Міністерство освіти і науки України

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей
V Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю

Одеса 2014

УДК 628.1:664

V Всеукраїнська науково-практична конференція «Вода в харчовій промисловості»: Збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Одеса: ОНАХТ, 2014. – 168 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 03.03.14 р., протокол № 1.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

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

Редакційна колегія:

Голова д-р. техн. наук, професор Єгоров Б.В.
Зам. Голови д-р. техн. наук, професор Капрельянц Л.В.
Члени колегії д-р. техн. наук, доцент Коваленко О.О.
д-р. мед. наук, професор Стрікаленко Т.В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2014

СЕКЦІЯ 1.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ ЯК ЧИННИКОМ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 628.16

СТВОРЕННЯ ВОДООХОРОННИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Савчук Л.В., доц., к.т.н., Знак З.О., проф., д.т.н

Національний університет «Львівська політехніка, м. Львів

На загал Україна належить до екологічно неблагополучних держав. Це пов'язано з екстенсивним розвитком промисловості, яка часто базується на морально застарілих технологічних процесах, нераціональним використанням природних ресурсів, що й призводить до забруднення довкілля та деградації екологічних систем. У значній мірі це стосується й водних ресурсів.

Україна належить до найбільш вододефіцитних країн Європи, оскільки сумарні запаси водних ресурсів у маловодні роки на душу населення становлять близько 1 тис. $м^3$, що значно менше ніж в інших країнах. Близько 45 % загального водоспоживання припадає на промисловість. Стічні води, що утворюються після використання води в промисловості, є складними, багатокомпонентними. Тому очищення промислових стоків зазвичай потребує застосування багатостадійних технологічних процесів, відтак стічні води часто скидають у довкілля не достатньо або взагалі не очищеними. Обсяги таких стоків з кожним роком зростають, їх частка перевищує 40 % від загальної кількості стічних вод, скинутих у водні об'єкти України. Відтак для нашої країни дуже актуальним з екологічної, економічної та соціально-політичної точок зору є розроблення водоохоронних систем, що дасть змогу інтенсифікувати процеси застосування води на всіх етапах її життєвого циклу.

Працюючи над технологіями підготовлення природних вод і очищення стічних вод ми дійшли висновку, що неможливо проблеми постачання, використання та очищення води розглядати окремо. У будь-якому разі вони є взаємопов'язані і тому вимагають системного підходу, який полягає у наступному. Розроблення науково обґрунтованих технологій очищення природних та стічних вод для кожного конкретного випадку. Розроблення математичних моделей, які адекватно описують процеси водопідготовлення, водоспоживання і водоочищення, характерні для окремих підприємств, галузей, територіальних одиниць тощо та створення відповідної бази моделей. Впровадження на кожному підприємстві науково обґрунтованих організаційних та технологічних заходів щодо максимально повного та ефективного використання води. Розроблення ефективної процедури синтезу технологічних схем промислового водоспоживання, водоочищення і водовідведення на основі сучасних технологічних концепцій синтезу.

Для цього слід розробити науково виправдані методи та засоби запобігання негативних впливів на водне середовище: водоощадні технології підготовлення природних вод для господарсько-питних потреб, сучасні

заходи щодо збереження водних джерел від забруднення й виснаження, раціональні високоефективні методи знешкодження та знезаражування шкідливих домішок. Одним із шляхів підвищення інтенсивності процесів очищення є зменшення обсягів споживання свіжої води, тобто впровадження науково-обгрунтованих заходів щодо максимально повного використання води на підприємстві, а саме, впровадження циклів повторно-багаторазового та оборотного водоспоживання. Це дасть змогу зменшити обсяги споживання свіжої води і тоді, відповідно, зменшити кількість стоків, що надходять на очищення. За допомогою цього можна задіяти наявні у промисловості резерви зниження водомісткості продукції.

На всіх уже діючих підприємствах, незалежно від їх галузевого підпорядкування, продуктивності, обсягів водоспоживання слід розробити і впровадити, або реконструювати існуючі локальні очисні споруди, що дасть змогу частково очищену воду використовувати для інших процесів з менш жорсткими вимогами до її якості, або скерувати на біологічне очищення на територіальних очисних спорудах. На майбутнє, розроблення і проектування будь-яких нових підприємств повинно здійснюватися на промислових майданчиках, винесених за межі міста, де вестимуть чіткий облік усіх потоків води та моніторинг їх складу для всіх підприємств, що дасть змогу усунути нераціональні втрати води, її повніше використовувати, інтенсифікувати і здешевити процеси очищення. Для очищення стоків слід передбачити екологічно доцільні та економічно виправдані технології їх сумісного очищення і утилізації отриманих відходів на виробничих очисних комплексах територіального призначення. Ці комплекси повинні бути розміщені на території наближеній до промислових майданчиків, на землях не сільськогосподарського призначення, але поза межами природних водойм. Перед скиданням у природні водойми для відновлення здатності очищеної води до самоочищення її слід попередньо пропускати через біологічні ставки.

Основою для створення таких водоохоронних систем може служити досвід роботи комунальних очисних споруд. На жаль, технології водоочищення, що використовуються на очисних спорудах практично у всіх населених пунктах України (а значна частина взагалі їх не має), морально та технічно застарілі. Тому очищені стоки, які скидають у довкілля, містять понаднормові кількості біогенних елементів (сполуки Нітрогену та Фосфору), карбон гідрогенів і поверхнево-активних речовин; вони є сильно забарвленими і мають неприємний запах. Тому за існуючих вимог щодо показників якості очищених стічних вод, таке очищення незадовільне.

На підставі глибокого аналізу, фізичного та математичного моделювання процесів, що відбуваються в різних зонах очисних споруд нами запропоноване комплексне застосування анаеробних, аноксидних та аеробних процесів. Перші два процеси необхідні для усунення забруднювачів органічного походження, якісний та кількісний склад яких постійно змінюється через застосування в побуті все нових синтетичних сполук, а також біогенних елементів. Які погано піддаються біологічній деструкції під час реалізації традиційних аеробних процесів.

УДК 504.4.062.2

О «ГОЛУБОЙ» ВОДЕ

Полищук А.А., к.х.н., Кислухина Н.А., Смирнова Л.Е., Перлова Н.А.

ООО «Инфокс» филиал «Инфоксводоканал», г. Одесса,

Одной из основных целей санитарно-химического контроля в области охраны здоровья является оценка условий питьевого водопользования населения. Согласно ДСанПиНа 2.2.4-171-10, вода питьевая – это вода, состав которой по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, паразитологическим и радиационным показателям отвечает требованиям государственных стандартов и санитарного законодательства. Центральная химико-бактериологическая лаборатория «Инфоксводоканала» контролирует качество питьевой воды, которая подается в г. Одесса.

В связи с участившимися случаями жалоб населения на специфический запах и «голубой» цвет водопроводной воды, целью работы являлось выяснение причин возникновения данной проблемы и предложение возможных путей ее решения.

В ходе исследования выяснилось, что причиной окрашенной воды в кране являются добавки синтетических моющих средств в бачки унитазов. Во время снижения давления в водоводе или перебоя воды в результате аварии вода из бачка, из-за несовершенства конструкции, вытекает обратно в систему водоснабжения дома. При возобновлении подачи воды, специфическая цветность наблюдается непродолжительное время, после протекания небольшого обьема воды ее органолептические свойства нормализуются.

Результатами исследований санитарно-химических показателей анализируемой пробы и водопроводной воды (табл.) обнаружено ряд общих характеристик. Так жесткость, щелочность, хлориды, бикарбонаты и удельная электропроводность являются сопоставимыми величинами, что свидетельствует об одинаковом солевом составе вод. Величины pH, аммиака, нитритов и металлов (контроль представленных металлов проводили, так как их соли образуют окрашенные растворы) в обеих пробах также сходны между собой. Установлены отличия в следующих показателях: органолептических (запах, цветность), санитарно-токсикологических (окисляемость), физико-химических (фосфаты, АПАВ). Последние входят в состав синтетических моющих средств (используемые для бачков унитазов моющие средства в виде гелей или таблеток на 10-30% состоят из смеси анионных и неионогенных поверхностно-активных веществ). А также установлены отличия в микробиологических показателях (общее микробное число, общие колиформы, E.coli) в обеих пробах. Это указывает на то, что

питьевая вода загрязняется технической через сливные бачки, имеющие нижний подвод.

