

ВОДА

ТЕХНОЛОГИЯ

И ЭКОЛОГИЯ

ISSN 1993-8764

TECHNOLOGY
& ECOLOGY

Сайт журнала:

www.Water-TecMag.ru

№3 / 2010

УДК 614.3

НЕКОНТРОЛИРУЕМОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ БЫТОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ*Н.А. Аристова, И.М. Пискарев*

Все приборы для очистки питьевой воды, в том числе и бытовые фильтры, проходят обязательные сертификационные испытания. Эта процедура определяется государственным стандартом. В процессе испытаний в воду добавляют искусственные загрязнения, и определяется их концентрация на входе и выходе фильтра. Фильтр признается пригодным для очистки от данного вида загрязнения, если концентрация на выходе уменьшается по крайней мере в 2 раза по сравнению со входом, и ее величина становится меньше ПДК [1]. Согласно ГОСТ Р 51871-2002, требования к эффективности водоочистных устройств предъявляются только по тем загрязняющим компонентам, в отношении которых в нормативном и техническом документе на водоочистное устройство указана эффективность очистки. В ГОСТе указано, что водоочистные устройства не должны вносить дополнительных загрязняющих компонентов в очищенную воду при контакте элементов конструкции водоочистного устройства с очищенной водой, а также при возможных нарушениях герметичности конструкции водоочистного устройства, допускающих смешивание очищенной и неочищенной воды.

Однако ситуация, когда сам фильтр загрязняет воду, возможна. Рассмотрим, могут ли быть обнаружены все загрязнения. Новый фильтр перед началом работы всегда промывают. Однако потом, в процессе работы, из фильтра могут выделяться в воду какие-либо вещества. Стандартный анализ качества воды включает 20 – 30 показателей, в том числе и интегральных, таких как ХПК (или перманганатная окисляемость), мутность, цветность, запах. Всего известно около 1350 веществ, опасных для здоровья, на которые имеются санитарные нормы. Есть немало веществ, для которых ПДК составляет микрограммы на литр. Присутствие в воде такого вещества с концентрацией, немного превышающей ПДК, на интегральных показателях воды не скажется. И если не ставить задачу найти именно это вещество, загрязнение не будет обнаружено. В качестве примера можно привести загрязнение воды фенолом (ПДК = 0,001 мг/л) и цианиды (ПДК = 0,035 мг/л).

Нами создана методика оценки интегральных характеристик питьевой воды, основанная на выпаривании определенной порции воды (0,5 литра) и наблюдении осадка [2]. Анализ большого числа проб показал, что чистая питьевая вода всегда оставляет белый осадок. Загрязнения окрашивают осадок, хотя возможны случаи, когда загрязняющее вещество тоже дает

белый осадок. Таким образом, если осадок белый, это с большой вероятностью означает, что вода чистая, хотя могут быть исключения. А вот если осадок окрашенный — она однозначно загрязнена. О величине загрязнения можно судить по степени окрашивания. Далее, можно качественно определить, загрязнена вода минеральными солями или органическими соединениями. Для этого нужно нагреть осадок до температуры, большей 100°C . Органическое вещество сгорит, и осадок станет белым. По запаху можно даже догадаться, что это было за вещество. Если при прокаливании окрашивание осталось — значит, это минеральная соль. Такая методика оценки качества воды легко осуществляется не только в лаборатории, но и в домашних условиях.

Этим методом нами выполнена проверка качества воды, прошедшей через бытовые фильтры. Оказалось, то наилучшая очистка воды осуществляется фильтром из углеродного волокна марки ММВ (производство США). Водопроводная вода, пропущенная через такой фильтр размером "SLIM-10" при потоке воды 250 л/ч дает чистый белый осадок (см. рис. 1, колба справа). Такой же осадок дает родниковая вода и вода из хорошо очищенных колодцев. Вода с выхода фильтра ММВ направлялась в испытываемые фильтры. Значение кислотности воды рН составляло 7,3 — 7,4. Температура воды 8 — 10°C . Установлено, что из всех испытанных фильтров не вносит окрашивания воды только фильтр из кварцевого песка. Все остальные окрашивают воду в разной степени.

Приведем только несколько примеров.

