

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045927**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.01.18**

(51) Int. Cl. **C02F 1/48 (2023.01)**

(21) Номер заявки  
**202391139**

(22) Дата подачи заявки  
**2023.05.12**

---

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАГНИТНОЙ АКТИВАЦИИ И ФИЛЬТРАЦИИ ВОДЫ ZeoMag**

---

(43) **2023.09.29**

(56) CN-U-206955848

(96) **2023/016 (AZ) 2023.05.12**

ГЕРМАНОВА Т.В. и др. Применение цеолитов и цеолит-монтмориллонитовых пород урала для эффективной очистки сточных вод от аммонийного азота и сопутствующих катионов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 16, № 1(7), 2014

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ХАЛИЛОВ ЭЛЬЧИН НУСРАТ ОГЛЫ;  
ХАЛИЛОВА ТАМИЛА ШИРИН  
КЫЗЫ; ХАЛИЛОВ АНАР ЭЛЬЧИН  
ОГЛЫ; ХАЛИЛОВ ФАРИД ЭЛЬЧИН  
ОГЛЫ (AZ)**

CN-A-105399264  
CN-U-211570369  
JP-A-2007181747  
CN-Y-201264953  
EA-B1-036366  
RU-U1-38640

(74) Представитель:  
**Халилов Э.Н. (AZ)**

(57) Изобретение относится к области техники магнитной обработки и фильтрации воды от вредных примесей, химических соединений и биологических загрязнений. Задачей предполагаемого изобретения является повышение эффективности работы устройства для магнитной активации и фильтрации воды ZeoMag. Сущность изобретения заключается в том, что для повышения адсорбционной способности фильтрующей загрузки, состоящей из природного цеолита, магнитный активатор устанавливается перед цеолитовым фильтром. Таким образом, сначала происходит омагничивание воды, что приводит к снижению ее поверхностного натяжения и вязкости и улучшению процесса адсорбции из воды загрязняющих ее химических элементов природным цеолитом. В то же время пропускная способность магнитного активатора воды должна соответствовать пропускной способности цеолитового фильтра, так как несоответствие пропускной способности магнитного активатора и цеолитового фильтра будет снижать эффективность работы устройства. В то же время размеры зерен цеолитовой загрузки должны находиться в пределах 0,1-3 мм, в зависимости от производительности устройства.

**B1**

**045927**

**045927**

**B1**

Изобретение относится к области техники магнитной обработки и фильтрации воды от вредных примесей, химических соединений и биологических загрязнений.

Магнитная обработка воды применяется для ее структурирования, т.е. упорядочивания ее молекулярной структуры и улучшения физико-химических свойств, что может быть использовано для повышения качества воды в системах водоснабжения, при производстве минеральной воды и напитков, в медицине, косметологии, в системах теплоснабжения, в сельском хозяйстве, при производстве бетона и строительных материалов, и т.д. /1/.

Магнитная обработка жидкости осуществляется устройствами, в которых мощное постоянное или переменное магнитное поле воздействует на молекулы и их кластеры в жидкостях. При прохождении жидкости через магнитное поле, происходит ее структурирование, т.е. упорядочение молекул жидкостей и разрушение в них кластеров /1/.

В то же время, несмотря на повышение качественных показателей воды, магнитная обработка не позволяет очистить воду от механических и химических примесей, за исключением ферромагнитных частиц содержащихся в воде. Эту задачу решают механические фильтры и адсорбционные фильтры для глубокой очистки воды /2/.

Известен магнито-механический фильтр для очистки жидкостей, содержащий корпус, размещенную в корпусе сетку для задержки механических частиц, содержащихся в жидкости и размещенный во внутренней полости сетки магнит, предназначенный для улавливания ферромагнитных частиц, содержащихся в жидкости /3/.

Недостатком данного устройства является то, что фильтр предназначен только для грубой механической очистки воды, размещенный в нем магнит для улавливания механических ферромагнитных частиц. То есть, данный фильтр не способен осуществлять глубокую очистку воды от растворенных в ней химических и биологических примесей. Кроме того, фильтр не осуществляет функции магнитной обработки воды.

Известно устройство для магнитной обработки жидкостей, в котором применяется магнитная система содержащая каскад магнитных матриц, по бокам которых установлены усиливающие магнитной поле постоянные магниты /4/.

Недостатком данного устройства является его неспособность к глубокой очистке воды от растворенных в ней химических и биологических примесей, так как оно предназначено только для магнитной обработки воды.

