



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 034 446** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **A 01 G 25/02, B 05 B 3/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 92005742/15, 20.11.1992

(46) Дата публикации: 10.05.1995

(56) Ссылки: "Справочник по механизации орошения", под ред. Б.Г.Штепы. Москва, Колос, 1979, с.114. Авторское свидетельство СССР N 1498434, кл. А 01G 25/02, 1989.

(71) Заявитель:

Научно-производственное объединение  
"Волжский научно-исследовательский институт  
гидротехники и мелиорации"

(72) Изобретатель: Чубиков Н.Е.

(73) Патентообладатель:

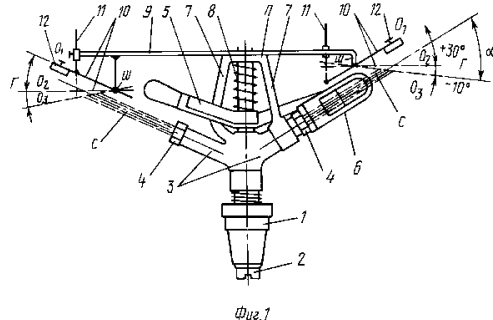
Научно-производственное объединение  
"Волжский научно-исследовательский институт  
гидротехники и мелиорации"

(54) СРЕДНЕСТРУЙНЫЙ ДОЖДЕВАЛЬНЫЙ АППАРАТ ЧУБИКОВА

(57) Реферат:

Использование: в сельском хозяйстве для орошения растений с помощью вращающихся дождевальных аппаратов. Сущность: в среднеструйном дождевальном аппарате, имеющем разнонаправленные стволы 3, на коромысле 5 установлены поворотные дефлекторы 10 с шарнирно-поворотными реактивными пластинами 12, обращенными к насадкам 4 стволов 3. Струя воды из насадки 4, попадая на дефлектор 10 и пластину 12, отрывается от их кромок в виде веера под определенными углами с большой скоростью. При расположении дождевального аппарата в подвешенном виде дефлектор 10 может поднять струю воды, выходящую из насадки 4

от  $-30^\circ$  до  $+10^\circ$  к горизонту, сохраняя оптимальный угол выброса струи и мелкокапельную структуру дождя. 4 ил.



RU 2 034 446 C1

RU 2 034 446 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 034 446** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **A 01 G 25/02, B 05 B 3/06**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92005742/15, 20.11.1992

(46) Date of publication: 10.05.1995

(71) Applicant:  
 Nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie  
 "Volzhskij nauchno-issledovatel'skij  
 institut gidrotekhniki i melioratsii"

(72) Inventor: Chubikov N.E.

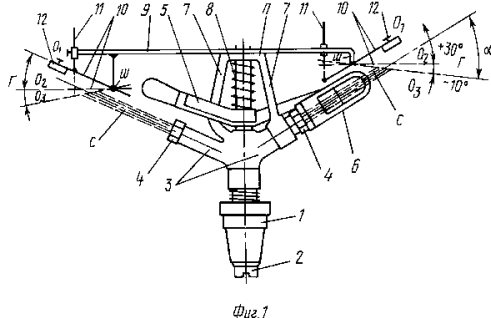
(73) Proprietor:  
 Nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie  
 "Volzhskij nauchno-issledovatel'skij  
 institut gidrotekhniki i melioratsii"

(54) **MEDIUM-JET SPRINKLING APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: agricultural engineering.  
 SUBSTANCE: this apparatus incorporates equidirectional tubes 3, rocker arm 5 carrying rotatable deflectors 10 with pivotally revolving jet plates 12 facing attachment fittings 4 of tubes 3. Water jet sprayed from end fitting 4 is directed to deflector 10 and plate 12 to leave their edges radiatingly at certain angles and with high velocity. With sprinkling apparatus suspended, its deflector 10 may raise water jet coming out of end fitting 4 from -30 to +10 deg relative to horizon, maintaining optimum jet discharge angle and atomized

spraying. EFFECT: more sophisticated design.  
 4 dwg



RU 2 034 446 C1

RU 2 034 446 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к поливной технике, и может быть использовано в дождевальных системах.

Известен среднеструйный дождевальный аппарат кругового действия, включающий корпус с центральным стволом внутри, два боковых ствола с насадками, направленными в противоположные стороны, и узел вращения аппарата, состоящий из коромысла с реактивной лопаткой на одном его конце и противовесе на другом, возвратной пружины на стержне и двух стоек, жесткоукрепленных на боковых стволах, ограничивающих поворот коромысла, воспринимающих его импульсные удары с диапазоном угла поворота аппарата на 2-4° за каждый удар, с углами между осями отверстий боковых стволов с насадками и горизонтом примерно в пределах 30° (Справочник по механизации орошения. Под редакцией Б.Г. Штепы. Москва, "Колос", 1979) аналог.

