



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 064 811** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **B 01 D 35/12**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **5055861/26, 22.07.1992**

(46) Опубликовано: **10.08.1996**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **1. В.С. Оводов. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение, М.: "Колос", 1984, с.248.2. Патент СССР N 1787042, кл. В 01 D 29/56, 1991.**

(71) Заявитель(и):

**Ищенко Ю.А.,  
Ищенко Н.С.**

(72) Автор(ы):

**Ищенко Ю.А.,  
Ищенко Н.С.**

(73) Патентообладатель(ли):

**Ищенко Юрий Алексеевич**

### (54) ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

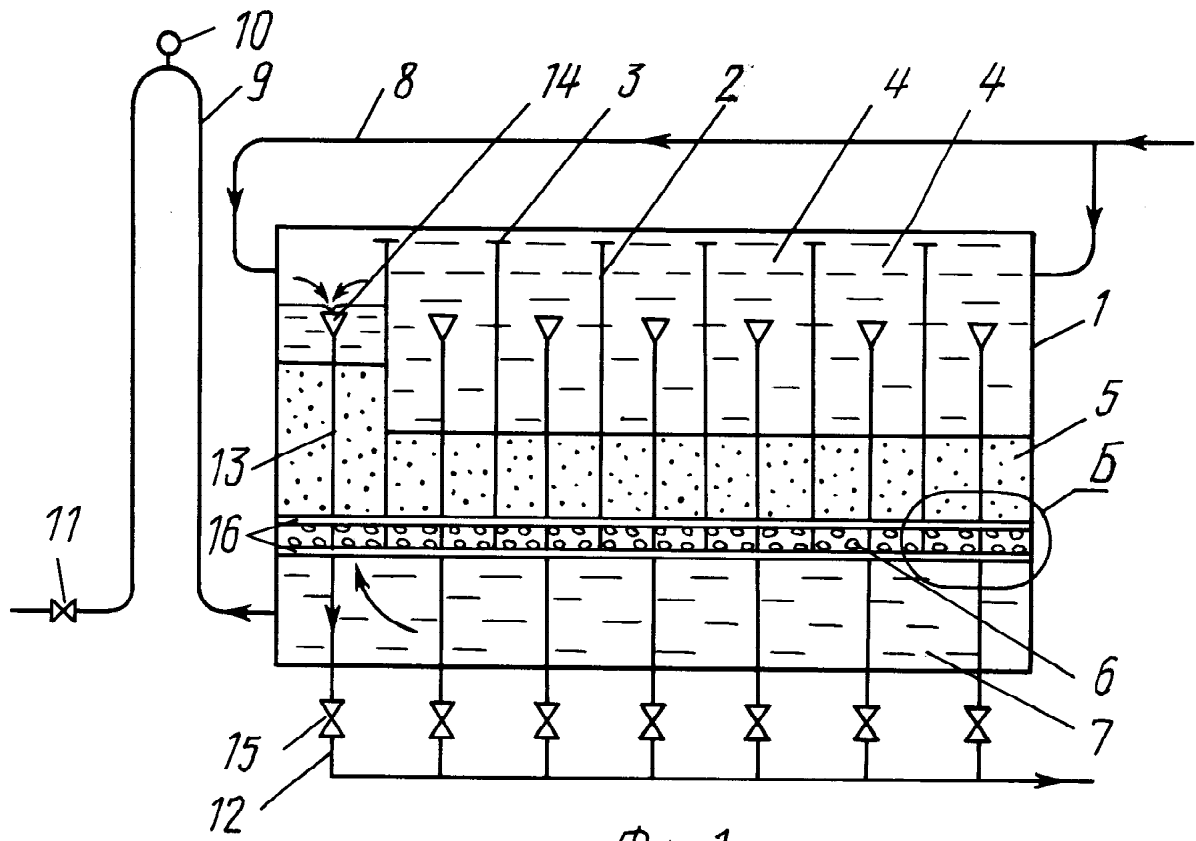
(57) Реферат:

Сущность изобретения: фильтр для очистки воды содержит корпус, разделенный вертикальными перегородками с водопропускными отверстиями на секции, заполненные фильтрующей загрузкой, под секциями расположены проточные камеры, и дренажно-распределительная полость и грязевые трубы.