Наиболее близким техническим решением является фильтр для доочистки питьевой воды, содержащий корпус, входной и выходной штуцеры, угольно-цеолитовый сорбент и выходной патрубков. На выходном штуцере размещен постоянный тороидальный магнит с возможностью его фиксации выходным патрубком. Технический результат состоит в существенном улучшении качества питьевой воды. Размещенный на выходном патрубке тороидальный магнит позволяет омагничивать воду, тем самым повышая ее биологическую активность и качественные показатели /5/.

Недостатком данного технического решения является то, что процесс омагничивания воды используется в отрыве от процесса фильтрации воды с помощью фильтрующего сорбента, что не позволяет повысить количественные и качественные показатели процесса фильтрации воды /6/. Так, в табл. 1 приведены результаты очистки загрязненной воды без предварительного омагничивания загрязненной воды.

Проведенные авторами экспериментальные исследования показали, что при осуществлении магнитной обработки воды не после, а до фильтрации ее через цеолитовый сорбент, существенно повышаются адсорбционные свойства сорбента на основе природного цеолита /6/, что отражено в показателях, приведенных в таблице для каждого из адсорбируемых химических элементов.

Загрязняющие воду химические элементы	Исходное содержание в воде загрязняющих химических элементов, mg / l	Содержание химических элементов в воде, mg / l		Повышение адсорбционной способности природного цеолита при прохождении через него омагниченной воды %
		В омагниченной воде	В не омагниченной воде	
Ртуть	1,35	0,57	0,85	20,5
Хром	94,0	15,5	30,7	16,1
Кобальт	0,98	0,27	0,36	9,1
Цинк	230	37,1	59,3	9,7
Селен	1,9	0,46	0,69	12
Стронций	1095	340,0	432,4	9
Теллур	2,12	0,65	1,178	15
Барий	222,1	87,5	133,2	20
Цезий	4,83	1,31	2,12	17
Железо	770,1	171,3	238,9	9
Марганец	74,3	44,3	59,9	21

Как видно из таблицы, повышение адсорбционной способности природного цеолита составляет от 9

до 20,5%. Благодаря данному эффекту, с одной стороны повышается качественный показатель глубокой очистки воды при предварительном ее омагничивании, с другой стороны снижается расход адсорбента - природного цеолита, при замене фильтрующей загрузки, что снижает финансовые издержки на процесс глубокой фильтрации воды. По мнению авторов /6/, повышение адсорбционных способностей природного цеолита может достигаться в том числе в результате усиления ионообменных процессов при замещении ионов калия или натрия. С другой стороны, снижение вязкости воды на 5-7% также способствует более лучшему адсорбированию природным цеолитом из воды, загрязняющих ее химических элементов /1, 6/. Одной из причин повышения адсорбционных свойств адсорбентов авторы /7/ считают снижение поверхностного натяжения воды на 10-13% в результате воздействия магнитного поля.

В то же время результаты исследований показали, что наиболее оптимальные размеры зерен природного цеолита варьируют в пределах 0,1-3 мм, что зависит от объемов и давления очищаемой воды. Так, при очистке воды в больших объемах, например 1000 м<sup>3</sup>/час и более, для водоснабжения населенных пунктов, должны применяться цеолитовые зерна размером 2,5-3 мм, чтобы снизить гидродинамическое сопротивление воды и возможность вымывания из фильтра цеолитовой загрузки. В то же время превышение указанных размеров зерен цеолита существенно снижает качественные показатели фильтрации, так как снижается полезная площадь поверхности цеолитового адсорбента. В то же время, например, в домашних и бытовых фильтрах, а также в различном оборудовании химического, медицинского и иного назначения, где не требуется больших расходов воды (в пределах 1-5 м<sup>3</sup>/ч), должны использоваться зерна цеолитовой загрузки размером 0,1-0,5 мм. Таким образом, оптимальные размеры зерен цеолитового адсорбента должны варьировать в пределах 0,1-3 мм, при этом подбор наиболее эффективного размера зерен для фильтра конкретной производительности должен производиться эмпирическим путем, при этом могут быть для конкретных условий (объема и давления фильтруемой воды) составлены таблицы и соответствующие палетки или вычислительные программы. Методы подбора оптимальных размеров зерен природного цеолита в указанных пределах 0,1-3 мм и объема фильтрующей загрузки описаны в работе /8/.

Важным критерием является соответствие производительности магнитного активатора воды и цеолитового адсорбционного фильтра, так как разница в их производительности приведет к снижению эффективности как омагничивания, так и глубокой фильтрации воды.