Таблица

Сранивнительная характеристика исследуемой и водопроводной вод по санитарно-химическим показателям

№ п/п	Показатель, ед. изм.	Исследуемая проба воды	Водопро-водная вода	ПДК по ДСанПиН 2.2.4-171-10
1	Реакция pH, ед.pH	7,85	7,80	6,5-8,5
2	Аммиак, мг/дм^3	0,05	0,05	0,5
3	Нитриты, мг/дм^3	<0,003	<0,003	0,5
4	Запах при 20˚ С, балл	>2	1	2
5	Цветность, гр.	>60	8	20
6	Окисляемость, мгO_2/дм^3	4,48	2,24	5,0
7	Жесткость, ммоль/дм^3	4,5	4,6	7,0
8	Щелочность, ммоль/дм^3	3,7	3,6	0,5-6,5
9	Хлориды, мг/дм^3	32,3	32,3	250
10	Бикарбонаты, мг/дм^3	225,7	219,6	не норм.
11	Фосфаты, мг/дм^3	0,437	0,340	не норм.
12	АПАВ, мг/дм^3	0,366	<0,025	0,5
13	Железо, мг/дм^3	<0,1	<0,1	0,2
14	Медь, мг/дм^3	0,006	0,005	1,0
15	Марганец, мг/дм^3	0,007	0,005	0,05
16	Никель, мг/дм^3	0,005	0,006	0,02
17	Уд.электропроводность, мкСм/см	631	495	2500
18	Общее микробное число, КОЕ/см^3	>100	2	100
19	Общие колиформы, КОЕ/100см^3	присутствие (сплошной рост)	не обнар.	отсутствие
20	E.coli, КОЕ/100см^3	присутствие	не обнар.	отсутствие
21	Энтерококки, КОЕ/100см^3	отсутствие	не обнар.	отсутствие

Выяснилось, что окрашивание водопроводной воды происходит и проявляется во внутридомовых сетях многоквартирных домов при подаче воды после временного ее отключения. Наиболее вероятной причиной этого являются бачки унитазов с нижней подачей воды и использование в них синтетических моющих средств. Возможным решением проблемы «голубой» воды следует рассматривать обязательную установку квартирных приборов учета воды, предполагающих наличие отсекающих обратных клапанов.

УДК 612.398:612.014.462.1

ОСМОЛЯРНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПИТНИХ РОЗЧИНІВ ЯК ІНТЕГРАТИВНИЙ ПОКАЗНИК ЇХ ФІЗІОЛОГІЧНОСТІ

Гоженко А.І., д.мед.н., проф., Бадюк Н.С., Лєбєдєва Т.Л., к.б.н.

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я, м. Одеса

На сьогодні на необхідність контролю осмолярності питних розчинів наголошують спортивні лікарі та педіатри. Так, у спортивній медицині для відновлення водно-сольового гомеостазу організму у період навантажень використовують регідратанти (питні розчини, що містять мінеральні речовини та органічні сполуки). Педіатри рекомендують використовувати для годування немовлят молочні суміші, подібні за складом до материнського молока.

Важливим компонентом харчового раціону людини є природні та штучні напої (соки, безалкогольні солодкі напої, енергетики тощо). Але оскільки вони доволі часто вживаються замість питної води, то необхідно контролювати таку важливу характеристику питних розчинів як осмолярність. Необхідно враховувати, що осмолярність обумовлюється вмістом як неорганічних, так і органічних компонентів і якщо для питних вод внесок органічних компонентів майже відсутній, то для напоїв він є вагомою складовою осмолярності.

Найбільш чітко контрольованим показником водно-сольового обміну в організмі є осмолярність крові, основною неорганічною складовою якої є одновалентні іони натрію та супутні аніони. Їх вміст залежить від стану позаклітинної рідини і впливу на рецепторні зони речовин, що надходять до організму. Загальновідомо, що контроль їх надходження відбувається на рівні осмолярності крові та її об'єму. Але нами встановлено, що контроль вмісту неорганічних осмотично активних речовин відбувається вже у ротовій порожнині, головним чином за рахунок подразнення Na-рецепторів. При цьому оптимальними значеннями осмолярності питних вод є 5-10 мосм/л, що відповідає 10-20 мосм добового надходження до організму.

Стосовно органічних складових осмолярності крові, головним з яких є глюкоза, контроль їх надходження також відбувається в ротовій порожнині. Але органічні речовини у подальшому метаболізуються і зміни у водно-сольовому обміні можуть спричинити гіпоосмію. Неодноразові тимчасові негативні зміни в обміні речовин при виснаженні компенсаторних механізмів можуть привести до розвитку хронічної патології.

Виходячи із викладеного вище необхідно зробити наступні висновки:

1. З увагою на фізіологічні потреби організму при розробці рецептури та контролі якості питних розчинів доцільно контролювати їх осмолярність.

2. Врахуванню та контролю повинні підлягати як загальна осмолярність напоїв, так і її органічна та неорганічна складові.

УДК 663.63:663.85/.86:614.3

ВЕНДИНГ ВОДИ ТА НАПОЇВ: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНІЧНИЙ НАГЛЯД

Ляпіна О.В., к.х.н., доц., Стрікаленко Т.В., д.мед.н., проф.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Проблеми вендингу, тобто автоматизованого продажу різноманітних товарів, в останні роки стали досить актуальними і для України через певну трансформацію самого поняття вендингу. Адже реалізація таким способом фасованих товарів суттєво відрізняється від автоматизованого продажу товарів нефасованих, а саме – питної води та напоїв, хоча вендинг розпочинався саме з продажу в храмах «святої води» ще у 215 р. до н. е., що зафіксовано олександрійським математиком Героном. Сьогодні створення нових типів автоматів щільно супроводжує появу нових різноманітних послуг і товарів, у тому числі – нефасованих питних вод та напоїв (кави, чаю тощо).

Метою роботи був огляд технологій, що використовуються в автоматах для реалізації води та напоїв населенню в різних закладах (громадських, торгових, на вулиці), та задач забезпечення безпечності таких харчових продуктів для споживачів.

Вендингові автомати для реалізації води та напоїв містять, окрім корпусу та платіжних терміналів, систему підкачки та додаткового очищення води, що надходить з водопровідної мережі, ємність для її зберігання та елементи для знезаражування доочищеної води (можуть містити також бойлер, міксер і ємність для зберігання та дозування інгредієнтів напою – чаю, кави тощо). Безумовною вимогою до матеріалу названих ємностей має бути наявність гігієнічного дозволу на їх використання у харчовій промисловості. Системи додаткового очищення води включають, переважно, фільтр тонкого очищення води, сорбційний фільтр та систему йонного обміну, блок УФ-знезараження води, що надходить у продаж. Недоцільним є використання у вендингових автоматах систем зворотнього осмосу через недостатню їх продуктивність у періоди пікових продаж. Гігієнічний нагляд за експлуатацією вендингових автоматів має полягати у періодичному контролі якості додатково очищеної води, санітарного стану (епідемічної безпечності) ємностей для зберігання води та місця відпуску води. Наш досвід гігієнічного контролю за експлуатацією в м. Одеса вендингових автоматів у торгових закладах, дитячих та лікарняних установах, у багатоквартирних будинках свідчить, що оптимальним шляхом для безпечного функціонування вендинг-автоматів є організація сервісної служби, що здійснює технічний нагляд за ними та, одночасно і систематично, відповідні санітарно-гігієнічні дослідження, а при необхідності – знезаражування ємностей та складових вендинг-автомату.

УДК 628.1.136

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ УКРАИНЫ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ БАЛЬНЕОЛОГИИ

Бондаренко О., студ., Подолян Р.А., асс

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Лечение водами известно с давних времен: примитивные строения в местах выхода минеральных вод были своего рода прототипами бальнеологических курортов. В Украине известны первые бальнеологические курорты на минеральных водах в Шкло (1576 г.), Трускавце (1827 г.) и Моршине (1877 г.) Львовской области, Березивце под Харьковом (1862 г.) и в Миргороде Полтавской области (1917 г.). А первые бальнеогрязевые курорты возникли на Сакском озере в Крыму (1799 г.), на Одесских лиманах (1829 г.), на Славянских озерах в Донбассе (1832 г.), в Евпатории (1890 г.) и в Бердянске (1902 г.)

Свое начало государственные мероприятия по разведке минеральных вод и их эксплуатации с лечебными целями на территории Украины берут с начала XVIII в. Во второй половине того же столетия и особенно в XIX в. наблюдается стремительный рост отрасли. Как свидетельствуют материалы III сьезда Российского бальнеологического общества, при наличии 500 известных минеральных источников и месторождений лечебных грязей, в России было всего 36 курортов (из них 10 на территории современной Украины). Системы санитарной охраны курортных местностей практически не существовало, санитарная инспекция на курортах только «числилась». На протяжении многих лет не был реализован разработанный отечественными бальнеологами еще в конце XIX столетия проект закона о санитарной и горной охране лечебных мест, к которым относились места с родниками минеральных вод и лечебными грязями, морскими купаниями (принят в 1914г.). Благоустройство санаториев и клиник на бальнеологических курортах Украины начало интенсивно развиваться в 20-х годах XX в., чему способствовала специальная комиссия Академии наук по изучению минеральных вод под председательством академика В. И. Вернадского.