Последние снабжены стояками с воронками, которые расположены на уровне выше отметки расширения загрузки при промывке. К первой и последней секциям присоединен подводный трубопровод, а отводящий присоединен к полости, Л-образно изогнут и снабжен вантузом и обратным клапаном. 1 з.п. ф-лы. 2 ил.

RU 2 0 6 4 8 1 1 C 1

RU 2 0 6 4 8 1 1 C 1





RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 064 811** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **B 01 D 35/12**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **5055861/26, 22.07.1992**

(46) Date of publication: **10.08.1996**

(71) Applicant(s):  
**Ishchenko Ju.A.,  
Ishchenko N.S.**

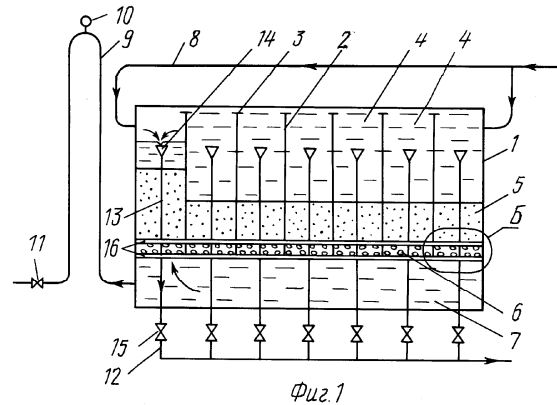
(72) Inventor(s):  
**Ishchenko Ju.A.,  
Ishchenko N.S.**

(73) Proprietor(s):  
**Ishchenko Jurij Alekseevich**

(54) **FILTER FOR WATER PURIFICATION**

(57) Abstract:

FIELD: chemical engineering. SUBSTANCE: filter has a housing divided by vertical partitions with water permeable holes into sections filled with filtering load. Flow-through chambers are disposed under sections. Filter also has a drain-distributing cavity and slime pipes. The latter are equipped with uprights having sink-holes located at the level above mark of charge expansion during washing. Feeding pipe is attached to the first and last sections. Drain pipe is attached to cavity, "Л" shaped bent and is equipped with air escape valve and non-return valve. EFFECT: higher efficiency. 1 cl, 2 dwg



RU 2 0 6 4 8 1 1 C 1

RU 2 0 6 4 8 1 1 C 1

Изобретение предназначено для осветления, обезжелезивания и комплексной очистки воды, может быть использовано в технологиях подготовки питьевой воды, а также в системах защиты окружающей среды для очистки промышленных стоков.

Известно водоочистное устройство (В.Оводов. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение. М. "Колос", 1984, стр.248, рис.2.46), содержащее корпус, заполненный фильтрующей загрузкой, дренажно-распределительное устройство, подводящую, отводящую и грязевую трубы, присоединенные к стенкам корпуса.

Недостатком известного водоочистного устройства является, при параллельном соединении таких устройств и подаче фильтрата с одних на промывку других, ухудшение качества фильтрата вследствие того, что общий поток подаваемой на осветление воды в этих условиях не уменьшается, а сам собой перераспределяется между оставшимися в работе устройствами. Это приводит к их перегрузке, и, следовательно, к ухудшению качества фильтрата, если не предпринять каких-либо соответствующих технических мер.

Известно водоочистное устройство (Патент СССР N 1787042, кл. В 01 D 29/56, 1991), содержащее корпус с крышкой, разделенный на ряд секций перегородками с водопропускными отверстиями у их верхних торцов и заполненный фильтрующей загрузкой, проточные камеры, присоединенные к нижним частям секций, дренажно-распределительное устройство, размещенное под секциями, и подводящую, отводящую и оборудованные затворами грязевые трубы, присоединенные к стенкам корпуса. Данное устройство взято в качестве прототипа.

К недостаткам прототипа относится необходимость прекращения подачи очищаемой воды на него при промывке хотя бы одной из секций. В противном случае отмываемые загрязнения высокой концентрации будут поступать в последующие секции, что ухудшит качество фильтрата. Наличие же перегородок различной высоты усложняет конструкцию, а наличие запорного устройства на входе для периодического прекращения подачи очищаемой воды снижает надежность прототипа в эксплуатации.

Целью изобретения является улучшение качества фильтрата, упрощение конструкции, повышение надежности в эксплуатации.

На фиг.1 схематично изображен фильтр для очистки воды в режиме промывки первой секции; на фиг.2 часть проточной камеры.

