



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013119011/13, 23.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.04.2013

(45) Опубликовано: 27.09.2014 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2393292 C1, 27.06.2010. RU  
2247192 C2, 27.02.2005. SU 1377328 A1,  
29.02.1988. SU 987020 A1, 07.01.1983. CN  
2108743 U, 01.07.1992.

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 ОСУШЕНИЯ ЗАКРЫТЫМ ДРЕНАЖЕМ СЛАБОВОДОПРОНИЦАЕМЫХ  
ПОЧВОГРУНТОВ, ПЕРЕКРЫТЫХ ДВУЧЛЕННЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к осушению земель сельскохозяйственного назначения в Нечерноземной зоне, а также промышленных, городских, поселковых и других территорий и может быть использовано при проектировании, строительстве и эксплуатации дренажных систем и использовании дренируемых почв. Способ включает проведение культуртехнических работ и строительство закрытого коллектора и разреженных параллельных дрен. Осуществляют строительную разбивку присоединяемых к коллектору дрен с последующим магазинированием почвы гумусового горизонта - пахотного слоя по трассе дрены бульдозером с поворотным отвалом. Разрабатывают траншею глубиной не менее 1,1 м с заданным уклоном. Выравнивают дно траншеи и укладывают на него трубу, обернутую защитно-фильтрующим материалом. Осуществляют присыпку дренажной трубы не менее чем на 20 см над ее шельгой водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом двучленных отложений, срезаемым с бровок траншеи. Проводят засыпку

траншеи, имеющей ширину не менее 0,5 м, до плужной подошвы пахотного слоя путем ее запашки также водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом однокорпусным навесным кустарниково-болотным плугом ПБН-100А с отвалом и черенковым ножом. Осуществляют разравнивание почвогрунта, вынутого при отрывке траншеи, по понижениям строительной полосы дрены и рекультивацию магазинированного слоя почвы по строительной полосе бульдозером с поворотным отвалом. Проводят планировку поверхности почвы и вспашку почвы. Для устойчивого просыпания водопроницаемого рыхлосвязного супесчано-песчаного почвогрунта в разрыхляемую зону связного слабОВОДПРОНИЦАЕМОГО почвогрунта, а также в щель за приводной штангой и стойкой рыхлителя и на плужную подошву подвижного лемеха и неподвижной пяты рыхлителя сплошное глубокое перекрестное рыхление почвогрунта проводят вибрационным рыхлителем в период при уровне стояния почвенно-грунтовых вод не

выше дна траншеи дрены на глубину, не менее чем на 30 см меньшую минимальной глубины заложения дрен. Глубокое рыхление почвогрунта проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45 градусов к направлению дрен. Обеспечивается надежное гидрологическое действие закрытого дренажа в

процессе его эксплуатации, создание оптимизированной минеральной почвы с улучшенными почвенными, водными и экологическими свойствами корнеобитаемого слоя и повышается эколого-экономическая эффективность осушения рассматриваемых почв. 1 ил.

R U 2 5 2 9 1 5 2 C 1

R U 2 5 2 9 1 5 2 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 529 152** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

*E02B 11/00* (2006.01)

*A01B 79/00* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013119011/13, 23.04.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**23.04.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **23.04.2013**

(45) Date of publication: **27.09.2014** Bull. № **27**

Mail address:

**170530, Tverskaja obl., Kalininskij r-on, p/o  
Ehmmaus, 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 DRYING POORLY WATER-PERMEABLE SOIL WITH SUBSURFACE DRAINAGE, COVERED WITH BINOMIAL DEPOSITS OF LOW POWER**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: it can be used in nonchernozem belt, as well as industrial, municipal, township and other territories and can be used in the design, construction and maintenance of drainage systems and the use of drained soils. The method comprises carrying out land clearance operations and construction of a closed collector and sparse parallel drains. The construction breakdown of the drains attached to the collector is carried out, followed by shrinkage of soil of humus horizon - the arable layer on the pathway of drain by the bulldozer with an angled blade. The trenching with depth of not less than 1.1 m with a given slope is carried out. The bottom of the trench is levelled and the pipe is placed on it, wrapped with protective filter material. The drain pipe at least 20 cm above its crown is padded with water-permeable loosely cohesive sabulous-sandy soil of binomial deposits cut from the trench shoulders. The filling of the trench is carried out, which has the width of not less than 0.5 m, to plough pan of the arable layer by its ploughing also with water-permeable loosely cohesive sabulous-sandy soil by monohull hinged brush-and-bog plough PBN-100A with mould and hanging cutter. The levelling layer of soil is carried out excavated during the digging of the trench, in

