

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського », м. Київ, Україна
Представництво Польської академії наук у м. Києві, Україна
Національна академія наук України, м. Київ, Україна
Державний університет «Люблінська політехніка», м. Люблін, Польща
Товариство екологічної хімії та інженерії, м. Ополе, Польща
Кафедра ЮНЕСКО «Вища технічна освіта, прикладний
системний аналіз та інформатика», м. Київ, Україна.
Науковий парк «Київська політехніка», м. Київ, Україна.
Україно-Польський центр НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ, Україна.
ТОВ «Технології природи», Україна

ЧИСТА ВОДА. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ, ПРИКЛАДНІ ТА ПРОМИСЛОВІ АСПЕКТИ

Матеріали IV Міжнародної
науково-практичної конференції

26-28 жовтня 2016 р.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Київ
Видавничій дім «КИЙ»
2016

УДК 628.1 (063)
ББК 38.761я43
Ч68

Укладачі:

Козар М.

Editors:

Kozar M.

Дизайн та верстка:

Козар М., Лахнеко О.

Design and layout:

Kozar M., Lahneko O.

Ч68 Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти (26-28 жовтня 2016 р., м. Київ): матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф./ Уклад. М. Козар. – К.:НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 200 с.

Pure water. Fundamental, applied and industrial aspects (26-28 October 2016, Kyiv): proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference / Editors: Kozar M.– K.:NTUU «"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"», 2016.– 200 p.

ISBN 978-617-7177-08-0

Уміщено матеріали конференції, в яких висвітлено питання технології підготовки питної та технічної води; технічні аспекти водопостачання; біологічні та біохімічні аспекти очищення комунально-побутових та промислових стічних вод; утилізацію осаду та активного мулу; моніторинг та прогнозування стану природних водойм в умовах інтенсивного водоспоживання.

The collection of proceedings of the conference includes question on technologies for treatment of drinking and process water; technical aspects of water supply; biological and biochemical aspects of municipal and industrial wastewater treatment; disposal of sludge; monitoring and forecasting of natural water in conditions of intense water use.

УДК 628.1 (063)
ББК 38.761я43

© Усі права авторів застережені, 2016

ISBN 978-617-7177-08-0

© НТУУ «КПІ», 2016

<i>Петриченко А.І., Вембер В.В., Мартинюк Я.П., Кійченко О.Ю.</i> Очищення стічних та природних вод від біогенних елементів	148
<i>Прокоф'єва Г.М., Сударушкіна Т.В., Сеннік А.С., Книш Н.В.</i> Шляхи розробки екологічно безпечних технічних мийних засобів	150
<i>Прокоф'єва Г.Н., Савичева Е.Ю., Сенник А.С., Книш Н.В.</i> Обоснование расчета количества ПАВ, необходимых для осуществления моющего действия	151
<i>Ребрикова П.А., Саблій Л.А.</i> Порівняння методів очищення стічних вод лісопереробної промисловості від специфічних забруднень	153
<i>Росіїнський В.М., Саблій Л.А.</i> Математичне моделювання біологічного очищення стічних вод із врахуванням інгібування детергентами	156
<i>Рудська В.О.</i> Очищення стічних вод підприємств по обробці деревини	159
<i>Сапон Е.Г., Марицль В.Н., Сиялко О.В., Василевский А.С.</i> Извлечение фосфатов из возвратных потоков очистных сооружений канализации полубожеженным доломитом	161
<i>Семінська О.О., Балакіна М.М., Кучерук Д.Д.</i> Передмембранна обробка стічних вод м. Києва	163
<i>Солодовник М.С., Саблій Л.А.</i> Порівняльний аналіз методів очищення стічних вод деревообробної промисловості.	165
<i>Стрікаленко Т.В., Дюдіна І.А.</i> Удосконалення водопідготовки з використанням реагенту «Акватон» в технології молочних продуктів	167
<i>Стрікаленко Т.В., Зайцева Л.С.</i> Удосконалення технології фасованих вод і напоїв	170
<i>Твердохліб М.М.</i> Аналіз кінетичних параметрів процесу окиснення іонів феруму в артезіанській воді	172
<i>Трахтенберг І.М., Верголяс М.Р., Дмитруха Н.М.</i> Оцінка якості питної води в дослідях на культурі клітин	175
<i>Феденко Ю.М., М'якушко Л.Ю., Горохова Г.К.</i> Закономірності сорбційного вилучення йонів Pb^{2+} бентонітовими глинами українського походження	178
<i>Хохотва О.П., Кондратенко О.І.</i> Вплив розчинених солей на ефективність вилучення йонів Cu^{2+} композиційним сорбентом цеоліт-гумінові кислоти	179
<i>Чарний Д.В.</i> Вплив слабо проточних заток на якість вихідної води джерел водопостачання на прикладі дніпровської затоки "Річище" – джерелі водопостачання м. Горішні плавні	181

