

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12529

(13) U

(46) 2021.02.28

(51) МПК

E 02B 11/00 (2006.01)

C 02F 1/14 (2006.01)

(54)

ПРУД-ИСПАРИТЕЛЬ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД

(21) Номер заявки: u 20200190

(22) 2020.08.03

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Волчек Александр Александрович; Таратенкова Майя Александровна; Борушко Вадим Васильевич; Дмухайло Евгений Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

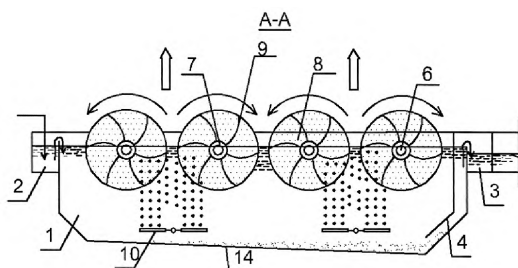
(57)

1. Пруд-испаритель минерализованных вод, представляющий собой емкость с плавающими испаряющими элементами из гидрофильного капиллярно-пористого материала, установленными с возможностью вращения вокруг своей горизонтальной оси, снабженными механизмом их поворота, приводимым в движение сжатым воздухом от ресивера, электрически связанный с энергетическим контрольно-измерительным комплексом, снабженным датчиками температуры воздуха, воды и капиллярно-пористого материала, отличающийся тем, что плавающие испаряющие элементы выполнены в виде дисков с перфорированными лопастями, изогнутыми в направлении их вращения, с дистанционными втулками между ними, установленными на горизонтальном валу с торцевыми опорами.

2. Пруд-испаритель по п. 1, отличающийся тем, что снабжен пневматическими мембранными аэраторами, установленными под дисками между их горизонтальными осями, присоединенными к воздухоподводящим трубопроводам, оборудованным электромагнитными клапанами.

3. Пруд-испаритель по п. 1, отличающийся тем, что снабжен полупогружной перегородкой, установленной с зазором к днищу емкости, гидравлически связанной с отводящим лотком сконцентрированного минерализованного стока.

4. Пруд-испаритель по п. 1, отличающийся тем, что днище емкости выполнено с уклоном в направлении к нижней образующей полупогружной перегородки.



Фиг. 1

(56)

1. Патент RU 2206511 C1, МПК С 02F 1/14, 2003 (аналог).
2. Патент RU 2527041, МПК E 02B 11/00, С 02 F 1/14, 2014 (прототип).

Полезная модель относится к сельскому хозяйству, в частности к орошаемому земледелию при утилизации минерализованных вод, минерализованного дренажного стока гидромелиоративных систем, а также при испарении сточных вод различного генезиса, минерализация которых сформирована преимущественно минеральными солями.

Известен пруд-испаритель для выпаривания остаточных от опреснения высокоминерализованных рассолов, включающих спланированную и обвалованную территорию, который снабжен гидравлически сообщающимися между собой отсеками, разделенными земляными перемычками, выполненными в них водоспусками. В каждом отсеке уложен противотриационный экран, а на поверхности пруда, на расстоянии 50-100 мм друг от друга, размещены соединенные между собой гибкими связями испарительные пластины из пористого, предпочтительно черного материала с высокими капиллярными свойствами [1].

Недостатками данного пруда-испарителя является низкая эффективность и ненадежность работы испарительных пластин, связанная с тем, что по мере накопления выкристаллизовавшихся солей на поверхности испарительных пластин возрастает их масса, и они, погружаясь в минерализованную воду, снижают интенсивность испарения влаги со своей поверхности.

Наиболее близким по технической сущности к достигаемому результату является пруд-испаритель минерализованного дренажного стока, снабженный плавающими испаряющими элементами из гидрофильного капиллярно-пористого материала, установленными с возможностью вращения вокруг своей горизонтальной оси, снабженными механизмом их поворота, приводимым в движение сжатым воздухом от ресивера, электрически связанный с контрольно-измерительным комплексом, снабженным датчиками температуры воздуха, воды и капиллярно-пористого материала, где плавающие испаряющие элементы выполнены в виде полых перфорированных барабанов [2].

К недостаткам прототипа относится высокая стоимость, сложность конструкции, в особенности ее приводных механизмов, отсутствие возможности интенсификации испарения воды по мере накопления минеральных солей.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, заключается в упрощении конструкции, интенсификации процесса удаления солей и благодаря этому в повышении эффективности работы пруда-испарителя без увеличения его площади.

Поставленная задача решается тем, что пруд-испаритель минерализованных вод, представляющий собой емкость с плавающими испаряющими элементами из гидрофильного капиллярно-пористого материала, установленными с возможностью вращения вокруг своей горизонтальной оси, снабженными механизмом их поворота, приводимым в движение сжатым воздухом от ресивера, электрически связан с энергетическим контрольно-измерительным комплексом, снабженным датчиками температуры воздуха, воды и капиллярно-пористого материала, плавающие испаряющие элементы выполнены в виде дисков с перфорированными лопастями, изогнутыми в направлении их вращения, и дистанционными втулками между ними, установленными на горизонтальном валу с торцевыми опорами, снабжен пневматическими мембранными азраторами, установленными под дисками между их горизонтальными осями, присоединенными к воздухоподводящим трубопроводам, оборудованным электромагнитными клапанами, снабжен полупогружной перегородкой, установленной с зазором к днищу емкости, гидравлически связанной с отводящим лотком сконцентрированного минерализованного стока, днище емкости выполнено с уклоном в направлении к нижней образующей полупогружной перегородки.

