

Орехова А.И., Халемский А.М., Вовнова Т.М.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

ГБОУ ВПО Уральская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России,
г. Екатеринбург

Состояние водных ресурсов во многом определяет качество жизни людей, а также влияет на экономику страны. Россия обладает огромными водными богатствами: по водным запасам она находится на втором месте в мире, на ее территории находится около шести тысяч рек и озер. Наша страна входит в число мировых лидеров по запасам столь дефицитного продукта, как пресная вода. В настоящее время проблема очистки воды как питьевой, так и промышленно-технической стоит очень остро. Можно с уверенностью утверждать, что проблема очистки воды является фундаментальной современной научной проблемой.

Мы предлагаем три направления очистки сточных вод:

1. малоотходная биологическая очистка хозяйственно-бытовых вод с использованием специально подобранных аэробных и анаэробных микроорганизмов;

2. реагентная обработка хозяйственно-бытовых и высокотоксичных промышленных сточных вод с помощью реагента-окислителя «Фернел», содержащего ферраты щелочных металлов;

3. электрокоагуляционная очистка многокомпонентных производственных сточных вод, содержащих взвешенные вещества и соли тяжелых и цветных металлов.

Сущность предлагаемых методик предложена в настоящей статье.

Для биологической очистки сточных вод используют два типа биологических процессов:

– аэробные процессы, в которых микроорганизмы используют кислород, растворенный в сточных водах;

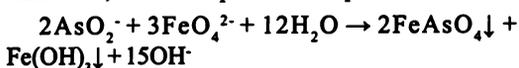
– анаэробные процессы, в которых микроорганизмы не имеют доступа ни к свободному растворенному кислороду, ни к другим предпочтительным в энергетическом отношении акцепторам электронов, таким как нитрат-ион [1].

Биологическая очистка сточных вод относится к бактериальному окислительно-восстановительному процессу удаления биогенных

элементов. Для очистки используют гетеротрофную микрофлору активного ила, последняя в результате автоселекции частично переходит на осуществление аэробного и анаэробного обмена. Концентрация растворенного кислорода влияет на качество выходного стока. Одним из важнейших способов достижения высокого качества очистки является выбор и создание анаэробных зон биологической активации. Правильно выбранные по зонам концентрации кислорода не вызывают разрыхления активного ила; обеспечивают многоступенчатое расщепление образовавшихся микроорганизмов активного ила на отдельные клетки микроорганизмов и способствуют сохранению требуемого качества очистки сточных вод.

Биологические методы очистки вод считаются наиболее экономически эффективными и экологически приемлемыми для удаления макрозагрязнений (биоразлагаемых органических веществ, соединений азота, фосфора, серы и т.д.) [1, 2]. Однако этот метод часто оказывается недостаточно эффективным в отношении микрозагрязнений, таких как загрязнение грунтовых вод диоксидами, компонентами средств бытовой химии, фармацевтических препаратов и других.

Новым и весьма перспективным методом очистки воды является применение ферратов щелочных металлов, входящих в состав реагента «Фернел» [3, 4]. Реагент «Фернел» хорошо растворяется в воде при температурах 5–35°C. Окислительные свойства реагента «Фернел» связаны с наличием в его составе ферратов (VI) натрия и калия. При использовании реагента «Фернел» практически отсутствует вторичное загрязнение водных растворов. Например, при очистке сточных вод предприятий цветной металлургии от мышьяковистой кислоты и ее солей феррат-ионы обезвреживают соединения мышьяка, окисляя арсениты в арсенаты:



В результате реакции обезвреживания мышьяка образуются малорастворимые арсенат и гидроксид железа (III), которые отделяются от воды отстаиванием, фильтрацией.

Высокая окислительная способность реагента «Фернел» позволяет использовать его для обеззараживания патогенных микроорганизмов на заключительных стадиях очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Обработка производственных сточных вод реагентом «Фернел» обеспечивает очистку от высокотоксичных соединений мышьяка, цианидов, фенола, органических соединений, фосфатов, сероводорода, аммиака и ряда других загрязнителей.

Электрокоагуляционная очистка применяется для многокомпонентных производственных сточных вод, содержащих взвешенные вещества и соли тяжелых и цветных металлов [5]. Отличительной особенностью данного метода очистки сточных вод является использование переменного пульсирующего электрического

тока для электрокоагуляции. Материалом для электродов служит алюминиевый или дюралюминиевый лом и железо. Скорость очистки в 5–10 раз выше, чем в других методах коагуляции. Метод эффективен для удаления тяжелых металлов, таких как Cu, Ni, Co, Cr, Zn, а также для очистки от органических загрязнителей.

Литература

1. Хенце М., Армоэс П., Лякурянсен И., Арван Э. Очистка сточных вод, пер. с англ. Под ред С.В. Калюжного. М.: Мир, 2004.
2. Халемский А.М., Швец Э.М. Патент RU 2296110 от 27.03.2007.
3. Орехова А.И., Халемский А.М., Вовнова Т.М. УГМА Вестник, вып. 23, 2011, 32.
4. Халемский А.М., Смирнов С.В., Келнер Л. Патент RU 2381180 от 10.02.2010.
5. Халемский А.М., Паюсов С.А. Патент RU 2221754 от 20.01.2004.