Фильтр для очистки воды содержит корпус 1, разделенный перегородками 2 с водопропускными отверстиями 3 у их верхних торцов на ряд последовательно расположенных секций 4, размещенную в секциях фильтрующую загрузку 5, присоединенные к нижним частям секций проточные камеры 6, размещенные под ними, дренажно-распределительное устройство, выполненное в виде общей горизонтальной полости 7, сообщающейся с проточными камерами. Подводящий трубопровод 8 присоединен в первой и последней секциями, отводящий трубопровод 9 выполнен вертикальным Л-образно изогнутым и снабжен вантузом 10 для выпуска воздуха при заполнении его водой и обратным клапаном 11. Грязевые трубы 12 снабжены стояками 13 с воронками 14, расположенными на уровне выше отметки расширения загрузки при промывке и затворами 15.

Проточные камеры 6 служат для исключения влияния завихрений потока в дренажно-распределительной полости на грязеудерживающую способность фильтрующей загрузки 5 в ее нижней части и могут иметь две параллельные горизонтально закрепленные решетки 16, пространство между которыми заполнено гравием с диаметром частиц, уменьшающимся к середине слоя.

Вместо стояков 13 с воронками 14 грязевые трубы 12 могут быть снабжены сифонами с водоприемными отверстиями на уровне выше отметки расширения загрузки при ее промывке и с вершиной выше Л-образной трубы и водопропускных отверстий 3 перегородок 2 это обеспечивает автоматическую зарядку сифона водой перед началом промывки и разряженное состояние в процессе фильтрования до начала промывки, т.е. в этом варианте исполнения установка работает автоматически (при этом затворы 13 можно исключить из устройства).

Экспериментально было установлено, что для оптимальной работы фильтра необходимо, чтобы количество секций было определено из математического выражения:

$$N \cdot QW/q + 1,$$

где N количество секций;

5 Q интенсивность промывки загрузки, л/с·м<sup>2</sup>;

W площадь поверхности загрузки в плане одной секции, м<sup>2</sup>;

q производительность каждой секции в условиях промывки одной секции, л/с;

и водопропускные отверстия 3 должны быть расположены на отметке ниже максимально допустимого, но выше минимально допустимого уровня воды при промывке в трубопроводе 9.

10 Фильтр работает следующим образом. Воду, подлежащую очистке, подают по трубопроводу 8 в первую и последнюю секции 4. Вода сначала заполняет первую и последнюю секции, затем через водопропускные отверстия 3 в перегородках 2 перетекает в смежные секции, заполняя постепенно все секции. Одновременно происходит  
15 фильтрация воды вниз через фильтрующую загрузку 5, в результате чего дренажно-распределительная полость 7 заполняется чистым фильтратом. Фильтрат поступает в отводящий трубопровод 9; из нее вытесняется воздух через вентуз 10 и далее она движется через обратный клапан 11 в отводящую систему.

20 В результате фильтрования воды в фильтрующей загрузке 5 образуются отложения, сужающие ее каналы. Гидравлическое сопротивление загрузки 5 увеличивается, производительность устройства падает до наперед заданного значения. В этот момент необходимо начать промывку фильтрующей загрузки 5. Для этого открывают затвор 15 на грязевой трубе 12, например, первой секции.

25 В случае наличия сифонов взамен грязевых труб 12 уровень воды в одном из сифонов к моменту необходимости промывки поднимется в его вершину и он зарядится водой, установка за счет этого автоматически перейдет в режим промывки загрузки 5. Этому способствовал возросший напор в установке над загрузкой 5 вследствие кольматажа ее каналов отложениями.

