

УТВЕРЖДЕНО

Приказ Министерства природных
ресурсов и охраны окружающей
среды Республики Беларусь
20.02.2024 № 70-ОД

Наилучшие доступные технические
методы сбора, транспортировки, очистки
и использования поверхностных
сточных вод в населенных пунктах

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие наилучшие доступные технические методы устанавливают методы сбора, транспортировки, очистки и использования поверхностных сточных вод (дождевых и талых вод), технологии устройства дождевой канализации в населенных пунктах, применение которых позволит снизить нагрузку на компоненты природной среды.

2. В настоящих наилучших доступных технических методах применяются термины и их определения в значениях, установленных Водным кодексом Республики Беларусь, ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности», утвержденными постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 5-Т.

3. Настоящие наилучшие доступные технические методы позволят обеспечить своевременный сбор поверхностных сточных вод и необходимую пропускную способность систем дождевой канализации, исключая риски подтопления территорий.

4. Использование настоящих наилучших доступных технических методов не должно исключать возможность повторного использования поверхностных сточных вод (для полива насаждений, поливки и мытья дорожных покрытий, технического водоснабжения и другое).

5. Организация систем дождевой канализации в населенных пунктах предусматривается в соответствии со строительными нормами СН 4.01.02-2019 «Канализация. Наружные сети и сооружения», утвержденными постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31 октября 2019 г. № 59.

ГЛАВА 2

СИСТЕМЫ СБОРА, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

6. Для сбора, транспортировки и использования поверхностных сточных вод в населенных пунктах применяются следующие системы дождевой канализации, выбор которых осуществляется с учетом местных и природных условий:

- наземные (открытые);
- подземные (закрытые);
- комбинированные.

7. Наземные (открытые) системы дождевой канализации включают следующие гидротехнические сооружения и устройства:

- бассейны удержания;
- фильтрующие полосы;
- растительные каналы;
- «зеленые» крыши;
- придорожные каналы;
- водопроницаемые покрытия.

7.1. Бассейны удержания представляют собой искусственно созданные понижения рельефа местности, покрытые травяной растительностью, которые используются для временного удержания и предварительной очистки поверхностных сточных вод перед их отведением в систему канализации (при необходимости).

Бассейны удержания предназначены для аккумуляции поверхностных сточных вод, способствуют снижению пикового (максимального) их стока, а также предотвращению возможных подтоплений территории. Бассейны удержания применяются на озелененных территориях населенных пунктов, имеющих пониженный рельеф местности.

Бассейны удержания подразделяются на следующие типы:

- «мокрый пруд»;
- «сухой пруд»;
- «инфильтрационный пруд».

Схема и примеры устройства бассейнов удержания приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Схема устройства бассейна удержания



Рисунок 2 – Примеры устройства бассейнов удержания (а – бассейн удержания типа «сухой пруд», б – бассейн удержания типа «мокрый пруд»)

7.1.1. Бассейны удержания типа «мокрый пруд» имеют постоянную глубину не менее 1,2-1,8 м, организуются с водонепроницаемым дном.

При устройстве бассейнов типа «мокрый пруд» для рассеивания водных потоков и исключения смывов растительности у береговой линии создаются откосы с уклоном от 1:5 до 1:10 (уклон рассчитывается как отношение высоты откоса к длине заложения откоса) (рисунок 3).

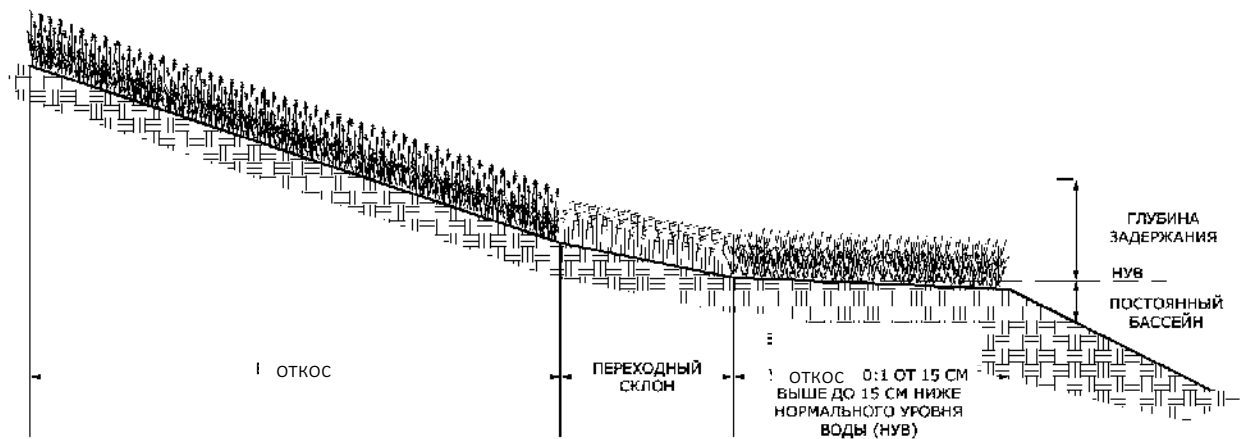


Рисунок 3 – Типовой профиль склона бассейна удержания «мокрый пруд»

Отверстие выпуска поверхностных сточных вод для их отведения (с целью предотвращения засорения) располагается на 15-30 см ниже нормального уровня воды (НУВ) бассейнов удержания типа «мокрый пруд».

На дне и откосах бассейнов удержания типа «мокрый пруд» используется противоэрозионное покрытие (например, укрепляется растительностью с помощью посадки в георешетку специально подобранных видов трав).

Засев растительностью производится в весенне-осенний периоды (с 15 апреля по 15 июня или с 1 сентября по 15 октября) с применением цветущих многолетних растений (трав и почвопокровных растений), имеющих мягкие сосудистые структуры с соблюдением расстояний между растениями (рисунок 4).

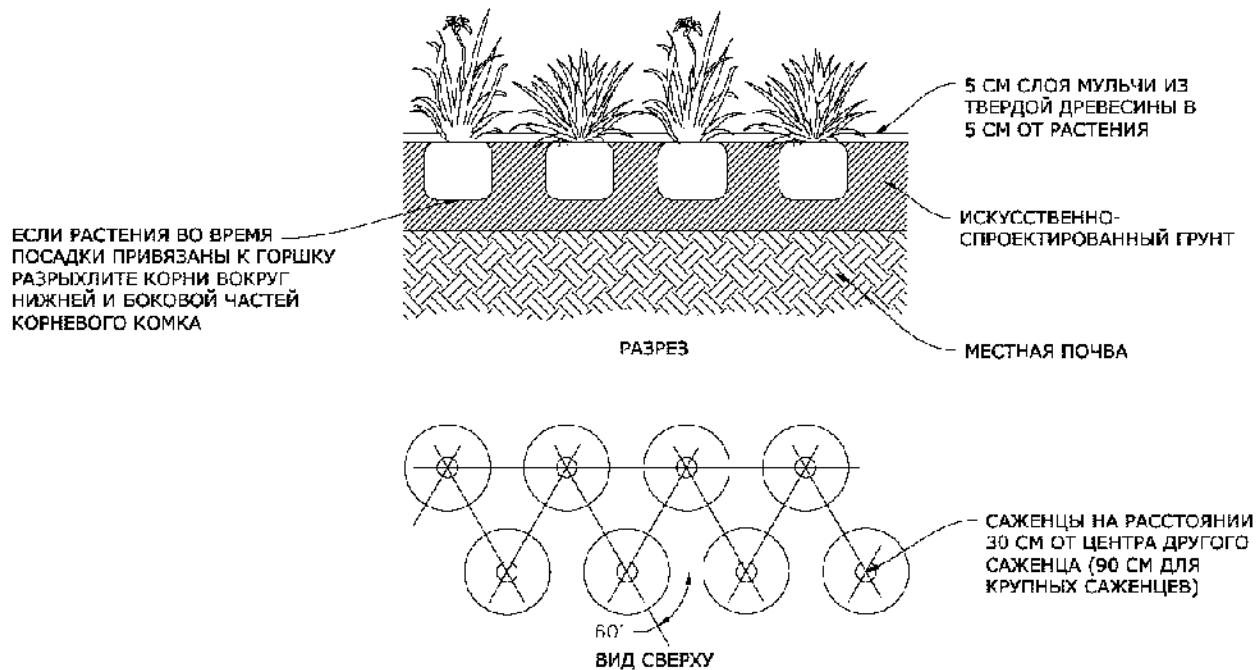


Рисунок 4 – Типовая схема рассадки растений в бассейне удержания типа «мокрый пруд»

Техническое обслуживание бассейнов удержания типа «мокрый пруд» предусматривает уход за растительностью в течение первых трех лет после ее засева. В период укоренения растений следует удалять сорную растительность. Отверстие выпуска поверхностных сточных вод бассейнов удержания типа «мокрый пруд» в течение первого года эксплуатации следует проверять на предмет его засорения после каждого дождя с интенсивностью выпадения атмосферных осадков более 10 мм.