Этот аппарат имеет множество недостатков. Во-первых, угол осевых линий его насадок с горизонтом постоянен и очень велик. Он создает дождь с большой вертикальной парусностью, которая приводит его к большим потерям на унос ветром с орошаемого участка поля и испарение, что в свою очередь приводит к нерациональному расходу не только водных и значительного количества энергетических ресурсов (на подачу воды через всю оросительную систему от источника водозабора до аппарата дождевальной машины и превращению воды в дождь), но и к снижению установленных поливных норм, а следовательно, и урожайности орошаемого поля. Во-вторых, отверстия насадок (сопла) у всех типоразмеров аппаратов на выходе струи воды в атмосферу цилиндрические, с диаметром, в большем количестве, превышающим 5 мм. Например, у дождевальной машины "Фрегат ДМ-454-90" диаметр отверстий насадок достигает 11,9 мм. Такие цилиндрические отверстия формируют в воздухе низкокачественный дождь разнородный по структуре размера капель от мороси (водяной пыли) до диаметров, превышающих 2-3 мм. Мелкие капли легко уносятся ветром и испаряются, не достигая почвы, а крупные имеют динамику падения 6, которая разрушает структуру почвы, превращает ее в пылевое состояние, уменьшает плодородие, наносит экологический вред. В третьих, указанный тип аппаратов невозможно применять в подвешенном положении, например на штанге, тем более близко, например, не выше 1 м от орошаемой поверхности поля, например, в целях сокращения потерь дождя на унос ветром и испарение. Струи этого (подвешенного) аппарата не успеют разрушиться в воздухе и будут бить почву под углом 30° к горизонту и как брандспойты размывать почву, повреждать (укладывать на землю) растения. В четвертых, к недостатку этого аппарата следует отнести и следующий. Пружина механизма вращения требует индивидуального подбора по силе возврата коромысла после ее закрывания реактивной лопаткой от напора струи и по силе удара коромысла о стойки. Требуется, чтобы каждый удар коромысла обеспечил поворот аппарата на 2-4°. Этот недостаток приводит

к тому, что на заводе-изготовителе аппаратов испытывают их на режим вращения, на безотказность работы, каждый индивидуально. Из-за этого большие трудозатраты при изготовлении аппаратов, их дороговизна и нередки случаи, когда новые, еще не бывшие в эксплуатации, они не вращаются, отказываются нормально работать, чем нарушают сроки полива (надежность режима), снижают урожайность.

Известен среднеструйный дождевальный аппарат кругового действия, отличающийся от аналога тем, что углы между осевыми линиями его насадок и горизонтом могут быть выбраны меньшими, чем 30° к горизонту в процессе изготовления из предела 5-30°. При этом аппарат можно сделать таким, что он сможет работать как в штатном положении стоящим площадкой стоек механизма вращения сверху, так и в перевернутом на 180° в подвешенном положении (авт.св. N 1498434, 1989) прототип.

Существенные недостатки присущи и этому аппарату. После его изготовления, например литья из специальной бронзы, осевые линии его насадок образуют с горизонтом только какой-то один, вполне определенный угол из предела 5-30°. При этом, если аппарат будет предназначен для штатного положения, а угол к горизонту, например, +15°, то он будучи перевернутым "вниз головой", даст угол отрицательный, равный -15° к горизонту. И поливальщик не сможет в период эксплуатации изменить этот непригодный угол и использовать аппарат в подвешенном на штанге положении. Кроме того, аппарату присущи и ряд других недостатков, относящихся к аналогу. В частности, отверстия насадок те же цилиндрические, большого диаметра, а отсюда разнородная структура дождя по размеру капель, наличие крупных капель, пружина механизма вращения и аппарат требуют индивидуального подбора.

Цель изобретения уменьшение потерь дождя на унос ветром и испарение, улучшение его качественной характеристики, повышение технологической надежности вращения аппарата в заданном режиме, что осуществимо путем подбора в процессе его эксплуатации оптимального угла выброса струй воды в атмосферу, с одновременным расширением этих струй и частичным их использованием в помощь механизму вращения.