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ФАСОВАНИХ ВОД І НАПОЇВ

Стрікаленко Т.В.¹, Зайцева Л.С.²

¹Одеська національна академія харчових технологій, Україна, м. Одеса,
e-mail: *alpha_water@ukr.net*

²ПАТ «Завод мінеральної води «Куяльник», Україна, м. Одеса

Аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку водозабезпечення населення свідчить про зростання соціального значення споживання населенням фасованих питних вод, яке стало певним засобом запобігання екстремальним ситуаціям, а не альтернативою централізованому водопостачанню населення. Саме тому сьогодні фасована питна вода переходить з категорії допоміжних продуктів харчування в категорію товарів щоденного попиту. Проблеми технології фасованих питних вод, зокрема – газованих вод та напоїв, обумовлені тим, що лімітуючим чинником при обґрунтуванні строків та умов зберігання таких вод, насичених киснем чи діоксидом вуглецю, є інтенсивність зменшення у воді концентрації цих газів (до мінімальної за ТУ на продукцію) через властивості транспортних ємкостей (ПЕТ-тари). Це, певною мірою, зменшує попит споживачів на газовані фасовані води та продуктивність підприємств, що виробляють такі води (через скорочення строків зберігання продукції). Отже, задача удосконалення технології фасованих газованих вод, зокрема – з підвищеним вмістом кисню, є актуальною.

Результати досліджень, виконаних нами раніше [1], дозволили висловити робочу гіпотезу щодо можливості подовження терміну зберігання газованих вод в транспортних ємкостях шляхом використання для їх оброблення (знезаражування) водних розчинів біоцидного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» (діюча речовина – полігексаметиленгуанідину гідрохлорид /ДР - ПГМГ-гх/). Метою роботи була перевірка цієї гіпотези.

Матеріал та методи. Дослідження фізико-хімічних показників якості води, залишкових концентрацій кисню, діоксиду вуглецю та використаного реагенту проведені одразу після розливу води і протягом 6 місяців її зберігання в пляшках, оброблених водним розчином реагенту «Акватон» (в концентрації 10 мг/дм³ - дослід) чи без такого оброблення (по традиційній технології підприємства – контроль). Використані методи досліджень регламентовані відповідними міждержавними стандартами, державними стандартами України та Технічними умовами (ТУ) [2 - 5]. Всі зразки фасованих вод зберігали в темному сухому приміщенні при температурі $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відповідності з умовами зберігання, регламентованими ТУ на такі води.

Основні результати досліджень полягали у наступному: 1. Залишкові кількості ДР реагенту, використаного для ополіскування пляшок в дослідних зразках фасованої води, були нижче чутливості методу досліджень – як відразу після розливу в ПЕТ-пляшки води, збагаченої киснем чи діоксидом вуглецю, так і в зразках фасованої води, що зберігалась протягом 1 – 2 – 3 – 4 та 6 місяців. Це підтверджує інформацію щодо відсутності потреби у додатковому ополіскуванні ПЕТ-пляшок, внутрішню поверхню яких оброблено розчином реагенту «Акватон» в дослідженій концентрації [1, 6].

