

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

VIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса 2017

УДК 628.1:664

VIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2017. – 129 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.06.17 р., протокол № 16.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2017

СЕКЦІЯ 2

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД

К АНАЛИЗУ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ В ВОДЕ

Нижник Т.Ю.¹ к.т.н., Стрикаленко Т.В.², д.м.н.

¹Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт им. И. Сикорского», г. Киев

²Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Результаты ранее проведенной апробации инновационной технологии бутилированных питьевых вод специального назначения подтвердили гипотезу о возможности продления сроков хранения и обеспечения паспортной характеристики качества такой воды в транспортных ПЭТ-емкостях при использовании для их обработки водных растворов биоцидного полимерного реагента комплексного действия «Акватон» (действующее вещество – полигексаметиленгуанидина гидрохлорид /ДВ – ПГМГ-гх/, производитель ЗАО «Укрводбезпека», Украина) [1 - 3].

Задачами настоящей работы были анализ возможных механизмов действия ПГМГ-гх в водных растворах и обоснование актуальных направлений дальнейших исследований.

Известно, что механизм биоцидного действия ПГМГ-гх имеет полифакторный и мембранотоксический характер [4, 5], который можно описать по следующей схеме. Гуанидиновые поликатионы сорбируются на отрицательно заряженной поверхности бактериальной клетки, связываются с кислотными фосфолипидами, белками цитоплазматической мембраны и диффундируют в клетку, где блокируют гликолитические ферменты, транспорт пищевых продуктов и метаболитов, что, наконец, приводит к гибели клетки, потери ею патогенных свойств [6]. Рассматривать такой механизм биоцидного действия ПГМГ-гх позволяет установленное ранее наличие у производных ПГМГ ряда свойств, а именно – широкий спектр антимикробного, противовирусного, альгицидного и инсектицидного действий, низкие токсичность и коррозионную активность, длительное хранение без потери бактерицидности [3].

Основное отличие адсорбции на поверхностях макромолекул (такowymi являются и молекулы ПГМГ) от адсорбции низкомолекулярных веществ заключается в том, что, вследствие большой молекулярной массы и гибкости полимерной цепи, с поверхностью адсорбента никогда не связываются полностью все активные в отношении адсорбции группы или сегменты макромолекул [7]. В результате конформационных ограничений, накладываемых поверхностью, и статистических конформаций макромолекулярных клубков в растворе, полимерная цепь связывается с поверхностью только относительно небольшой долей сегментов, которая может быть определена экспериментально. Таким образом, часть сегментов полимерной цепи «выкладывается» на поверхности, а остальная часть

простирается в объем раствора в виде петель различной конфигурации или свободных концов. То есть, цепь, адсорбированная поверхностью, может рассматриваться как «якорно» связанная с ней. В результате неполного связывания сегментов макромолекулы вблизи границы раздела возникает приповерхностный слой раствора полимера, локальная концентрация в котором превышает среднюю концентрацию полимера в объеме.

При малой равновесной концентрации раствора после первичного связывания статистического клубка в одной точке, вследствие гибкости цепи и теплового движения молекулы, возможно увеличение числа контактов цепи с поверхностью и как бы ее «распластывание». Однако, повышение концентрации и действие эффектов исключенного объема приводит к изменению условий взаимодействия с поверхностью. Происходит переход от адсорбции молекул, имеющих на поверхности развернутую конформацию, к адсорбции в виде последовательности связанных сегментов и сегментов, образующих простирающиеся в раствор петли. Очевидно, что толщина адсорбционного слоя (длины чередующихся последовательностей связанных сегментов и петель) и конформации молекул определяются числом точек контакта с поверхностью, которое больше при малых степенях ее покрытия [7, 8].

По мере увеличения концентрации раствора структура адсорбционного слоя перестраивается и изменяется конформация адсорбированных молекул. При насыщении поверхности адсорбционный слой образован статистически свернутыми клубками и является «мономолекулярным по отношению к ним». При варьировании параметров, влияющих на адсорбцию, изменяется характер расположения сегментов макромолекул на поверхности и в прилегающем к ней слое, а также, как следует из теоретических расчетов для разных моделей адсорбции, функция распределения плотности сегментов в поверхностном слое. Схематически можно представить существование в адсорбционном слое двух слоев – более плотного вблизи поверхности или на ней, но с плотностью ниже, чем у монослоя, и удаленного менее плотного слоя, состоящего из петель и хвостов «якорно» зацепленных цепей, т.е. из сегментов, непосредственно не взаимодействующих с поверхностью.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями показано, что адсорбция молекул достаточно больших размеров приводит к образованию поверхностного слоя, состав и структура которого не зависят от молекулярной массы и концентрации полимера в равновесной объемной фазе даже в тех случаях, когда энергия взаимодействия адсорбента и адсорбата невелика. Состояние полимерной молекулы на поверхности является функцией только определенных специфических параметров, к которым относится свободная энергия взаимодействия полимерных сегментов друг с другом, с растворителем и с поверхностью [4, 5, 9]. Представляется справедливым предположение о том, что именно наличие поверхностного слоя полимера и является «блокатором» диффузии газов вовне, из воды с повышенным их содержанием во внешнюю среду (воздух).