30 Уровень воды над фильтрующей загрузкой 5 в промываемой секции снизится, в загрузке появится обратный ток фильтрата, взрыхляющий ее и вымывающий из нее отложения. Гидросопротивление загрузки 5 уменьшится, вследствие чего напор фильтрата в дренажно-распределительной полости 7 снизится и поэтому понизится уровень воды в трубе 9, обратный клапан 11 закроется. В ходе промывки уровень воды в остальных секциях понижается за счет фильтрации ее в дренажно-распределительную полость и  
35 частично за счет сброса небольшого количества воды в промываемую секцию через водопропускное отверстие 3 перегородки 2. Именно небольшого количества, так как действующий напор воды над этим отверстием в процессе промывки в самом же начале ее резко снижается, обычно с 2.5 метров до нескольких сантиметров над порогом отверстия. При этом следует иметь в виду, что при рассматриваемом случае промывки самой крайней  
40 секции на все непромываемые секции продолжает поступать исходная вода только с одной стороны, с другой же стороны она свободно изливается из подводящей трубы в промываемую секцию и по грязевой трубе 12 сбрасывается в канализацию вместе с грязным промывным фильтратом. При этом подача исходной воды с обеих сторон практически одинакова и максимальная, как при фильтрации через еще не загрязненные  
45 секции. Но подача исходной воды во все непромываемые секции снизилась в два раза. Казалось бы и суммарная производительность этих секций должна уменьшиться и окажется недостаточной для обеспечения промываемой секции частым фильтратом. Однако требуемый расход чистого фильтрата на промывку одной секции из остальных секций формируется одновременно из расхода воды, подаваемой во все остальные секции,  
50 и части верхнего слоя воды над фильтрующей загрузкой в этих секциях. Целесообразно иметь такую высоту, перегородок, чтобы основание промывного слоя воды в секциях находилось ниже водопропускных отверстий 3. Это уменьшит боковой отток исходной воды через отверстие 3 в промываемую камеру в начале промывки и полностью исключит его к

концу промывки.

В ходе промывки фильтрующей загрузки 5 любой секции не происходит ухудшения качества фильтрата в дренажно-распределительной системе, так как при открытии затвора 15 падает напор сначала под крышкой корпуса над загрузкой 5 вследствие начавшегося оттока воды через отверстие 3 в промываемую секцию и отрыва поверхности воды от крышки, что приводит к снижению расхода фильтрата, а затем, по мере расширения загрузки под действием потока фильтрата снизу и уменьшения ее гидросопротивления, а также под действием постепенного снижения уровня воды в промываемой секции, расход фильтрата растет, достигая постепенно величины, имевшей место к началу промывки. Конечно же, для обеспечения этого расстояние по высоте от отверстий 3 до минимально допустимого уровня воды в промываемой секции должно быть близко по величине к потерям напора на загрузке 5 к началу промывки. Эта высота задается на основании гидравлического расчета.

После израсходования промывного слоя воды соседней секции промывка несколько затухнет и дальнейшее ее продолжение становится нецелесообразным. Уровни воды в промытой секции и трубопроводе 3 снизятся до минимальных, положение которых, однако, выше отметки расширения загрузки. Затвор 15 закрывают. Если взамен грязевой трубы 12 применен сифон, он разрядится и затвор 15 закрывать не имеет смысла; затворы 15 можно использовать для выставления необходимых промывных расходов в процессе пуско-наладки водоочистного устройства в производственных условиях. Фильтрующая загрузка перейдет в исходное состояние, а секции, в том числе промытая, заполнятся исходной водой, и процесс фильтрования продолжится во всех секциях. Напор воды в дренажно-распределительной полости возрастет и опять чистый фильтр поступит через трубопровод 9 и обратный клапан 11 в отводящую систему.

Аналогично промывают любую промежуточную секцию. Разница состоит лишь в том, что через отверстия 3 двух соседних перегородок 2, образующих промываемую секцию, непрерывно сливается в последнюю исходная вода, но с таким же общим расходом, как и при промывке крайней секции, т.е. практически равным половине общей подаче воды на водоочистное устройство. Следовательно, независимо от номера промываемой камеры, сброс грязной воды из нее должен осуществляться с таким расходом, чтобы уровень воды в ней постепенно опускался на минимально допустимую отметку, находящуюся несколько выше отметки расширения загрузки. В этом случае завершение ее промывки будет происходить автоматически, если взамен грязевых труб 12 применить сифоны с водоприемными отверстиями на минимально допустимой отметке уровня воды в секциях.

Если в водоочистном устройстве фильтрующая загрузка является зернистой, например, как кварцевый песок, то осаждающиеся зерна будут глубоко проникать в поры гравийного слоя через верхнюю решетку 16 проточной камеры 6. Однако зерна осядут не ниже самого мелкого гравия в середине его слоя и поэтому зерна загрузки 5 не просыпятся в дренажно-распределительную полость, что и требуется. При промывке же зернистой фильтрующей загрузки ее зерна без заметных затруднений вымываются вверх из пор гравия.

Для условий слабого давления воды в отводящей системе, не обеспечивающего закрытия обратного клапана 11 при промывке секций, отводящий трубопровод 9 выполнен вертикальным Л-образной формы для исключения оттока чистого фильтрата в отводящую систему.