2. Фізико-хімічні показники якості фасованих питних вод (контрольні та дослідні зразки) відповідали вимогам ТУ протягом усього терміну зберігання та проведення досліджень, а зміни концентрації окремих елементів не перевищували стандартну похибку вимірювань за винятком рН води, що була насичена діоксидом вуглецю. Загалом динаміка рН в контрольних зразках фасованої води складала від $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ / протягом першого місяця зберігання до $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ / наприкінці досліджень. В дослідних зразках фасованої води, насиченої діоксидом вуглецю, протягом перших 2-х місяців не виявлено змін рН, а наприкінці дослідження рН зросло на $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ /

3. Найбільш суттєве зменшення концентрації залишкового кисню у фасованій воді констатовано протягом першого місяця її зберігання. Це зменшення становило $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ / у воді, що

була розлита в тару, оброблену водним розчином реагенту «Акватон» в концентрації 10 мг/дм³. (В додатковій серії досліджень встановлено, що при обробленні внутрішньої поверхні ПЕТ-пляшок водним розчином реагенту «Акватон» в концентрації 20 мг/дм³ аналогічне зменшення складало 2 – 2.4 %, що не перевищує стандартну похибку вимірювань). В контрольних зразках води, розфасованої за традиційною технологією, протягом першого місяця зберігання зменшення вмісту кисню становило 15 %.

При зберіганні усіх зразків такої фасованої води протягом 4 місяців вміст кисню продовжував зменшуватись лише у контрольних зразках, тобто у фасованій воді, виготовленій за традиційною технологією: на цей час вміст кисню зменшився на 21.4 %. Тоді як в дослідних зразках фасованої води зменшення вмісту кисню практично припинилось після першого місяця зберігання фасованої води - наприкінці четвертого місяця зберігання зменшення вмісту залишкового кисню становило /-7 %/ - /-10 %/ від його концентрації на початку досліджень. Наприкінці досліджень динаміка залишкового кисню становила /-35 %/ в контрольних зразках фасованої води і /-12 %/ в дослідних зразках.

4. Вміст діоксиду вуглецю в усіх досліджених зразках фасованої води протягом 6 місяців зменшувався, проте динаміка змін була різною в дослідних та контрольних зразках. В контрольних зразках ці зміни становили від /-8 %/ в перший місяць зберігання води до /-25 %/ наприкінці досліджень. В дослідних зразках фасованої води (розлив та зберігання в ПЕТ-тарі, що була оброблена розчином ПГМГ-гх) зміни констатовані починаючи з третього місяця зберігання води /-5 %/, а наприкінці досліджень вміст діоксиду вуглецю скоротився на 10 – 12.5 % (відносно його початкового вмісту у фасованій воді). Тобто, в контрольних зразках втрати діоксиду вуглецю з фасованої води були в понад 2 рази більшими, ніж втрати того ж газу в дослідних зразках фасованої води.

5. Досліджені санітарно-мікробіологічні показники у всіх зразках фасованої води відповідали нормативним значенням, регламентованим ДСанПіН 2.2.4.171-10 [3].

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать про доцільність застосування розчинів реагенту «Акватон» для оброблення (знезаражування) транспортних ємкостей (ПЕТ-тари), що використовуються для виробництва газованих вод чи напоїв (збагачених киснем, діоксидом вуглецю). Вони можуть слугувати обґрунтуванням для визначення можливих термінів подовження строку зберігання води чи напоїв, насичених киснем/діоксидом вуглецю, у ПЕТ-тарі в разі використання для її оброблення (знезаражування) водних розчинів реагенту «Акватон». Оскільки концентрація залишкових газів у фасованій продукції визначається також їх початковою концентрацією у відповідності з ТУ, встановлення можливого терміну подовження строків зберігання продукції потребує у кожного випадку додаткових досліджень.

Література

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. Всеукраїнської науково-практ. конф. 16-17 травня 2013 р., ХДУХТ - Харків: ХДУХТ, 2013. – С. 105-106.
2. Води мінеральні питні. Технічні умови. ДСТУ 878-93. / [Текст] - К.: Держ- стандарт України, 1996. – 88 с.
3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною ДСанПіН 2.2.4-171-10./ [Текст] – К.: МОЗ України, 2010. – 43 с.
4. ТУ У 24.1-25274537-005-2003 зі змінами № 1 та №2 «Реагент комплексної дії «Акватон-10» (Висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 02/07/2013 р № 05.03.02-04/58289).
5. Методичні рекомендації щодо застосування засобу «Акватон-10» для знезараження об'єктів водопідготовки і води при централізованому та децентралізованому водопостачанні. / [Текст] - К.: МОЗ України, 2010. – 31 с.
6. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров. Выпуск 3. / [Текст] - К.: «Укрводбезпека», 2006. – 80 с.