Научные основы бальнеологии в нашей стране создавались и развивались благодаря исследованиям ученых Всеукраинского научно-исследовательского института курортологии (г. Одесса, 1928 г.; с 1965г. – НИИ курортологии, с 1992 г. – НИИ медицинской реабилитации и курортологии), который и в настоящее время является известным в мире научно-исследовательским учреждением. Исследования, выполняемые учеными этого института, стали базовыми для Министерства здравоохранения Украины в области разработки лечебно-реабилитационных комплексов при различных патологиях, рационального использования и охраны природных лечебных ресурсов страны и др., а сам институт является научной школой для курортологов Украины.

УДК 628.16.067

СХЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Горобченко А.И. к.т.н., доц

Одесская Государственная Академия Строительства и Архитектуры, г.Одесса

Применение комплекса приборов контроля и систем управления технологическими процессами в водоочистных сооружениях, полностью или частично обеспечивающих их работу без участия обслуживающего персонала. Объемы и уровни автоматизации очистки природных вод определяются технологией очистки и наличием средств контроля и автоматики. Технология очистки для технических, и коммунальных, целей различна. В первом случае она диктуется требованиями к качеству воды для конкретного технологического процесса; во втором она должна обеспечить качество воды, соответствующее требованиям стандарта на питьевую воду.

К контролируемым технологическим параметрам относятся: расходы воды и реагентов, уровни в резервуарах чистой воды и баках растворов реагентов, и некоторые физико-химические. показатели, в т.ч. концентрация растворов реагентов, мутность и цветность воды, значение pH, щелочность, содержание остаточного хлора.

Трудности проектирования и устройства систем автоматизации дозирования реагентов заключаются в сложности и большом разнообразии физико-химических процессов, происходящих при водоподготовке и очистке сточных вод. Выбор параметра, которым можно воспользоваться для объективного контроля данного процесса, часто оказывается весьма трудным делом. Кроме того, далеко не для всякого параметра можно подобрать или сконструировать первичный прибор — датчик.

Непременным условием успешной и экономичной обработки воды является точное дозирование химических реагентов и контроль за их воздействием на воду. Из-за значительных колебаний расхода обрабатываемой воды, концентрации устраняемых из воды веществ, содержания полезного продукта в товарных реагентах, а также концентрации их рабочих растворов или суспензий добиться точного дозирования реагентов можно только при помощи устройств и приборов, действующих автоматически.

Подобная проблема существует и при определении доз реагентов для обеззараживания воды. Сложность управления работой систем дезинфекции воды, особенно тех, которые работают на обеззараживание питьевой воды в водопроводной сети крупных городов, заключается в наличии следующих факторов:

- значительном расстоянии от точки дозирования реагентов до контрольных точек – наиболее отдаленных от точек ввода реагентов (возможно, по времени добегания воды);
- колебаниями водопотребления в течение суток и года;
- ухудшением качества воды в сети из-за старения и загрязнения водопроводных труб.

Перечисленные факторы влияют на хлорпоглощаемость обрабатываемой воды и таким образом на дозу реагента.

В настоящее время применяются системы автоматизации процесса дезинфекции воды дозированием реагента пропорционально расходу обрабатываемой воды. Более совершенны системы с обратной связью, в которых по основному каналу связи регулируют дозу хлора по расходу воды, а по обратному каналу — содержание остаточного хлора с помощью автоматического анализатора.

Для управления системами дозирования реагентов с обратной связью можно использовать метод адаптивного управления [6,7]. Адаптивное управление [adaptive control] – такое управление, когда эффективность сделанных корректировок определяется в ходе следующего цикла работы, а их величины и направленность – на основе предыдущего рабочего процесса.

Управление дозированием можно организовать по следующей схеме:

1. Назначение начальных доз реагента при помощи «опорной математической модели» [6].
2. Определение оптимальной дозы реагента методом адаптивного управления.

Такую методику управления можно использовать как для конкретно взятого сооружения комплекса (например, скорого фильтра [2]), так и для всего комплекса водоочистных сооружений.

Величина необходимой дозы хлора (C_{Pi}) главным образом будет зависеть от двух групп факторов:

– физико-химические свойства и состав водопроводной воды (хлорпоглощаемость (Xl), температура ($t°C$), водородный показатель среды (pH), взвешенные вещества (g_1), микробиологическое загрязнение (E));

– техническое состояние водопроводных труб (загрязнение внутренней поверхности труб (g_2), концентрация железа (Fe)).

Для получения зависимостей, которые позволят построить математическую модель, необходимо провести активные эксперименты в натурных условиях. Для этой цели можно использовать информацию, поступающую от приборов, установленных в контрольных точках сети.

В результате можно получить формулу, описывающую влияние выше перечисленных факторов на дозу вводимого реагента.

$$C_p = C_{ост} + X = f\,(Xl,\ t,\ pH,\ g_1,\ g_2,\ E,\ Fe\ )$$

Подобный подход был использован в работе [3] при изучении судовых систем обеспечения экологической безопасности балластных вод. По результатам экспериментальных исследований была получена зависимость физико-химических свойств забортной воды и загрязнений, связанных с

техническим состоянием балластной системы судна, на дозу вводимого хлора, необходимую для обезвреживания балластных вод (C_p):

$$C_p = C_{ост} + X = (6{,}9 + 0{,}012t - 0{,}46pH - 0{,}02S + 0{,}18g_1 + 0{,}002E) +$$
$$+ (1{,}24 + 0{,}07g_2 + 0{,}26Fe + 0{,}43v), мг/л$$

где S – соленость балластной воды; ν – содержание нефтепродуктов в балластной воде. Для определения остаточной концентрации хлора в обрабатываемой воде необходимо учесть процесс распада хлора в воде. Скорость распада хлора в воде можно рассчитать с помощью известных уравнений кинетики [4]. Экспериментально можно получить кривые процесса распада хлора при разных температурах, но одинаковых прочих условиях. С помощью этих кривых можно определить порядок реакции и формулы для расчета константы скорости реакции (k_i) при различных температурах. Как показали эксперименты, выполненные в работе [3], кинетика распада хлора в воде относится к уравнениям 1-го порядка и описывается следующей формулой [4]:

$$k_i = \frac{2{,}303}{t} \lg \frac{C_p}{C_{ост}}$$

Полученные константы будут использоваться «опорной» математической моделью, которая входит в алгоритм управления дозированием реагентов.

Литература

1. Ларкина Г.М. Исследование продолжительности фильтроцикла скорых фильтров, работающих с падающей скоростью, и режима водовоздушной промывки. Дис . канд. техн. наук, – Одесса: 1975.
2. Горобченко А.И. (2008) Алгоритмы управления работой фильтровальными сооружениями. Дис. канд. техн. наук, – Одесса: 2008
3. Сустретова Н.В. Обеспечение экологической безопасности балластных вод на судах смешанного «река-море» плавания. Автореф. дис. … канд. техн. наук, – Нижний Новгород: 2011.
4. Задачи и упражнения по общей химии / Под ред. Н.В. Коровина. М.: Высш. шк., 2003. 255 с.
5. Информационно-моделирующая система Aqua CAD - инструмент по управлению технологическими режимами водопроводной станции / Долгоносов Б.Н., Дятлов Д.В., Сураева Н.А. и др. // Водоснабжение и санитарная техника. - 2003. - № 6, С. 26-33.
6. Попович М.Г., Ковальчук О.В. (2007) Теория автоматического управления: Учебник. – 2е издание, Издательство „Либідь”, Киев 656 с.
7. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1972. – 767 с.

УДК 628.16.094

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, КАК КОНТРОЛИРУЮЩИЙ ПАРАМЕТР ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВОДЫ

Дереклиева А.В., Чайка И.В., Деменюк О.Н. к.т.н., Грабовская Е.В., д.т.н., проф.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) является важнейшим показателем свойств природных и сточных вод. Его величина позволяет оценить окислительно-восстановительный режим воды в водоемах (загрязнение ее продуктами распада органических веществ и сточными водами промышленных предприятий), а также контролировать процесс очистки воды на очистных сооружениях. Природные воды, находящиеся в контакте с атмосферой, характеризуются более положительными значениями ОВП в отличие от подземных грунтовых вод, взаимодействующих с сульфидами, силикатами и органическими веществами (нефть, уголь и др.). Низкие значения ОВП бытовых и производственных сточных вод свидетельствуют о присутствии восстановителей (аммиака, нитритов, органических веществ, способных к окислению, и др.), высокие – окислителей, например Cr (VI), Mn (VII), кислорода, газообразного хлора или продуктов его гидролиза. Зависимости ОВП от pH (диаграммы Пурбе) позволяют предвидеть формы существования тех или иных элементов и их соединений в растворах. Наибольшей окислительной способностью обладает кислород, а восстановительной – водород.

