

Лабораторная работа 1

Изучение видов закрытого дренажа почв. Защитно-фильтрующие материалы

Цель работы: 1. Изучить конструкции керамических и пластмассовых труб, кротового и щелевого дренажей, узлы соединений коллекторов и дрен, соединительные и фасонные детали.

2. Изучить методы определения основных параметров закрытого дренажа.

3. Изучить основные способы защиты закрытого дренажа от заиливания.

Оборудование и материалы: керамические и пластмассовые трубы, соединительные и фасонные детали к ним, плакаты, линейки, треугольники, защитно-фильтрующие материалы (ЗФМ), методическая и справочная литература, план участка земель в горизонталях М 1:2000.

Порядок выполнения

При закрытом способе осушения избыточная вода с поверхности расчетного слоя почвы отводится по устроенным в подпочвенном слое полостям с заданным уклоном - дренам.

При устройстве закрытой осушительной сети повышается коэффициент земельного использования; исключаются препятствия при проведении механизированных сельскохозяйственных работ; упрощается эксплуатация систем; сокращается количество гидротехнических сооружений; существенно улучшается оперативность в управлении водным режимом. Закрытый дренаж эффективен при любых почвенно-рельефных условиях, где открытую систематическую сеть технически применять нельзя или экономически невыгодно.

Закрытый дренаж состоит из расположенных на определенной глубине и расстоянии друг от друга пустотных полостей, стенки которых укреплены тем или иным материалом (материальный дренаж) или остаются уплотненными незакрепленными (нематериальный дренаж) (рис. 1.1).

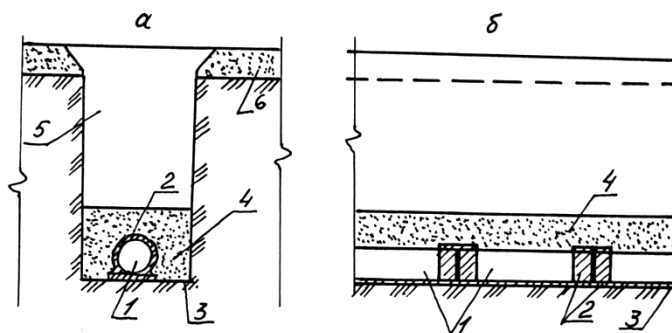


Рис. 1.1. Керамическая дрена:
а - поперечный разрез; б - продольный разрез;
1 - керамические трубы; 2 - защитно-фильтрующий материал;
3 - дно траншеи; 4 - присыпка гумусной почвой; 5 - обратная засыпка; 6 - пахотный слой

По отношению к поверхности земли дренаж бывает трех видов: горизонтальный - когда дрены и собиратели располагаются примерно параллельно поверхности земли; вертикальный - регулирующая сеть устраивается вертикально к поверхности земли (скважины, колодцы); комбинированный - сочетание горизонтального с вертикальным дренажем.

Закрытый дренаж применяют для осушения болот и избыточно увлажненных земель при коэффициенте фильтрации почвогрунтов более 0,01 м/сут при грунтовом и грунтово-напорном, смешанном и намывном водном питании. Закрытые собиратели устраивают при осушении слабоводопроницаемых грунтов атмосферного типа водного питания и коэффициенте фильтрации менее 0,01 м/сут.

1. Закрытый дренаж устраивается траншейным (ширина траншеи 50 см), узкотраншейным (ширина траншеи 12...30 см) и бестраншейным способом. Бестраншейный способ наиболее производительный. Он используется при укладке гибких (пластмассовых и др.) дренажных труб, устройстве кротового и щелевого дренажа.

Керамический дренаж устраивается траншейным способом. Для его устройства применяются трубы длиной 33 см. Согласно ГОСТу 8411-74 их изготавливают круглыми и многогранными по наружной поверхности с внутренним диаметром 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 мм. Регулирующая сеть дренажа устраивается из труб диаметром 50, реже 75 мм, коллекторы - из труб больших диаметров (75...250 мм).

Пластмассовые дренажные трубы изготавливают из полиэтилена, поливинилхлорида и других пластмассовых материалов. Достоинства: легкость, технологичность в строительстве, лучшие технико-экономические показатели при их изготовлении и укладке дренажа. Наружный диаметр их составляет 50, 63, 75, 90, 110, 125 мм, толщина стенок - от 0,5 до 1,9 мм. Изготавливаются они гофрированными, спиральными или гладкостенными. Гофрированные трубы имеют длину 60...200 м и поставляются в бухтах. Гладкостенные с толщиной стенок до 3...4 мм применяют в основном для устройства коллекторной части дренажной сети. Поставляются в пачках (пакетах). Длина их колеблется от 5 до 12 м.

Кротовый дренаж применяют на тяжелых (глинистых) и торфяных почвах в сочетании с керамическим, полиэтиленовым дренажем и открытыми каналами. Кротовые дрены устраиваются длиной 100...200 м с уклоном 0,003...0,005, глубиной 0,5...0,7 м, диаметром 6...8 см.

Щелевой дренаж устраивается на торфяных почвах. Длина щелевых линий - до 300 м. Расстояние между ними - 20...40 м, глубина - 0,7...0,9 м.

Назначение кротового и щелевого дренажей - ускорить отвод избыточных поверхностных и грунтовых вод из корнеобитаемого слоя почвы.

Соединение коллектора с дренажной трубой без фасонных деталей осуществляется двумя способами - впритык или внахлест (рис. 1.2).