7.1.2. Бассейны удержания типа «сухой пруд» предназначены для временного удержания поверхностных сточных вод, но не более 48 часов. В бассейнах удержания типа «сухой пруд» не должно быть постоянного наполнения воды между периодами выпадения атмосферных осадков, как

правило, они организуются на фильтрующих почвах или с фильтрующим дном.

Для сохранения устойчивости береговой линии и исключения смылов растительности в бассейнах удержания типа «сухой пруд» уклон откосов не должен превышать 1:4. Вблизи дна бассейнов удержания типа «сухой пруд» создается откос с уклоном 1:5 или 1:10 в целях обеспечения плавного перехода (рисунок 5).

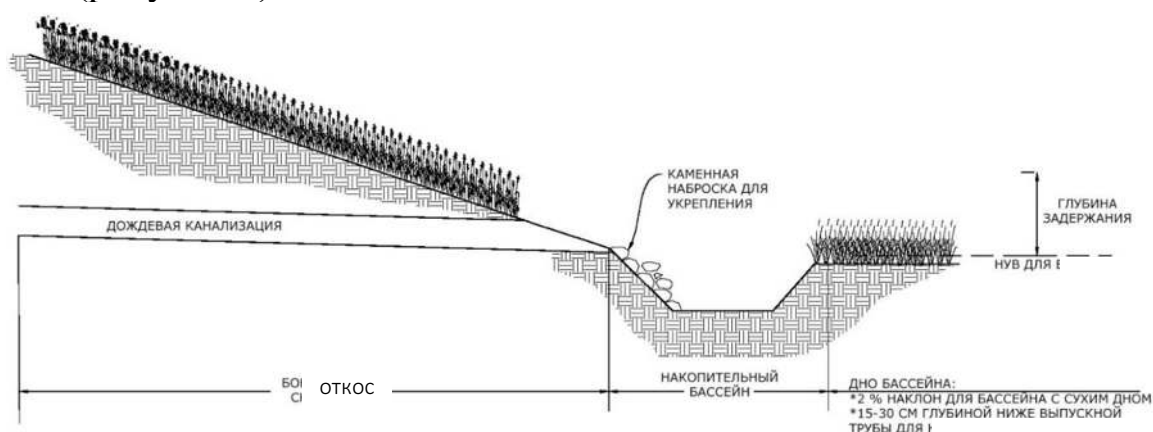


Рисунок 5 – Типовой профиль склона бассейна удержания типа «сухой пруд»

Бассейны удержания типа «сухой пруд» засеваются надводной растительностью, устойчивой к колебаниям уровня воды. Травяная растительность высаживается между береговой линией и высоким уровнем воды.

Техническое обслуживание бассейнов удержания типа «сухой пруд» предусматривает наблюдения за состоянием растительности и ее регулярное обкашивание, а также работы по устранению водной эрозии, удалению осадков и твердых бытовых отходов.

7.1.3. Бассейны удержания типа «инфильтрационный пруд» организуются на фильтрующих почвах или с фильтрующим дном.

Конструктивно бассейны удержания типа «инфильтрационный пруд» организуются аналогично бассейнам удержания типа «мокрый пруд» с использованием на дне фильтрующего слоя и организации (при необходимости) переливной или дренажной системы для отведения избыточных объемов поверхностных сточных вод.

Техническое обслуживание бассейнов удержания типа «инфильтрационный пруд» осуществляется с соблюдением требований части шестой подпункта 7.1.1 настоящего пункта, проводится (при необходимости) замена фильтрующего слоя.

7.2. Фильтрующие полосы представляют собой линейно вытянутые гидротехнические сооружения для фильтрации поверхностных сточных вод. Фильтрующие полосы могут быть естественного и искусственного

происхождения. Схема и примеры устройства фильтрующих полос естественного и искусственного происхождения приведены на рисунках 6 и 7.

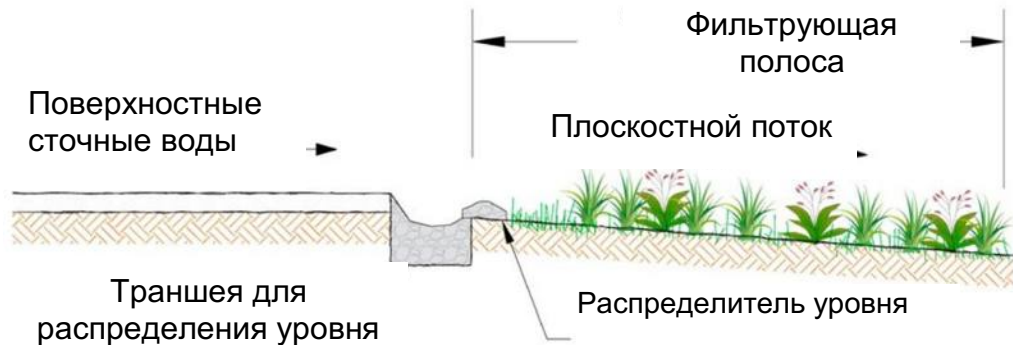


Рисунок 6 – Схема устройства фильтрующей полосы



Рисунок 7 – Примеры устройства фильтрующих полос (а – фильтрующая полоса естественного происхождения, б – фильтрующая полоса искусственного происхождения)

Функции фильтрующих полос естественного происхождения могут выполнять существующие ненарушенные ландшафты (без оврагов, карьеров, балок и иных выемок в грунте).

Фильтрующие полосы искусственного происхождения, как правило, организуются вдоль улиц, зданий, дворовых территорий, автомобильных парковок и автомобильных стоянок.

Ширина фильтрующих полос искусственного происхождения зависит от местных условий, а также скорости дождевого потока (из расчета 1 м на 0,2 л/с дождевого потока), но не менее 6 м. Уклон фильтрующей полосы не должен превышать 2 - 5 % (1:50–1:20). Предотвращение водной эрозии обеспечивается за счет плотного засева травяной растительностью или посадки в георешетку специально подобранных видов трав. Типовой профиль фильтрующей полосы представлен на рисунке 8.

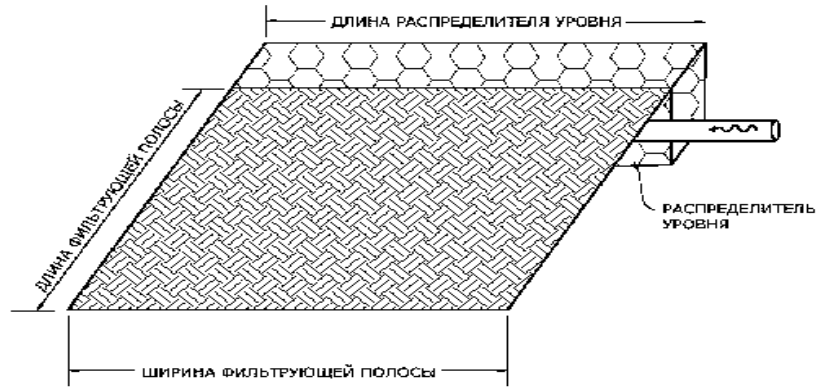


Рисунок 8 – Типовой профиль фильтрующей полосы

При выпадении продолжительных интенсивных атмосферных осадков (суммарное количество осадков 15 мм и выше, выпавших за 12 часов) перед фильтрующими полосами искусственного происхождения, как правило, устраиваются распределители уровня (в виде траншей и берм) для снижения скорости потоков поверхностных сточных вод и равномерного их распределения по всей ширине фильтрующих полос. Типовые профили траншеи и бермы распределителя уровня представлены на рисунках 9 и 10.

