

Литература.

1. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
2. ДСТУ 2389-94. Техническое диагностирование и контроль технического состояния. Термины и определения.
3. Солодовников В.В., Бирюков В.Ф., Тумаркин В.И. Принцип сложности в теории управления. – М.: Наука, 1977. – 344 с.

Стогний П.М., Тарасова И.А.

*Институт информатики и искусственного интеллекта
ДонНТУ*

Нечеткое управление процессом обеззараживания воды для хозяйственно – питьевого водоснабжения

Вода играет важнейшую роль в жизнедеятельности организма. Недостаток воды усугубляется ухудшением её качества. Используемые в промышленности, сельском хозяйстве и в быту воды поступают обратно в водоёмы в виде плохо очищенных или вообще неочищенных стоков.

Значительные различия в микробиологическом составе подземных и поверхностных вод требуют различного подхода к их очистке и обеззараживанию.

Подземные воды традиционно считаются свободными от микробных загрязнений в результате фильтрации через почву. Поэтому они либо не обеззараживаются, либо в крайнем случае слабо хлорируются перед подачей в распределительную систему водопровода.

Поверхностные воды обычно подвержены большому загрязнению и имеют химические и физические параметры, меняющиеся в широких пределах. Кроме бактерий и вирусов, в них присутствуют возбудители паразитарных заболеваний. Очистка воды из таких источников традиционно включает в себя первичное

хлорирование, коагуляцию, отстаивание, фильтрацию и заключительное хлорирование. На практике эффективность обеззараживания в ряде случаев пытаются обеспечить за счет увеличения доз хлора до значений намного больших, чем требуется по нормам. Однако и такие меры зачастую не обеспечивают необходимой степени инактивации вирусов и простейших, а подача первичного хлора в чрезмерно больших количествах является причиной возникновения хлорсодержащих органических соединений.

В настоящее время в мировой практике наметилась тенденция по полной либо частичной замене хлорирования на УФ-облучение. Более того, поскольку ультрафиолет не образует побочных продуктов реакции, его доза может быть увеличена до значений, обеспечивающих эпидемиологическую безопасность как по бактериям, так и по вирусам.

Для обеззараживания воды используют различные бактерицидные установки, самыми распространенными среди них являются установки ОВ – 150.

Максимальное расчетное бактериальное загрязнение исходной воды для установки типа ОВ-150 принимается равным колииндексу $P_0=1000$.

Обеззараживание воды происходит вследствие действия ультрафиолетового излучения бактерицидных ламп на бактерии. Обрабатываемая вода поступает параллельно в три камеры установки, тщательно перемешивается и подвергается облучению с помощью ламп, помещенных в защитные кварцевые чехлы. Обеспечить подачу воды на бактерицидную установку требуемого качества не представляется возможным. На подготовку теплосети города подается вода, прошедшая осветление на механических фильтрах и умягчение на катионитовых фильтрах, но показатели качества такой

воды (в зависимости от времени года) в 2-3 раза превышают требования по ГОСТу и в несколько раз по бактериологическому загрязнению, в связи с этим получить подпиточную воду после бактерицидной установки с колииндексом не более 3 удается очень редко (в зимнее время, когда сравнительно чистая речная вода). Кроме того, недостатком установки является то, что в обязанности обслуживающего персонала входит:

- а) определение качества воды по бактерицидному анализу;
- б) ручной расчет бактерицидного потока используемой лампы;
- в) расчет производительности установки по проведенному бактерицидному анализу и расчетным характеристикам ламп;
- г) контроль за работой установки, осуществляемый визуально: 1) определение интенсивности ультрафиолетового излучения лампы через смотровое окно установки; 2) наблюдение за сигнальной лампой «Аварийное отключение» на шкафу управления; 3) использование пробковых кранов, задвижек в случае заполнения и освобождения воды в установке, а также при необходимости перенаправления воды в другие установки.
- д) ведение в специальном журнале, тщательного контроля за суммарной продолжительностью горения бактерицидных ламп.

Определение производительности установки рассчитывается обслуживающим персоналом по формуле:

$$Q = \frac{1563.4 * F * \eta * \eta}{\text{час} * a_1 * \bar{K} * \lg(P^0)}$$

Переменные формулы (1) F и P₀ определяются с помощью показателей напряжения ламп и бактерицидного анализа воды, которые представляют неопределенные знания. Следовательно, при минимальной ошибке, производительность определяется неточно и вода не обеззараживается в достаточной мере, вследствие этого

повторяется процесс обеззараживания, при этом лампа теряет продолжительность горения.

Нечеткая логика предназначена для формализации человеческих способностей к неточным или приближенным рассуждениям, которые позволяют более адекватно описывать ситуации с неопределенностью.

Чтобы автоматизировать процесс обеззараживания воды для хозяйственно – питьевого водоснабжения, были внесены изменения в структуру системы управления установкой, введен блок нечеткого регулирования, что дает возможность оптимизировать процесс очистки воды.