

шения контактной коагуляции. Но это условие еще не предопределяет быструю коагуляцию и хлопьеобразование в свободном объеме воды. Частичная астабилизация при дозах коагулянта, лежащих во второй зоне кривой контактной коагуляции, дает снижение концентрации вследствие контактной коагуляции тем более заметное, чем выше доза, но она не приводит к хлопьеобразованию и осаждению в объеме. Все это, несомненно, свидетельствует о существовании различий в протекании процессов контактной коагуляции и коагуляции в объеме, о различии механизма этих двух процессов.

Результаты изучения влияния дозы коагулянта на эффект контактной коагуляции показывают, что метод контактного осветления воды в состоянии обеспечить высокий и устойчивый эффект при различных имеющихся по сезонам года физико-химических условиях коагуляции, причем, с меньшими дозами коагулянта, чем в обычной схеме очистки воды с отстаиванием и фильтрованием. Опытным путем установлено, что доза коагулянта уменьшается на 20-35%.

Получено 17.01.2002

УДК 628.16

Е.А.КОВАЛЕВА

Харьковская государственная академия городского хозяйства

КЛАССИФИКАЦИЯ БЫТОВЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Рассматривается проблема доочистки хозяйственно-питьевой воды. Предлагается новая классификация бытовых аппаратов для очистки воды, позволяющая облегчить их выбор потребителем.

Устойчивое развитие нашего общества может происходить в том случае, если человек будет употреблять чистую воду, будет готовить пищу на чистой воде. Высокое качество питьевой воды обеспечивает здоровье, благополучие и расцвет нации. Низкое качество питьевой воды ведет к эпидемиям, ухудшению здоровья и может стать причиной вырождения населения. Поэтому с древнейших времен человек создает системы водоснабжения, изыскивает источники чистой воды, улучшает ее качество.

Учитывая создавшуюся ситуацию на Украине, всю массу воды, подаваемую в город, очистить можно, но это нецелесообразно в виду больших потерь в трубопроводах и загрязненности самих трубопроводов. На данном этапе выход из создавшейся ситуации мы видим в улучшении качества хозяйственно-питьевой воды на локальных установках.

В своей повседневной жизни человек использует либо водопроводную воду (как правило, поступающую из надземных водохранилищ через сеть муниципальных водоочистных сооружений), либо воду из индивидуальных источников водоснабжения – колодца или скважины. К сожалению, такая вода зачастую не соответствует тем требованиям, которые предъявляют органы санитарно-эпидемиологического надзора (СЭН). Необходимо отметить, что для каждого организма существует порог индивидуальной чувствительности к воздействию неблагоприятных факторов. Поэтому, даже если питьевая вода содержит загрязнители в пределах нормативных значений, вполне вероятно, что потребитель желает снизить уровень этих загрязнителей до минимально возможного. Таким образом, зная качество воды и требования, предъявляемые органами СЭН, можно выбрать установки для доочистки этой воды.

В настоящее время существует большое количество бытовых установок для очистки хозяйственно-питьевой воды, но нет классификации, позволяющей сгруппировать однотипные аппараты.

В основу классификации бытовых аппаратов могут быть положены различные признаки:

- страна (фирма)-изготовитель;
- принцип очистки воды, положенный в основу конструкции аппарата;
- производительность;
- способ создания напора при фильтровании воды;
- устранимые примеси;
- стоимость;
- фазово-дисперсный состав преобладающих примесей в воде.

Мы предлагаем классификацию бытовых аппаратов для обработки воды на основе корректировки преобладающих примесей.

К числу наиболее часто встречающихся проблем с водой, требующих своего решения с помощью бытовых аппаратов можно отнести:

- наличие нерастворимых механических примесей;
- растворенные в воде железо и марганец;
- жесткость;
- наличие привкуса, запаха, цветности;
- бактериологическая загрязненность;
- недостаток некоторых солей в воде;
- повышенное содержание растворенных органических и неорганических примесей.

Эти и ряд других загрязнителей могут встречаться в воде в различных концентрациях и в различных сочетаниях.