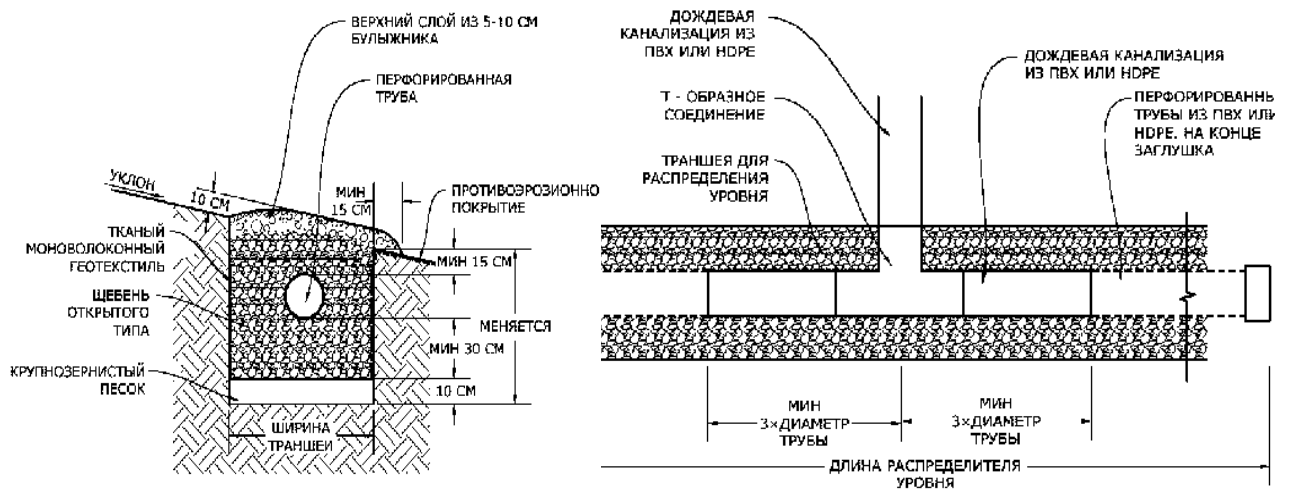


Рисунок 9 – Типовой профиль траншеи распределителя уровня

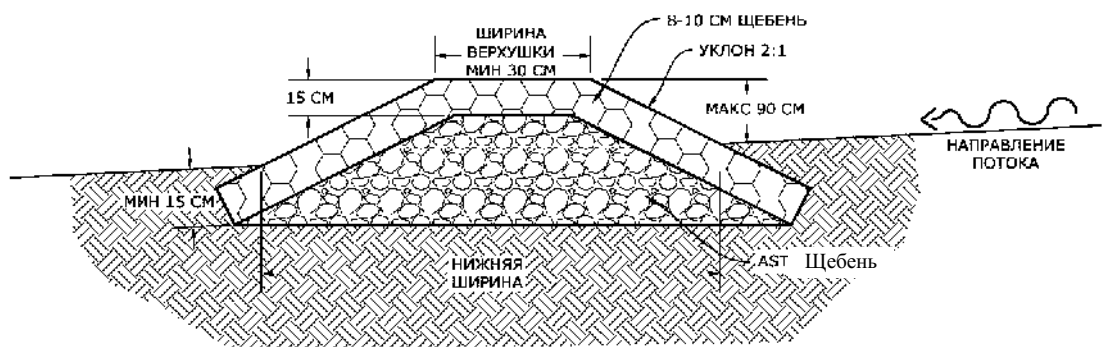


Рисунок 10 – Типовой профиль бермы перед фильтрующей полосой

Техническое обслуживание фильтрующих полос предусматривает уход за растительностью в течение первых трех лет после ее засева для формирования ландшафта. В период укоренения растений следует удалять сорную растительность.

По истечению трехлетнего периода технического обслуживания на фильтрующих полосах проводится регулярное обкашивание травяной растительности, работы по устранению водной эрозии и твердых бытовых отходов, проводится (при необходимости) подсыпка верхнего фильтрующего слоя регуляторов уровня.

7.3. Растительные каналы представляют собой дренажные сооружения и устройства открытого типа (в виде каналов), покрытые травяной растительностью и обеспечивающие одновременно транспортировку и фильтрацию поверхностных сточных вод. Растительные каналы организуются вдоль дорог, зданий, на территории рекреационных зон. Примеры устройства растительных каналов приведены на рисунке 11.



Рисунок 11 – Примеры устройства растительных каналов

Уклон откосов растительных каналов составляет не менее 1:4. Минимальная ширина дна растительных каналов составляет 60 см, глубина определяется с учетом объема поступающих поверхностных сточных вод, продольного уклона, ширины дна и откосов. Засев травяной растительностью осуществляется с соблюдением требований части пятой подпункта 7.1.1 пункта 7. Типовой профиль растительного канала представлен на рисунке 12.

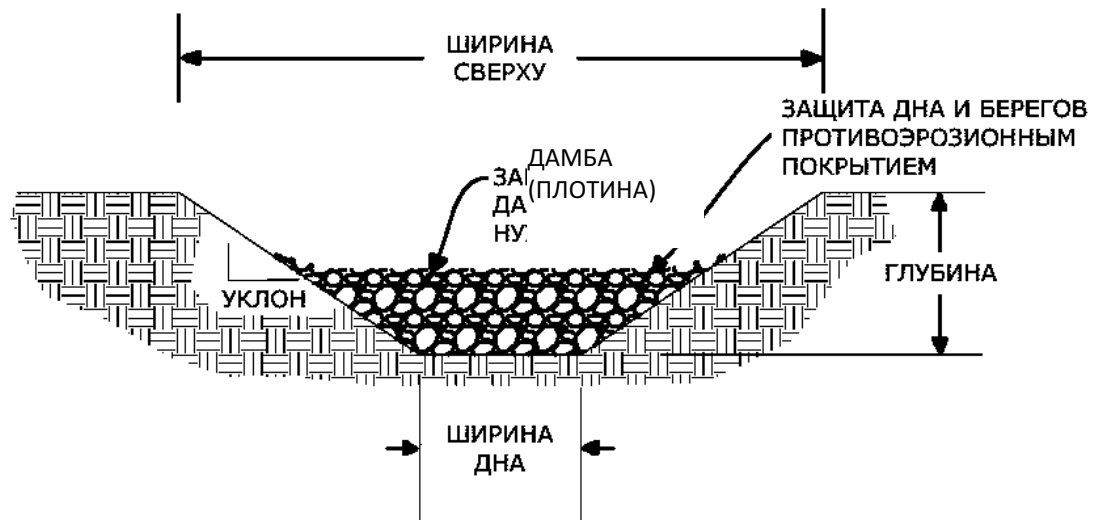


Рисунок 12 – Типовой профиль растительного канала

В случае устройства растительных каналов протяженностью более 500 м, на них организуются перемычки в виде каменных или земляных дамб (плотин) для предотвращения размывов и усиления фильтрации (рисунок 13).

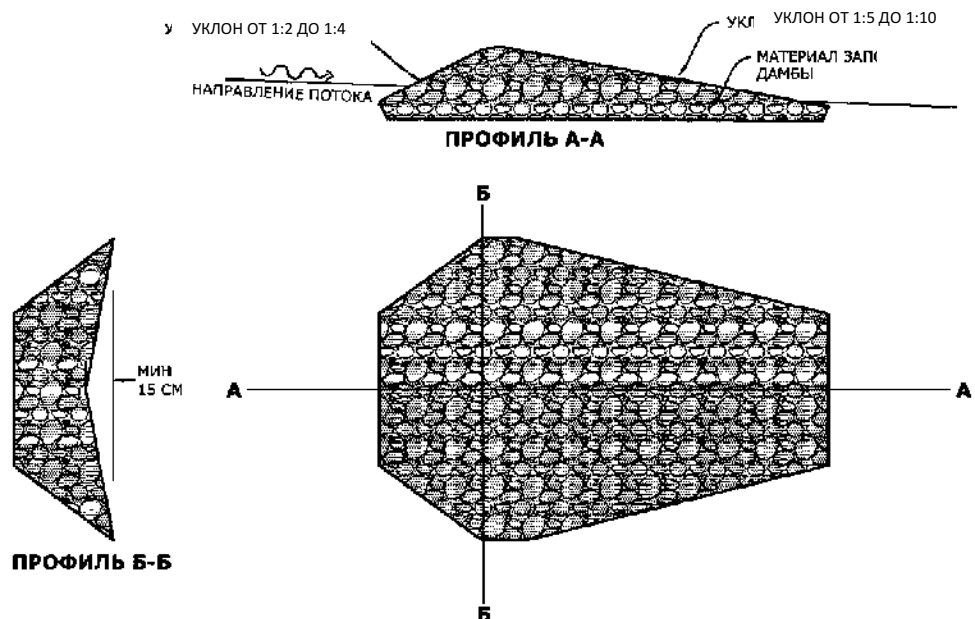


Рисунок 13 – Типовые профили дамбы (плотины)

Для каменных дамб (плотин) используется щебень размером от 25 до 75 мм (при расчетной площади стока менее 0,8 га), каменная насыпь размером 200-400 мм (при расчетной площади стока менее 4 га).

Для земляных дамб (плотин) используется грунт, в котором содержится около 60 % каменной насыпи размером от 200 мм и около 40 % почвенной смеси для обеспечения сцепления материалов и исключения осыпания дамбы (плотины).

Техническое обслуживание растительных каналов осуществляется с соблюдением требований частей шестой и седьмой подпункта 7.2 пункта 7.

7.4. «Зеленые» крыши представляют собой организованные зеленые зоны на верхних ограждающих конструкциях (кровле) капитальных строений (зданий, сооружений), засеянные травяной растительностью для поглощения дождевых и талых вод. Примеры устройства и типовой профиль «зеленых» крыш приведены на рисунках 14 и 15.