depressions construction band of drain and reclamation of shrinked soil layer on the construction band with a bulldozer with angled blade. Planning of the soil surface and ploughing the soil is carried out. For sustainable spilling the water-permeable loosely cohesive sabulous-sandy soil in the loosened area of cohesive poorly water-permeable soil, as well as the slit behind the drive rod and the rack of the ripper and plough pan of the moving ploughshare and fixed feet pad of the ripper the continuous deep cross loosening of soil is carried out with vibration ripper in the period when the level of soil water stand id not higher than the bottom of the trench of drain to a depth of not less than 30 cm less than the minimum depth of the drain location. Deep loosening of soil is carried out in two mutually perpendicular directions at an angle of 45 degrees to the drain direction.

EFFECT: reliable hydrological effect of subsurface drainage in the course of its operation is provided, creation of optimised mineral soil with improved soil, water and environmental properties of the root layer, and ecological and economic efficiency of drainage of these soils is increased.

1 dwg

Изобретение относится к осушению земель сельскохозяйственного назначения в Нечерноземной зоне, а также промышленных, городских, поселковых и других территорий и может быть использовано при проектировании, строительстве и эксплуатации дренажных систем и использовании дренируемых почв.

5 Ф.Р. Зайдельман выделяет почвы на маломощном двучлене, представляющем супесчано-песчаный нанос мощностью 0,4...0,6 м на суглинистой морене. Эти почвы заболочены поверхностными водами. При этом на дерново-подзолистой почве имеет место оглеение в суглинистых иллювиальных горизонтах и мелкие пятна оглеения в подзолистом горизонте. Осушение рассматриваемых почв целесообразно при  
10 возделывании всех культур за исключением злаковых (Зайдельман Ф.Р. Мелиорация заболоченных почв Нечерноземной зоны РСФСР: Справочная книга. - М.: Колос, 1981. - С.144). В качестве примера двучленных отложений приводим данные по Тверской области.

В Тверской области (А.В. Тяпкин, А.И. Рассадин, К.В. Пак. Бонитировка почвы и  
15 экономическая оценка земли Калининской области. - Калинин: Московский рабочий, 1976) преобладающей почвообразующей породой являются маломощные (более 50% площади) и среднемощные двучлены. Маломощный двучлен - под пахотным слоем (гумусовым горизонтом) супесчаного или легкосуглинистого гранулометрического состава выделяют супесчано-песчаный горизонт, подстилаемый на глубине 40...60 см  
20 среднесуглинистой мореной или покровным суглинком. При среднемощном двучлене слабоводопроницаемые почвогрунты залегают с глубины 60...90 см. Естественно, что в верхней части слабоводопроницаемые почвогрунты, как правило, опесчанены. По полученным нами данным среднее геометрическое значение коэффициента фильтрации 25%-ной вероятности занижения рыхлосвязного почвогрунта супесчано-песчаного  
25 слоя при установившемся режиме движения почвенно-грунтовых вод колеблется от 0,2 до 1,5 м/сут, а связного слабоводопроницаемого почвогрунта составляет 0,00n м/сут, где n=1...9.

Известен способ осушения слабоводопроницаемых почвогрунтов закрытым дренажем, включающий подготовку трасс, разработку траншеи, выравнивание ее дна,  
30 укладку дренажных трубок на дно траншеи с соблюдением его общего уклона, присыпку дрен почвой и обратную засыпку траншеи вынутым почвогрунтом, перемешанным с почвой (Инструкция по строительству закрытого горизонтального дренажа при осушении земель сельскохозяйственного назначения / ВСН-С-4-79; Утверждена приказом Минводхоза СССР №252 от 18 мая 1979 г., согласована Госстроем СССР письмом №1  
35 - 4558 от 01 декабря 1978 г. - М.: Минводхоз СССР - В/О «Союзводпроект», 1979. - 44 с.).

