

3. Федеральный закон от 4 июня 2009 года 209-ФЗ "Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями на 18 февраля 2020 года) [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 15.11.2020).

4. Ковальчук, А.Н. Креативный подход к подготовке специалистов-охотоведов / А.Н. Ковальчук // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство [Электронный ресурс]: материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции/ отв. за вып. Л.П. Владышевская; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – С. 85-92.

5. Ковальчук, А.Н. Особенности профессиональной подготовки специалистов-охотоведов / А.Н. Ковальчук // Научные исследования – сельскохозяйственному производству [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции (25 апреля 2018 г.). – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 484-490.

6. Ковальчук, А.Н. Деятельность военно-патриотического клуба университета: итоги и перспективы / А.Н. Ковальчук // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (17-19 апреля 2018). Ч. I. Образование: опыт, проблемы, перспективы развития / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2018. – С. 151-155.

УДК 628.161.3

А.М. Зайнуллин, Э.Р. Хусаинова

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Российская федерация

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ИВВ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОБРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕМ

Аннотация. Проведены исследования по очистке сточных вод производства инициирующих взрывчатых веществ электрохимическими и физико-химическими методами. Найдено, что доочистка окислением сточных вод, предварительно обработанных электрическим полем позволяет увеличить глубины протекания процесса. Эффективность очистки составляет не менее 77 % по снижению значения ХПК.

Бурное развитие различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспортной инфраструктуры и других видов антропогенной деятельности в последнее время требует, чтобы очистка сточных вод стала одной из лидирующих и актуальных проблем наших дней. При условии, если качество исследуемой воды не соответствует общепринятым регламентированным требованиям, возникает необходимость в очищении сточных вод (СВ) от различных типов загрязнений.

Ряд производств веществ, обладающих высокой энергией, не обладают технологиями по очистке сточных вод, снижение концентраций загрязняющих веществ на таких предприятиях сводится к многократному разбавлению перед сбросом, что приводит к большому расходу чистой воды.

Исследованию подвергалась сточная вода [1-10] производства тринитрорезорцината свинца (ТНРС) – одного из штатных инициирующих взрывчатых веществ, стоки которого содержат различные нитрозамещенные органические соединения, которая подверглась электрохимической очистке на установке из поляризованного полимерного короноэлектрета и имеет следующие физико-химические показатели: ХПК = 14200 мг О/дм³; Т = 21 %; рН = 8,70.

Выбор предварительной электрохимической обработки был обоснован тем, что электрическое поле способствует ионизации компонентов сточной воды и их дальнейшему разложению. В результате воздействия внешнего электрического поля могут образоваться менее стойкие продукты.

Окислительные методы относятся к химическим способам, которые получили широкое применение и развитие в технологии очистки СВ. Воздействие окислителей на сложные органические молекулы приводят к образованию соединений, легко усваиваемых микроорганизмами в ходе биохимической очистки или в процессах самоочищения водоемов.

В качестве окислительного реактива был использован 20 % раствор пероксида водорода (H₂O₂), который вносился в исследуемую сточную воду в количестве: 3, 5, 10, 30, 50 г/л. По истечении определенного времени у образцов измерялись значения ХПК и ряд других физико-химических параметров, представленные в таблице.

Таблица – Доочистка СВ после окисления перекисью водорода

Дозировка реагентов, г/дм ³	Т, %	рН	ХПК, мг О/дм ³	Эффект, %
--	------	----	---------------------------	-----------

3	31	8,70	11340	32
5	32	8,00	8753	47
10	39	7,41	6124	63
30	46	6,30	4232	75
50	51	6,21	3908	77

Как видно из данных, приведенных в таблице, с увеличением дозировки перекиси водорода значение ХПК плавно понижается, достигая минимального показателя (3908 мг О/дм³) при концентрации H₂O₂ 50 г/дм³, светопропускание увеличивается до 51%.

Значение рН растворов снижается с увеличением дозировки пероксида водорода, что свидетельствует о протекании окислительных процессов, образуются новые более структурно простые соединения кислого характера, эффективность очистки при этом возрастает.

Таким образом, предварительная обработка СВ производств ТНРС коронным разрядом приводит к более глубокой очистке по сравнению с другими параллельными экспериментами, что свидетельствует об образовании в процессе электрохимической обработки продуктов, обладающих большей способностью к окислительной деструкции.

Список использованных источников:

1. *Зайнуллин, А.М.* Исследование очистки сточных вод производства диазодинитрохинона в условиях реакции фентона / А.М. Зайнуллин, И.Г. Шайхиев, Р.З. Гильманов, С.В. Фридланд – Депонированная рукопись ВИНТИ – № 781-В2007 27.07.2007.
2. *Вахидова, И.М.* Очистка сточных вод от производных фураксана / И.М. Вахидова, А.М. Зайнуллин, И.Г. Шайхиев, Р.З. Гильманов, Р.М. Хусаинов, Р.М. Вахидов, М.Ф. Галиханов, Е.Е. Бобрешова. – Водочистка. – 2010. – № 11. – С. 34-38.
3. *Вахидова, И.М.* Исследование методов очистки сточных вод производства нитропроизводных соединений / И.М. Вахидова, И.Г. Шайхиев, Р.З. Гильманов, Р.М. Хусаинов, А.М. Зайнуллин, Р.М. Вахидов. – Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 9 (153). – С. 9-13.
4. *Шайхиев, И.Г.* Коагуляционная очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца / И.Г. Шайхиев, Ф.И. Гатина, А.М. Зайнуллин, Г.М. Назмутдинова. – Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2015. – № 1-2. – С. 65-66.

5. *Шайхиев, И.Г.* Коагуляционная очистка сточных вод производства ТНРС. / И.Г. Шайхиев, Ф.Р. Гатина, А.М. Зайнуллин, Г.М. Назмутдинова. – Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 14. – С. 220-222.

6. *Шайхиев, И.Г.* Окислительная очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца пероксидом водорода / И.Г. Шайхиев, А.М. Зайнуллин, Г.М. Шафигуллина, Р.З. Гильманов. – Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 12. – С. 176-179.

7. *Акчурина, Р.Ф.* Сорбционная очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца с использованием активированных углей / Р.Ф. Акчурина, А.М. Зайнуллин, И.Г. Шайхиев, Г.М. Шафигуллина, Л.Ф. Зайнуллина. – Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 24. – С. 137-140.

8. *Абзалова, А.Г.* Сорбционная очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца альтернативными сорбционными материалами / А.Г. Абзалова, А.М. Зайнуллин, И.Г. Шайхиев, Г.М. Шафигуллина, А.С. Гречина, Л.Ф. Зайнуллина. – Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 18. – С. 142-146.

9. *Зайнуллин, А.М.* Влияние pH среды на эффективность очистки сточных вод производства тринитрорезорцината свинца в условиях реакции фентона / А.М. Зайнуллин, Л.Ф. Зайнуллина, Г.М. Шафигуллина, И.Г. Шайхиев, Е.А. Дмитриева. – Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 13. – С. 123-127.

10. *Зайнуллин, А.М.* Очистка сточных вод производства тринитрорезорцината свинца мембранным способом / А.М. Зайнуллин, Л.Ф. Зайнуллина.– В сборнике: Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды. Сборник докладов III Международной научно-технической конференции. г. Белгород. – 2017. – С. 31-35.