

[2016]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/69477.html> (дата обращения: 08.10.2024)

6. Ионизирующее излучение. Радиационная безопасность. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов. Санитарные правила и нормативы «СанПиН 2.6.1.1015-01. 2.6.1» [Электронный ресурс] : постановление ГГСВ РФ от 01.02.2001 г. Доступ из справ.-правовой системы «Законы, кодексы и нормативно-правовые акты РФ».

УДК 628.349.087.3; 628.316.12

Н.А. Иванцова, доц., канд. хим. наук;
А.Ю. Шлыкова, студ. (РХТУ, г. Москва, Россия);
А.И. Заричный, руководитель функции Экология
(ООО «СИБУР», г. Москва, Россия)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СЕРНИСТО-ЩЕЛОЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ОЗОНИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРООКИСЛЕНИЯ

Очистка сточных вод является одной из главных задач современности. В сточных водах промышленных предприятий содержатся трудно-окисляемые органические соединения, которые способны к аккумуляции и токсическому воздействию на гидробионтов. Данные стоки представляют собой значительную опасность вследствие сложности их очистки [1].

Одним из примеров таких сточных вод являются сернисто-щелочные сточные воды, образующиеся на нефтехимических и нефтеперерабатывающих комплексах. Стоки образуются в результате очистки газов пиролиза от сероводорода и диоксида углерода в производстве низших олефинов, при щелочной обработке сжиженных газов, бензиновых и керосиновых фракций в процессе нефтепереработки из рефлюксных резервуаров. Образующиеся стоки представляют собой растворы смеси фенолов, углеводов, соединений серы в виде сульфатов, сульфитов, сульфидов и меркаптидов, а также в их составе имеются взвешенные вещества [2].

Далеко не на всех предприятиях организована очистка СЩС на собственных локальных очистных сооружениях, зачастую они в составе сточных вод предприятия транзитом направляются на городские очист-

ные сооружения, оказывая на них дополнительную нагрузку и снижая эффективность [3].

На сегодняшний день имеются способы очистки сернисто-щелочных сточных вод, но они не дают высокой эффективности [2], поэтому необходим поиск новых методов. В связи с этим всю большую популярность приобретают окислительные технологии (AOPs – Advanced Oxidation Processes) [4]. Они основаны на неселективном характере образования реакционноспособных молекул – радикалов, которые обладают высоким окислительным потенциалом. К таким процессам можно отнести озонирование и электрохимическое окисление.

Поэтому, целью данной работы была оценка возможности применения процессов озонирования и электроокисления для очистки сернисто-щелочных сточных вод (СЩС). Объектом исследования являлся реальный СЩС нефтегазохимического предприятия.

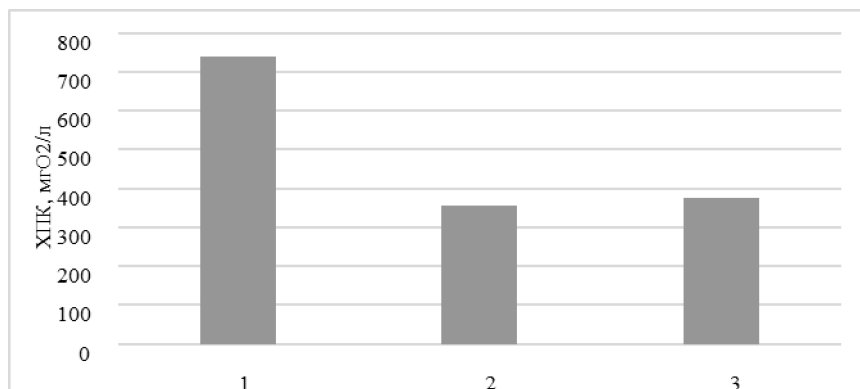
Одним из основных показателей загрязненности сточных вод можно назвать химическое потребление кислорода (ХПК). Поэтому на первом этапе исследования были определены входные параметры: водородный показатель (рН) и ХПК. Д

ля определения ХПК и проведения дальнейших экспериментов СЩС был предварительно разбавлен в 100 раз. Метод определения ХПК по ГОСТ 31859 подходит для всех типов вод (питьевых, природных, сточных) в диапазоне значений от 10 до 800 мгО₂/л, а также может использоваться для анализа проб с высокими значениями ХПК при условии разбавления, но не более, чем в 100 раз [5]. Полученные результаты исследований рН – 10; ХПК – 740 мгО₂/л.