Угольный фильтр с засыпкой БУ (рис. 1, колба слева). Осадок после выпаривания местами окрашен в темно-коричневый цвет. Иногда попадаются черные точки (видимо, кусочки угля). При прокаливании окраска исчезает, осадок становится белым, в воздухе ощущается запах горелого дерева. Это означает, что вода вымывает частички угля.

Фильтр из полимерного волокна для механической очистки холодной воды ЭФМ 5/1 (рис. 2, колба слева). Осадок приобретает желто-коричневую окраску. При прокаливании цвет меняется, но не исчезает.

Фильтр для каталитической очистки от ионов железа с засыпкой АС (г. Екатеринбург) (рис. 3, колба слева). Несмотря на промывку фильтра в течение 2 часов, осадок получается окрашенный в грязно-желтый цвет. При прокаливании цвет осадка меняется, он становится более светлым.

Фильтр Петрика, наноуглерод, (рис. 4, колба слева). Осадок окрашивается в темно-коричневый цвет. После прокаливании осадок становится белым. При сгорании осадка запах не появляется. Отсюда можно предположить, что осадок — углерод, и при его сгорании получается CO_2 , не имеющий запаха. Здесь следует обратить внимание на то, что это не про-



той угл
из нил
тиц су
Ответ
в наст
фильт
откры

грязне





Рис. 1. Угольный фильтр с засыпкой БУ (слева). Исходная вода справа

той углерод, а наночастицы углерода. Из фильтра вымываются наночастицы, так как из них состоит сам фильтр. Известно, что химические свойства наночастиц существенно отличаются от химических свойств отдельных молекул. Ответа на вопрос: как поведут себя наночастицы углерода в организме, в настоящее время нет. Поэтому вопрос о том, становится ли вода после фильтра Петрика более чистой и полезной, чем исходная, остается открытым.

Таким образом, в приведенных примерах фильтры вносят в воду загрязнения, причем о составе этих загрязнений производители ничего не



Рис. 2. Фильтр ЭФМ 5/1 (слева). Исходная вода справа

сообщают. Вопрос о безвредности большого числа остальных фильтров, из которых вода вымывает вещества неизвестного состава, также неясен. Производители фильтров должны приводить сведения о веществах, вымываемых из их фильтров, и степени их токсичности. Хотя ГОСТ запрещает вносить в воду дополнительные загрязнения, они все же появляются, и должный контроль за ними не ведется. Было бы желательно рассмотреть этот вопрос в законодательном порядке.



Рис. 3. Фильтр с каталитической засыпкой АС (слева). Исходная вода справа



Рис. 4. Наночуглеродный фильтр Петрика (слева). Исходная вода справа

Список литературы

1. ГОСТ Р 51871-2002. Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения.
2. *Н.А. Аристова, И.М. Пискарев, В.А. Ушканов.* «Физические методы получения экологически чистой активированной воды». Препринт НИИЯФ МГУ № 12/856 от 21.12.2009 г.



Сведения об авторах:

Н.А. Аристова – к.т.н., зав. каф. химии Нижнетагильского института Уральского государственного технического университета (УПИ), специальность – химическая технология.

И.М. Пискарев – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, специальность – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Вышла из печати книга

«Образование и очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов»

В.Г. Пономарев, Э.Г. Иоакимис

В монографии дается описание образования локальных сточных вод по основным технологическим процессам нефтепереработки, их характеристики по расходам и составу основных компонентов загрязнений, приводится описание применяемых методов и конструкций сооружений механической, физико-химической и биохимической очистки и обработки образующихся шламов. Обобщается и анализируется опыт работы действующих очистных сооружений, рекомендуются методы и приемы повышения их эффективности и пути их совершенствования.

Книга предназначена для инженеров, техников и конструкторов нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятий, для преподавателей и студентов технических ВУЗов, может быть использована при проектировании, эксплуатации и наладке очистных сооружений и в других отраслях промышленности.

М.: Союз Дизайн. – 2009, 352 с.

Тираж 999 экз. Стоимость – 900 руб.

Заявки на приобретение книги можно направлять по:

- тел./факс: (812) 458-52-64, 458-52-63
- e-mail: zakharovaap@infor.spb.ru
- почте на адрес редакции: 197342, Санкт-Петербург, ул. Торжковская, д. 5, Литер А, оф. 35, редакция журнала «Вода: технология и экология».