

Стоит отметить, что на данный момент на финальном этапе очистки перед сбросом сточных вод в водоем предприятием используется гипохлорит натрия. Неэффективность действия гипохлорита натрия против вирусов предложено компенсировать следующей ступенью очистки (барьером) – установкой ультрафиолетового (УФ) обеззараживания. Дополнительная установка полностью автоматизированной системы УФ-доочистки сточных вод, оснащенной амальгамными лампами высокой мощности, позволит обеспечить эффективное обеззараживание и защиту от большинства известных патогенных бактерий, грибковых инфекций и вирусов.

Комплексное использование в схеме водоподготовки нескольких технологий и методов

очистки, не только делает предлагаемую схему исключительно надежной и практически универсальной, но и позволяет исключить недостатки почти каждого из методов в схеме, таким образом добиться наивысшей эффективности очистки и требуемого качества воды.

Внедрение современных методов очистки сточных вод на радиохимических предприятиях, с большой долей вероятности, позволит наращивать производственные мощности предприятий, соблюдая при этом гигиенические требования к качеству сточных вод и минимизировать негативное воздействие вредных химических веществ на водные объекты.

Список литературы

1. ФГУП «ГХК»: официальный сайт. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sibghk.ru> / (дата обращения: 09.01.2022).
2. Ватин Н. И., Чечевичкин В. Н., Чечевичкин А. В., Шилова Е. С. // Инженерно-строительный журнал, 2013. – № 2. – С. 82–88.

ДЕЗАКТИВАЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДИОНУКЛИДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

А. В. Козлова, И. О. Усольцева, Ю. В. Передерин
Научные руководители – к.т.н., доцент ОЯТЦ Ю. В. Передерин

Национальный исследовательский Томский Политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, avk208@tpu.ru

Гуминовые кислоты обладают целым рядом полезных свойств, прежде всего ионообменных, сорбционных и поверхностно-активных. Функциональный состав гуминовых веществ определяет их способность к связыванию ионов различных металлов (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} и др.). Наибольший интерес с точки зрения экологии вызывает взаимодействие с радионуклидами и тяжелыми металлами, являющимися одним из опаснейших классов загрязняющих веществ.

При проведении анализа литературных источников на методы дезактивации ионов тяжелых металлов и радионуклидов с использованием гуминовых веществ были найдены возможные способы деактивации. Одна из работ описывает контактирование суспензии, содержащей гуминовую кислоту, с сорбентом на основе цианоферрата переходного металла [1]. В следующем методе описывается создание сор-

бента, содержащего полимерное связующее в виде гуминовых кислот и магнитный наполнитель-магнетит, который добавляют в загрязненную тяжелыми металлами и радионуклидами среду [2]. Другой способ дезактивации включает обработку поверхность почвенного объекта реагентом, который содержит кислоты гумусового типа [3]. Данные методы доказывают эффективность гуминовых веществ для очистки различных объектов от ионов тяжелых металлов и радионуклидов.

В рамках научной работы проведена оценка эффективности очистки водных растворов от ионов тяжелых металлов и радионуклидов гуминовыми веществами, полученными щелочным гидролизом образцов торфа.

Для извлечения гуминовых веществ был выбран торф и проведен щелочной гидролиз с применением водного аммиака и перекиси водорода в роторно-пульсационном аппарате [4].

Полученный раствор является сорбирующим материалом. Концентрация гуминовых веществ в растворе 8 г/л.

Рабочие растворы $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$, и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ получены разбавлением исходных солей металла. Начальные концентрации солей металлов составляли 0,5 г/л. К 25 мл каждого раствора добавляли 25 мл сорбирующего раствора. Исследования для всех металлов проводились при комнатной температуре (23 °С) и постоянном рН=6–7, который поддерживался микродобавками HNO_3 или КОН. Через 2 часа осадки фильтровали. Затем брали аликвоту обработанных

растворов солей и определяли концентрацию металлов титриметрическим методом.

Проведен анализ существующих методов, который доказывает возможность эффективного применения гуминовых кислот для дезактивации радионуклидов. А на основании проведенных экспериментов можно сделать вывод о том, что гуматы, полученные в результате гидролиз с применением водного аммиака и перекиси водорода в роторно-пульсационном аппарате, являются эффективными сорбентами для удаления ионов тяжелых металлов и радионуклидов из водных сред.

Список литературы

- 1 *Способ извлечения радионуклидов и микроэлементов [Текст]: пат. 2550343 Рос. Федерация: МПК G21F 9/12 / Е. В. Поляков, И. В. Волков, Н. А. Хлебников; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (РУ) – №2013151987/07; заявл. 21.11.2013; опубли. 10.05.2015. Бюл. №13. – 3 с.*
- 2 *Магнитный композиционный сорбент [Текст]: пат. 2547496 Рос. Федерация: МПК B01J 20/30 / К. А. Кыдралиева, А. Д. Помогайло, А. А. Юрищев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение*
- 3 *Способ дезактивации зараженных радионуклидами природных и техногенных объектов: патент Рос. Федерации №2396614; заявл.05.08.2009; опубли. 10.08.2009, Бюл. № С1.*
- 4 *Пат. 2748166 Рос. Федерация: МПК C05F 11/02. Способ получения стимулятора роста растений / Ю. В. Передерин, И. О. Усольцева, А. С. Кантаев, Н. В. Чухарева, А. Ф. Моностырев, И. Г. Зимина. – №2020133643; заявл. 14.10.2020; опубли. 20.05.2021. – 5 с.*

ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ КАТИОНИТА КУ-2×8 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАКЦИИ ФЕНТОНА

М. М. Козлова¹, В. Ф. Марков^{1,2}, Л. Н. Маскаева^{1,2}

Научный руководитель – д.х.н., профессор В. Ф. Марков

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 19

²Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России
620062, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 22, marina.kozlova2014@mail.ru

Отработанные ионообменные смолы, значительные количества которых ежегодно накапливаются в ходе эксплуатации предприятий атомной энергетики, необходимо подвергать дальнейшей утилизации [1]. Основным недостатком применяемых в настоящее время способов переработки смол является их высокая стоимость [1, 2]. Предложена перспективная технология утилизации отработанных ионообменных смол с использованием процесса Фенто-

на, в которой органические соединения окисляются под действием водного раствора пероксида водорода. Катализаторами реакции могут быть соли переходных металлов, в частности, железа (III) [3].

В настоящей работе исследована кинетика окислительного разложения катионита КУ-2×8 с использованием процесса Фентона. Для окисления катионообменной смолы при температуре от 323 до 353 К применяли пероксид водорода