Рисунок 14 – Примеры устройства «зеленых» крыш

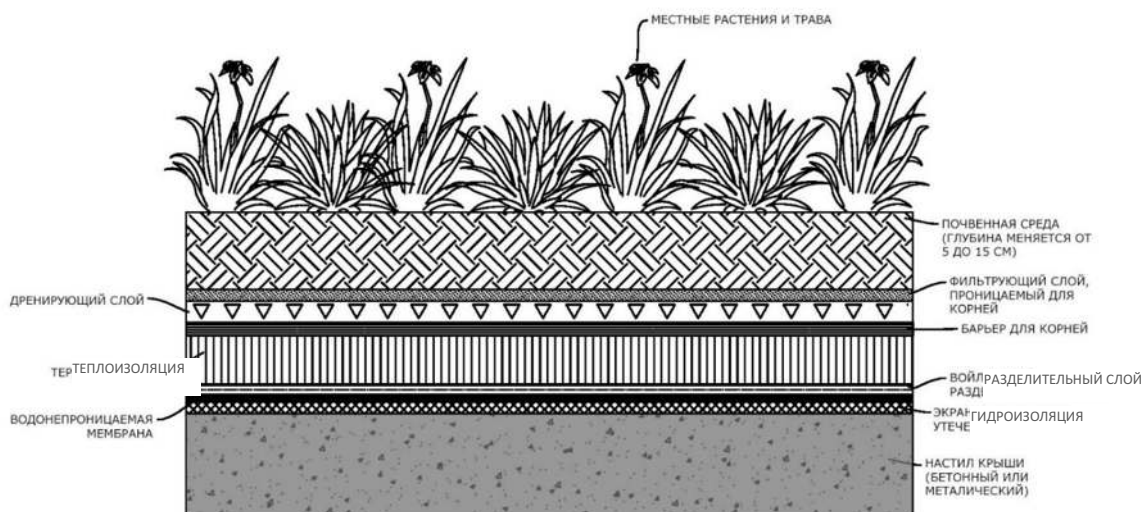


Рисунок 15 – Типовой профиль «зеленой» крыши

Основными материалами для настила «зеленых» крыш являются бетон, дерево, металл, пластик, гипс или композит. На поверхности настила «зеленых» крыш обеспечивается гидроизоляция и теплоизоляция.

Для гидроизоляции используются модифицированные битумные мембраны, однослойные мембраны, а также допускается применение способа жидкой гидроизоляции. Для предотвращения проникновения корневой системы растений в гидро – и теплоизоляцию создается дополнительный защитный слой.

Между почвой и дренирующим слоем укладывается проницаемая полипропиленовая ткань в целях предотвращения засорения дренажной системы.

Для засева травяной растительностью применяются почвы, на 75 % – 90 % состоящие из неорганического материала. Глубина слоя почвы составляет от 5 до 15 см. Для предотвращения переувлажнения почвы применяется керамзит, вулканическая пемза, песок, дробленый кирпич, обожженная глина, органический компост.

Техническое обслуживание «зеленых» крыш предусматривает наблюдение за состоянием травяной растительности, ее регулярный полив и удаление сорной растительности, а также работы по обрезке, удалению и замене погибших растений.

7.5. Придорожные каналы представляют собой открытые коллекторы с твердым покрытием, который как правило, примыкают к автомобильным дорогам и (или) пешеходным зонам. Примеры устройства придорожных каналов приведены на рисунке 16.

Функции придорожных каналов, примыкающих к автомобильным дорогам, обеспечиваются устройством кюветов для предохранения земляного полотна дорог от переувлажнения и размывов в соответствии со строительными нормами.

При устройстве придорожных каналов в иных местах соблюдаются следующие технические параметры: наименьший уклон – 3 ‰ (1:333), наименьшая ширина (дна) – 0,3 м, глубина – от 0,4 м до 1 м.

Для ландшафтного декорирования по дну придорожных каналов высаживается растительность, устойчивая к колебаниям уровня и течению воды.

Техническое обслуживание придорожных каналов, предусматривает удаление наносов и твердых бытовых отходов.



Рисунок 16 – Примеры устройства придорожного канала

7.6. Водопроницаемые покрытия представляют собой элемент дорожного покрытия, обеспечивающий проникновение атмосферных осадков через его шовный материал.

Водопроницаемые покрытия используются при устройстве тротуаров, пешеходных зон, автомобильных стоянок и парковок.

Примеры устройства водопроницаемых покрытий представлены на рисунке 17.



Рисунок 17 – Примеры устройства водопроницаемых покрытий

При устройстве водопроницаемых покрытий соблюдаются следующие технические параметры: ширина – не менее 0,6 м, длина – масштабируемая, площадь стока – вариативная, скорость инфильтрации – не менее 12,5 мм/ч.

При скорости инфильтрации свыше 12,5 мм/ч предусматривается дренаж или отведение воды в систему дождевой канализации с целью предотвращения возможных подтоплений территории.

Типовой профиль водопроницаемого покрытия представлен на рисунке 18.

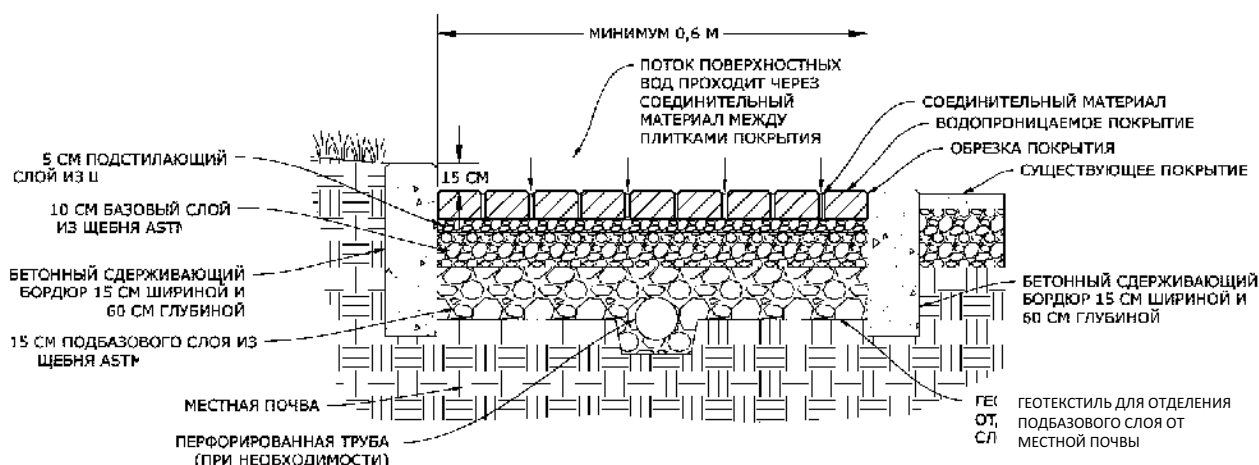


Рисунок 18 – Типовой профиль водопроницаемого покрытия

Техническое обслуживание водопроницаемых покрытий предусматривает наблюдения за скоростью инфильтрации атмосферных осадков, проведение работ по замене шовного материала и удалению наносов, скопившихся между элементами покрытия.

8. Подземные (закрытые) системы дождевой канализации включают следующие гидротехнические сооружения и устройства:

подземные накопители;

фильтрующие колодцы.

8.1. Подземные накопители представляют собой емкости, расположенные ниже уровня земли, для накопления (аккумуляции) поверхностных сточных вод в целях снижения их пикового (максимального) объема (расхода) и последующим отведением в систему дождевой канализации (при необходимости). Примеры устройства подземных накопителей приведены на рисунке 19.



Рисунок 19 – Примеры устройства подземных накопителей

Подземные накопители монтируются из отдельных конструктивных элементов или выполняются путем заводского изготовления.

Технические параметры подземных накопителей (ширина и длина) масштабируются и определяются производителем в случае их заводского изготовления, площадь стока – вариативная.

Для предотвращения переливов поверхностных сточных вод в составе конструкции подземных накопителей предусматриваются устройства переливной или дренажной системы. Для наблюдения за накоплением донных осадков предусматриваются смотровые отверстия (колодцы), к которым обеспечивается свободный доступ для обслуживания. Типовой профиль подземных накопителей приведен на рисунке 20.

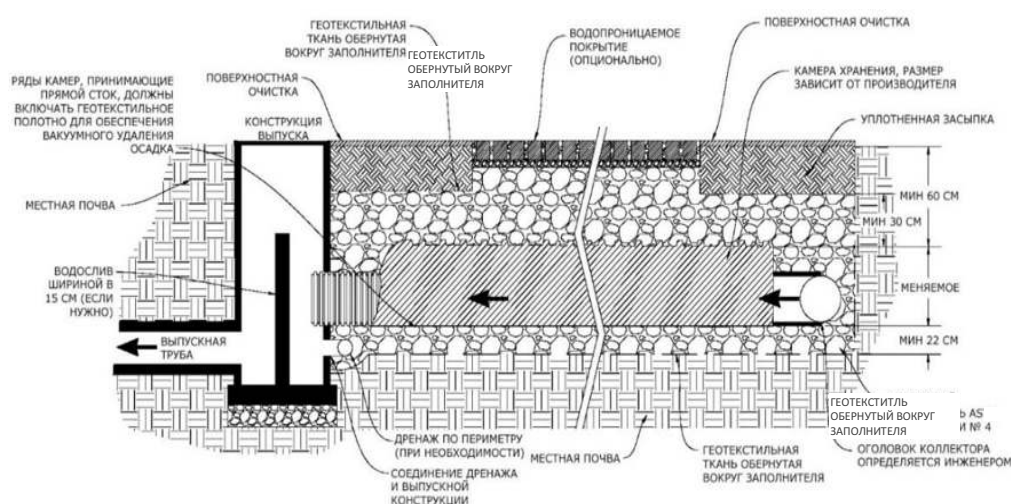


Рисунок 20 – Типовой профиль подземных накопителей

Техническое обслуживание подземных накопителей предусматривает наблюдение за количеством образующихся в них донного осадка и своевременного его удаления.