Для удаления этих примесей используют следующие виды бытовых аппаратов:

1. *Фильтры механической очистки.* Предназначены для удаления из воды механических частиц, песка, взвесей, ржавчины, а также коллоидных веществ. Например, фильтры ФБ-1 и ФБ-2 приборного завода «Тезор» (г.Дубна Московской области) содержат фильтрующие элементы из материала «Фибопор». Производительность фильтров 4 л/мин; ресурс зависит от загрязненности воды механическими примесями. Самопромывные фильтры HONEYWELL (см. рис.6) выпускаются в различных модификациях: (1) с размером ячеек сетки из нержавеющей стали 20 мкм, 50 мкм, 100 мкм и 200 мкм; (2) в прозрачном корпусе, для интервала давлений от 1,5 до 16 бар и температуры до 400С; (3) в латунном корпусе, для интервала давлений 1,5 - 25 бар и температуры до 700С; (4) с манометрами на входе и выходе фильтра; (5) с редуциционным (понижающим давление) клапаном и без него; (6) с присоединительными резьбами от 1/2 до 2 дюймов; (7) с фланцевыми соединениями размером от 65 до 100 мкм; (8) с поворотным фланцем – для установки как на горизонтальную, так и вертикальную трубу. Принцип обратной промывки фильтров "HONEYWELL" является эффективным средством для очистки поверхности фильтрующей сетки. При открывании дренажного клапана вращающиеся струи воды промывают сетку фильтра с разных сторон. Исходная вода для промывки основной сетки очищается с помощью специального фильтрующего элемента, при этом подача отфильтрованной воды в систему не прекращается. Промыв фильтра может осуществляться как вручную, так и автоматически. В ручном режиме для запоминания срока следующей промывки имеется индикатор. В автоматическом режиме автомат Z74A открывает клапан и промывает фильтр в течении 15 секунд через программируемые интервалы времени - от 4-х минут до 3-х месяцев. Отличительной особенностью фильтров "HONEYWELL" является их высокая надежность и долговечность. Большая номенклатура продукции "HONEYWELL" - мирового лидера в области автоматики, - позволяет выбрать именно тот фильтр, который необходим для данного объекта.

2. *Аппараты для корректировки неорганических примесей.*

2.1 *Фильтры-обезжелезиватели.* Предназначены главным образом для удаления из воды железа и марганца, находящихся в растворенном состоянии. В качестве фильтрующей среды используются различные природные вещества, включающие в свой состав диоксид марганца

("Birm", "Filox", "Greensand" и т.п.). Например, фильтры-обезжелезиватели PF и IF с торговой маркой "ECOWATER SYSTEM" серии 5000.

2.2. Умягчители. В основе работы лежит ионообменный процесс, при котором растворенные в воде катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} заменяются на катионы Na^+ , которые не образуют твердых отложений. Автоматический умягчитель представляет собой пластиковый корпус с управляющим блоком. Например, системы умягчения воды "ECOWATER SYSTEM" серии 5000 с управлением по времени и по расходу воды.

2.3. Аппараты для обессоливания воды, например, система обратного осмоса с торговой маркой "ECOWATER SYSTEM" серии "EcoLite™".

2.4. Минерализаторы, т.е. устройства, насыщающие воду различными неорганическими веществами;

2.5. Фильтры-корректоры pH. Необходимость в изменении уровня pH возникает в двух случаях. Первый – для борьбы с коррозией, поскольку вода как с низким (<6), так и с высоким (>8) pH обладает повышенным коррозионным воздействием. С другой стороны – для обеспечения оптимального режима эксплуатации систем очистки воды, поскольку для нормальной работы некоторых видов фильтрующих сред требуется определенный уровень pH. Для коррекции уровня pH либо применяются засыпки на основе природных кальцитов, которые, постепенно растворяясь, увеличивают pH, либо используется дозированное добавление в воду химических веществ, понижающих уровень pH.