Заключение. Сформулированы предположения о механизме действия

реагента «Акватон», которые позволили обосновать необходимость изучить удельную адсорбцию полимера (ПЭТ) и ее связи с интенсивностью удерживания в воде (водном растворе) использованных газов. Установив наличие такой зависимости, можно будет выполнить расчеты оптимальных условий обработки/ополаскивания тары, изготовленной из разных полимерных материалов (ПЭТ, ПК, ПВХ и др.), для достижения необходимого эффекта. То есть, возможным может стать варьирование концентрацией ПГМГ-гх в растворе, временем контакта рабочего раствора ПГМГ-гх с поверхностью полимерной тары и даже с изменениями температуры этого рабочего раствора ПГМГ-гх (что может иметь значение с учетом влияния температурного фактора на прочность связи полимерных цепочек с поверхностью) [7, 8].

Литература

1. Стрикаленко Т. В. Бутилированные воды с повышенным содержанием кислорода. / [Текст] Т. В. Стрикаленко, Л. С. Зайцева, К. Полуева. // «Вода в харчових продуктах і для харчових продуктів»: Тези доп. Всеукр. науково-практ. конф. 16-17.05.2013 р., ХДУХТ - Харків: ХДУХТ, 2013. – С. 105-106.
2. Стрикаленко Т. В. Инновационная технология бутилированных вод специального назначения/ [Текст] Т. В. Стрикаленко, Т. Ю. Нижник – Proc. III Intern. Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Science” (February 28, 2017, Dubai, UAE) – Int. Sci. & Pract. Conf. “World Science” – 2017, № 3 (19), Vol. 1. – P. 21 – 25.
3. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров /Под ред. А. И. Барановой / [Текст] - Выпуск 3. - К., 2006. – 80с.
4. Воинцева И. И. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы./ [Текст] – И. И. Воинцева, П. А. Гембицкий – М.: ЛКМ-Пресс, 2009. - 304с.
5. Мариевский В. Ф. Методические и эколого-гигиенические аспекты анализа безопасности воды при использовании некоторых реагентов для ее обеззараживания / [Текст] - В. Ф. Мариевский, А. И. Баранова, Ю. В. Нижник и др. – Вода: химия и экология (Москва)–2011. - № 4– С. 58-65.
6. Герасимов В.Н. Микробиологические, биофизические и биохимические исследования механизма действия дезинфектанта «метацид» на бактерии / [Текст] - Герасимов В.Н., Лушиков С.Б., Бабич И.В., Гаевская Г.В. // Дезинфекционное дело. –М., 1998.- № 2. - С. 19-24.
7. Нижник В. В. Фізична хімія полімерів. Підручник. / [Текст] – В. В. Нижник, Т. Ю. Нижник . – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 424 с.
8. Липатов Ю. С. Коллоидная химия полимеров/ [Текст] - Ю. С. Липатов - К.: Наукова думка, 1984. - 344 с.
9. Нижник Ю.В. Інноваційна технологія знезаражування води для вирішення проблем техногенної та екологічної безпечності її виготовлення / [Текст] - Ю. В. Нижник, Т. В. Стрікаленко, Г. І. Баранова та ін./ - Экологическая и техногенная безопасность, Охрана водного и воздушного бассейнов.: Сб. науч. тр. XXI междунар. научно-техн. конф, г. Бердянск.–Харьков: ВОДГЕО, 2013.–С.114-122.

БІОСОРБЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Коваленко О.О., Новосельцева В.В.	65
СУЧАСНІ СПОСОБИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ Новосельцева В.В., Варга В.В.	67
ОБГРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ «КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ» Толкачова К.О., Ляпіна О.В.	69
ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОГО ФІЛЬТРУВАННЯ НА МІКРОФІЛЬТРАЦІЙНУ ОБРОБКУ СТІЧНИХ ВОД Семінська О.О.	72
ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО РЕАГЕНТУ СИНТЕЗОВАНОГО З ВІДХОДІВ АЛЮМІНІЄВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «ЧЕРВОНИЙ ШЛАМ» Кирий С. О. Косогіна І. В.	75
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ Ременюк О. М., Гусятинська Н.А.	77
К АНАЛИЗУ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ В ВОДЕ Нижник Т.Ю., Стрикаленко Т.В.	80
ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Псахис Б.И., Климентьев И. Н., Псахис И.Б.	83
СЕКЦІЯ 3 НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ	87
РЕКУЛЬТИВАЦІЯ <i>CANDIDA ALBICANS</i> , ПРЕБЫВАЮЩЕЙ В НЕКУЛЬТИВИРУЕМОМ СОСТОЯНИИ Болгова Е.С., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В.	88
ВПЛИВ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ НА ВИСЬОВАНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОЗВИТКУ МІКРОБІОТИ КРЕМНІЙВМІСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД Ванжула Т.С., Ніколенко С.І., Кисилевська А.Ю.	91