8.2. Фильтрующие колодцы являются элементом биологической очистки поверхностных сточных вод в грунте и представляют собой емкости в грунте (из кирпича, полимерных материалов, сборного или монолитного железобетона) диаметром 1,5 – 2,0 м и глубиной до 2 м, с обсыпкой днища, стенок и полости колодцев щебнем.

Устройство фильтрующих колодцев осуществляется ниже уровня земли, их верхняя часть изолируется крышкой или фильтрующим материалом. Фильтрующие колодцы подразделяются по следующим типам: без предварительной очистки; с предварительной очисткой; совмещающие в себе элементы фильтрации и очистки. Схема и примеры устройства фильтрующих колодцев приведены на рисунках 21– 23.

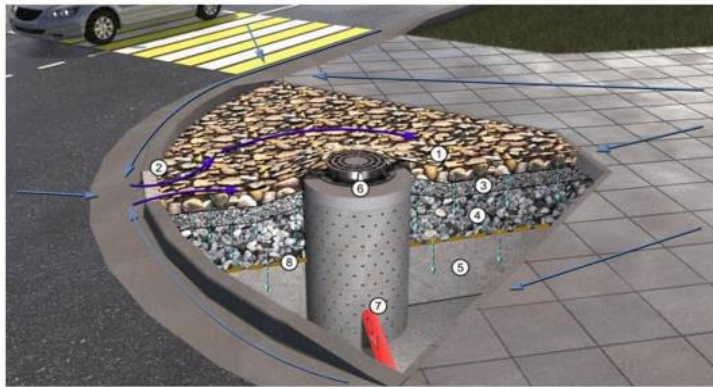


Рисунок 21 – Схема устройства фильтрующих колодцев без предварительной очистки (1 – мощение (верхняя засыпка); 2 – отверстие для стока воды с проезжей части; 3 – основание мощения; 4 – щебень; 5 – песок; 6 – дренажный колодец; 7 – дренажная труба)

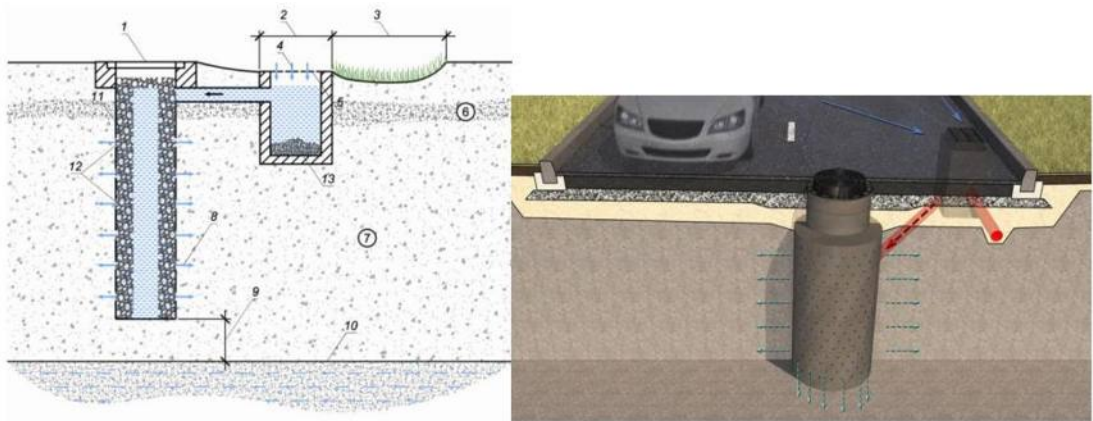


Рисунок 22 – Схема устройства фильтрующих колодцев с предварительной очисткой (1 – крышка колодца; 2 – отстойник; 3 – травяная растительность; 4 – приемник поверхностных сточных вод; 5 – решетка; 6 – водоупорный слой грунта; 7 – водоносный слой; 8 – инфильтрация воды; 9 – расстояние от дна колодца для грунтовых вод; 10 – уровень грунтовых вод; 11 гравий; 12 – отверстия в стенках колодца; 13 – поверхностные сточные воды).

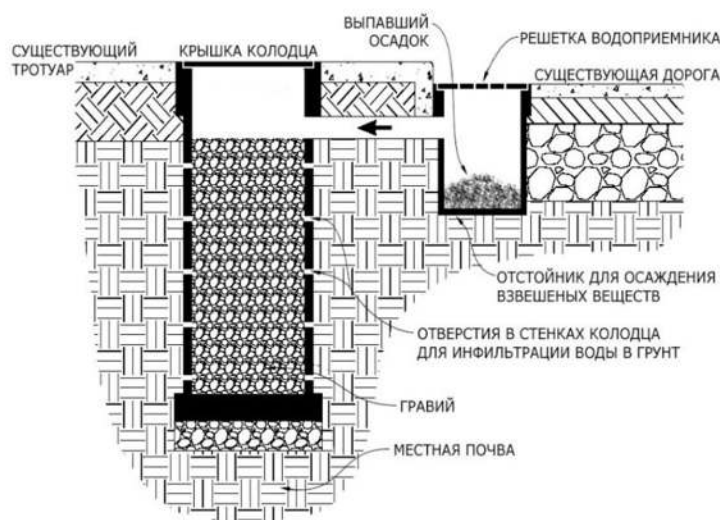


Рисунок 23 – Схема устройства фильтрующих колодцев, совмещающих в себе элементы фильтрации и очистки

Устройство фильтрующих колодцев, совмещающих в себе элементы фильтрации и очистки, осуществляется, как правило, при отведении дождевых и талых вод с крыш зданий через водосточные трубы. В качестве фильтрующего материала применяется щебень, геотекстиль или другие материалы, предназначенные для фильтрации и очистки поверхностных сточных вод.

Техническое обслуживание фильтрующих колодцев предусматривает удаление наносов и твердых бытовых отходов, а также замену фильтрующего материала (для фильтрующих колодцев, совмещающих в себе элементы очистки поверхностных сточных вод).

9. Комбинированные системы дождевой канализации совмещают в себе элементы наземных (открытых) и подземных (закрытых) систем дождевой канализации, в состав которых входят следующие гидротехнические сооружения и устройства:

- фильтрующие траншеи;
- дождевые сады;
- плантаторы;
- коробчатые фильтры с посадкой деревьев.

9.1. Фильтрующие траншеи являются элементом биологической очистки поверхностных сточных вод в грунте и представляют собой углубления в грунте, заполненные крупнозернистым песком, в которые уложены распределительные и дренажные трубопроводы, обсыпанные мелким гравием или щебнем. Сверху слой крупнозернистого песка перекрывается слоем торфа или перегноя и грунтом, в которой могут быть дополнительно высажены влаголюбивые растения. Устройство фильтрующих траншей осуществляется вдоль дорог. Примеры устройства фильтрующих траншей приведены на рисунке 24.



Рисунок 24 – Примеры устройства фильтрующих траншей

Фильтрующие траншеи имеют следующие технические параметры при площади стока до 2 га: глубина – до 0,5 м, ширина – не менее 1,5 м, длина – масштабируемая.

Фильтрующие траншеи представлены трапецевидным профилем с минимальной общей высотой от 1,2 м с сужением на глубине, без уклона в их центральной части (с минимальной шириной от 0,6 м). Продольный уклон фильтрующих траншей составляет от 0,5% (1:200) до 2,5% (1:40). Типовой профиль фильтрующей траншеи представлен на рисунке 25.

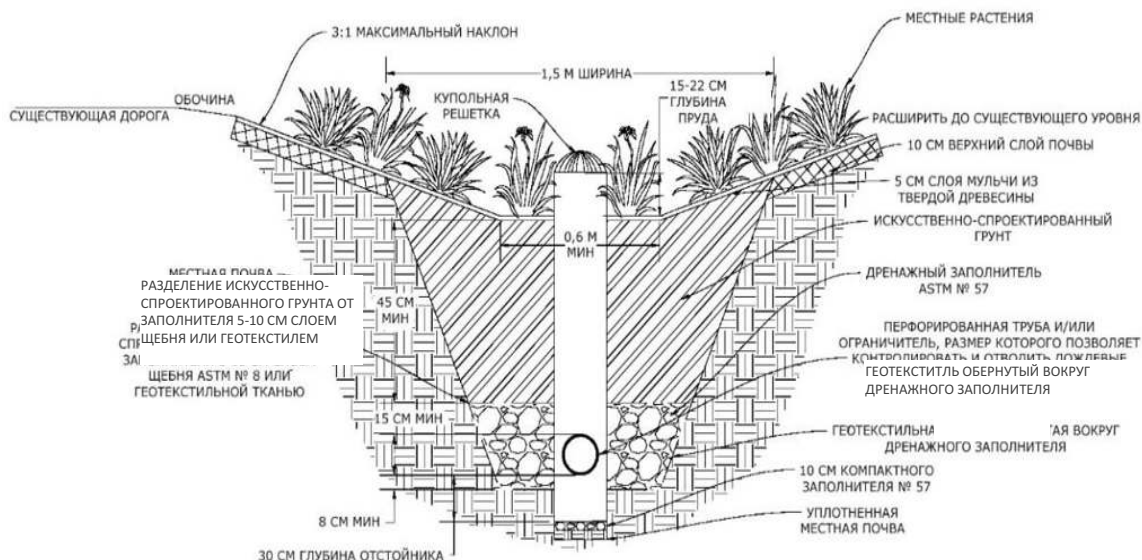


Рисунок 25 – Типовой профиль фильтрующей траншеи

Нижний слой фильтрующих траншей (толщиной 10 см) представлен компактным заполнителем, далее по центру вертикально расположена дренажная труба для отведения избытка поверхностных сточных вод. Выше дренажного заполнителя располагается искусственно-спроектированный грунт высотой от 45 см. Высота верхнего слоя фильтрующих траншей составляет 5 см, который выполнен из мульчи твердой древесины.

