

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043709**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| (45) Дата публикации и выдачи патента | (51) Int. Cl. | <i>C02F 9/02</i> (2006.01) |
| 2023.06.15 | | <i>C02F 9/04</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки | | <i>C02F 9/08</i> (2006.01) |
| 202291869 | | <i>B01D 24/00</i> (2006.01) |
| (22) Дата подачи заявки | | |
| 2021.12.13 | | |

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ ВОДЫ

- | | |
|--|-------------------|
| (31) 2021101209 | (56) RU-U1-144686 |
| (32) 2021.01.21 | RU-C2-2509594 |
| (33) RU | RU-C1-2016847 |
| (43) 2022.10.31 | WO-A1-2001023076 |
| (86) PCT/RU2021/050434 | US-B1-6312589 |
| (87) WO 2022/159000 2022.07.28 | |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец: | |
| СЛАВИН ЛЕОНИД МАТВЕЕВИЧ | |
| (RU) | |
| (72) Изобретатель: | |
| Славин Леонид Матвеевич, Крапухин | |
| Владимир Борисович (RU) | |
| (74) Представитель: | |
| Котлов Д.В., Яшмолкина М.Л., | |
| Яремчук А.А. (RU) | |

- (57) Изобретение относится к области устройств для очистки воды, а именно к области очистки речной воды и природных вод из подземных источников для питьевого и технического водоснабжения. Технический результат заключается в повышении эффективности устройства при его использовании. Устройство содержит проточный гидродинамический кавитатор, выполненный с возможностью обеззараживания воды, соединенный с фильтрующим элементом, установку для приготовления гипохлорита натрия, выполненную с возможностью подачи гипохлорита натрия для дополнительного обеззараживания, фильтрующий элемент с намывным слоем перлита, выполненный с возможностью фильтрации и осветления воды, циркуляционный насос, выполненный с возможностью поддержки в статическом состоянии намывного слоя и соединенный с фильтрующим элементом, дополнительно введено дозирующее устройство, выполненное с возможностью постоянной подачи перлита с водой при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин, соединенное с фильтрующим элементом, гидроциклон, выполненный с возможностью грубой фильтрации исходной воды, соединенный с кавитатором и установкой для приготовления гипохлорита натрия, бункер для хранения сухого перлита с дозирующим устройством, соединенный с баком для суспензии перлита, снабженным дозирующим устройством, а краны в системе трубопроводов снабжены электромагнитными приводами, при этом все элементы установки выполнены с возможностью автоматического управления.

B1**043709****043709****B1**

Изобретение относится к области очистки и обеззараживания речной воды и природных вод из подземных источников, в частности к установкам для питьевого и технического водоснабжения.

Известна многоступенчатая водоочистная установка типа "Струя", содержащая аэрационный бак, насос исходной воды, тонкослойный отстойник, скорый фильтр, водонапорную башню, блок подщелачивания воды, блок обеззараживания воды, насосы-дозаторы. Очистка воды происходит за счет ее отстаивания, связывания примесей реагентами с последующей фильтрацией через фильтры и обеззараживания хлором (см. книгу Минц Д.М. Установки малой производительности для очистки и обеззараживания питьевых и сточных вод. - М.: Стройиздат, 1974, с. 11).

Основными недостатками известного технического решения является сложность технологического процесса эксплуатации тонкослойных отстойников, громоздкое оборудование, для размещения которого необходимы большие площади, перечень из трех-пяти необходимых для ее работы реагентов, а также наличие водонапорной башни. Все это значительно повышает стоимость очистки питьевой воды.

Наиболее близким аналогом к заявляемому техническому решению, принятому за прототип, является установка для обеззараживания и очистки речной воды и природных вод из подземных источников для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения жилых и производственных объектов, которая состоит из проточного гидродинамического кавитатора для первичного обеззараживания, установки приготовления гипохлорита натрия путем электролиза поваренной соли для окончательного обеззараживания, фильтров-элементов с намывным слоем перлита толщиной 3 мм и циркуляционным насосом для поддержки в статическом состоянии намывного слоя, который обеспечивает непрерывную работу фильтра даже при остановке потока подаваемой речной воды для фильтрации воды от взвесей, в том числе и ее осветления (см. патент № 144686, 2013 г.)

