

ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

И. В. КОРИНЬКО, докт техн. наук, **А. Н. КОВАЛЕНКО**, канд. техн. наук

КП «Харьковводоканал»

ул. Шевченко, 2, г. Харьков, Украина, 61013

e-mail: hkov-oso@yandex.ru

Анализ исследований, выполненных Карелиным Я. А., Жуковым А. И. и др. показывают, что очистка сточных вод на сооружениях искусственной биологической очистки (биофильтрах или аэротенках) обеспечивает уменьшение общего содержания бактерий на 95%, а очистка на полях орошения – на 99%. Для удаления патогенных бактерий, которые остались в очищенных сточных водах применяют обеззараживание.

Методы, применяемые для обеззараживания сточных вод, условно можно разделить на следующие группы:

- о химические (применение различных соединений хлора, озона, перекиси водорода и др.);

- о физические (термические, с использованием различных излучений, электрические, электромагнитные);

- о физико-химические (флотация, коагуляция, электрофильтрация, сорбция);

- о обеззараживание в условиях искусственных и естественных биоценозов.

Эффективность применения каждого метода и затраты на его реализацию зависят от общего содержания органических и концентрации взвешенных веществ в обрабатываемой воде, температуры и pH, начальной концентрации бактерий и вирусов. Каждый из методов характеризуется интенсивностью воздействия на обрабатываемую воду – дозой реагентов или излучений.

Недостатками применения диоксида хлора (ClO_2) при обработке воды является, с одной стороны то, что по данным ВОЗ диоксид хлора отнесен к метгемоглобинообразующим соединениям, с другой стороны, сложность и дороговизна получения диоксида хлора, его взрывоопасность. Негативным свойством хлорирования также является образование хлорорганических соединений: тригалометанов, хлорфенолов, п-нитрохлорбензолов, хлораминов, а также диоксидов, образующихся при взаимодействии природных фенольных соединений с хлором, вводимым в обрабатываемую воду. Хлорорганические соединения по отношению к человеку обладают высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью. Существенным недостатком хлорирования (особенно для крупных и средних очистных сооружений) является необходимость обеспечения высокой степени безопасности и надежности хлорного хозяйства.

Наиболее распространенным химическим методом обеззараживания с использованием соединений кислорода является озонирование. Расширяется применение озона в качестве окислителя вместо хлора при обработке питьевой

воды и промышленных сточных вод США и Японии. В США получило распространение применения озона на сооружениях доочистки сточных вод после их биохимической очистки. Озон обладает более сильным бактерицидным, вирулицидным и спороцидным действием. Благодаря высокому окислительному потенциалу озон вступает во взаимодействие со многими минеральными и органическими веществами, разрушает клеточные мембраны и стенки, окислительно-восстановительную систему бактерий и их протоплазму, приводя к инактивации микроорганизмов. Обработка сточных вод озоном на заключительном этапе позволяет получить более высокую степень их очистки, обезвредить различные токсичные соединения. Однако, как показывают данные большинства исследователей, для инактивации вирусов в сточной воде требуются значительно более высокие дозы озона, чем для тех же микроорганизмов в чистой воде.

Обеззараживание сточных вод озоном целесообразно применять после ее очистки на фильтрах или после физико-химической очистки, обеспечивающей снижение содержания взвешенных веществ не менее чем до 3–5 мг/дм³ и БПК_{полн} до 10 мгО/дм³. принципиальные трудности при обеззараживании озоном связаны с образованием токсичных побочных продуктов, низкой растворимостью озона в воде, его собственной токсичностью и взрывоопасностью. Озонирование сточных вод может способствовать вторичному росту микроорганизмов вследствие образования биоразлагаемых органических соединений в воде, являющихся доступными источниками углерода для бактерий.

Обеззараживающий эффект ультрафиолетового излучения, в основном, обусловлен фотохимическими реакциями, в результате которых происходят необратимые повреждения ДНК. Помимо ДНК ультрафиолет действует и на другие структуры микроорганизмов, в частности, на РНК и клеточные мембраны, что вызывает в конечном итоге гибель микроорганизма.

Таким образом, ультрафиолет поражает именно живые клетки, не оказывая влияния на химический состав среды, что имеет место в случае применения химических дезинфектантов. Последнее свойство исключительно выгодно отличает его от всех химических способов дезинфекции.

Для выбора оптимального метода обеззараживания необходимо выполнение лабораторных исследований, подтверждающих эффективность использования того или иного метода обеззараживания в зависимости от качественных показателей очищенной воды.