Известен способ осушения переувлажненных тяжелых почвогрунтов закрытыми дренами (патент RU 2393292 C1, E02B 11/00, 2008 г.; наиболее близкий аналог-прототип), включающий проведение культуртехнических работ, строительство закрытого  
40 коллектора и разреженных параллельных дрен, проведение планировки поверхности почвы и глубокого рыхления почвогрунта в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45 градусов к направлению дрен.

Общий недостаток известных способов осушения закрытым дренажем тяжелых слабоводопроницаемых почвогрунтов, в т.ч. и прототипа, - не учитывают возможное  
45 перекрытие слабоводопроницаемых почвогрунтов двучленными отложениями малой мощности.

Задача, решаемая данным изобретением, заключается в создании способа осушения закрытым дренажем слабоводопроницаемых почвогрунтов, перекрытых двучленными

отложениями малой мощности, обеспечивающего сохранение и повышение естественного плодородия почвы.

Технический результат, полученный от решения поставленной задачи, заключается в обеспечении надежного гидрологического действия закрытого дренажа в процессе его эксплуатации, создании оптимизированной минеральной почвы с улучшенными почвенными, водными и экологическими свойствами корнеобитаемого слоя и в повышении эколого-экономической эффективности осушения рассматриваемых почв.

Поставленная в изобретении задача решена тем, что способ осушения закрытым дренажем слабоводопроницаемых почвогрунтов, перекрытых двучленными отложениями малой мощности, включает проведение культуртехнических работ, строительство закрытого коллектора и разреженных параллельных дрен, проведение планировки поверхности почвы и глубокого рыхления почвогрунта в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45 градусов к направлению дрен.

Осуществляют строительную разбивку присоединенных к коллектору дрен с последующими магазинированием почвы гумусового горизонта - пахотного слоя по трассе дрены бульдозером с поворотным отвалом, разработкой траншеи глубиной не менее 1,1 м с заданным уклоном, выравниванием ее дна и укладкой на него трубы, обернутой защитно-фильтрующим материалом, присыпкой дренажной трубы не менее чем на 20 см над ее шельгой водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом двучленных отложений, срезаемым с бровок траншеи, засыпкой траншеи, имеющей ширину не менее 0,5 м, до плужной подошвы пахотного слоя путем ее запашки также водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом однокорпусным навесным кустарниково-болотным плугом ПБН-100А с отвалом и черенковым ножом, разравниванием почвогрунта, вынутаго при отрывке траншеи, по понижениям строительной полосы дрены и рекультивацией магазинированного слоя почвы по строительной полосе бульдозером с поворотным отвалом. Для устойчивого просыпания водопроницаемого рыхлосвязного супесчано-песчаного почвогрунта в разрыхляемую зону связного слабоводопроницаемого почвогрунта, а также в щель за приводной штангой и стойкой рыхлителя и на плужную подошву подвижного лемеха и неподвижной пяты рыхлителя сплошное глубокое перекрестное рыхление почвогрунта проводят вибрационным рыхлителем в период при уровне стояния почвенно-грунтовых вод не выше дна траншеи дрены на глубину, не менее чем на 30 см меньшую минимальной глубины заложения дрен. При этом глубокому рыхлению предшествует вспашка почвы.

Перед отрывом траншеи по строительной полосе вдоль дрены предусмотрено магазинирование почвы, заключающееся в снятии и складировании ее плодородного слоя.

Как известно, при осушении тяжелых почвогрунтов присыпку труб дрен осуществляют почвой, срезаемой с бровки траншеи, а засыпку траншеи - вынутым почвогрунтом, перемешанным с почвой. В рассматриваемом изобретении, учитывая имеющие место в натуре благоприятные природные условия, присыпку дрен и засыпку траншеи осуществляют рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом, что обеспечивает сохранение естественного плодородия почвы при улучшении гидрологического действия дрен.

Обратную засыпку траншей обычно, как правило, проводят бульдозерами (ВСН-С-4-79. С.6, п.3.3). В рассматриваемом случае применена засыпка траншей путем их запашки плугом с отвалом и черенковым ножом, а для исключения возможности повреждения при этом дренажной трубы подающим в траншею почвогрунтом, в

котором могут быть и камни, предусмотрена предварительная ее присыпка слоем не менее 20 см над шельгой трубы.