Поставленная цель достигается тем, что на одной из вращающихся частей аппарата, например на верхней площадке стоек механизма вращения укреплен двуплечный кронштейн, располагающийся примерно в плоскости осевых линий центрального и боковых стволов с насадками, концы которого вынесены за пределы вращающихся частей, а на каждом конце укреплен шарнирно-поворотный, например посредством шарнира и регулируемых по длине Т-образных штифтов, дефлектор, рабочая поверхность которого обращена к струе воды, выбрасываемой цилиндрическим отверстием (соплом) насадки. При этом рабочая поверхность дефлектора может устанавливаться как в нейтральном (нерабочем) положении параллельно с ближней образующей струи воды и на

близком расстоянии от нее, например в 5-10 мм, так и в рабочем, перегораживающем струю под любым острым углом из предела 40°, от +30° до -10° к горизонту. К тому же на конечной части рабочей поверхности дефлектора, примерно перпендикулярно к ней, укреплена шарнирно-поворотной реактивная водоотражающая пластина, рабочая (боковая) поверхность которой может образовать с направлением движения струи воды разные (регулируемые) углы в плоскости вращения аппарата и отражать часть струи в сторону против его вращения. Посредством этой реактивной пластины, путем изменения (регулирования) углов ее с направлением струи практически с первой же пружины механизма вращения, сделанной по стандарту, достигается требуемый поворот аппарата за удар коромысла о стойки на 2-4°, или иные необходимые углы.

Такой дождевальная аппарат можно использовать и в подвешенном положении на штанге, вниз площадкой стоек механизма вращения. В этом случае дефлектор кронштейна может подтянуть струю воды, выходящую из сопла насадки от -30° до +10° к горизонту. Таким образом, аппарат пригоден для использования в штатном и перевернутом на 180° положениях, а поливальщик получает возможность подбирать в процессе эксплуатации, в зависимости от скорости ветра оптимальный угол выброса струй воды и дождя в атмосферу в широком диапазоне (40°), одновременно регулировать и надежность вращения аппарата и получить струю воды, выходящую из аппарата в атмосферу не цилиндрическую по форме и толстую, а плоскую тонкопленочную, дающую более мелкие капли дождя с лучшей его структурой.

На фиг.1 схематично изображен среднеструйный дождевальная аппарат, общий вид в штатном положении; на фиг.2 то же, вид сверху; на фиг.3 схема выброса струи воды из цилиндрического отверстия насадки, ее соударения с рабочей поверхностью дефлектора и реактивной пластины, схода струи с кромок дефлектора, соударения ее с воздухом и образования дождя, вид сбоку; на фиг.4 то же, вид сверху.

Среднеструйный дождевальная аппарат включает корпус 1, центральный (вертикальный) ствол 2, два боковых диаметрально-расположенных ствола 3 с насадками 4, имеющих углы между осями их отверстий и горизонтом в пределах до 30°, узел вращения коромысла 5 с одной двумя реактивными лопатками 6 на одном или двух концах, две стойки 7, ограничивающие поворот коромысла 5, жестко соединенные с боковыми стволами 3, возвратную пружину 8 и для выполнения намеченных целей аппарат имеет на одной из вращающихся частей, например на верхней площадке "П" стоек механизма вращения, жестко укрепленный двуплечий кронштейн 9, располагающийся примерно в плоскости осевых линий центрального и боковых стволов с насадками, концы которого вынесены за пределы вращающихся частей, а на каждом конце, например, посредством шарнира "Ш" и регулируемых по длине Т-образных штифтов 11 закреплен дефлектор 10, рабочая поверхность которого расположена снизу и

обращена к цилиндрической (по форме) струе воды "С", выбрасываемой цилиндрическим отверстием насадки 4. При этом рабочая поверхность дефлектора 10 может устанавливаться как в нерабочем положении параллельно с ближайшей образующей линией струи "С" и на близком расстоянии от нее, например в 5-10 мм, так и в рабочем, перегораживающем струю под любым острым углом  $\alpha$  из предела 40°, от +30° до -10° к горизонту. К тому же на конечной части рабочей поверхности каждого дефлектора 10, примерно перпендикулярно к ней, укреплена шарнирно-поворотной реактивная пластина 12, поворачиваемая для работы против направления вращения аппарата "НВА" (вид сверху против часовой стрелки) на требуемый острый угол  $\beta$  от проекции на рабочую поверхность дефлектора осевой линии отверстия насадки 4. Положение дефлектора 10 Ш-01 нерабочее; Ш-02 поворот струи воды и дождя в горизонтальную плоскость; Ш-03 под углом -10° от горизонта (когда ветер имеет скорость больше 10 м/с).

Если аппарат будет подвешен, "П" снизу, то его вращение (вид сверху) будет против часовой стрелки, а угол  $\alpha$  угол отклонения дефлектора 10 и наклона им цилиндрической струи, выходящей из отверстия насадки 7, будет изменяться от -30° до +10° к горизонту.