Известное решение обладает существенными недостатками: быстрый выход из строя кавитатора и насоса из-за воздействия абразивных грубых примесей, содержащихся в исходной воде. Необходимость частой (раз в 5-10 мин) смены намывного перлитового фильтрующего слоя вручную из-за образования непроходного не фильтруемого слоя из речной илистой органики, в решении отсутствует автоматическое управление. Это устройство усложняет эксплуатацию установки, так как требует многократного увеличения количества фильтрующих элементов и обслуживающего персонала.

Технический результат - повышение эффективности устройства при его использовании за счет усовершенствования конструкции.

Он достигается тем, что в известное устройство, содержащее проточный гидродинамический кавитатор, выполненный с возможностью обеззараживания воды, соединенный с фильтрующим элементом, установку для приготовления гипохлорита натрия, выполненную с возможностью подачи гипохлорита натрия для дополнительного обеззараживания воды, фильтрующий элемент с намывным слоем перлита, выполненный с возможностью фильтрации и осветления воды, циркуляционный насос, выполненный с возможностью поддержки в статическом состоянии намывного слоя и соединенный с фильтрующим элементом, дополнительно введено дозирующее устройство, выполненное с возможностью постоянной подачи перлита с водой при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин, соединенное с фильтрующим элементом, гидроциклон, выполненный с возможностью грубой фильтрации исходной воды, соединенный с кавитатором и установкой для приготовления гипохлорита натрия, бункер для хранения сухого перлита с дозирующим устройством, соединенный с баком для суспензии перлита, снабженным дозирующим устройством, а краны в системе трубопроводов снабжены электромагнитными приводами, при этом все элементы установки выполнены с возможностью автоматического управления.

Дозирующее устройство, подающее суспензию перлита в постоянном режиме, позволяет за счет этого, предотвращать образование плотных илистых соединений на фильтрующем элементе. Гидроциклон снижает нагрузку грубых примесей в воде на фильтрующие элементы и повысительный насос. Бункер для хранения сухого перлита, снабженный дозирующим устройством, и бак для суспензии перлита с дозирующим устройством необходимы для обеспечения автоматической работы установки. Краны в системе трубопроводов снабжены электромагнитными приводами для их автоматического срабатывания.

Заявляемое техническое решение испытано на работающей установке, смонтированной на водозаборе первого подъема п. Карагаш Наримановского района Астраханской области (акт натурных испытаний прилагается).

Предлагаемая установка поясняется чертежом (установка для обеззараживания и очистки воды). Установка состоит из гидроциклона 1 для грубой очистки воды, соединенного с кавитатором 3 и установкой для приготовления гипохлорита натрия 5, повысительного насоса 2 для повышения давления воды, проточного гидродинамического кавитатора 3, выполненного с возможностью обеззараживания воды, соединенного с фильтрующим элементом 4, фильтров тонкой очистки с фильтрующими элементами 4 с намывным слоем перлита, выполненных с возможностью фильтрации воды и её осветления, установки для производства гипохлорита натрия электролизом из поваренной соли 5, выполненной с возможностью окончательного обеззараживания воды, со струйным дозатором 6 для подачи гипохлорита натрия на вход и выход установки, бункера для хранения сухого перлита 7 с дозирующим устройством для подачи сухого перлита 8, бака для суспензии перлита 9 с дозирующим устройством 10, выполненного с возможностью постоянной подачи перлита с водой при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости пода-

чи около 1 л/мин, циркуляционного насоса 11 для намывки раствора перлита и поддержки в статическом состоянии намывного слоя, и соединенного с фильтрующим элементом 4, системы трубопроводов с кранами, снабженными электромагнитными приводами 12, электроконтактными манометрами 13, дренажной ёмкости 14 для накопления отходов и бака чистой воды 15 для накопления воды перед её подачей потребителю.

