



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012146070/13, 29.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2012

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1671767 A1, 23.08.1991; . SU 1668548 A1, 07.08.1991. SU 1463858 A1, 07.03.1989. **ДРЕНАЖ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.** Перевод с англ., под общей редакцией и со вступительной статьей академика **ВАСХНИЛ С.Ф.Аверьянова, Москва, "Колосс", 1964, с. 386-419. US 6280117 B1, 28.08.2001. ВУ 15513 C1, 28.02.2012**

Адрес для переписки:

170530, Тверская обл., Калининский р-он, п/о
Эммаус, 27, ГНУ ВНИИМЗ Россельхозакадемии

(72) Автор(ы):

Ксензов Анатолий Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский
институт сельскохозяйственного
использования мелиорированных земель
Российской академии сельскохозяйственных
наук (ГНУ ВНИИМЗ Россельхозакадемии)
(RU)**

(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству и мелиорации земель и может быть использовано в лабораторных и производственных испытаниях, проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и эксплуатации закрытого горизонтального трубчатого дренажа на землях сельскохозяйственного назначения при реализации точного земледелия, а также на промышленных, городских, поселковых и других территориях. Способ заключается в повышении долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа, включающего скрытые под слоем почвогрунта элементы: дренажные трубы с нормативным сроком службы, соединительные детали, защитно-фильтрующие материалы, присыпку труб, объемные фильтры и засыпку

траншей. Закрытый горизонтальный трубчатый дренаж выполняют с использованием элементов, нормативный срок службы которых не ниже нормативного срока службы основного элемента - дренажных труб. Обеспечивается проектная интенсивность осушения почвогрунтов и расширенное воспроизводство плодородия почвы в течение срока службы дренажных труб, снижаются затраты на текущий или капитальный ремонт элементов горизонтального трубчатого дренажа или реконструкцию дренажной системы в целом, а также на восстановление плодородия почвы, нарушенного при проведении этих работ, обеспечиваются условия для реализации точного земледелия на конкретном поле. 9 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012146070/13, 29.10.2012**

(24) Effective date for property rights:
29.10.2012

Priority:

(22) Date of filing: **29.10.2012**

(45) Date of publication: **10.04.2014** Bull. № 10

Mail address:

**170530, Tverskaja obl., Kalininskij r-on, p/o
Ehmaus, 27, GNU VNIIMZ Rossel'khozakademii**

(72) Inventor(s):

Ksenzov Anatolij Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut
sel'skokhozjajstvennogo ispol'zovanija
meliorirovannykh zemel' Rossijskoj akademii
sel'skokhozjajstvennykh nauk (GNU VNIIMZ
Rossel'khozakademii) (RU)**

(54) **METHOD OF INCREASING SERVICE LIFE OF CLOSED HORIZONTAL PIPE DRAINAGE**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture and land reclamation and can be used in laboratory and production testing, design, construction, reconstruction, repair and maintenance of closed horizontal pipe drainage on lands intended for agriculture in the implementation of precision agriculture, as well as in industrial, municipal, townsite and other territories. The method consists in increase the service life of closed horizontal pipe drainage, comprising the elements hidden under a layer of soil-ground: drainage pipes with standard service life, connecting parts, protective filter materials, padding the pipes, volume filters and back-filling. The closed horizontal pipe drainage is carried

out using elements which standard service life is not lower than the standard service life of the main element - the drainage pipes.

EFFECT: project intensity of soil-ground drying and expanded reproduction of soil fertility during the service life of the drainage pipes is provided, the costs of the current and general maintenance of elements of horizontal pipe drainage or reconstruction of the drainage system as a whole are reduced, as well as the restoration of soil fertility, disturbed during performance of these works, the conditions for implementation of precision agriculture in a particular field are provided.

9 ex

RU 2 511 305 C 1

RU 2 511 305 C 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и мелиорации земель и может быть использовано в лабораторных и производственных испытаниях, проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и эксплуатации закрытого горизонтального трубчатого дренажа на землях сельскохозяйственного назначения при реализации 5 точного земледелия, а также на промышленных, городских, поселковых и других территориях.

Закрытый горизонтальный трубчатый дренаж предназначен для эффективной работы в течение многих десятилетий. Это возможно только в том случае, если дренажный материал не подвержен старению и разрушению, а дренажные фильтры - «усталости».