Применение фасонных соединительных деталей сокращает затраты времени (в 2...5 раз), повышает прочность и надежность узловых соединений. Для этого применяются дренажные тройники, пластмассовые втулки и угольники, керамические, фасонные трубы, соединительные муфты, переходники, заглушки и др. (их конструкции и применимость изучаются студентами на наглядном натурном материале во время занятий).

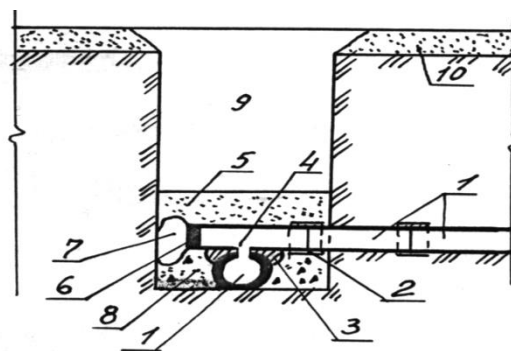


Рис. 1.2. Узел сопряжения дрены с коллектором:
 1 - трубы; 2 - защитно-фильтрующий материал; 3 - обмазка цементным раствором; 4 - отверстие; 5 - присыпка гумусной почвой; 6 - заглушка; 7 - упор; 8 - щебень; 9 – обратная засыпка; 10 - пахотный слой

2. Основными параметрами дренажной осушительной системы являются: глубина и длина дрен, коллекторов, каналов, расстояние между ними и их уклоны.

Минимальная глубина заложения дрен и собирателей принимается для глинистых и торфяных почв не менее 1,1 м, песчаных и супесчаных – 1 м, в локальных понижениях – не менее 0,8 м. Оптимальной считается глубина дрен в глинистых, суглинистых и торфяных грунтах – 1,2...1,3 м; в песчаных и супесчаных – 1,1...1,2 м.

Уклоны дрен, собирателей и коллекторов должны быть не менее 0,002. Оптимальными являются уклоны в пределах 0,008...0,015.

Расстояние между дренами обуславливается не только требуемой нормой осушения, но и многими другими факторами: гранулометрическим составом почв, видом культур, глубиной дрен, величиной испарения, расчетным временем понижения уровня грунтовых вод, величиной осадков, расположением водоупора и др.

Расстояние между дренами устанавливается расчетными зависимостями [7] и корректируется опытными данными существующих осушительных систем, построенных в аналогичных условиях, и рекомендациями научно-исследовательских организаций.

Расстояние между дренами рекомендуется принимать: глина тяжелая...легкая - 8...15; суглинок тяжелый...легкий - 15...25 ; супесь - 25...30; песок - 30...50; торф - 20...40 м. Для лугопастбищных угодий к приведенным значениям необходимо добавлять 5...10 м.

Длина дрен принимается от 200 м (при среднем уклоне местности до 0,005) до 300 м (при уклоне более 0,005). Длина коллекторов: максимальная – 1200 м, оптимальная – 600...800 м. Менее 50 м дрена и коллекторы устраивать не рекомендуется, исключением являются частные огороды, садовые участки и фермерские сельскохозяйственные угодья. Оптимальный уклон дренажа – 0,005...0,015. Минимально допустимый - 0,002.

Увязка водотоков в вертикальной плоскости производится одновременно с построением продольных профилей. Глубину коллектора необходимо проектировать ниже дна дрен на 0,1 м. Устье коллектора должно быть выше дна водоотводящего канала на 0,5...0,7 м и выше меженного уровня воды в канале на 0,2...0,3 м .

3. Для предотвращения механического заиления дрен применяют различные защитно-фильтрующие материалы (ЗФМ) - органические (мох, торф, солома и др.) и минеральные (песчано-гравийные смеси, шлаки, гранулированные отходы химической промышленности, искусственные стеклоткани, стеклохолсты и т.д.). Чтобы ЗФМ обеспечивали надежную работу дренажа, их коэффициент фильтрации должен превышать водопроницаемость песчаных грунтов не менее чем в 5, торфяных - в 10, тяжелых - в 20 раз.

Наиболее широкое применение получили рулонные искусственные ЗФМ (стеклохолсты, стеклоткани). А для пластмассовых труб - нанесение на их поверхность пневмоэкрузионным способом защитной бесшовной фильтрующей оболочки из волокнисто-пористого полиэтилена. Рулонные ЗФМ должны иметь коэффициент фильтрации не менее 20 м/сут, не пропускать частиц грунта размером более 0,05 мм, защищать дренаж от закисных соединений железа при содержании его не менее 3 мг/л и рН 3,5...9,0.

Для гарантированной защиты толщина слоя рулонного ЗФМ должна быть не менее 1 мм, а для коллекторных керамических труб диаметром более 75 мм - не менее 2 мм.

При коэффициенте фильтрации грунта менее 1 м/сут, кроме защиты водоприемных отверстий рулонным ЗФМ, устраиваются объемные фильтры. Это присыпки дрен до глубины 30 см или полная засыпка дренажной траншеи пористым материалом (щебень, гравий, керамзит, древесная щепка и т.п.). Они значительно увеличивают водоприемную способность дренажа.

Во время занятий необходимо ознакомиться на наглядном натурном материале с конструкцией ЗФМ, на собранной дренажной линии произвести защиту труб от заиления одним из ЗФМ.

На наглядном материале необходимо изучить конструкцию, схемы и технологию устройства дренажей.