Среднеструйный дождевальная аппарат работает следующим образом. Вода под напором проходит через центральный ствол 2, боковые стволы 3, насадки 4 и в форме цилиндрической струи "С" выбрасывается в атмосферу. Если аппарат имеет коромысло 5 с одной реактивной лопаткой 6, что присуще аналогу, фиг.1 (прототип, авт.св. N 1498434, коромысло с двумя лопатками), то дальше часть струи ударяется в профильную часть этой лопатки, а от нее отбрасывается в направлении вращения аппарата, т.е. по часовой стрелке. От реактивной силы этой части струи лопатка 6 отбрасывается на угол 15-30° против вращения аппарата (против часовой стрелки), коромысло 5 взводит (закручивает) пружину 8. Струя "С", силой напора, минуя лопатку 6, ударяет (одновременно из обеих насадок 4) в рабочую поверхность дефлекторов 10, разливается по ним тонким слоем и отрывается от их кромок и кромок реактивных пластин 12 соответственно под углами  $\alpha$  и  $\beta$  с большой скоростью в атмосферу. Соударяясь с воздухом, тонкослойные струи образуют мелкокапельный дождь в виде веера шириной в несколько раз превосходящей диаметр цилиндрической струи "С". При этом средняя часть веера разрывается пластиной 12, направляющей часть потока против направления вращения аппарата, создавая реактивную силу, направленную на поворот аппарата в направлении его вращения по часовой стрелке. В то же время взведенная (закрученная дополнительно) пружина 8 возвращает с разгоном коромысло 5 в исходное положение, производит удар одновременно по двум стойкам 7 механизма вращения с разных сторон и совместно с силой реакции воды, отброшенной от пластины 12, импульсно на 2-4°, поворачивает аппарат по часовой стрелке. После этого процессы повторяются

непрерывно и за 90-180 ударов коромысла аппарат совершает полный оборот вокруг оси вращения, а дефлектор 10 и пластина 12 столько же раз импульсами отражают плоскую тонкослойную струю в атмосферу, в которой от соударения она превращается в дождь малой интенсивности, однородный по структуре капель, диаметр которых тем меньше, чем тоньше слой струи, сбегаящей с рабочей поверхности дефлектора 10. При этом дождь может быть получен с уменьшением его вертикальной парусности, с более высоким и устойчивым к ветру КПД как за счет нахождения оптимального угла  $\alpha$  для аппаратов, используемых в их штатном положении, так и, особенно, в перевернутом на  $180^\circ$  положении, при его перемещении вверх-вниз и установке не выше 1 м от орошаемой поверхности поля для получения им "приповерхностного дождевания". Будут уменьшены затраты труда и средств на подбор механизма вращения и на индивидуальное испытание аппаратов на заводе-изготовителе и в условиях эксплуатации.

Настоящее техническое решение в сравнении с аналогом и прототипом не потребует больших затрат на его реализацию, но даст значительный экономический эффект. В частности, уменьшит непроизводительный расход водных и энергетических ресурсов, стабилизирует и поднимает поливные нормы и урожайность орошаемых полей. И что, не менее важно, это решение даст экологическую полезность мелкокапельный с лучшей структурой дождь будет меньше разрушать структуру почвы, плодородие земли.

К тому же, это техническое решение может быть использовано не только при изготовлении новых аппаратов, но и без больших трудностей при модернизации

аппаратов, приобретенных потребителем, т.е. находящихся в эксплуатации.

Вполне очевидно, что нельзя сбрасывать со счетов и экологическую полезность рациональное использование почвенного плодородия главного богатства любого государства.

#### Формула изобретения:

1. Среднеструйный дождевальная аппарат, включающий корпус, центральный ствол, два боковых диаметрально расположенных ствола с насадками, имеющими углы между осями их отверстий и горизонтом до  $+30^\circ$ , узел вращения в виде коромысла с одной или двумя реактивными лопатками соответственно на одном или обоих его концах, две стойки, жестко соединенные с боковыми стволами и ограничивающие поворот коромысла, возвратную пружину, отличающийся тем, что он снабжен закрепленным на верхней площадке стоек и расположенным в плоскости осевых линий центрального и боковых стволов двуплечим кронштейном, концы которого вынесены за пределы вращающихся частей и имеют закрепленный посредством шарнира и регулируемого по длине Г-образного штифта дефлектор с нижней рабочей поверхностью, обращенной к насадке, при этом дефлектор установлен с возможностью расположения его рабочей поверхности в положение контакта со струей под углом от  $+30^\circ$  до  $-10^\circ$  к горизонту и параллельно оси насадки и снабжен шарнирно закрепленной на концевой части рабочей поверхности поворотной реактивной пластиной, устанавливаемой в рабочее положение против направления вращения аппарата на острый угол, считая от проекции на рабочую поверхность дефлектора осевой линии отверстия насадки.