Значения pH существенно зависят от баланса окисленных и восстановленных форм и, в свою очередь, влияют на ОВП. Стационарные значения ОВП с учетом фактора pH определяются по известной формуле Нернста:

$$\varphi_{ст} = \varphi_{н} + \{0{,}06 \lg ([Ox] / [Red])\}/ n - 0{,}06\, pH,$$

где $\varphi_{ст}$ – стационарный ОВП с поправкой на pH; $\varphi_{н}$ – нормальный ОВП относительно нормального водородного электрода при равновесии концентраций окисленных и восстановленных форм и pH 0. Из формулы следует, что при увеличении pH на единицу уменьшение ОВП составит 60 мВ (при 25°С). В зависимости от ОВП ситуации, которые встречаются в природных водах могут быть: окислительными (ОВП > 100 мВ); переходными окислительно-восстановительными (ОВП от 0 до 100 мВ) и восстановительными (ОВП < 0 мВ).

С помощью измерений ОВП и pH можно определять в питьевой воде ClO, ClO^{-}_{2}, $HClO_{2}$. Измерение ОВП в процессах обеззараживания воды позволяет автоматически регулировать расход электролитически генерируемого гипохлорита. Запатентованные устройства непрерывного контроля качества воды при водоподготовке, снабженные датчиками pH, ОВП, солесодержания, электропроводности, температуры, скорости потребления кислорода и содержания различных форм азота.

Исследования, проведенные в Гарвардском университете, а позднее и в других исследовательских лабораториях мира, показали корреляцию между ОВП воды и степенью инактивации бактерий в процессах хлорирования, благодаря чему измерение ОВП становится одним из основных подходов для стандартизации параметров дезинфекции воды. Главным преимуществом метода измерения ОВП как метода контроля качества дезинфекции по сравнению с традиционным методом, основанным на измерении концентрации остаточного хлора, является возможность осуществления контроля в режиме реального времени. В 1971 г. Всемирная организация здравоохранения приняла значение ОВП, равное 700 мВ, как стандарт для обеззараживания питьевой воды. В 1982 г. Немецкое агентство стандартов приняло значение ОВП, равное 750 мВ, в качестве стандартного значения для воды общественных плавательных бассейнов, а в 1988 г. Национальный институт плавательных бассейнов ФРГ утвердил ОВП, равное 650 мВ, – для общественных курортов с минеральными водами.

Выполненные до настоящего времени исследования подтверждают необходимость поддержания ОВП воды на уровне не менее 650 мВ для обеспечения типичной антибактериальной активности в отношении патогенных бактерий *E.Colli, Salmonella, Erwinia и Pseudomonas*, а также других неспоровых микроорганизмов.

В настоящее время измерения ОВП используются не только для контроля процесса обеззараживания питьевой воды, но и промывных вод, образующихся при сборе и упаковке овощей и фруктов, процессов кондиционирования подземных вод, деманганации и очистки вод, деструкции цианидов, отбеливания, восстановления хрома, травления металлов. Концентрация растворенного кислорода, величины pH и ОВП относятся к числу важнейших параметров при очистке сточных вод, в частности для оптимизации процессов нитрификации – денитрификации на станциях биологической очистки, а также для определения соотношения аэробных и анаэробных процессов. Эти показатели позволяют оперативно контролировать процесс очистки с использованием систем автоматического регулирования в режиме он-лайн.

Изложенные данные свидетельствуют, что ОВП является важным показателем состояния природной воды и одним из главных контролирующих параметров процессов очистки сточных вод. Знание ОВП важно для оценки физико-химических свойств воды, так как позволяет обоснованно подойти к выбору оптимальной схемы очистки воды.

Список использованных источников:

1. Гончарук В.В., Багрий В.А., Мельник Л.А., Чеботарёва Р.Д., Баштан С.Ю. Использование окислительно-востановительного потенциала в процессах водоподготовки // Химия и технология воды. – 2010. – 32, №1. – С. 3-19.
2. Вода питна. Нормативні документи: В 2-т. – Львів: НТЦ "Леонорм–стандарт", 2001. – Т.2 – 234 с.
3. Никаноров А.М. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 351 с.

УДК 577.352.2:574.4:355.721

БИОПЛЕНКИ КАК МОДУЛЯТОР КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Мокиенко А.В., д. мед. н.

Государственное учреждение «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Украины», г. Одесса

В настоящее время сформировалось общепринятое понимание биопленок, основанное на их убиквитарности как основной доминанты существования бактерий в окружающей среде – более чем 99,9 % бактерий растут в биопленках на широком разнообразии поверхностей [1]. Суть его сводится к следующему: биопленка – это не хаотичный конгломерат микробов, не связанных между собой, но самоорганизующаяся, самодостаточная, регулируемая система, которую по праву можно назвать самостоятельной формой биоты и важнейшей биотической компонентой биосферы.

Проанализировав данные литературы и результаты собственных исследований значимости биопленок госпитальных экосистем как основного источника нозокомиальных (внутрибольничных) инфекций [2] мы позволили себе некоторые параллели между безусловной инфектологической значимостью биопленок и способностью некоторых микроорганизмов-биопленкообразователей (например *Pseudomonas aeruginosa*) к образованию веществ, обладающих высокой киллерной активностью, – бактериоцинов.

Установлено, что продуцирование *P. aeruginosa* бактериоцинов в составе биопленки тесно коррелирует с увеличением содержания источника углерода и энергии и не зависит от продолжительности инкубирования культуры. При этом, для этих веществ установлена различная степень влияния на близкородственные штаммы того же вида в биопленочной и планктонной формах [3].

Согласно данным [4], значительная часть известных вторичных метаболитов, произведенных флуоресцирующими псевдомонадами, обладают антибиотической или фитотоксической активностью. Это считается важным фактором в конкурировании микроорганизмов, причем признается многообразие антибиотиков, продуцируемых разными видами. Флуоресцирующие виды *Pseudomonas* являются самой крупной и, вероятно, наиболее многообещающей группой бактерий из-за их способности к быстрой и активной колонизации и к предотвращению заражения патогенными микроорганизмами [5].

Значимость гигиенической оценки аутохтонной микробиоты, которая является своего рода «визитной карточкой» минеральных вод, обусловлена ее способностью влиять на их бальнеологические свойства. Речь идет об общеукрепляющем, иммуномодулирующем, антиспастическом,

гипотензивном, обезболивающем, гемопластическом и трофическом влияниях [6, 7].

Анализ качественного и количественного состава микроорганизмов, которые определяют в комплексе доклинических исследований минеральных вод различных классов, свидетельствует об их биохимической активности. Разнообразие неорганических соединений и органических веществ создает благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, которые обогащают воду биологически активными продуктами метаболизма, которые имеют терапевтическое действие [8].

В этом плане представляет интерес бактерицидное действие минеральных вод, которое ранее подробно изучено в диссертационной работе [9], обосновано методически [10, 11] и получило дальнейшее развитие в исследованиях по гигиеническому обоснованию улучшения качества фасованной минеральной природной лечебно-столовой воды [12]. В частности установлено, что 4 из 5 штаммов микроорганизмов, выделенных из фасованной негазированной минеральной воды, оказывали бактерицидное действие на условно-патогенные микроорганизмы. Это подтверждают результаты предшествующих наблюдений о бактерицидном действии микрофлоры минеральной воды «Нафтуся» на некоторые условно-патогенные бактерии, выделенные у больных с заболеваниями почек и мочевыводящих путей [13].

Учитывая вышеизложенное, представляется правомочным высказать совершенно парадоксальное, на первый взгляд, суждение. Общеизвестно образование биопленок на внутренней поверхности PET-тары (наиболее распространенной упаковки минеральных вод), поскольку полиэтилентерефталат является удобным органическим субстратом для биопленкообразования. До настоящего времени эти биопленки рассматривались как основной и непременный источник микроорганизмов, ухудшающих качество минеральной воды в процессе хранения. Поэтому суть предложения сводится к созданию специальной «биопленочной» тары с заданными группами аутохтонной микрофлоры, продуцирующей определенные, свойственные данной минеральной воде метаболиты, которые, с одной стороны, будут оказывать предсказуемое бальнеологическое действие, с другой — ингибировать аллохтонную (привнесенную, в том числе условно-патогенную и патогенную) микробиоту. Последнее позволит значительно увеличить сроки хранения минеральных вод.