Предлагаемое водоочистное устройство сохраняет качества фильтрата в дренажно-распределительной полости в период промывки одной из секций, так как напор воды над фильтрующей загрузкой в остальных секциях снижается благодаря сбросу части исходной воды в промываемую секцию и далее в канализацию. Потеря исходной воды за сутки при одной промывке всех секций составит 0,4% что незначительно. При этом эта вода снижает концентрацию всякого рода веществ, приводящих к зарастанию труб канализации нерастворимыми отложениями, к явлениям инкрустации и заиливания.

Устройство просто по конструкции и надежно в эксплуатации, в нем все перегородки

имеют одинаковую форму, что упрощает изготовление, и отсутствует необходимость периодического перекрытия подводящей трубы, что повышает надежность установки в эксплуатации. Установка работоспособна и поэтому отвечает критерию "промышленная применимость".

5

#### Формула изобретения

1. Фильтр для очистки воды, содержащий корпус, разделенный перегородками с водопропускными отверстиями у их верхних торцев на ряд последовательно расположенных секций, размещенную в секциях фильтрующую загрузку, присоединенные к нижним частям секций проточные камеры, размещенные под последними, дренажно-распределительное устройство, подводящие и отводящие трубопроводы и оборудованные затворами грязевые трубы, отличающийся тем, что дренажно-распределительное устройство выполнено в виде расположенной под секциями общей горизонтальной плоскости, сообщающейся с проточными камерами, отводящий трубопровод Л-образно изогнут и снабжен вантузом и обратным клапаном, водопропускные отверстия расположены на отметке ниже максимально допустимого, но выше минимального допустимого уровня воды при промывке в Л-образно изогнутом трубопроводе, подводящий трубопровод подсоединен к первой и последней секциям, грязевые трубы снабжены стояками с воронками на концах, расположенными на уровне выше отметки расширения загрузки при промывке, и количество секций определено из математического выражения

20  $N \geq \frac{QW}{q} + 1,$

где N количество секций;

Q интенсивность промывки, л/с.м<sup>2</sup>;

W площадь поверхности загрузки одной секции, м<sup>2</sup>;

25 q производительность каждой секции при промывке одной секции, л/с.

2. Фильтр по п. 1, отличающийся тем, что проточные камеры снабжены двумя горизонтальными решетками, пространство между которыми выполнено слоем гравия с уменьшающейся крупностью зерен от решеток к середине слоя.

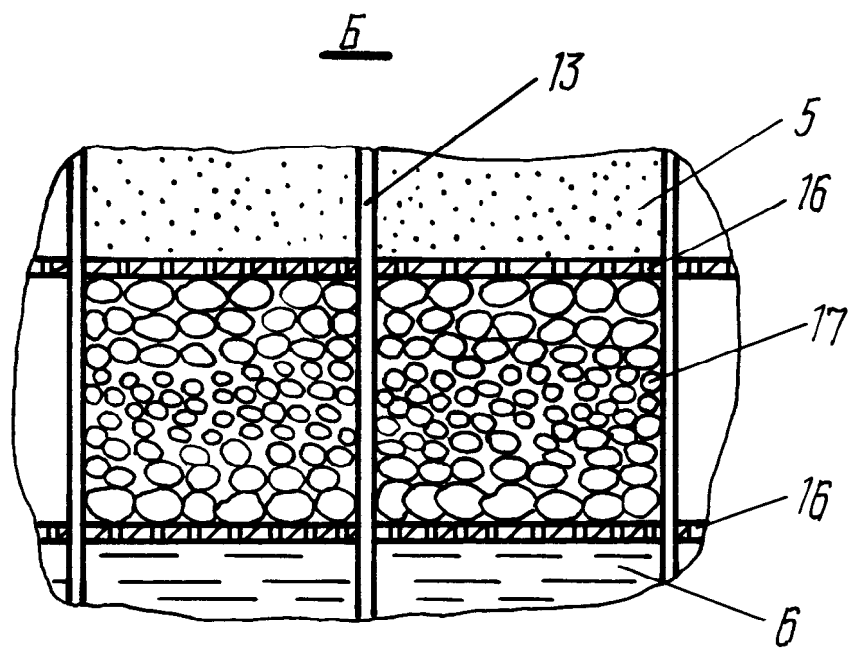
30

35

40

45

50



Фиг. 2