Для засыпки траншей путем их запашки используют предназначенный для первичной вспашки минеральных земель однокорпусный навесной кустарниково-болотный плуг ПБН-100А с отвалом и черенковым ножом, имеющий ширину захвата 1,0 м (при ширине траншеи, см. ниже, не менее 0,5 м) при глубине вспашки до 45 см.

Для обеспечения водопримной способности засыпки дренажной траншеи при поступлении в нее воды из рыхлосвязного супесчано-песчаного почвогрунта и разрыхленной зоны связного суглинистого почвогрунта, снабженной рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом, и исключения перетекания внутрипочвенной воды через засыпку дрены, учитывая и техногенную эрозию засыпки траншеи (перемещение суглинистого почвогрунта в засыпку при проведении рыхления), траншея имеет ширину не менее 0,5 м.

В практике глубокого рыхления слабоводопроницаемых почвогрунтов известно применение как пассивных рыхлителей, так и рыхлителей активного действия - виброрыхлителей, особенность действия которых состоит в том, что почвогрунт разрушается не только прямым воздействием на него рыхлителя, но и колебаниями лемеха, вызывающими разуплотнение и разрушение почвогрунта (См., например, источник: Б.М. Кизяев, З.М. Мамаев и О.Ф. Першина. Агромелиоративные мероприятия на минеральных переувлажненных землях. - М.: ВНИИГиМ, 2013. - С.68...85). Виброрыхлители по качественным показателям рыхления в 1,7...2,0 раза эффективнее пассивных рыхлителей. Это и обусловило их применение в рассматриваемом случае.

Учитывая имеющие место в натуре благоприятные природные почвенно-грунтовые условия, виброрыхлители применены для повышения водопроницаемости связного слабоводопроницаемого почвогрунта, перекрытого двучленными отложениями, что достигается за счет поступления в него гораздо более водопроницаемого рыхлосвязного почвогрунта супесчано-песчаного слоя.

Просыпание разрыхляемого виброрыхлителем рыхлосвязного водопроницаемого супесчано-песчаного почвогрунта в разрыхляемый связный слабоводопроницаемый почвогрунт, а также в щель за приводной штангой и стойкой рыхлителя и на плужную подошву подвижного лемеха и неподвижной пяты рыхлителя зависит от увлажнения почвогрунта в момент проведения рыхления. Поэтому рыхление проводят в период при уровне стояния почвенно-грунтовых вод не выше дна траншеи дрены. Учитывая же и возможность повреждения дренажа при проведении глубокого рыхления, рыхление проводят на глубину, не менее чем на 30 см меньшую минимальной глубины заложения дрен.

Процесс проведения глубокого рыхления поясняется иллюстрацией рекомендуемого типа рабочего органа рыхлителя активного действия. На чертеже представлена схема вибрационного рыхления почвогрунтов (вид сбоку на одну из стоек рыхлителя): 1 - пахотный слой (гумусовый горизонт, почва), 2 - водопроницаемый рыхлосвязный супесчано-песчаный почвогрунт, 3 - слабоводопроницаемый связный почвогрунт, 4 - трактор, 5 - рама, 6 - приводная штанга, 7 - подвижный лемех, 8 - стойка рыхлителя, 9 - неподвижная пята, 10 - разрыхленные почвогрунт и почва.

Предложенный способ осушения закрытым дренажем слабоводопроницаемых почвогрунтов, перекрытых двучленными отложениями малой мощности, способствует улучшению приточности воды к дрене. В результате дренажная система отводит избыточную воду в «режиме дрены» - режиме сработки уровня почвенно-грунтовых вод в междренье при глубине заложения дрен не менее 1,1 м.

Заявленный способ включает следующие операции:

- проведение культуртехнических работ;
- строительную разбивку присоединяемых к закрытому коллектору дрен;
- магазинирование почвы гумусового горизонта (пахотного слоя) по трассам дрены
- 5 бульдозером с поворотным отвалом;
- разработку траншеи с заданным уклоном, выравнивание ее дна и укладку на него трубы, обернутой защитно-фильтрующим материалом;
- присыпку дренажной трубы не менее чем на 20 см над ее шельгой водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом двучленных отложений, срезаемым
- 10 с бровок траншеи;
- засыпку траншеи, имеющей ширину не менее 0,5 м, до плужной подошвы пахотного слоя (гумусового горизонта) путем ее запашки также водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом однокорпусным навесным кустарниково-болотным плугом ПБН-100А с отвалом и черенковым ножом;
- 15 - разравнивание почвогрунта, вынутого при отрывке траншеи, бульдозером с поворотным отвалом по понижениям строительной полосы дрены;
- рекультивацию магазинированного слоя почвы по строительной полосе бульдозером с поворотным отвалом;
- планировку поверхности почвы;
- 20 - вспашку почвы;
- определение глубин минимальной заложения дрен и максимальной рыхления почвогрунта;
- разметку в натуре направления глубокого рыхления почвогрунта;
- подготовку рыхлителя к работе, установление на рыхлителе глубины рыхления;
- 25 - контроль увлажнения почвогрунта в зоне рыхления;
- проведение вибрационным рыхлителем сплошного глубокого рыхления почвогрунта в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45 градусов к направлению дрен, периодическое проведение контроля просыпания рыхлосвязного супесчано-песчаного почвогрунта по трассам рыхления в связный слабоводопроницаемый
- 30 почвогрунт путем раскопок и при необходимости совершенствование сроков проведения рыхления.

Заявленный способ относится и к способу структурной мелиорации почвенного профиля. Он обеспечивает создание оптимизированной минеральной почвы с

улучшенными почвенными, водными и экологическими свойствами корнеобитаемого

35 слоя.

Проведенный заявителем анализ уровня техники, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявленного изобретения, позволил установить, что заявителем не обнаружен аналог, характеризующийся признаками, идентичными всем существенным

40 признакам заявленного изобретения. Следовательно, оно соответствует требованию «новизна» по действующему законодательству.

Для проверки соответствия заявленного изобретения требованию «изобретательский уровень» заявителем проведен дополнительный поиск известных решений с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от ближайшего аналога

45 признаками заявленного изобретения. Результаты показали, что заявленное изобретение не следует для специалиста явным образом из известного уровня техники.

Заявленный способ осушения закрытым дренажем слабоводопроницаемых почвогрунтов, перекрытых двучленными отложениями малой мощности, промышленно

применим. Способ прошел производственную проверку при осушении земель с двучленными отложениями на объектах «Крючково, сенокосы-1», «Некрасово», «Греблево», «Головинские горки» и «Марьино» в Тверской области.

#### Формула изобретения

Способ осушения закрытым дренажем слабоводопроницаемых почвогрунтов, перекрытых двучленными отложениями малой мощности, включающий проведение культуртехнических работ, строительство закрытого коллектора и разреженных параллельных дрен, проведение планировки поверхности почвы и глубокого рыхления почвогрунта в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45 градусов к направлению дрен, отличающийся тем, что осуществляют строительную разбивку присоединенных к коллектору дрен с последующими магазинированием почвы гумусового горизонта - пахотного слоя по трассе дрена бульдозером с поворотным отвалом, разработкой траншеи глубиной не менее 1,1 м с заданным уклоном, выравниванием ее дна и укладкой на него трубы, обернутой защитно-фильтрующим материалом, присыпкой дренажной трубы не менее чем на 20 см над ее шельгой водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом двучленных отложений, срезаемым с бровок траншеи, засыпкой траншеи, имеющей ширину не менее 0,5 м, до плужной подошвы пахотного слоя путем ее запашки также водопроницаемым рыхлосвязным супесчано-песчаным почвогрунтом однокорпусным навесным кустарниково-болотным плугом ПБН-100А с отвалом и черенковым ножом, разравниванием почвогрунта, вынутого при отрывке траншеи, по понижениям строительной полосы дрена и рекультивацией магазинированного слоя почвы по строительной полосе бульдозером с поворотным отвалом, кроме того, для устойчивого просыпания водопроницаемого рыхлосвязного супесчано-песчаного почвогрунта в разрыхляемую зону связного слабоводопроницаемого почвогрунта, а также в щель за приводной штангой и стойкой рыхлителя и на плужную подошву подвижного лемеха и неподвижной пяты рыхлителя сплошное глубокое перекрестное рыхление почвогрунта проводят вибрационным рыхлителем в период при уровне стояния почвенно-грунтовых вод не выше дна траншеи дрена на глубину, не менее чем на 30 см меньшую минимальной глубины заложения дрен, которому предшествует вспашка почвы.