На поверхности фильтрующих траншей, при необходимости, создается газон или высаживаются влаголюбивые крупные травяные растения, расстояние между которыми составляет 30 см от центра растения для небольших саженцев и 90 см – для крупных.

Искусственно-спроектированный грунт состоит, как правило, из 70 % – 90 % крупнозернистого песка и 10 % – 25 % компоста (по объему).

Техническое обслуживание фильтрующих траншей предусматривает уход за растительностью (удаление сорной растительности, регулярная обрезка или обкашивание травяной растительности), замену мульчи (при необходимости), удаление твердых бытовых отходов.

9.2. Дождевые сады используются для сбора поверхностных сточных вод с непроницаемых поверхностей (крыш, площадок, дорожек, автомобильных парковок) и обеспечивают временное удержание и фильтрование дождевых и талых вод. В некоторых случаях дождевые сады могут полностью заменить систему водоотведения дождевых и талых вод.

Дождевые сады представляют собой понижение в рельефе на хорошо фильтруемых почвах или с устройством дренажа (в случае глинистых и суглинистых почв). В отличие от фильтрующих траншей дождевые сады организуются на более компактных территориях с площадью стока до 0,8 га и с применением более широкого видового разнообразия растений. Схемы и примеры устройства дождевых садов приведены на рисунках 26 – 27.

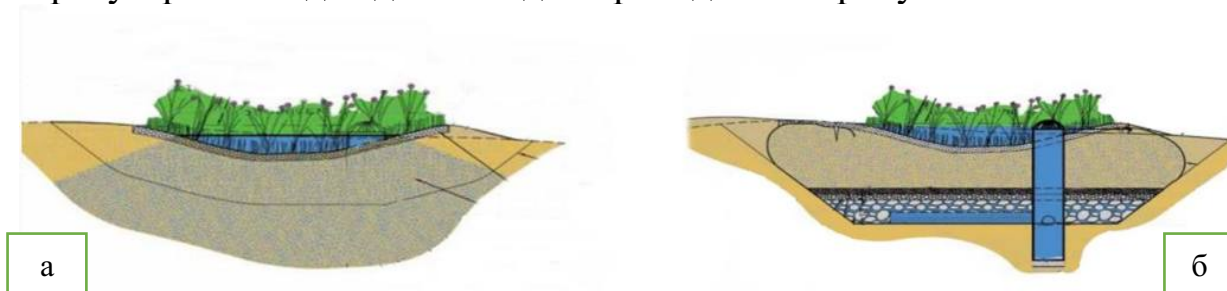


Рисунок 26 – Схемы устройства дождевых садов (а – на фильтрующем грунте, б – с дренажом)



Рисунок 27 – Примеры устройства дождевых садов

Дождевые сады представлены прямоугольным профилем и имеют следующие технические параметры: глубина от 1,2 м, ширина – не менее 1,5 м, длина – в 2 раза больше ширины. При устройстве дождевых садов соблюдаются следующие условия их расположения:

не ближе 3 м до построек (с целью предотвращения просачивания воды под фундамент);

за пределами линии проекции кроны деревьев (во избежание обрезания корней при постройке);

исключать непосредственную близость с септиком, инженерными сетями и иными объектами;

вне постоянно затопляемых территорий, а также на поверхности с уклоном более 15 %.

Типовой профиль дождевых садов аналогичен профилю дождевых траншей и приведен на рисунке 28.

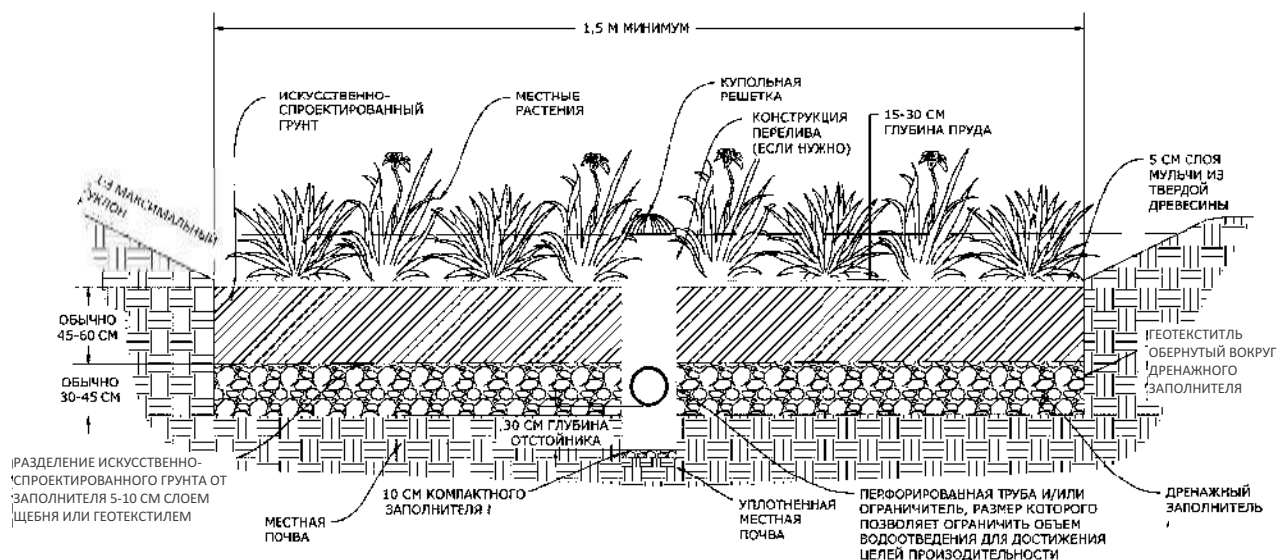


Рисунок 28 – Типовой профиль дождевых садов

Рекомендуемым элементом конструкции дождевых садов является обвалование их территории путем создания ограничительного вала или дамбы высотой 15 – 25 см, которые не позволяют распространяться дождевым и талым водам за пределы дождевых садов.

Техническое обслуживание дождевых садов предусматривает уход за растительностью (удаление сорной растительности, регулярная обрезка или обкашивание травяной растительности), замену мульчи (при необходимости), удаление твердых бытовых отходов.

9.3. Плантаторы представляют собой линейные резервуары, расположенные вдоль улиц в тротуарной зоне, отделенные вертикальным бордюром. Плантаторы предназначены для сбора и удерживания

поверхностных сточных вод с последующим их использованием на полив растений. Схемы и примеры устройства плантаторов приведены на рисунках 29 – 30.

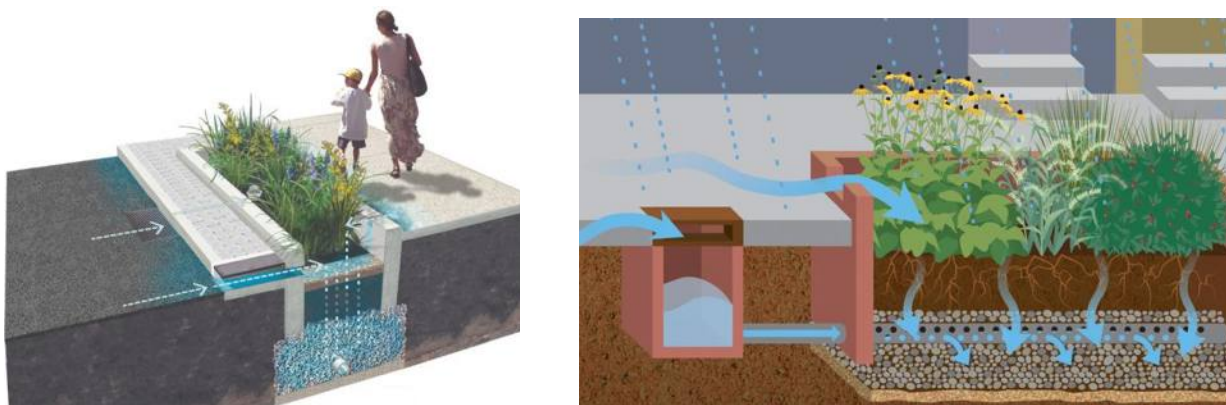


Рисунок 29 – Схемы устройства плантаторов



Рисунок 30 – Примеры устройства плантаторов

Плантаторы организуются при площади стока – до 0,8 га, их ширина и длина – масштабируемые, глубина от 1,25 м. Плантаторы имеют составной профиль: нижняя часть – прямоугольная, верхняя часть – трапециевидная с расширением у основания. Типовой профиль плантатора приведен на рисунке 31.