На втором этапе исследования было произведено электрохимическое окисление разбавленной сточной воды. Электролиз проводился на электродах Ti/Pt; подробная схема установки представлена в работе [6]. Объем раствора – 150 мл, время обработки составило 30 минут, плотность тока – 1875 А/м². По результатам данного этапа были получены следующие данные: рН – 11,4; ХПК – 355 мгО₂/л.

Следующим этапом исследования было произведено озонирование разбавленной сточной воды. Подробная установка приведена в работе [7]. Объем раствора – 150 мл, время обработки – 30 минут. В результате были получены следующие данные: рН – 11,5; ХПК – 375 мгО₂/л.

На рис. 1 представлена сравнительная диаграмма полученных значений ХПК.



1 – разбавленный сток (1:100), 2 – после электрохимического окисления,
3 – после озонирования

Рисунок 1 – Сравнительная диаграмма значений ХПК без и с различными методами окисления СЩС

Анализ полученных данных показывает, что данные методы имеют достоинства – не требуют дополнительных реагентов, а соответственно, и затрат и являются экологически чистыми. С их помощью получилось снизить ХПК в 2 раза, что говорит о частичном удалении органических загрязняющих веществ.

Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшего изучения и усовершенствования условий проведения экспериментов с целью получения наиболее эффективных методов очистки сточных вод и применения их в будущем.

Таким образом, результаты исследования подтверждают целесообразность применения озонирования и электроокисления в качестве эффективных технологий для очистки сернисто-щелочных сточных вод, что в дальнейшем способствует улучшению состояния экологии и охране водных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баландина А. Г. и др. Анализ воздействия предприятий нефтехимического комплекса на гидросферу и пути минимизации их негативного влияния // Башкирский химический журнал. 2015. Т. 22. № 1. С. 115-126.
2. Будник В. А., Бобровский Р. И., Бабкин Д. Е. Комплексные методы очистки сернисто-щелочных сточных вод нефтеперерабатывающих производств // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2019. № 5. С. 58-85.
3. Савельев С. Н. и др. Исследование очистки сернисто-щелочных сточных вод и медьсодержащих отработанных гальванических растворов химическими методами // Вода: химия и экология. 2018. № 1-3. С. 55-61.

4. Кулебякина А. И. и др. Об оценке эффективности процесса высокоинтенсивного окисления // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2022. Т. 65. № 11. С. 104-110.

5. Вода. Метод определения химического потребления кислорода: ГОСТ 31859-2012. Введен 01.01.2014 / Москва: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Стандартинформ. 2014. 7 с.

6. Kuznetsov V. V. et al. Study of the process of Electrochemical Oxidation of Active Pharmaceutical Substances on the Example of Nitrofurazone ((2 E)-2-[(5-Nitro-2-furyl) methylene] hydrazine Carboxamide) // Water. 2023. Т. 15. №. 19. С. 3370.

7. Емжина В. В., Иванцова Н. А., Кручинина Н. Е. Озонирование активных фармацевтических субстанций в присутствии пероксида водорода // Вестник технологического университета. 2018. Т. 21. № 4. С. 81-85.

УДК 628.316.12

А.А. Извекова, асп.; Е.Ю. Квиткова, науч. сотр, канд. хим. наук;

А.А. Гущин, проф. д-р хим. наук (ФГБОУ ВО «ИГХТУ», г. Иваново, РФ)

ОЧИСТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ХЛОРАМФЕНИКОЛА В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ БАРЬЕРНОМ РАЗРЯДЕ

Загрязнение водоемов потенциально опасными веществами, включая фармацевтические препараты (ФП) и средства личной гигиены, остается одной из актуальных проблем современности, вызывающей серьезное беспокойство у научного сообщества и экологических организаций [1]. Первые случаи обнаружения ФП в водной среде и питьевой воде датируются 1980-ми годами [2]. С течением времени количество таких исследований увеличивается, подтверждая распространение данных веществ и их потенциальное воздействие на экосистемы и здоровье человека [3].

Основными путями проникновения ФП в окружающую среду являются использование населением фармацевтических препаратов, утилизация через канализационные системы, сбросы сточных вод фармацевтическими предприятиями, а также дренаж медицинских отходов. Исследования показывают, что традиционные методы очистки стоков недостаточно эффективны для удаления ФП, что ведет к попаданию загрязняющих веществ в водоемы без надлежащей обработки. Например, некото-