Сказанное подчеркивает необходимость проведения соответствующих микробиологических исследований по созданию и типированию биопленок, а также оценки и мониторинга образующихся вторичных метаболитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Microbial biofilms / J. W. Costerton, Z. Lewandowski, D. E. Caldwell [et al.]. // Annu. Rev. Microbiol. – 1995. – V. 49. – P. 711 – 745.

2. Биопленки госпитальных экосистем: состояние проблемы и современные подходы к ее решению / Под ред.А.В. Мокиенко, В.А. Пушкиной, А.И. Гоженко. – Одесса: ТОВ ВНП "Интерсервис", 2014. – 578 с.

3. Влияние бактериоцинов на планктонную и биопленочную формы *Pseudomonas aeruginosa* / О.И. Балко, А.Б. Балко, Л.В. Авдеева [и др.] // Тези доповідей XIII з'їзду Товариства мікробіологів ім. С.М. Виноградського, Ялта, 01-06 жовтня 2013 р., "Патент", 2013. – С. 312.

4. Leisinger T. Secondary metabolites of the fluorescent pseudomonads / T. Leisinger, R. Margraff // Microbiological Reviews. – 1979. – V. 43. – P. 422 – 442.

5. Бутилированная вода: типы, состав, нормативы / под ред. Д. Сениор, Н. Деге; пер. с англ. Е. Бровниковой, Т. Зверевич. – СПб. : Профессия, 2006 . – 424 с.

6. Ніколенко С. І. Оцінка бактерицидності мінеральних вод України / С. І. Ніколенко, Л. О. Осіпчук, С. М. Солодова // Український бальнеологічний журнал. — 2002. № 1. — С. 74—77.

7. Митропольская Н. Ю. Микрофлора слабоминерализованных вод западноукраинских месторождений и пути стабилизации их лечебных свойств: автореф. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.00.07 «Микробиология» / Н. Ю. Митропольская; — Киев, 1984. — 21 с.

8. Терапевтические активные метаболиты микрофлоры минеральных вод / С. И. Николенко, Н. Г. Славина, К. Б.Зайцева [и др.] // Сб.научн. статей «Вода и здоровье-2001», 2001. — С. 159—164.

9. Николенко С.И. Микрофлора слабоминерализованных вод типа «Нафтуся» и ее влияние на их бальнеологические свойства: дис. к. б. н.: 03.00.07, 145.00.34 / С.И. Николенко; Одесский научно-исследовательский институт курортологии. – Одесса, 1988. – 180 с.

10. Методика визначення бактерицидності рідких природних лікувальних ресурсів та преформованих засобів. Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров´я України 25. 08. 2010 р., № 717.

11. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі та преформованих засобів – Ч.2. Мікробіологічні дослідження / С. І. Ніколенко, С. М. Глуховська, О. М. Хмєлєвська [та ін.] – Київ: «КІМ», 2011. – 52 с.

12. Хмєлєвська О.М. Гігієнічне обґрунтування покращення якості фасованої природної мінеральної лікувально-столової води: автореф. дис. к. б. н.: 14.02.01 / О.М. Хмєлєвська; Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця – Київ, 2013. – 24 с.

13. Конотоп Г.И. Изучение микрофлоры минеральной воды «Нафтуся» в процессе эксплуатации трускавецкого месторождения : автореф. дис. к. б. н.: 03.00.07 / Г. И. Конотоп; Ордена Трудового Красного Знамени Институт микробиологии и вирусологии им. ак. Д.К. Заболотного – Киев, 1983. – 22 с.

УДК 613.31:615.327

ЩОДО ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД

Хмєлєвська О.М. к.б.н., Ніколенко С.І. к.б.н., ст.н.с., Мокієнко А.В. д.мед.н., ст.н.с., Кисилевська А.Ю. к.т.н.

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса

Актуальність роботи обумовлена необхідністю розв'язання проблем удосконалення оцінки якості фасованих мінеральних природних вод (МВ) за рахунок розширення мікробіологічних показників.

Мета роботи — узагальнення результатів спостережень за аутохтонною та алохтонною мікрофлорою МВ, яка здатна впливати на фізико-хімічний склад МВ та продукувати біологічно активні компоненти.

Об'єкт дослідження: 1) кремнієва слабкомінералізована гідрокарбонатна магнієво-кальцієва вода (№ 1); 2) кремнієва слабкомінералізована хлоридно-гідрокарбонатна натрієва вода (№ 2).

У порівняльному аспекті досліджували нативні МВ з негазованими фасованими. Було встановлено, що в досліджуємих зразках і після промислового фасування зберігаються мікроорганізми, які є продуцентами біологічно активних речовин: каталази, карбонових кислот (вперше визначені в нативних та фасованих МВ України), амілази, амінокислот та ін. Доказана важливість контролю МВ за висіюваністю сапрофітних бактерій (ЗМЧ) — інкубація при (20-22) ºС впродовж 72 год.

У МВ № 1 було знайдено клітини *Chaetoceros sp*., *Nitzschia sp*., пусті клітини діатомових водоростей. В МВ № 2 було зареєстровано присутність діатомових водоростей.

Висновок: Обгрунтовано необхідність розширення переліку показників якості мінеральних природних вод з урахуванням специфічних біологічно активних компонентів та сполук аутохтонних мікроорганізмів. Показано, що визначення ЗМЧ при (20-22)ºС, впродовж 72 год., має значення в медико-санітарному аспекті, оскільки високе значення ЗМЧ, може бути результатом впливу алохтонного забруднення. Рекомендовано визначати цей показник одразу, але не пізніше 12 годин після відбору МВ.

Система критеріїв оцінки якісного стану у моніторингу МВ повинна бути поповнена за рахунок визначення водоростей та ціанобактерій, що буде сприяти безпечному використанню МВ, як столових напоїв та лікувально-столових з профілактичною та терапевтичною метою.

УДК 628.1.033:543.3:005.336.3

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ БЮВЕТОВ г. ОДЕССЫ

Ливенцова Е.О., к.х.н., Бойченко В.Д., Манукян В.О., Ганичева А.Ю.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Все мы стремимся употреблять качественную, чистую воду. Материалы Всемирной организации здравоохранения свидетельствуют, что 80 % заболеваний связано с употреблением некачественной питьевой воды. Едва ли не самая главная причина некачественной питьевой воды − устаревшие коммуникации, трубы ржавеют, в них постоянно происходят окислительные процессы. В последнее время как альтернатива водопроводной воды предлагают использовать бюветную воду.

Согласно ДСанПиН 2.2.4-171-10 бювет это инженерное водозаборное сооружение для обеспечения потребителей необработанными (кроме обеззараживания воды методом ультрафиолетового облучения) межслойными напорными (артезианскими) или безнапорными подземными водами, в состав которой входят скважина, распределительная колонка и специальное помещение или павильон. Такое инженерное сооружение обеспечивает довольно большую часть населения питьевой водой (вода, состав которой по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, паразитарным и радиационным показателям отвечает требованиям государственных стандартов и санитарного законодательства). Согласно нормативно-технической документации плановое обследование бюветов проводится ежегодно.

Обычно состав воды в одном и том же источнике водопользования относительно незначительно меняется во времени, что связано с сезонными колебания состава воды, вызванные дождями, паводками или же аварии - прорывы канализации. В связи с этим контроль качества питьевой воды в бюветах является необходимым.

Цель данной работы является анализ качества питьевой воды из некоторых бюветов г. Одессы в разные времена года.

Анализ проводился методами абсорбционной, эмиссионной спектроскопии, электрохимическими и титриметрическими методами. Для определения представленных в таблице показателей применяли методики приведенные в ГОСТ 4151-72 для определения общей жесткости, марганца, сухого остатка, хлоридов, ДСТУ 4077-2001 для кислотности, ДСТУ ISO 9963-1:2007 для общей щелочности.

Результаты работы приведены в таблице.

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что сезонные колебания состава питьевой воды в изученных источниках невелики и примесные компоненты остается в пределах допустимых содержаний для питьевой воды согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10.