Между тем, наряду с повышением адсорбционной способности природного цеолита, омагничивание воды приводит к одновременному повышению ее качественных показателей, что отмечено результатами многих исследований, включая /1/.

Задачей предполагаемого изобретения является повышение эффективности работы устройства для магнитной активации и фильтрации воды ZeoMag.

Поставленная задача решается тем, что блок магнитной активации установлен перед блоком фильтрации, при этом пропускная способность блока магнитной активации соответствует пропускной способности блока фильтрации, причем блок фильтрации загружен дробленным природным цеолитом, размеры зерен которого ограничены пределами 0,1-3 мм.

Сущность изобретения заключается в том, что для повышения адсорбционной способности фильтрующей загрузки, состоящей из природного цеолита, блок магнитной активации установлен перед блоком фильтрации. Таким образом, сначала происходит омагничивание воды, что приводит к улучшению процесса адсорбции из воды загрязняющих ее химических элементов природным цеолитом. В то же время пропускная способность блока магнитной активации воды должна соответствовать пропускной способности блока фильтрации воды, так как несоответствие пропускной способности магнитного активатора и цеолитового фильтра будет снижать эффективность работы устройства. В то же время размеры зерен цеолитовой загрузки блока фильтрации должны находиться в пределах 0,1-3 мм, в зависимости от производительности устройства.

На фигуре показана схема примера технического исполнения устройства для магнитной обработки жидкостей ZeoMag.

Устройство работает следующим образом (см. фигуру). Вода подается на вход блока магнитной активации 1, после прохождения которого подается в блок фильтрации 2. В результате последовательного омагничивания воды и ее фильтрации с помощью цеолитовой фильтрующей загрузки осуществляется высокоэффективная магнитная активация и фильтрация воды.

Источники информации, принятые к вниманию.

1. Классен И.В. Омагничивание водных систем. Изд. 2-е дополненное. М., Химия, 1982, с. 265-282.
2. Е.В. Куксина, Н. Ф. Соболева. Под редакцией В. А. Саломатина. Фильтры серии "Арго" как источник качественной воды. Реферат. 24.12.2013, 8 с. <https://uchebilka.ru/geografiya/176681/index.html>
3. Веренич Владимир Михайлович, Щирский Александр Александрович. Фильтр магнитно-механический для очистки жидкостей. Патент RU 121453, 2011.12.14, [https://yandex.ru/patents/doc/RU121453U1\\_20121027?ysclid=lenum2m9nb438319263](https://yandex.ru/patents/doc/RU121453U1_20121027?ysclid=lenum2m9nb438319263)
4. Халилов Э.Н., Халилова Т.Ш., Халилов А.Э., Халилов Ф.Э. Устройство для магнитной обработки жидкостей MagVortex. Патент ЕАПО № 042178, 20.01.2023.
5. Карев Валерий Васильевич. Фильтр для доочистки питьевой воды. Патент RU 2348583,

2007.03.05; [https://yandex.ru/patents/doc/RU2348583C2\\_20090310?ysclid=lenszls42e902424081](https://yandex.ru/patents/doc/RU2348583C2_20090310?ysclid=lenszls42e902424081)

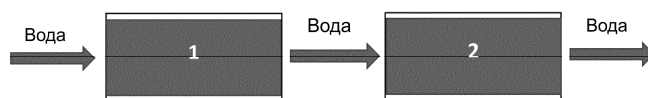
6. E.N. Khalilov, F.E. Khalilov, T.Sh. Khalilova. On the possibility of enhancing the adsorption capacity of natural zeolite by means of magnetic water treatment. Science Without Borders. Transactions of the ICSD/IAS H&E. Vol. 6, Innsbruck, SWB, 2020/2021, p. 190-194; [https://www.wosco.info/\\_files/ugd/120f33\\_416a8a959c6f4eaaa93b492f111363d4.pdf](https://www.wosco.info/_files/ugd/120f33_416a8a959c6f4eaaa93b492f111363d4.pdf)

7. Миненко В.И. Магнитная обработка водно-дисперсных систем. Киев, Техника, 1970, 160 стр.

8. Халилов Э.Н., Багиров Р.А. Природные цеолиты, их свойства, производство и применение. Баку-Берлин, Элм/IAS, 2002, 340 с.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для магнитной активации и фильтрации воды ZeoMag, в котором блок магнитной активации установлен перед блоком фильтрации, при этом пропускная способность блока магнитной активации соответствует пропускной способности блока фильтрации, причем блок фильтрации загружен дробленым природным цеолитом, размеры зерен которого ограничены пределами 0,1-3 мм.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2

---