10 Известно, что закрытый горизонтальный трубчатый дренаж включает различные дренажные материалы и конструкции - элементы: дренажные трубы - керамические, пластмассовые, пористые керамзитобетонные, асбестоцементные, бетонные, деревянные дощатые и желобковые; соединительные детали - муфты, тройники, пластмассовые втулки и угольники, заглушки; защитно-фильтрующие материалы (ЗФМ) - рулонные 15 и объемные, к последним, кроме защиты водоприемных отверстий рулонными ЗФМ, относят присыпку дрен; засыпку траншей крупнопористым материалом, почвой пахотного слоя или гумусового горизонта и вынутым почвогрунтом (Мелиорация и водное хозяйство. Осушение: Справочник / Коллектив авторов; Сост. Е.И.Кормыш; Под ред. Б.С.Маслова. - М.: Ассоциация «Экост», 2001. - С.130...160).

20 В мелиоративной практике для соединения труб дренажной линии известно применение разнообразных конструкций соединительных элементов, изготовленных из различных материалов. Соединительные узлы подразделяют на две группы: надвигающиеся на наружную поверхность труб (насадки, тройники) и вставляемые 25 внутрь полости дрены (муфты, втулки, угольники, заглушки, водоприемные соединительные устройства). Муфты изготавливают из полиэтилена высокой и низкой плотности с добавлением вторичного сырья. Муфты на основе полимерных смол изготавливают из фрезерного торфа, керамзита, древесных опилок, соломы, минеральной ваты, стеклоткани, нитрокапроновой ткани, джутовой мешковины толщиной 2...3 мм 30 (Нетреба Н.Н. Технология дренажных работ. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1982. - С.12...20; Севриков А.А., Гладышев С.В. Технология мелиоративных работ в Нечерноземье. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. - С.118...122; Гулюк Г.Г. и др. Руководство по мелиорации полей / Под общ. ред. В.И.Штыкова. - СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. - С.82, 96...97).

35 Известно применение пластмассовых соединительных деталей для керамического дренажа в Белоруссии: крестовин, тройников, переходников, угольников, заглушек, фиксирующих втулок (Мелиорация: Энцикл. Справочник / Коллектив авторов; Под общ. ред. акад. ВАСХНИЛ А.И.Мурашко. - Мн.: Белорус. Сов. Энцикл., 1984. - С.462). Известно и применение фильтрующих обсыпки (Там же, с.314) и материалов (Там же, с.529). Для устройства защитных фильтров дрен используют стекловолокнистые холсты 40 типа ВВ-АМ, ВВ-Г, ВВ-Т, а в качестве фильтрующих материалов - крупнозернистый песок, гравий, щебень, гальку, гравийно-песчаную смесь, волокнистый торф, дерн, мох, солому, еловые ветки, вереск и древесные опилки.

Материалы, применяемые для дренажных работ, должны быть устойчивы к колебаниям температуры воздуха и механическому давлению почвогрунта, а также к 45 воздействию почвенно-грунтовых вод, корневой системы растений и микроорганизмов. Применяют естественные и искусственные ЗФМ, в мелиоративной практике - преимущественно последние. Более высокой прочностью, чем стеклохолст, обладает нетканое иглопробивное полотно. Находят применение соединительные муфты -

внутренние и наружные, переходники для соединения труб различных диаметров и др. (Артемьева З.Н., Елизаров Б.А., Лукашенко П.К. Организация и технология дренажных работ. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. - С.48...59).

Известны и технические решения по элементам дренажа, направленные на повышение эффективности их действия, защищенные авторскими свидетельствами: А.с. SU №905365, Кл. E02B 11/00, 1980; А.с. SU №1126659, Кл. E02B 11/00, 1984; А.с. SU №1308695, Кл. E02B 11/00, 1987; А.с. SU №1463858, Кл. E02B 11/00, 1987; А.с. SU №1604910, Кл. E02B 11/00, 1987; А.с. SU №1802045, Кл. E02B 11/00, 1991.

Известно устройство бестраншейного пластмассового дренажа с фильтрующими элементами: сплошной засыпкой песчано-гравийной смесью или колонками из нее и фильтрующими блоками или жгутами (Нетреба Н.Н., 1982. - С.130, см. выше; Артемьева З.Н., Елизаров Б.А., Лукашенко П.К. Организация и технология дренажных работ. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. - С.158). Известен и опыт применения элементов дренажа в ФРГ (Эггельсманн Р. Руководство по дренажу / Пер. с нем. В.Н.Горинского; Под ред. и с предисл. Ф.Р.Зайдельмана. - М.: Колос, 1984. - С.185...209).

