

и токсичных органических веществ (специальные патронные элементы).

Как мы видим, в настоящее время существует огромное разнообразие бытовых аппаратов для очистки воды отечественного и зарубежного производства, что может затруднять выбор аппаратов потребителем и возможность сопоставления характеристики этого аппарата и цены.

Представленная классификация позволит облегчить потребителю выбор приемлемого варианта.

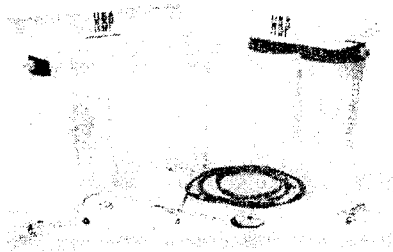


Рис.5 – Фильтры "Аквa-Дузт" (справа) и "Аквa-Трио"

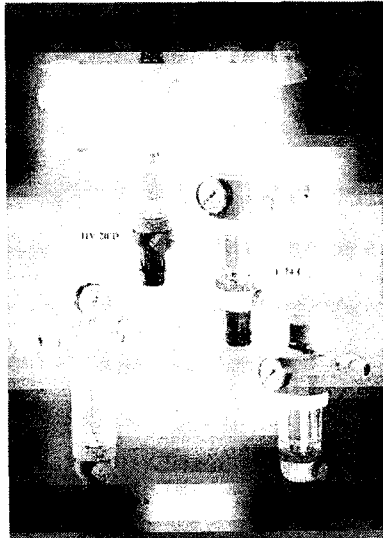


Рис.6 – Фильтры HONEYWELL

Получено 21.01.2002

УДК 628.16

Т.С.ЭПОЯН

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ РЕГЕНЕРАЦИИ НАТРИЙ-КАТИОНИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Приведена схема обработки регенерата натрий-катионитовых фильтров, позволя-

ющая исключить сброс засоленных стоков в городскую канализационную сеть и сократить расход поваренной соли.

Крупными источниками образования высокоминерализованных сточных вод являются установки химической подготовки воды для производства пара на тепловых, электрических и атомных станциях.

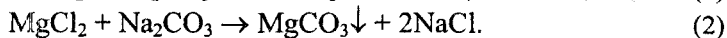
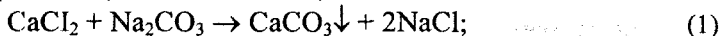
Применяются одно и двухступенчатое умягчение воды с использованием метода натрий-катионирования. Двухступенчатое натрий-катионирование применяют для более глубокого умягчения воды, а также с целью экономии соли и увеличения длительности фильтроцикла. В этом случае в фильтрах первой ступени вода умягчается до жесткости 0,1-0,05 мг-экв/кг при средней скорости фильтрования 15-20 м/ч, а в фильтрах второй ступени жесткость предварительно умягченной воды снижается до 0,03-0,01 мг-экв/кг [1-5].

Незначительное содержание катионов, которые поступают на фильтры второй ступени, позволяют осуществлять фильтрование с большой скоростью, достигающей 30-50 м/ч.

При регенерации натрий-катионитовых фильтров образуются сточные воды, содержащие в основном соли постоянной жесткости в виде CaCl_2 , MgCl_2 , а также раствор поваренной соли (NaCl). Кроме того, в этих водах содержится ряд других солей в значительно меньшей концентрации [4-5].

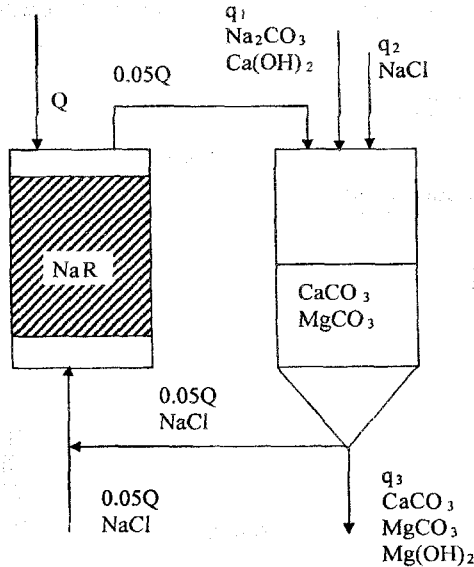
Разработаны технические решения по переводу системы регенерации натрий-катионитовых фильтров на замкнутый режим работы, позволяющий исключить сброс засоленных вод в городскую канализационную сеть и водные объекты, а также получить экономию поваренной соли. В основу разработанной технологии положена обработка воды от регенерации фильтров с помощью содо-известкового метода, который позволяет надежно умягчить воду, удалив соли жесткости и сохранив поваренную соль. Обработанная таким образом вода может быть повторно (многократно) использована на цели регенерации фильтров в соответствии со схемой (рисунке).

