



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12892 (13) C1

(51) C 02 F 1/42

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РЕГЕНЕРАЦІЇ Na-КАТІОНІТНОГО ФІЛЬТРА

1

(20) 93010038, 23.12.92

(21) 5002587/SU

(22) 16.07.91

(24) 28.02.97

(46) 28.02.97. Бюл. № 1

(56) 1. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. Киев, Наукова думка, 1983, с.240.

2. Файзиев Г.К. Высокоэффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. М., Энергоатомиздат, 1988, с.192.

3. Авторское свидетельство СССР № 842034, кл. C 02 F 1/4, опубл. 1981 (прототип).

(72) Рода Ігор Григорович, Швиденко Віктор Зіновійович, Антонюк Наталія Григорівна,

2

Швиденко Ольга Гаврилівна, Дроздович Сергій Васильович

(73) Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В.Думанського АН України (UA)

(57) Способ регенерации Na-катионитного фильтра в процессе умягчения воды, включающий пропускание через фильтр раствора поваренной соли с получением отработанного регенерационного раствора, осаждение из последнего солей жесткости раствором содовощелочной смеси и возврат очищенного регенерационного раствора на повторную регенерацию Na-катионитного фильтра, отличающийся тем, что часть очищенного регенерационного раствора подают на стадию приготовления раствора содовощелочной смеси.

Изобретение относится к области обработки природных и сточных вод и может быть использовано в теплоэнергетике, химической и других отраслях промышленности, потребляющих умягченную воду.

В настоящее время умягченную воду получают фильтрованием через катионитные фильтры, регенерацию которых проводят раствором хлорида или сульфата натрия [1].

Недостатком метода является сброс отработанного регенерационного раствора в водоемы, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Известен способ малоотходной регенерации катионита раствором поваренной соли [2]. Нейтральные солевые растворы от регенерации катионитных фильтров выпаривают, а полученный концентрат захороняют.

Недостатком способа является загрязнение окружающей среды захороняемым концентратом и обработка концентрата, связанная с использованием дорогостоящих нержавеющих сплавов в выпарных аппаратах.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемому является способ регенерации катионита [3], выбранный нами в качестве прототипа. Способ предусматривает регенерацию Na-катионитных фильтров раствором хлорида натрия после умягчения воды, обработку отработанного регенерационного раствора предварительно полученным реагентом-осадителем (содовощелочной

(19) UA (11) 12892 (13) C1

смесью) при pH 9,5–10,5; отделение образовавшегося осадка и использование его в качестве фильтрующего материала, нейтрализацию осветленного регенерационного раствора и его повторное использование. Реагент-осадитель готовят, например, растворяя хлорид натрия в осветленной исходной или умягченной воде. Однако вследствие использования воды для получения раствора реагента-осадителя происходит естественное разбавление регенерационного раствора и увеличение его объема. Это, в свою очередь, приводит к необходимости применения выпарных аппаратов, что ведет к значительным затратам или требуется постоянное добавление сухого хлорида натрия для укрепления регенерационного раствора и сброс избыточной части регенерационного раствора в водоем. Таким образом, известный способ ведет к перерасходу хлорида натрия, и, как следствие, к загрязнению окружающей среды солями.

Изобретение направлено на повышение степени использования реагентов за счет уменьшения расхода хлорида натрия на регенерацию и предотвращение загрязнения водоемов солями.

Предложенный способ регенерации катионитных фильтров состоит в том, что катионит после умягчения воды регенерируют раствором соли щелочного металла, отработанный регенерационный раствор обрабатывают растворами реагентов-осадителей, удаляют полученный осадок солей жесткости, фильтрат нейтрализуют кислотой и используют для следующей регенерации.

Способ отличается от известного применением в качестве растворителя реагентов-осадителей регенерационного раствора, что уменьшает расход реагентов, используемых для регенерации катионита, полностью прекращает сброс солевых стоков в водоемы за счет сохранения постоянной концентрации регенерационного раствора.

На чертеже представлена схема осуществления способа, где 1 - ионообменный фильтр; 2 - реактор-отстойник; 3 - емкость раствора щелочи; 4 - емкость раствора соды; 5 - емкость раствора кислоты; 6 - сборник очищенного регенерационного раствора; 7 - песчаный фильтр; 8 - вакуумфильтр.

На данной установке были осуществлены опыты по умягчению воды ионообменным методом с переработкой отработанного регенерационного раствора и повторным его использованием для очередной регенерации.