Устройство работает следующим образом. Неочищенная вода подвергается грубой очистке гидроциклоном 1, затем повысительным насосом 2 с давлением 0,8-1,2 мПа подается на проточный гидродинамический кавитатор 3. На вход установки одновременно подается водный раствор гипохлорита натрия. Из кавитатора 3 вода поступает на фильтры тонкой очистки 4 с намывным слоем перлита, где вода отфильтровывается до частиц размером до 1 микрона и поступает в бак с чистой водой 15.

Хлорагент (водный раствор гипохлорита натрия) готовится на установке приготовления гипохлорита 5 путем электролиза раствора поваренной соли. Установка 5 подает гипохлорит в непрерывном режиме концентрации 0,6-0,8%. Раствор через дозирующее устройство 6 поступает на вход и выход установки, где происходит первичное смешение хлорагента с неочищенной водой и обеспечение требуемого содержания остаточного хлора в питьевой воде. Дозирующее устройство 10 подает суспензию перлита из бака приготовления суспензии перлита 9 при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин на фильтр тонкой очистки 4.

По мере накопления загрязнения на фильтре 4, определяемого по увеличению перепада давлений на входе и выходе воды из фильтра 4 по электроконтактным манометрам 13, на фильтрах тонкой очистки 4 производится регенерация обратным потоком воды. Грязь и отработанный перлит сбрасываются в дренажную ёмкость 14. Работа фильтра 4 тонкой очистки с намывным слоем перлита начинается с медленного открытия кранов, снабженных электромагнитными приводами 12 на входе и выходе из фильтра тонкой очистки 4, обеспечивая первичную или последующую намывку перлита, с дальнейшей фильтрацией и осветлением воды. Первичная подача суспензии перлита происходит дозирующим устройством 10 из бака приготовления суспензии перлита 9 при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин на фильтр тонкой очистки 4. Регенерация фильтра 4 проводится путем закрытия кранов, снабженных электромагнитными приводами 12, на входе в фильтр 4, и последующим открытием кранов 12 на выходе из фильтра 4 и сбросом в дренаж. Таким образом, обеспечивается обратный поток воды и регенерация фильтра тонкой очистки 4. После пуска фильтра 4 в работу на его вход постоянно подается суспензия перлита из бака 9 с соотношением от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин в зависимости от органолептических свойств очищаемой воды дозирующим устройством 10 со скоростью подачи около 1 л/мин. Все краны и дозирующие устройства срабатывают по программе, заложенной в модуле управления системой. Наличие дозирующего устройства приводит к увеличению интервала регенерации фильтрующих элементов не менее двух часов. Конкретное время зависит от органолептических свойств очищаемой воды.

В установке производительностью 30 м³/ч, предлагаемое техническое решение позволяет улучшить эксплуатацию установки и повысить стабильность потребительских качеств получаемой воды. Положительный эффект - предлагаемая установка позволяет осуществить качественную очистку и обеззараживание воды и модернизировать конструкцию устройства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Установка для обеззараживания и очистки речной воды и природных вод из подземных источников, содержащая проточный гидродинамический кавитатор, выполненный с возможностью обеззараживания воды, соединенный с фильтрующим элементом, установку для приготовления гипохлорита натрия, выполненную с возможностью подачи гипохлорита натрия для дополнительного обеззараживания воды, фильтрующий элемент с намывным слоем перлита, выполненный с возможностью фильтрации и осветления воды, циркуляционный насос, выполненный с возможностью поддержки в статическом состоянии намывного слоя и соединенный с фильтрующим элементом, отличающаяся тем, что дополнительно введено дозировочное устройство, выполненное с возможностью постоянной подачи перлита с водой при соотношении от 1:10 до 1:5 и при скорости подачи около 1 л/мин, соединенное с фильтрующим элементом, гидроциклон, выполненный с возможностью грубой фильтрации исходной воды, соединенный с кавитатором и установкой для приготовления гипохлорита натрия, бункер для хранения сухого перлита с дозирующим устройством, соединенный с баком для суспензии перлита, снабженным дозировочным устройством, а краны в системе трубопроводов снабжены электромагнитными приводами, при этом все элементы установки выполнены с возможностью автоматического управления.