В Российской Федерации на основе системного подхода срок службы гончарного дренажа принят равным 75 лет, пластмассового - 30 лет, дощатого - 20 лет. Если нет трубы, то нет и трубчатого дренажа. Поэтому срок службы гончарных труб - не менее 75 лет, а пластмассовых - не менее 30 лет, дощатых - не менее 20 лет (Справочник, 2001. - С.576 - прототип).

Несмотря на большое количество технических решений, направленных на повышение эффективности конструкций дренажных труб и других дренажных элементов, в мелиоративной практике часто наблюдают прекращение или различную степень снижения их функционирования, в результате чего снижается надежное гидрологическое действие закрытого дренажа. Причина заключается в применении для устройства дренажа дренажных элементов с разным сроком службы. Дренажные элементы с небольшим сроком службы, выходя из строя чаще, требуют проведения ремонтных работ или даже проведения реконструкции дренажной системы в целом.

Задача, решаемая данным изобретением, заключается в обеспечении долговечности закрытого дренажа и надежного его гидрологического действия в процессе эксплуатации в течение как минимум нормативного срока службы дренажных труб.

Технический результат, полученный от решения поставленной задачи, заключается в обеспечении проектной интенсивности осушения почвогрунтов и расширенного воспроизводства плодородия почвы в течение срока службы дренажных труб, в снижении затрат на текущий или капитальный ремонт элементов горизонтального трубчатого дренажа или реконструкцию дренажной системы в целом, а также в снижении затрат на восстановление плодородия почвы, нарушенного при проведении этих работ, в обеспечении условий для реализации точного земледелия на конкретном поле.

Поставленная в изобретении задача решена тем, что способ повышения долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа, включающего скрытые под слоем почвогрунта элементы: дренажные трубы с нормативным сроком службы, соединительные детали, защитно-фильтрующие материалы, присыпку труб, объемные фильтры и засыпку траншей, заключается в том, что закрытый горизонтальный трубчатый дренаж выполняют с использованием элементов, нормативный срок службы которых не ниже нормативного срока службы основного элемента - дренажных труб.

В результате использования элементов дренажа, отвечающих предъявляемым требованиям, достигается ожидаемый технический результат. При этом под сроком службы понимают календарную продолжительность эксплуатации дренажных труб

от даты ввода дренажной системы в эксплуатацию до наступления предельного состояния, оговоренного в технических условиях на трубы.

Данное изобретение направлено на обеспечение долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа в течение как минимум нормативного срока службы дренажных труб. Долговечность элементов дренажа вначале испытывают в лаборатории и только после этого - в полевых условиях - в разных местах, различающихся топографией, сложением почвогрунтов и их свойствами, свойствами воды, способами и точностью выполнения дренажных работ и использованием дренируемых почв. Новые элементы дренажа подлежат тщательному испытанию перед их применением в широком масштабе. Окончательное заключение о возможности их применения в широком масштабе может быть дано только после завершения полевых испытаний на экспериментальных или опытно-производственных дренажных системах. В соответствии с изложенным применение заявленного способа повышения долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа включает выполнение следующих операций:

1. Испытание новых элементов дренажа в лабораторных условиях, обсуждение результатов и принятие решение о продолжении испытаний в полевых условиях.
2. Отбор дренажных элементов для полевых испытаний.
3. Строительство экспериментальных или опытно-производственных участков.
4. Испытание новых элементов дренажа в полевых условиях на экспериментальных или опытно-производственных участках, различающихся:
 - типами водного питания;
 - сложением и свойствами почвогрунтов;
 - методами и способами осушения;
 - свойствами сбрасываемых избыточных вод;
 - способами устройства дренажа;
 - использованием дренируемых почвогрунтов.
5. Обработку первичных данных материалов натурных испытаний.
6. Обсуждение результатов испытаний на научно-технических советах и принятие решения об использовании новых элементов дренажа в практике дренирования почвогрунтов.

7. Применение новых элементов дренажа при осушении земель, эксплуатации дренажных систем на производственных участках и использовании осушаемых земель.