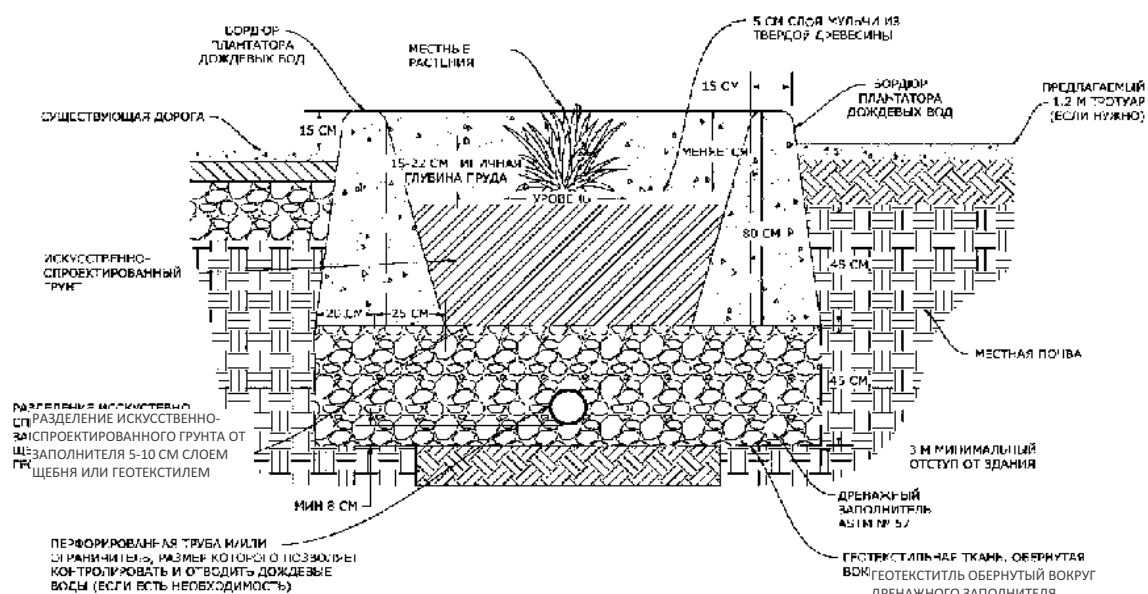


Рисунок 31 – Типовой профиль плантатора

Нижний слой плантаторов (45 см) представлен заполнителем, с возможным размещением в нем дренажа для отведения избыточной воды в систему канализации. В составе дренажной системы предусматривается перфорированная труба на расстоянии не менее 8 см от нижней части конструкции плантатора. Дренажный заполнитель оборачивается геотекстилем. Выше дренажного заполнителя располагается слой щебня или геотекстиля высотой 5–10 см.

Верхний слой плантаторов представлен искусственно-спроектированным грунтом 15–25 см, ограниченный бордюром высотой в 80 см, в том числе на 15 см выше поверхности земли (относительно прилегающей дороги, тротуара). Бордюр имеет трапециевидную форму в соотношении 1:3 (например, верхняя часть шириной 15 см, нижняя – 45 см). На искусственно-спроектированном грунте располагается 5 см мульчи из твердой древесины.

В верхнем слое плантаторов высаживаются влаголюбивые растения. Дизайн растительного слоя может предусматривать чередование посадок травяных растений и деревьев. Расстояние между травяными растениями составляет 30 см от центра растения для небольших саженцев и 90 см – для крупных.

В случае посадки деревьев, расстояние между ними составляет от 7,5 до 9 м (в зависимости от видов деревьев). Типовой профиль плантатора с посадкой дерева представлен на рисунках 32 – 33.

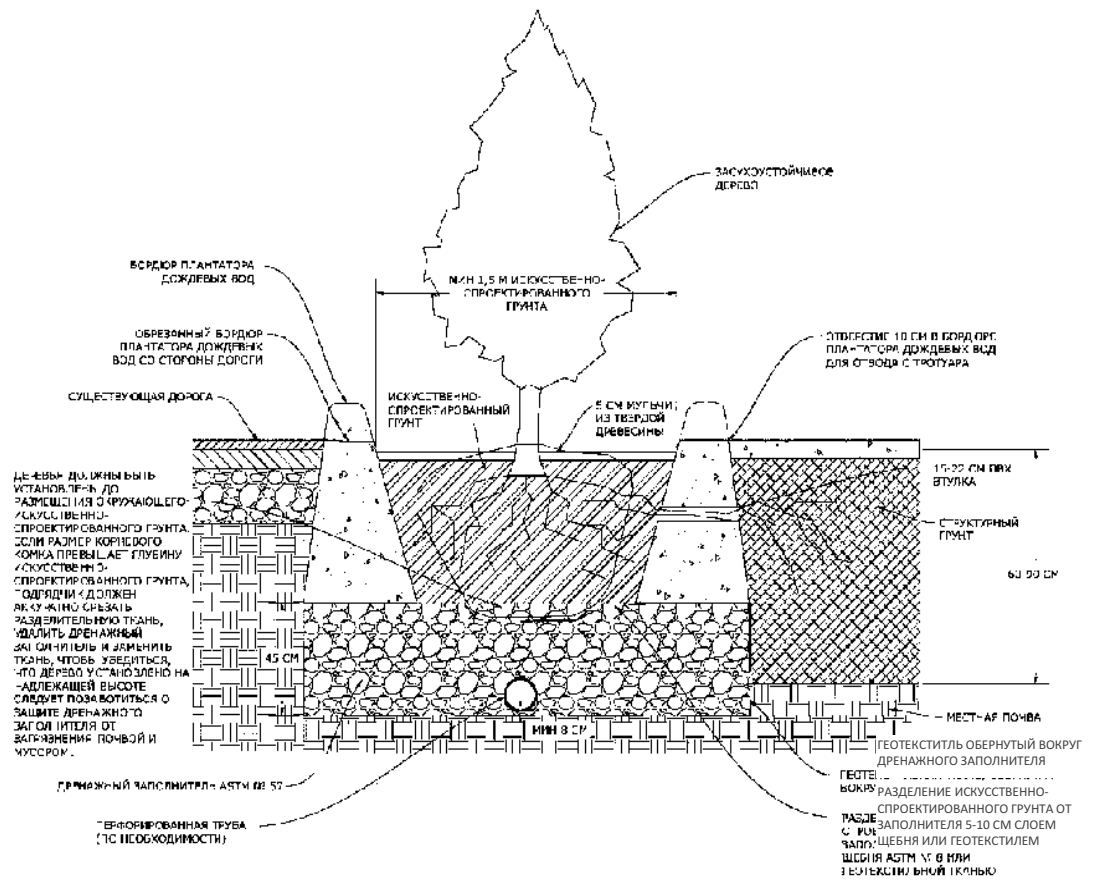


Рисунок 32 – Типовой профиль плантатора с посадкой дерева

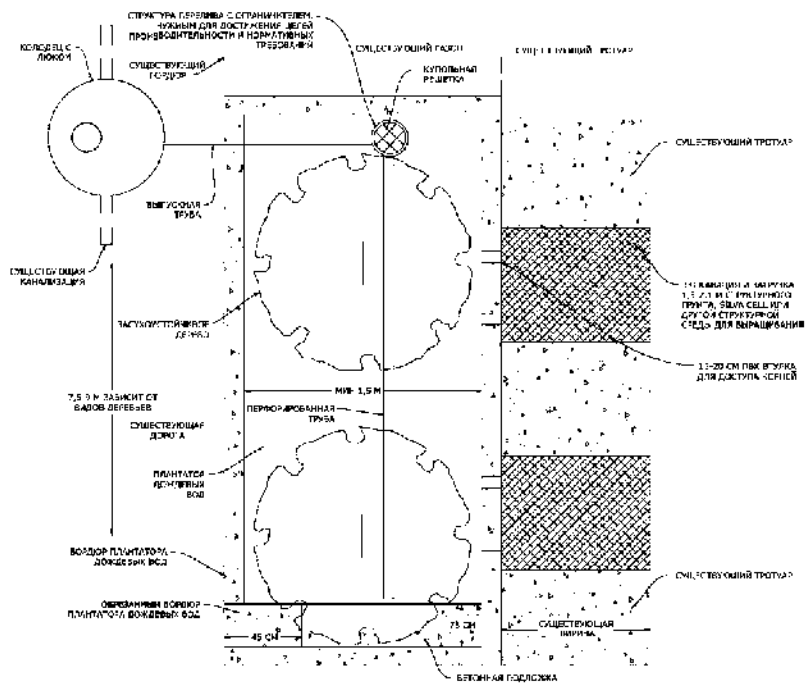


Рисунок 33 – Типовой профиль плантатора с посадкой дерева (вид сверху)

Для отведения поверхностных сточных воды с дорог в плантаторы предусматриваются врезки в бордюрах, через которые под небольшим наклоном дождевые и талые воды поступают на каменную подложку для

снижения скорости. Вариант исполнения плантаторов при обрезке бордюра представлен на рисунках 34 – 35.