BY 12529 U 2021.02.28

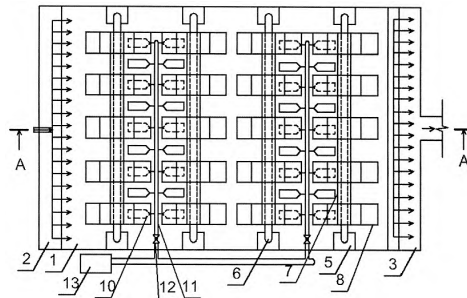
Предлагаемая полезная модель поясняется фигурами, где на фиг. 1 представлена принципиальная схема пруда-испарителя минерализованных вод (вид в плане); фиг.2 - разрез по А-А. Обозначения: 1 - емкость, 2 - подводящий лоток; 3 - отводящий лоток; 4 - полупогружная перегородка; 5 - торцевые опоры; 6 - горизонтальный вал; 7 - дистанционная втулка; 8 - диски; 9 - перфорированные лопасти; 10 - пневматический мембранный аэратор; 11 - воздухоподводящий трубопровод; 12 - электромагнитный клапан; 13 - энергетический контрольно-измерительный комплекс; 14 - днище.

Пруд-испаритель минерализованных вод содержит емкость 1, подводящий лоток 2 минерализованной воды, отводящий лоток 3 сконцентрированного минерализованного стока (остаточных рассолов). Полупогружная перегородка 4, гидравлически связанная с отводящим лотком 3 сконцентрированного минерализованного стока, установлена с зазором к днищу 14, которое выполнено с уклоном в направлении нижней образующей полупогружной перегородки 4. На горизонтальных валах 6, установленных на торцевых опорах 5, расположены диски 8 с перфорированными лопастями 9, изогнутыми в направлении их вращения. Диски 8 выполнены из капиллярно-пористого материала. Для предотвращения смещения дисков 8 на горизонтальные валы 6 установлены дистанционные втулки 7. Между осями горизонтальных валов 6 по одну сторону расположены пневматические мембранные аэраторы 10, к которым подведены воздухоподводящие трубопроводы 11 с электромагнитными клапанами 12. Пруд-испаритель снабжен энергетическим контрольно-измерительным комплексом 13, содержащим компрессорную установку с ресивером, систему пневмоавтоматики, датчики температуры воздуха, воды и капиллярно-пористого материала.

Пруд-испаритель функционирует следующим образом.

Минерализованный сток поступает в подводящий лоток 2, откуда равномерно переливается в емкость 1 пруда-испарителя. Подача стока прекращается. Затем включается в работу компрессор с ресивером, расположенный в энергетическом контрольно-измерительном комплексе 13. Сжатый воздух по воздухоподводящим трубопроводам 11 поступает в пневматические мембранные аэраторы 10, расположенные между дисками 8 по одну сторону их горизонтальных валов 6 с торцевыми опорами 5. Сжатый воздух, диспергируя на мелкие пузырьки пневматическими мембранными аэраторами 10, создает газожидкостный циркуляционный поток, который за счет эрлифтного эффекта приводит во вращение диски 8 при контакте с перфорированными лопастями 9, изогнутыми в направлении их движения, жестко закрепленными к дистанционным втулкам 7, посаженным на горизонтальных валах 6, вращающихся в торцевых опорах 5. При подаче сжатого воздуха от компрессора с ресивером из энергетического контрольно-измерительного комплекса 13 по воздухоподводящим трубопроводам 11 с электромагнитными клапанами 12 диски 8 с перфорированными лопастями 9, закрепленные на горизонтальных валах 6 совместно с дистанционными втулками 7 между ними, приводятся во вращение вокруг торцевых опор 5. Момент вращения возникает за счет эрлифтного эффекта, что приводит к возникновению восходящего потока, представляющего водовоздушную смесь, циркулирующую между дисками 8. В зависимости от интенсивности и длительности цикла аэрации число оборотов дисков 8 может меняться. Также число оборотов зависит от расхода и концентрации минерализованной воды. Под воздействием солнечного излучения, ветра и за счет многократного водообмена испаряющей поверхности капиллярно-пористого материала дисков 8, по сравнению с площадью зеркала воды, в емкости 1 происходит интенсификация испарения, которое сопровождается извлечением солей из минерализованных вод в гидрофильный капиллярно-пористый материал и на его поверхность.

Технико-экономическая эффективность данной полезной модели состоит в упрощении конструкции пруда-испарителя, что снижает капитальные затраты, а также в интенсификации процесса удаления солей.



Фиг. 2