Приводим некоторые примеры конкретного выполнения горизонтального трубчатого дренажа на требующих осушения почвах с атмосферным водным питанием:

Пример 1

В малоснежные морозные зимы глубина промерзания почвогрунта может с определенной вероятностью превысить глубину закладки дренажных линий. В этом случае застоявшаяся в дренажных трубках вода замерзает, образуя ледяные пробки, которые растаивают поздно. Дренаж практически бездействует в весенний и предпосевной периоды, а за это время он должен бы отвести в среднем порядка 70% от объема дренажного стока избыточных вод за год. Кроме этого, в местах образования пробок имеют место случаи разрушения трубок дрен: выход дренажных систем из строя из-за разрушения керамических труб при переменном замораживании и оттаивании их. По данным А.А.Севрикова и С.В.Гладышева (Севриков А.А., Гладышев С.В. 1984; см. выше), а также и Т.И.Даишева (Нетреба Н.Н., Даишев Т.И. Основные требования к строительству осушительных систем. - М.: Колос, 1973. - 112 с.), это имело место в Ленинградской области. В условиях Западной Сибири, по данным В.К.Махлаева

(Махлаев В.К. Исследование действия гончарного дренажа на пойменных дерново-глеевых почвах в условиях Западной Сибири. - В сб.: «Осушение тяжелых почв» / Под ред. Б.С.Маслова. - М.: Колос, 1981. - С.102), ледяные пробки встречались лишь в местах искусственно созданных перегибов дренажной линии. При этом в условиях Западной Сибири повреждений труб не зафиксировано.

В результате обследований дренажных систем, выполненных И.М.Кривоносовым (Кривоносов И.М. Особенности дренирования слабоводопроницаемых почв / Тр. СевНИИГиМ, вып XII. - Л., 1957. - С.67...69), установлено, что замерзание воды в дренажных трубах действительно может иметь место, но обусловлено оно, в первую очередь, не глубиной закладки дренажа, а наличием в дренажных трубах бессточных понижений. Дрены, имеющие правильный уклон, оказались в этот период свободными от льда. Из-за медленного таяния льда в дренажных трубах дренажные линии выключаются из работы в весенний период (Опыт осушения земель закрытым дренажем / Коллектив авторов: А. Бальчюнас и др.; Под ред. А.Л.Лукиянаса. - М.: Колос, 1975. - С.242).

И.М.Кривоносовым выяснено, что пробки в дренах, уложенных на глубине 1,2 м, образованы в основном мелкими корнями осота. Проникновение корней имело место в бессточных понижениях, где застаивалась вода в дренах. Пробки из мелких корней, напоминающие плотные войлочные цилиндры, полностью закрывали отверстия дрен.

20 Пример 2

В Новгородской области в середине XIX века Н.И.Железнов провел работы по созданию завода для производства дренажных труб из обожженной глины и по осушению закрытым дренажем участка в усадьбе Матвейково, расположенной в 4-х км от Нароново. О разрушении гончарных труб не сообщается.

25 Пример 3

На территории Белоруси в 1856...1863 гг. А.М.Козловский провел работы, аналогичные работам Н.И.Железнова. Он же провел и исследования эффективности осушения земель закрытым гончарным дренажем участка при Горы-Гореском земельном институте. О разрушении гончарных труб не сообщается.

30 Пример 4

На объекте «Поджариха» в Тверской области в 1969 г. заложен закрытый гончарный дренаж на дерново-подзолистых глееватых суглинистых почвах, сформировавшихся на морене. Уклон дрен внутренним диаметром 50 мм - не менее 0,003, обкладка стыков выполнена стекловатой, присыпка трубок на 15...20 см - почвой среднекультурного пахотного слоя, засыпка траншей до пахотного слоя осуществлена вынутым при отрывке траншей мореным почвогрунтом, перемешанным с почвой пахотного слоя. Продольный профиль дренажных линий исполнен без бессточных локальных участков с обратным уклоном. Дренаж успешно работает уже 40 лет: в расчетный период действия обеспечивает интенсивность водоотведения не менее 1,0 л/(с га), т.е. не ниже проектной, способствуя повышению водопроницаемости почвогрунтов с возрастом дренажа.

35 Пример 5

В 1968 г. на объекте «Поджариха» в Тверской области был заложен и пластмассовый дренаж, а в 1969 г. - дренаж из трубофильтров из пористого керамзитобетона, соединяемых с помощью пластмассовых муфт. На 18-ом году эксплуатации в пластмассовых дренах зафиксировано появление продольных трещин и поступление почвогрунта в полость труб. Через год в муфтах из пластмассы зафиксированы трещины по периметру.

40 Пример 6

Срок службы гончарного дренажа составляет 75 лет, пластмассового - 30 лет (Справочник, 2001.- С.576; см. выше). Применение соединительных элементов из пластмассы недопустимо для соединения гончарных труб. Закрытый дренаж покрыт слоем почвогрунта. Ремонт и замену элементов из пластмассы необходимо проводить чаще. При этом нарушаются гончарные трубы, объемные фильтры, засыпка траншей, возрастает невыравненность по площади плодородия почвы при общем ее снижении, что несовместимо с внедрением точного земледелия.