Пример 1. (по предлагаемому способу). Исходную воду, содержащую 3 мг-экв/л

солей кальция и 1,5 мг-экв/л солей магния, фильтруют со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$ через ионообменный фильтр, загруженный 300 мл катионита КУ-2 в Na-форме до проскока солей жесткости 0,1 мг-экв/л. Регенерацию катионита проводили 8%-ным раствором хлорида натрия. Динамическая обменная емкость катионита, при расходе хлорида натрия 120 г на 1 г-экв сорбированных катионов жесткости составила 800 мг-экв/л ионита. Объем отработанного регенерационного раствора составил 341 мл. Содержание катионов в нем

$$\begin{aligned} \text{C}_{\text{Ca}^{2+}} &= 481 \text{ мг-экв/л}, \\ \text{C}_{\text{Mg}^{2+}} &= 223 \text{ мг-экв/л}, \\ \text{C}_{\text{Na}^+} &= 664 \text{ мг-экв/л}. \end{aligned}$$

Используя для осаждения катионов жесткости 10%-ный раствор соды (79 мл) и 20%-ный раствор щелочи 16,4 мл (приготовление на исходном регенерационном растворе, содержащем 1384 мг-экв/л хлорида натрия) при соотношении $\text{C}_{\text{Ca}^{2+}} : \text{C}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1:1$ и $\text{C}_{\text{Mg}^{2+}} : \text{C}_{\text{NaOH}} = 1:1,3$, получим 436,4 мл суспензии с концентрацией хлорида натрия 1380 мг-экв/л. После удаления осадка с влажностью 50% и нейтрализации избытка щелочи в осветленном регенерационном растворе 16,2 мл 5% HCl, приготовленной на исходном регенерационном растворе, получим 438 мл с концентрацией хлорида натрия 1390 мг-экв/л. Следовательно, концентрация очищенного регенерационного раствора осталась практически такой же, как и исходного, а объем увеличился на 97 мл, из которых необходимо 79 мл для приготовления раствора соды, 18 мл для приготовления растворов щелочи и кислоты. Таким образом, объем и концентрация очищенного регенерационного раствора осталась такими же как были в исходном регенерационном растворе.

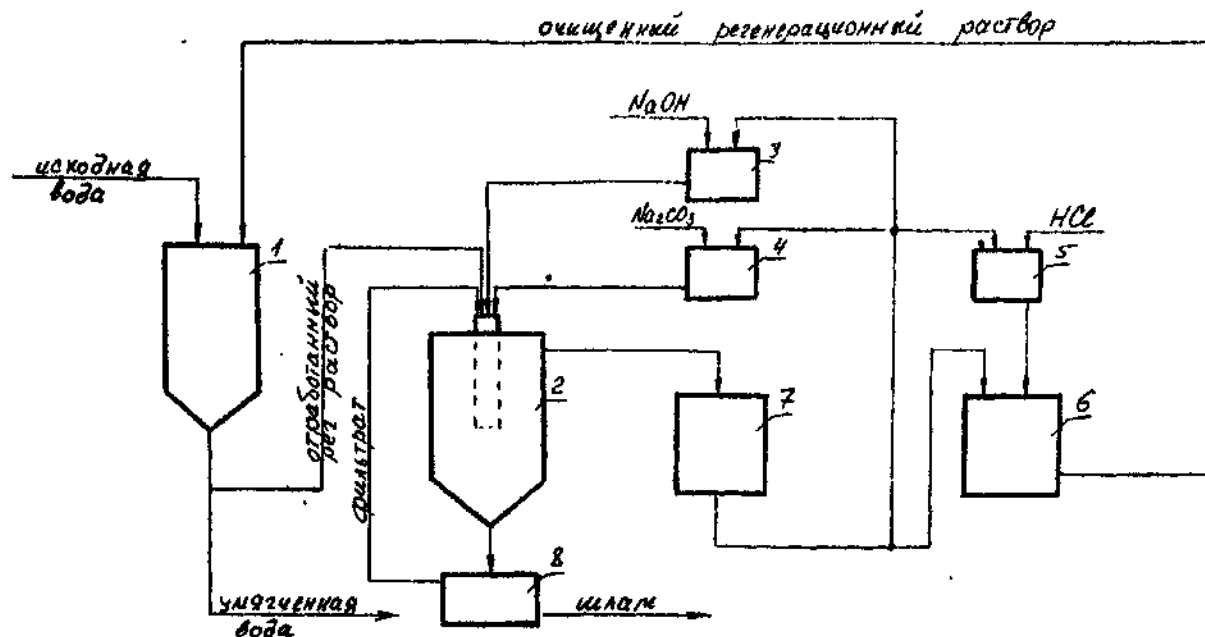
Для получения сравнительных данных в адекватных условиях была проведена очистка воды по способу, описанному в прототипе. Конкретный пример приводится ниже.

Пример 2 (по прототипу). Насыщение, регенерацию катионита и обработку садовощелочной смесью отработанного регенерационного раствора проводили аналогично вышеприведенному примеру, однако для приготовления растворов реагентов-осадителей использовали очищенную или умягченную воду. После обработки отработанного регенерационного раствора, удаления осадка карбоната кальция и гидроксида магния и нейтрализации избытка щелочи получили 438,0 мл осветленного регенерационного раствора с концентрацией хлорида натрия 1094 мг-экв/л. Следовательно объем очищенного

регенерационного раствора увеличился в 1,28 раза при одновременном снижении концентрации хлорида натрия в 1,25 раза.

Сравнительный анализ известного способа и предлагаемого показывает, что пред-

ложенный способ позволяет повысить степень использования хлорида натрия на 20-25% и прекратить сброс избытка регенерационного раствора, составляющий 15-25% от всего объема регенерационного раствора на каждую регенерацию.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Керецман

Замовлення 4088

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101



1

.

.

1

1

1

1