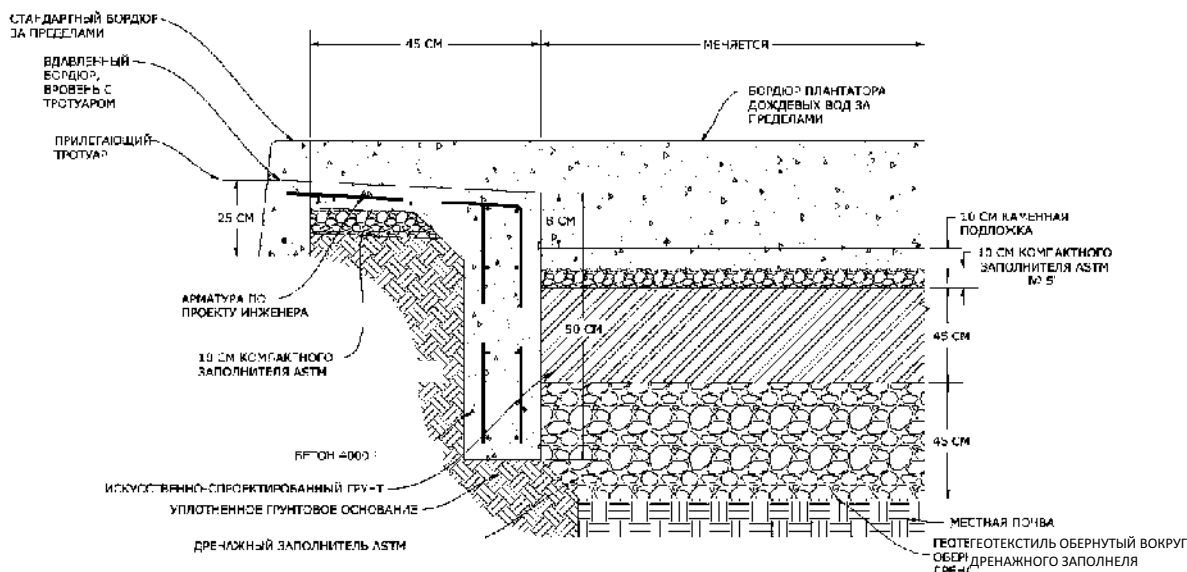


Рисунок 34 – Типовой профиль плантатора при обрезке бордюра

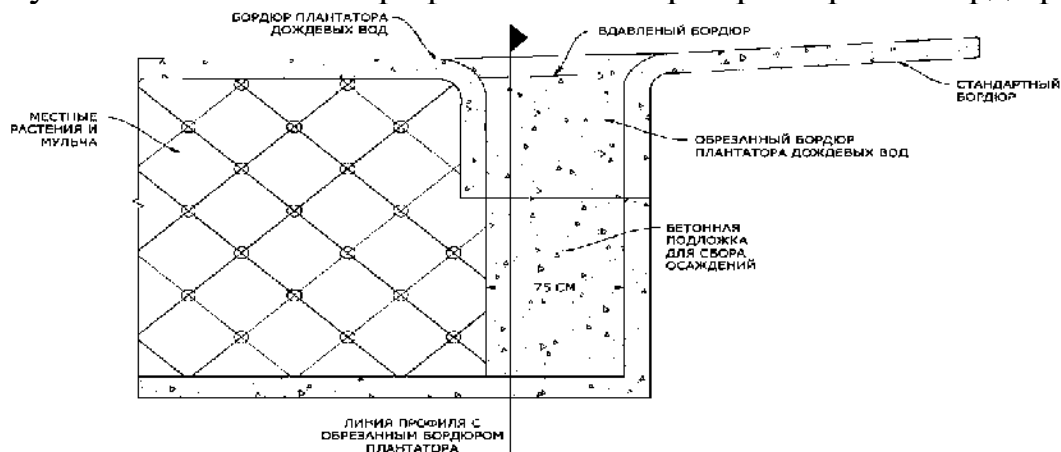


Рисунок 35 – Типовой профиль плантатора при обрезке бордюра (вид сверху)

Техническое обслуживание плантаторов предусматривает уход за растительностью (удаление сорной растительности, регулярная обрезка крупной травяной растительности и деревьев), замену мульчи (при необходимости), удаление твердых бытовых отходов.

9.4. Коробчатые фильтры с посадкой деревьев представляют собой водоприемники, расположенные на обочине в бетонированной площадке, и предназначены для сбора, отведения и очистки поверхностных сточных вод с последующим отведением в систему канализации (при избыточном

объеме дождевых и талых вод). Схема и примеры устройства коробчатых фильтров с посадкой деревьев приведены на рисунках 36 – 37.



Рисунок 36 – Схема устройства коробчатых фильтров с посадкой деревьев



Рисунок 37 – Примеры устройства коробчатых фильтров с посадкой деревьев

Коробчатые фильтры с посадкой деревьев организуются при площади стока до 0,1 га на обочине дороги или между тротуаром и улицей, и имеют следующие технические параметры: ширина – от 90 см, длина – от 120 см.

При устройстве коробчатого фильтра предусматривается посадка одного дерева, медленно растущего, среднего размера (для предотвращения разрушения твердого покрытия дорог корневой системой), и имеющего засухоустойчивые характеристики. Типовой профиль коробчатого фильтра с посадкой деревьев приведен на рисунке 38.

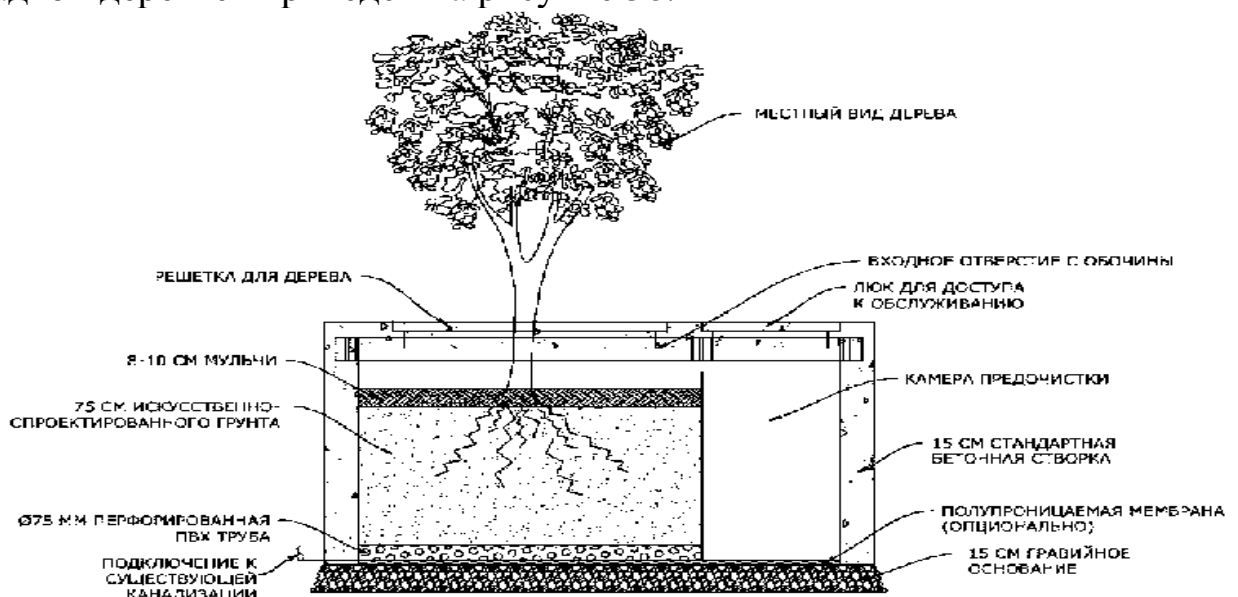


Рисунок 38 – Типовой профиль коробчатого фильтра с посадкой деревьев

Последовательность укладки слоев коробчатых фильтров идентична другим комбинированным системам дождевой канализации, приведенных в пункте 7.

Основной растительный слой представлен искусственно-спроектированным грунтом. Искусственно–спроектированный грунт высотой от 75 см должен быть сухим, рыхлым и однородно перемешанным. Искусственно–спроектированный грунт состоит, как правило, из 70 % – 90 % крупнозернистого песка и 10 % – 25 % компоста (по объему).

Техническое обслуживание коробчатых фильтров с посадкой деревьев предусматривает уход за деревьями, в том числе ежегодное мульчирование (по мере необходимости), регулярную обрезку деревьев, удаление твердых бытовых отходов.