Пример 7

В Литве при 80-летнем возрасте гончарного дренажа водопроницаемость засыпки дренажной траншеи была в 1,5 раза выше, чем суглинистого почвогрунта в междренье (Опыт осушения..., 1975. - С.166; см выше).

Пример 8

Нужно отметить быстрый выход из строя фильтрующих блоков и особенно жгутов из-за их заилиения при устройстве бестраншейного пластмассового дренажа в тяжелых слабоводопроницаемых почвогрунтах. В результате нарушалась гидравлическая связь дрен с пахотным слоем и не обеспечивалась проектная интенсивность осушения почвы.

Пример 9

Снижение водопроницаемости засыпки дренажных траншей и снижение отвода избыточных вод ниже проектного были зафиксированы на 6-й год действия дренажа на объекте «Шишелово» в Тверской области. Причина: заилиение ЗФМ бестраншейных пластмассовых дрен в пылеватых почвогрунтах на участках, где в качестве ЗФМ были применены отходы швейного производства, а строительство дренажа осуществлялась во влажный период года.

Приведенные результаты натуральных испытаний дренажных систем оперативно обсуждались на объединенном НТС по комплексной мелиорации земель Тверской области, принимались решения по повышению эффективности проводимых мелиоративных работ.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На практике заявленный способ повышения долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа реализован путем выполнения операций, перечисленных выше.

ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБЫ

Для осушения земель сельскохозяйственного назначения закрытым дренажем в основном применяют гончарные и пластмассовые трубы. В Российской Федерации на основе системного подхода срок службы гончарного дренажа принят равным 75 лет, пластмассового - 30 лет (Справочник, 2001. - С.576). Если нет трубы, то нет и трубчатого дренажа. Поэтому срок службы гончарных труб - не менее 75 лет, а пластмассовых - не менее 30 лет. В этом заключается требование к поставщикам труб.

Гончарные трубы. Трубы, изготовленные в соответствии с ГОСТ 8411-74 и уложенные в землю с соблюдением действующих технических условий (ТУ) и строительных норм и правил (СНиП), имеют срок службы не менее 75 лет при соблюдении правил эксплуатации дренажных систем (Справочник, 2001. - С.130...131, 576). Это подтверждается многолетними наблюдениями и практикой использования дренируемых почв, разрушений труб не наблюдается (Участки И.М. Кривоносова в Ленинградской области; участки в Карелии на Олонецкой равнине в бывшем колхозе Победа, у Питка ручья, в ОПХ Карельской опытно-мелиоративной станции; объекты в Тверской области: Поджариха, Греблево, Некрасове, Вяхирево и другие).

Пластмассовые трубы. Трубы, изготовленные в соответствии с ТУ 6-05-1078-78, ТУ

33-291-83 и ТУ 33-100-78, уложенные в землю с соблюдением действующих ТУ и СНиП, имеют срок службы не менее 30 лет при соблюдении правил эксплуатации дренажных систем (Справочник, 2001. - С.131, 576). Это подтверждается многолетними наблюдениями и практикой использования дренируемых почв, разрушений труб в течение 30 лет не наблюдается (объекты Тверской области: Шишелево, Некрасово, Поджариха, Губино и другие).

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Для обеспечения нормативного срока службы дрен соединение керамических дрен с коллекторами осуществляют с помощью керамических соединительных деталей, а соединение пластмассовых отрезков труб, дрен и коллекторов и пластмассовых дрен и гончарных коллекторов - с помощью пластмассовых соединительных деталей.

ЗАЩИТНО-ФИЛЬТРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Срок службы дренажа зависит от применяемого ЗФМ. Применяются в основном рулонные ЗФМ.

В соответствии с перечнем приведенных выше работ осуществлены в лабораторных условиях фильтрационные испытания поставляемых на объекты осушения Нечерноземной зоны рулонных ЗФМ. При этом применена Методика определения водопроницаемости рулонных ЗФМ для дренажа, утвержденная Минводхозом СССР 25 мая 1988 г., согласно которой ЗФМ должен отвечать следующим требованиям:

1. Поверхность материала должна быть ровной, без резких утолщений, разрывов, расслоений и посторонних включений.

2. Толщина материала при нагрузке 20 кПа, соответствующей глубине заложения дренажа, должна быть не менее 0,6 мм.