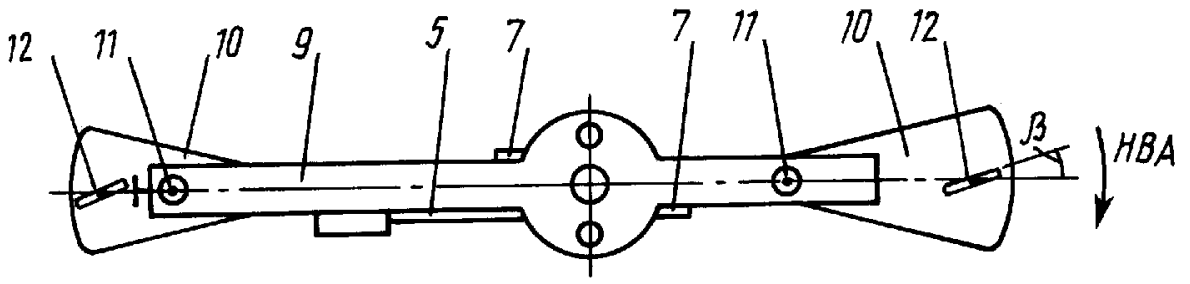
40

45

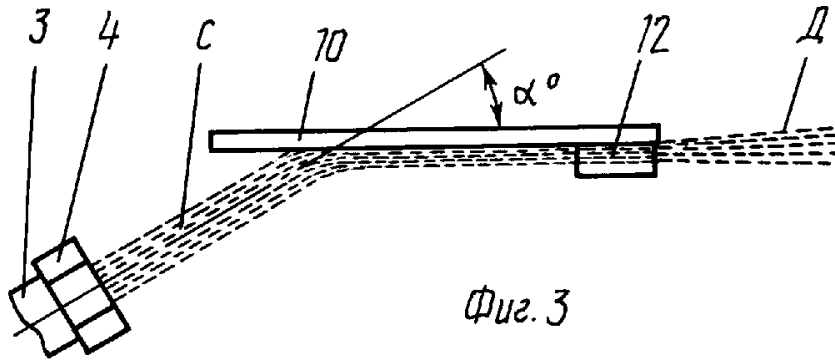
50

55

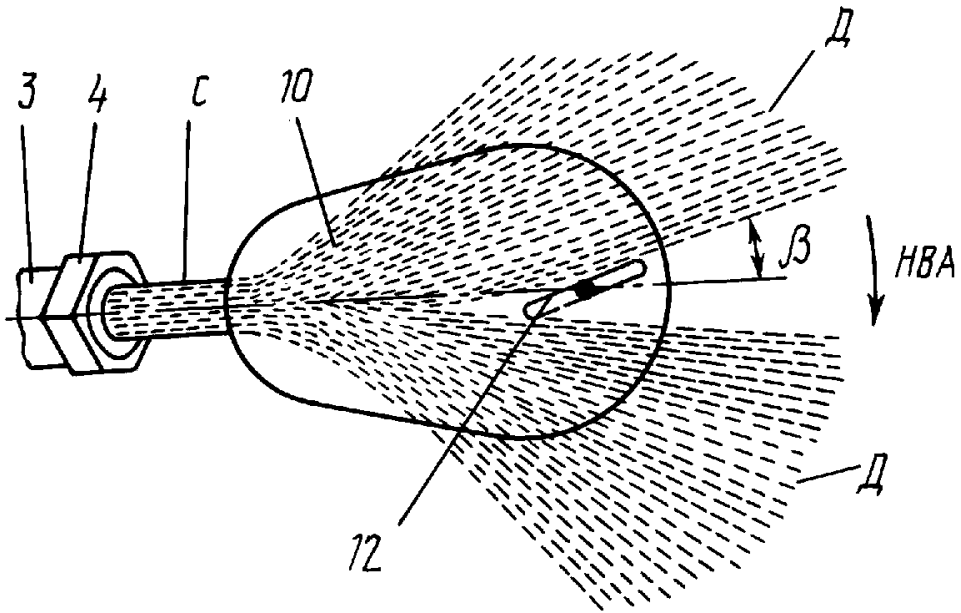
60



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

RU 2034446 C1

RU 2034446 C1