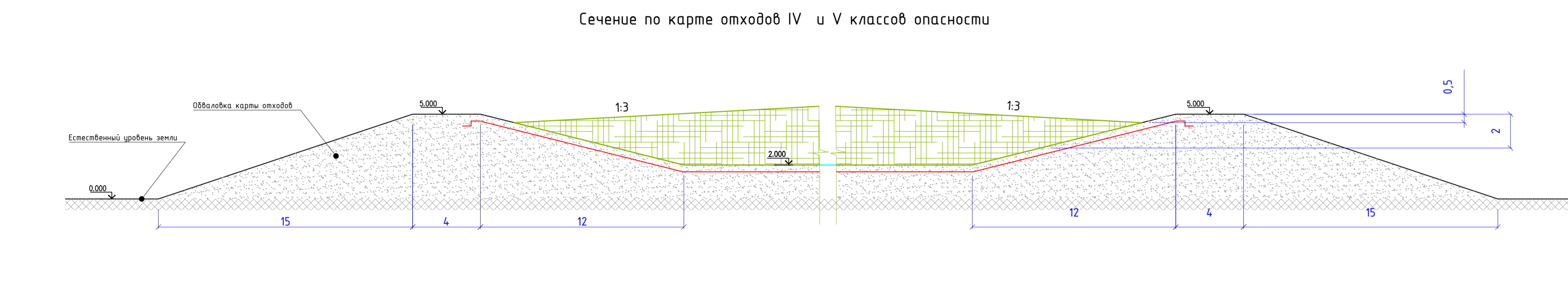
	граница земельного участка
	граница 1-го этапа
	граница 2-го этапа
	граница 3-го этапа
	участок защищенной геомембраной
	временная дорожка из дорожных плит (Л 3х1,75 м)
	существующее покрытие
	дорожка с асфальтовым покрытием
	песчаная ванна
	кольцевой канал
	ливневой лоток
	ванна обвалования
	канализация существующая
	ограждение участка
	Тип покрытия

ВЕДОМОСТЬ ПРОЕЗДОВ, ТРОТУАРОВ И ПЛОЩАДОК

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Тип	Площадь м2	Примечание
1	Асфальтобетонные проезды	I	9820	
2	Покрытие ж/б дорожными плитами	II	2209	

Конструкция покрытия Тип I

Асфальтобетон мелкозернистый плотный на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2009	- 0.04 м
Асфальтобетон крупнозернистый пористый на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2009	- 0.06 м
Щебень армидный М 800 - 1200 Фр. 20-40 по ГОСТ 9247-93 и дрескнерной, ГОСТ 25607-94	- 0.30 м
Гравелесталь Турф SF40	
Песок мелкозернистый, Купл.-0.95-0.98 по ГОСТ 8736-93	- 0.08 м
Затопленный грунт	



Указания по устройству ограждения:
 1. Устройство ограждения производится по границе земельного участка с установкой двух безветных ворот.
 - основное въездные ворота;
 - пожарные ворота.
 2. Общая длина ограждения L=2542 м

6-007-22-П-КР					
Промышленная площадка Фосфорит, г. Кингисепп					
Мас.	Корр.	Лист	№ Лист	Полном.	Дата
Разработана	Фосфор				
Проверена					
Гл.инж.					
Инж.оп.					
Инж.стр.					
ГИП	Коркунов				

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОЛИГОН ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ООО «ПГ «ФОСФОРИТ»	Страницы	Лист	Листов
	П	1	
Конструктивные решения	ООО "Прометей Инжиниринг" ПЕТРОХИМ. ТЕХНОЛОГИЯ г. Санкт-Петербург		