3. Начальный коэффициент фильтрации ($K_{\text{ф0}}$) при нагрузке 20 кПа должен составлять не менее 86,4 м/сут.

4. Материал должен сохранять свои свойства при транспортировании и хранении в атмосферных условиях в течение года (при температуре воздуха от минус 40 до 60°C) при переменном увлажнении и высыхании, со сменой аэробных и анаэробных условий, в воде с общей минерализацией до 50 г/л и рН от 3,5 до 9, а также под воздействием микроорганизмов, продуцирующих угольную, яблочную и гуминовую кислоты.

5. Материал должен выдерживать не менее 50 циклов замораживания и оттаивания (в водонасыщенном состоянии) без каких-либо признаков разрушения.

Поставленные на объекты осушения Нечерноземной зоны (Тверской, Ленинградской, Кировской и других областей) материалы имели толщину, $\delta_{\text{м}}$:

$$3,33 \pm 0,05 \geq \delta_{\text{м}} \geq 0,20 \pm 0,03 \text{ мм,}$$

коэффициент фильтрации $K_{\text{ф0}}$:

$$195 \geq K_{\text{ф0}} \geq 11 \text{ м/сут,}$$

а на конец 3-х суток фильтрации - периода, соответствующего максимально допустимой продолжительности отвода гравитационной воды из почвенного слоя (в этот период необходима и максимальная водопримемная способность дренажа), коэффициент фильтрации $K_{\text{ф3}}$, как правило, резко снижался и составлял:

$$15 \geq K_{\text{ф3}} \geq 0,1 \text{ м/сут.}$$

На основании результатов многолетних наблюдений за действием дренажных систем пришли к выводу, что для обеспечения срока службы ЗФМ не ниже срока службы гончарного труб продолжительностью 75 лет коэффициент фильтрации ЗФМ должен составлять:

$K_{\text{ф0}} \geq 86,4$ м/сут,

$K_{\text{ф3}} \geq 10$ м/сут;

а для обеспечения срока службы ЗФМ не ниже срока службы пластмассовых труб продолжительностью 30 лет:

$K_{\text{ф0}} \geq 86,4$ м/сут,

$K_{\text{ф3}} \geq 5$ м/сут.

При этом толщина ЗФМ при нагрузке 20 кПа, соответствующей глубине заложения гончарного и пластмассового дренажа, должна составлять не менее 0,6 мм.

Изложенным требованиям должны отвечать ЗФМ, поставляемые для осушения минеральных почв закрытым дренажем.

ЗАСЫПКА ДРЕНАЖНОЙ ТРАНШЕИ

Засыпка дренажной траншеи должна обладать высокой водопроницаемостью. Для обеспечения требуемого срока службы засыпки дренажной траншеи не ниже срока службы применяемых труб должно выполняться условие между коэффициентом фильтрации почвы k и траншейной засыпки k_3 , мощностью почвенного слоя h и шириной траншеи b_T :

$k_3 \geq 1,48kh/b_T$,

определение k и k_3 осуществляют при соблюдении условия отведения избыточных вод при неустановившемся режиме действия дренажа в соответствии с патентом RU 2421723 (2011 г.).

При этом максимальный приток воды к засыпке не превышает ее водопримной способности, а водоотводящая способность дренажной линии должна исключать вероятность застоя воды в засыпке дренажной траншеи (это подтверждается отсутствием нависания уровня почвенно-грунтовых вод над дренажем), что обеспечивает отсутствие бессточных понижений по дну дренажа, а совместно с глубиной заложения дренажа, большей глубины проникновения корневой системы растений в засыпку траншеи, исключает и вероятность образования корневых пробок растений в полости дренажной трубы.

Выполнение этого требования реализовано на перечисленных выше объектах реализации применения гончарных и пластмассовых труб.

Ожидаемый технический результат в течение нормативного срока службы дренажных труб достигается только в том случае, если дренаж почвогрунтов осуществляют в соответствии с заявленным изобретением.

Формула изобретения

Способ повышения долговечности закрытого горизонтального трубчатого дренажа, включающего скрытые под слоем почвогрунта элементы: дренажные трубы с нормативным сроком службы, соединительные детали, защитно-фильтрующие материалы, присыпку труб, объемные фильтры и засыпку траншей, отличающийся тем, что закрытый горизонтальный трубчатый дренаж выполняют с использованием элементов, нормативный срок службы которых не ниже нормативного срока службы основного элемента - дренажных труб.