Таблица

Результаты определения качества питьевой воды бюветов г. Одессы в различные времена года

Место обора проб / Показатели	Парк Победы			Старо-Базарный сквер			Сквер Космонавтов			Нормы для питьевой воды из бюветов ГСанПиН 2.2.4-171-10
	август	ноябрь	февраль	август	ноябрь	февраль	август	ноябрь	февраль	
pH	7,0	7,5	7,7	6,2	7,2	6,5	6,8	7,2	7,6	6,5 – 8,5
G,См	68	65	78	66	82	58	127	85	92	не определяется
Сухой остаток, мг/мл	370	300	358	319	280	297	217	290	220	≤ 1000
Общая жесткость, ммоль/л	1,8	1,8	1,9	1,9	2,8	2,1	3,2	4,3	1,9	≤ 7
Ca^{2+}, мг/л	11	13	10,0	16	24	15	25	31	22,6	≤ 130
Mg^{2+}, мг/л	15	14	16,7	14	19	9,1	10	33	9,1	≤ 80
Na^{+}, мг/л	82	200	165	65	170	150	200	80	76	≤ 200
K^{+}, мг/л	2	13	18	2	18	14	4	12	7	не определяется
Общая щелочность, ммоль/л	1,9	1,8	2,9	1,2	2,0	2,0	2,7	2,4	3,0	≤ 6,5
Cl^{-}, мг/л	89	92	117	114	135	121	188	156	160	≤ 250

УДК 663.64−043.98

ЕКСПЕРТИЗА БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ, ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Крюк Т. В., к.х.н., доц

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Донецьк

В Україні безпечність та якість питної води, призначеної для споживання людиною, має відповідати гігієнічним нормативам, наведеним у ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Для експертизи було обрано п’ять зразків бутильованої питної води, з них три зразки – товари імпортного виробництва (№ 1 − ТМ «Evian» (Франція), № 2 − ТМ «San Bendetto» (Італія), № 3 − ТМ «Vittel» (Франція)) та два – вітчизняного (№4 − ТМ «Роганська» (м. Харків), № 5 − ТМ «Моршинська» (м. Моршин)). Вибір зразків був обумовлений тім, що саме такі товари є найбільш доступними та популярними для споживачів як у великих торгівельний комплексах, так і у звичайних невеликих магазинах «у будинку».

Результати експертизи фізико-хімічних показників обраних зразків питної води. наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати експертизи зразків

Показник	Зразок					Вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	
Загальна жорсткість, ммоль/дм^3	6,4	6,0	7,6	6,3	7,0	0-7,0
Загальна лужність, ммоль/дм^3	5,8	5,6	7,8	4,2	6,3	0-6,5
Вміст, мг/дм^3:						
Ca	80,0	48,6	94,0	70,0	88,0	0-130,0
Mg	30,3	28,2	52,9	30,0	50,0	0-65,0
K	7,0	6,5	5,0	7,0	7,0	0-20,0
Na	130,0	58,0	77,0	140,0	79,0	0-200,0
Сухий залишок, мг/дм^3	355,3	301,0	248,8	352,2	315,0	0-1000,0

Як видно з табл. 1, води ТМ «Evian», ТМ «San Bendetto», ТМ «Роганська», ТМ «Моршинська» відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 за всіма фізико-хімічними показниками. Вода ТМ «Vittel» має підвищений рівень загальної жорсткості та загальної лужності. Отже, необхідно здійснювати постійний контроль питної води для попередження надходження на ринок товарів, що не відповідають вимогам якості.

УДК 628.1.032(477.74):546.72.02

КОНЦЕНТРАЦИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДОИСТОЧНИКАХ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Дудник Ю.В., асп., Шалыгин А.В., асс.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Природным водам Украины присуще повышенное содержание железа [1]. Это обусловлено тем, что подземные воды вымывают железо из горных пород, а болотные воды содержат повышенное содержание органического железа, пирита FeS, и бактериальное железо (продукт жизнедеятельности железобактерий). Значительные количества железа поступают в водоемы со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками [2]. Концентрация железа в воде зависит от pH и содержания кислорода в воде. Железо в воде артезианских скважин может находиться как в окисленной, так и в восстановленной форме, но при отстаивании воды оно всегда окисляется и выпадает в осадок. Много железа растворено в кислых бескислородных подземных водах [3].

Задачей настоящей работы было изучение концентрации железа в водах ряда населенных пунктов Одесской области. В частности, исследованы водопроводная вода «из крана» в двух районах г. Одессы и г. Раздельная, из бюветов (подземные воды) расположенных в разных районах г. Одессы и г. Ильичевска, из артезианских скважин и колодцев в других населенных пунктах. Концентрацию железа в пробах воды определяли стандартным методом (ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа», [4]), регламентированным ДСанПиН 2.2.4-171-10. При отработке этой методики просчитаны среднеарифметическое значение и математическое ожидание (рис. 1), что позволило принять решение о целесообразности определения значение концентрации железа в воде по калибровочному графику математического ожидания.

Результаты исследований, представленные на рис. 2, концентрация железа в исследованных пробах водопроводной воды и воды из бюветов соответствует требованиям, регламентированным нормативным документом Украины к качеству воды, предназначенной для потребления человеком. Однако, исследованные пробы подземных вод (артезианские скважины, колодец) содержали железо в концентрациях, превышающих нормативные, и составляли от 4.5 мг/л (скважина в г. Раздельная) до 6.4 мг/л (колодец в с.Каменка). Полученные результаты исследований подтверждают данные литературы [1] и свидетельствуют об актуальности задачи создания эффективных установок для обезжелезивания воды.

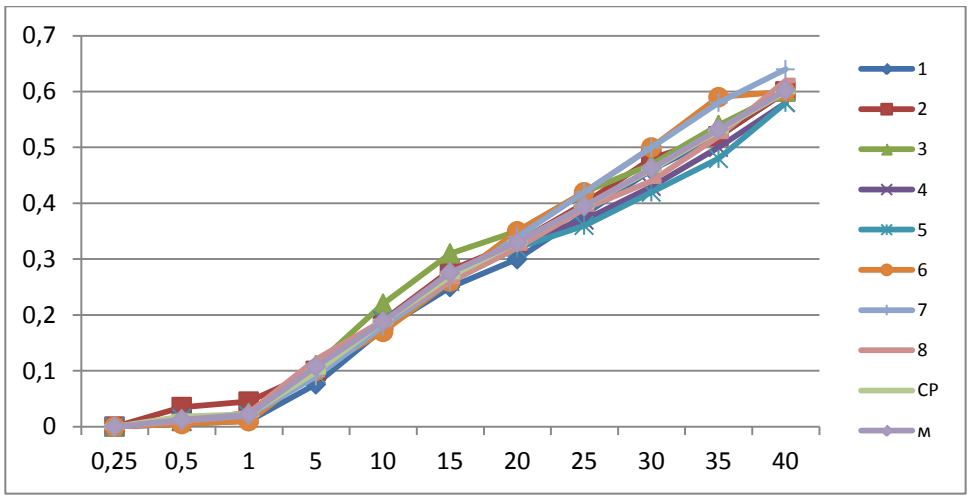


Рис. 1 Калибровочный график для определения концентрации железа в воде (1-8 – данные экспериментальных исследований, «Ср» - среднее значение, «М» - математическое ожидание)

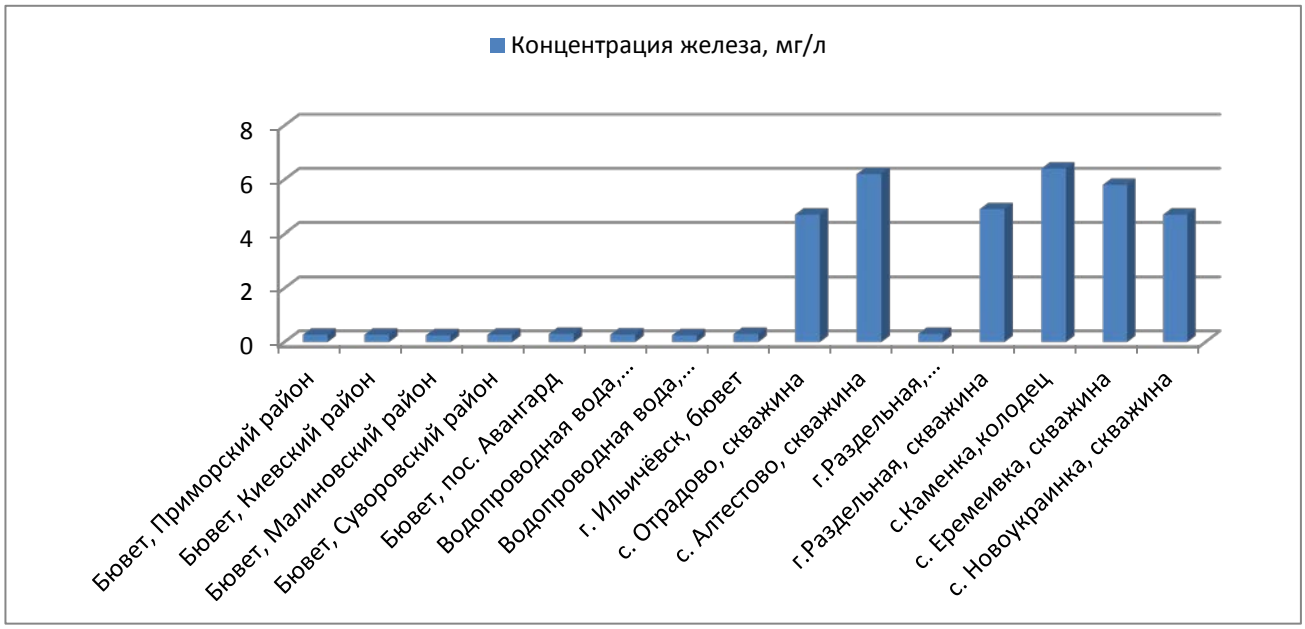


Рис. 2. Концентрация железа в исследованных водах Одесской области

Литература

1. Макарова Н.В. Какая вода в Украине? / «Вода і водоочисні технології». – 2010, № 7-8. _ С. 4-8

2. Доповідь про стан довкілля в області у 2007–2010 р. р.: Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Рівненській області [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ecorivne.gov.ua/report_about_environment

3. Орлов В. О. Знезалізнення підземних вод спрощеною аерацією та фільтруванням / Рівне: НУВГП, 2008. – 158 с.