3. Аппараты для удаления растворенных органических примесей (сорбционные аппараты). Наиболее часто применяемым материалом адсорбента является активированный уголь. В бытовых фильтрах используют дробленые или гранулированные активированные угли. Конструктивно сорбционные фильтры выполняются, как правило, в виде насадки на кран (рис. 1), кувшина (рис. 2), модуля, врезаемого в водопроводную сеть (рис. 3), модуля, присоединяемого к водопроводной сети и имеющего отдельный кран для отфильтрованной воды (рис. 4). Например, фильтры «Родник» различных модификаций, выпускаемые ОАО «Сорбент» (г. Пермь), фильтр-кувшин «Водолей», разработанный ЦСТ МАПО (г. Санкт-Петербург), фильтры «Аквафор» производства АО «Аквафор» (г. Санкт-Петербург).

4. Аппараты для удаления бактерий и вирусов из воды, в которых используется:

- ультрафиолетовое облучение. Например, установки ультрафиолетового излучения «Блеск» производства ЗАО «НПО Национальные

водные ресурсы);

- озонирование. Например, бытовые фильтры "Родник-Озон-180" и "Родник-Озон-600";

- электрохимическая обработка. Например, электрохимические установки НПО «Экран» (г.Москва), установки типа «Изумруд» (г. Санкт-Петербург), ионаторы ЛК.

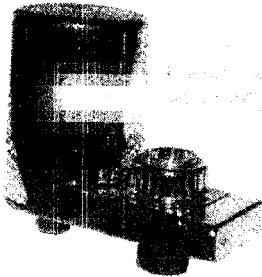


Рис.1 – Внешний вид бытового фильтра в виде насадки на кран

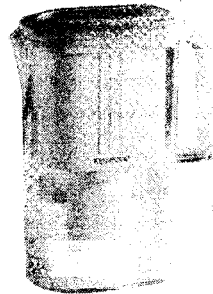


Рис.2 – Внешний вид бытового фильтра-кувшина



Рис.3 – Внешний вид бытового фильтра в виде модуля, врезаемого в водопроводную сеть

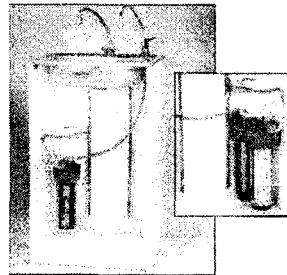


Рис.4 – Внешний вид бытового фильтра в виде модуля, присоединяемого к водопроводной сети

5. Комбинированные устройства. Позволяют одновременно корректировать различные примеси в воде. Например, фильтры «Аква-Дуэт» и «Аква-Трио» имеют, соответственно, две и три ступени очистки (рис.5). Первая ступень – это механическая очистка на полиэфирном картридже с порами размером 1-5 мкм. Вторая ступень – удаление запахов, привкусов и активного хлора активированным углем. Третья ступень очистки («Аква-Трио») – удаление тяжелых металлов

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.

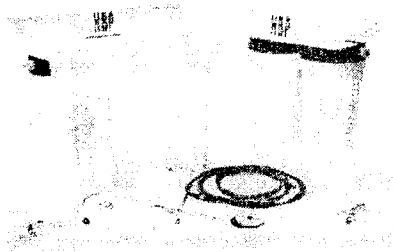


Рис.5 – Фильтры "Аквa-Дузт" (справа) и "Аквa-Трио"

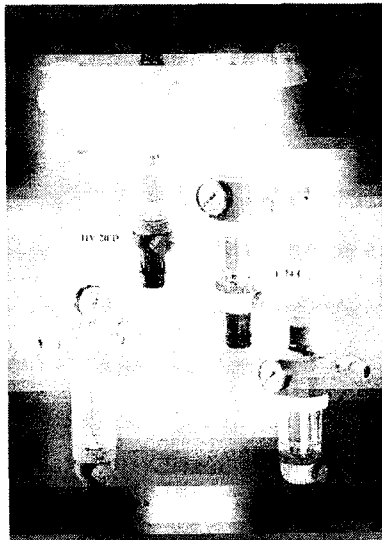


Рис.6 – Фильтры HONEYWELL

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-