Шлам возникает вследствие реакции взаимодействия солей регенерата и реагента (технической соды):



Образующийся малорастворимый осадок карбонатов кальция и магния выводится со шламовой водой и может найти применение в виде прочного строительного материала. Это является еще одним преимуществом предлагаемого метода, как нововведение в проблему об-

работки вторичного загрязнения, которым является регенерат натрий-катионитовых фильтров.



Рекомендуемая схема регенерации натрий-катионитовых фильтров

Q – начальный регенерационный расход; q_1 – расход содового реагента; q_2 – расход подпиточной воды на пополнение системы регенерации; q_3 – расход шлама из системы; C_1 – концентрация хлоридов в регенерате; C_2 – концентрация хлоридов в растворе содового реагента; C_3 – концентрация хлоридов в растворе поваренной соли на пополнение системы регенерации; C_4 – концентрация хлоридов в растворе, направляемом на повторную регенерацию; C_5 – концентрация хлоридов в растворе для пополнения регенерата; $\xrightarrow{0,05Q \text{ NaCl}}$ – начальный регенерационный раствор; $\xrightarrow{0,05Q}$ – расход засоленного раствора (регенерата). Имеет химический состав, состоящий из соединений CaCl_2 , MgCb , NaCl ; $\xrightarrow{q_1 \text{ Na}_2\text{CO}_3, \text{Ca(OH)}_2}$ – расход реагента для осаждения солей жесткости и удаления чистого раствора технической соды с минимальным содержанием примесей других солей; $\xrightarrow{q_2 \text{ NaCl}}$ – подпитка системы, солесодержание которой

определяется экспериментально; $\frac{0,05Q \text{ NaCl}}{\text{возвращаемого в систему;}}$ – расход регенерационного раствора,
 $\frac{q_3 \text{ CaCO}_3 \downarrow \text{MgCO}_3 \downarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow}{\text{образующегося в результате химических реакций.}}$ – расход из системы шлама,

Для определения величины подпитки системы необходимо составить уравнение солевого баланса для циркулирующих в системе хлоридов.

На основе существующей схемы работы предлагаемого метода, уравнение водно-солевого баланса имеет вид:

$$0,05QC_1 + q_1C_2 + q_2C_3 = 0,05QC_4 + q_3C_5 \quad (3)$$

Как детально видно из схемы – концентрация хлорид-ионов в очищенной воде равна сумме их в регенерате и текущей их концентрации в воде, в которую добавляют регенерационный раствор технической соды,

Из уравнения (3) находим величину Q, которая представляет собой расход регенерационного раствора поваренной соли.

1. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. – М.: Стройиздат, 1984. – 272 с.

2. Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Обратное водоснабжение (Системы водяного охлаждения). – М.: Стройиздат, 1980. – 168 с.

3. Алексеев Л. С., Гладков В. А., Говерт А.А. Безнакипная работа систем оборотного водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. - 1984. - № 6. - С. 8-10.

4. Пантелят Г.С., Сыроватский А.А., Саковский В.Д. Совершенствование систем оборотного водоснабжения металлургических предприятий // Водоснабжение и санитарная техника. – 1996. – № 8. – С. 20-21.

5. Пантелят Г. С., Андронов В. А., Кузнецов В.Я., Хвесько В.Н. Предотвращение плотных солевых отложений в системах оборотного водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. – 1996. – № 3. – С. 19-20.

Получено 21.01.2002

УДК 628.349.08; 628.316.6

В.П.ШПАЧУК, д-р техн. наук, Е.А.ЧЕРКАШИНА, А.В.ЛУЦИК
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В РЕАКТОРЕ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНО-ВИБРАЦИОННОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ В УСТАНОВКАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Рассмотрены энергетические соотношения в реакторе электроимпульсно-вибрационного (ЭИВ) принципа действия в установках очистки воды по показателю «удельная средняя мощность». Приведены результаты сравнительной оценки с чисто электроимпульсным (ЭИ) реактором.