4. Вода питьевая (методы анализа). Сборник. – М.: Государственный комитет по стандартам, 1984. – 239 с.

УДК 614.22.08

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЦІЛЮЩИХ ДЖЕРЕЛ ЛЬВІЩИНИ

Бомба М.Я., проф., д.с.н., Івашків Л.Я., доц., к. б. н., Лотоцька-Дудик У.Б., доц., к. мед. Н., Вівчарук О. М., ст. вик., к. екон. н.

Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів

Водні ресурси є без перебільшення неоціненним багатством кожного краю. Усім видам запасів води притаманна висока динамічність і взаємозв'язок, що пояснюється об'єктивними процесами кругообігу води в природних екосистемах. Завдяки цим властивостям існує можливість багаторазового й багатофункціонального використання певних обсягів водних ресурсів, що повинно зобов'язувати світову спільноту раціонально їх використовувати. Особливо цінною в цьому контексті є джерельна вода, яка б'є з глибинних горизонтів, утворюючи на поверхні землі так звані природні джерела.

Населення України все частіше стало використовувати джерельну воду для пиття та харчових цілей, оскільки за якісними показниками вона значно краща водогінної.

Разом з тим вода цілющих джерел наділена як оздоровчими, так і лікувальними властивостями. Природна фільтрація шарами грунту дозволяє їй повністю зберегти свої природні властивості, ця вода добре насичена киснем. Джерельну воду не треба піддавати кип'ятінню, вона - "жива".

Саме тому, з одного боку, людина здавна намагається зберігати й охороняти водні джерела, а з іншого - своєю діяльністю, в тому числі виробничою, забруднює їх.

Об'єктом нашого дослідження були джерела Жовківського району Львівської області. На цій території зосереджена велика кількість цілющих чудодійних джерел, що здавна приваблюють різні верстви населення: людей, які потребують зцілення, паломників, туристів та просто любителів природи. Такі джерела відновлено неподалік хутору Заглина (джерело Маруся), сіл Монастирок (три джерела), Крехів (джерело Пресвятої Богородиці), Глинсько (джерело Івана Хрестителя), Забір'я (джерело Пресвятої Богородиці). Фахівцями СЕС було проведено лабораторну оцінку якості води у вищевказаних джерелах (табл. 1).

Таблиця 1

Якісні показники води у джерелах Жовківщини

Показник	ГДК	с. С. Скварява джерела		с.Крехів (джерело Пресвятої Богородиці	с.Заглина (джерело Маруся)
		(каплиця Пречистої Діви Марії)	Нестерівка		
Запах,бали	<2	0	0	0	0
Присмак,бали	<2	0	0	0	0

pH		6,5-8,5	6,9	7,0	6,88	6,8
Окисність,мг O_2 /л		<4	1,84	1,44	1,6	1,52
Азот в мг/л	аміаку	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	нітритів	<0,5	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
	нітратів	<50	12,14	6,07	14,28	6,07
Загальна твердість, ммоль/л		<7,0	7,7	8,6	5,6	4,5
Хлориди, мг/л		250	27,5	24,0	17,5	15,5
Сульфати, мг/л		250	45,0	31,8	45,27	31.8
Залізо, мг/л		<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Мідь, мг/л		<1,0	не виявлено	не виявлено	<0,02	не виявлено
Фтор, мг/л		<1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Марганець, мг/л		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Хром, мг/л		<0,05	не виявлено	не виявлено	<0,05	не виявлено

Як бачимо вода у цих природних джерелах відповідає державним стандартам і не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Разом з тим, необхідно мати на увазі й те, що вода з джерела або колодязя володіє непостійним складом. Щоб бути впевненим щодо якості та складу джерельної води, недостатньо взяти проби та зробити один аналіз. У природних умовах вода може постійно змінюватися за мікробіологічними, хімічними, смаковими характеристиками, запахом тощо. Тому, треба систематично стежити за якістю води у джерелі. Зміна складу води відбувається не тільки в результаті привнесення різних забруднень. Склад води може істотно варіюватися залежно від глибини її залягання, а також від природної мінералізації.

Населення, що мешкає на забруднених, екологічно небезпечних територіях, слід застерегти, що джерельна вода теж може забруднитися при проникненні у водоносні шари токсичних речовин зі звалищ, побутових та промислових відходів, складів отрутохімікатів, тваринних ферм та отруйних виробництв тощо.

У зв’язку з цим необхідно першочергово впровадити заходи щодо вдосконалення діючих та проектування сучасних очищувальних систем для сільських і міських територіальних громад, скласти реєстр та забезпечити охорону наявних джерел водопостачання на рівні сільських, селищних і міських органів самоврядування розробити програми «Здорове довкілля» та поширювати у суспільстві екологічну інформацію та пропаганду, оскільки ставлення населення до природних багатств визначає рівень культури і розвитку нації.

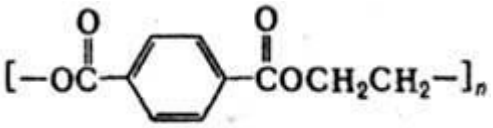
УДК 504.45.064.3:574(045)

ПЭТ – УПАКОВКА ДЛЯ ВОДЫ

Малинка Е.В., к.х.н., доц.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

ПЭТ – упаковка для воды изготавливается из полиэтилентерефталата. Полиэтилентерефталат (ПЭТФ) — термопластик, продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой - твёрдое, бесцветное, прозрачное вещество в аморфном состоянии и белое, непрозрачное в кристаллическом состоянии. ПЭТФ переходит в прозрачное состояние при нагреве до температуры стеклования и остаётся в нём при резком охлаждении. Впервые синтезирован в 1941г. в Великобритании Уинфилдом и Диксоном.



I

ПЭТФ прочен, износостоек, хороший диэлектрик, не растворяется в воде, устойчив к воздействию кислот, солей, оснований, спиртов, жиров. Характеризуется высокой термостойкостью (290°C).

ПЭТФ используют главным образом для изготовления заготовок (преформ) различного вида, из которых затем выдуваются после нагрева пластиковые контейнеры различного вида и назначения (в первую очередь, пластиковые бутылки). В мире большая часть ПЭТФ идет на производство нитей и волокон. Существенными недостатками ПЭТ-тары являются её относительно низкие барьерные свойства. Она пропускает в бутылку ультрафиолетовые лучи и кислород, а наружу — углекислоту, что ухудшает качество и сокращает срок хранения продукта. Это связано с тем, что высокомолекулярная структура полиэтилентерефталата не является препятствием для газов, имеющих небольшие размеры молекул относительно цепочек полимера. Кроме того, ПЭТФ может содержать токсичные химические вещества - фталаты, гликоли, дикарбоновые кислоты, которые вводят в полимер для повышения термо-, свето-, и огнеупорных свойств. Попадая в организм человека они нарушают работу эндокринной системы, печени и почек. И поскольку в нашу жизнь прочно вошли изделия из ПЭТФ, необходим контроль за их производством, составом и применением.

Литература:

1. Яшпрова М.Г. Полимерные комплексы: получение, свойства, применение. - Семипалатинск, 2003.-с.54

2. Русаков П.В. Производство полимеров.- М.: высшая школа, 1988.- с.218

УДК 628.312.1.1-124.11

ПІДГОТОВКА ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОГО ЛЬОДУ

Коваленко Н.О., к.т.н., Пасічник Т.В., магістр

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Виробництво готового розфасованого (кубикового, пальчикового та інших видів) харчового льоду вважається перспективним напрямком для малого бізнесу. Виробництво не вимагає великих вкладень, швидко окупається. Лід в кубиках затребуваний в будь-який час року, його охолоджуючий ефект знаходить широке застосування в різних галузях. Зокрема, лід використовують в кулінарії для охолодження та оформлення страв. При переробці м’яса лід використовують для охолодження фаршу. Широко використовують лід в закладах ресторанного господарства та побутових умовах для охолодження напоїв, приготування коктейлів та іншого.

Багато хто вважає, що лід для харчових потреб досить легко зробити самим - достатньо налити воду у формочки, поставити в морозильник і через пару годин лід готовий. Але виявляється, що проблем з таким льодом може бути більше, ніж задоволення від його вживання. По-перше, лід вбирає в себе всі неприємні запахи, по-друге, лід домашнього виготовлення виходить занадто пористим, нерівним і непрозорим, і навіть здатним зіпсувати смак напою.

Для промислового виробництва харчового льоду використовують спеціальне обладнання – льодогенератори. При цьому воду, яку використовують для виробництва льоду, піддають попередній обробці. Зокрема, рекомендується перед приготуванням воду піддавати механічній фільтрації і деаерації. Чим чистіше вода, тим прозоріше і якісніше буде лід.

Як саме впливають показники якості води на якість харчового льоду? В літературних джерелах зазначається, що при використанні води з високою концентрацією розчинених солей лід буде мутним і непривабливим. А видалення з води лише магнію і кальцію мало впливає на якість харчового льоду, оскільки пом'якшення води не зменшує концентрації інших мінеральних домішок. Також відомо, що вміст розчинених газів у воді сприяє утворення порожнин в льоді, які псуватимуть загальний вигляд продукту. Але чітких рекомендацій, які б регламентували вимоги до якості води і технології водопідготовки для виробництва харчового льоду різного призначення, відсутні. Тому експериментальні дослідження, присвячені вирішенню цього питання, є актуальними і плануються до виконання.

УДК 628.1.032:553.7.031.21.5:687.5.03

ТЕРМАЛЬНІ ВОДИ ТА ПЕЛОЇДИ У КОСМЕТИЦІ

Донцова Є.І., студ. IV курсу

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

«Термальна косметика» - це косметика, створена на основі води з гарячих природних джерел чи на основі певних видів пелоідів. Використання термальних вод для виробництва косметичних засобів розпочалось у 1931 році на французькому курорті Vichy. Дещо пізніше з цією ж метою почали використовувати такі джерела термальних мінеральних вод, як Uriage, Avene, La Roche-Posay – кожне з них має унікальний склад, завдяки чому виготовлені на їх основі косметичні засоби різняться по своєму впливу на шкіру. Важливо зазначити, що найбільш ефективною є термальна косметика на основі гіпертермальних мінеральних вод. Важливою особливістю засобів термальної косметики є мінімальна кількість у її складі консервантів, барвників та інших хімічних складових, тоді як цінні природні мінеральні речовини своїм цілющим впливом мінімізують ознаки подразнення та посилюють природній захист найчутливішої шкіри, здійснюють заспокійливий та протизапальний вплив, відвертають алергію. Спрей з термальною мінеральною водою чудово і швидко ліквідує проблеми зневоднення шкіри та створює бар'єр, що зменшує випаровування вологи, присутньої в шкірі

Бальнеокосметика – це і мінеральна косметика на основі лікувальних грязей (пелоідів), переважно мулових Саме властивість пелоідів довго зберігати тепло забезпечує покрашення кровотоку та засвоєння з грязей усіх корисних речовин, включаючи такі гази, як аміак та сірководень. На цей час у бальнеокосметиці використовують переважно мулові сульфідні грязі Мертвого моря – цілющі властивості мінералів, що входять до їх складу, доповнюють рослинними оліями, базовими чи ефірними, вітамінами тощо.

Технологія виробництва Сакської пелоїдо-косметики ретельно зберігає склад косметичних засобів максимально чистим, а тому всі органічні та мінеральні речовини, що накопичились в чорному мулі за тисячі років, не втрачають свої цілющі властивості. На жаль, практично не використовують до цього часу у косметиці куяльницькі мулові сульфідні пелоїди, багаті ліпідами, амінокислотами та вітамінами, тобто такі, що мають склад, подібний до пелоїдів Сакського та Мертвого моря.

Кожний виробник термальної косметики має свої таємниці – акцент роблять саме на виняткових властивостях природних джерел, мінеральну воду чи пелоїди з яких використовують при виготовленні тієї чи іншої марки бальнеокосметики. Цілющі властивості унікальних джерел природних мінеральних вод та пелоїдів роблять термальну косметику універсальним засобом не лише для запобігання старінню та регенерації шкіри, але й для її зволоження, лікування та біостимуляції.

УДК 628.16.028

ВОДА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКСТРАКТІВ НА ОСНОВІ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Дворецька А. О., магістр

Одеська національна академія харчових технологій м. Одеса

Екстракти на основі лікарської рослинної сировини широко використовуються людиною. Вони лікують і оздоровлюють організм людини, а також поліпшують споживчі якості харчових продуктів. В останні роки інтерес до біологічно активних речовин, що знаходяться в лікарських рослинах, значно виріс за рахунок використання їх не тільки для виготовлення лікарських препаратів, а і різних харчових продуктів, в тому числі і напоїв. Також розробляються принципово нові засоби профілактичної фармакології, що займають проміжне місце між продуктами харчування й лікарськими препаратами.

У процесі екстракції особливо важливу роль відіграє екстрагент. Він має здатність проникати крізь стінки клітини, вибірково розчиняти біологічно активні речовини і виходити за межі рослинного матеріалу. Тому до екстрагентів висувають низку вимог, що обумовлені специфічними особливостями виробництва. Зокрема екстрагент повинен: максимально розчиняти лікарські речовини і мінімально — баластні речовини; проникати у пори матеріалу і крізь стінки клітин, забезпечувати високу змочувальну здатність; перешкоджати розвитку мікрофлори у витяжці; мати низьку температуру кипіння, легко регенеруватися; бути мінімально токсичним і вогнебезпечним; бути доступним за вартістю.

Різноманіття лікарської рослинної сировини потребує використання різних екстрагентів в залежності від того, які біологічно-активні речовини необхідно вилучити із сировини. До найбільш розповсюджених екстрагентів відноситься вода та водно-спиртові розчини. При екстрагуванні водою чи слабким водно-спиртовим розчином в екстракт переходять речовини, що формують смакову та ароматичну основу екстрактів – моно- і дисахариди, барвники, пектинові, дубильні і мінеральні речовини, органічні кислоти, водорозчинні вітаміни. А при використанні в якості екстрагенту міцних водно-спиртових розчинів в екстракти переходе частина вище зазначених речовин, а також смоли, воски, масла, терпени, феноли, ароматичні речовини та інші.

Перевагами води як екстрагента є те, що вона добре проникає крізь клітинні оболонки, непроникні для гідрофобних речовин; розчиняє і вилучає речовини; фармакологічно індиферентна; дуже розповсюджена; негорюча і вибухобезпечна; доступна за вартістю. Разом з тим вода як екстрагент має низку недоліків, а саме: не розчиняє і не вилучає гідрофобні речовини; не має антисептичних властивостей, внаслідок чого у водних витяжках можуть

розвитися мікроорганізми; за рахунок води відбувається гідролітичне розщеплення багатьох речовин, особливо при високій температурі; у водному середовищі ферменти можуть розщеплювати лікарські речовини. Тому все ж більше застосування знаходять водно-спиртові розчини різної міцності.

В сучасному виробництві водних екстрактів на основі рослинної сировини недостатньо уваги приділяється технології підготовки води. Ще має місце застосовування застарілих технологічні процесів обробки води або повна їх відсутність. Недостатньо вивчена ця проблема і в наукових працях з питань технології виготовлення екстрактів. Тому вдосконалення технології підготовки води у виробництві водно-спиртових екстрактів на основі лікарської сировини є актуальним завданням. Особливо якщо врахувати, що вода, маючи складний макрокомпонентний склад, взаємодіє з лікарською сировиною, і суттєво впливає на якість як екстракту, так і харчового продукту.

УДК 628.128.01

ВИКОРИСТАННЯ ЯКІСНОЇ І БЕЗПЕЧНОЇ ВОДИ В РЕСТОРАННІЙ СПРАВІ – ЗАПОРУКА УСПІШНОГО БІЗНЕСУ

Кормош К.Ю., маг.

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Сьогодні як на території Європейських країн, так і в Україні все більшої популярності набуває винний туризм. В цьому бізнесі сервіс та подача вина є вкрай важливими. І в кожному закладі ресторанного господарства, незважаючи на те, хто подає напої, що подає і як, бажають, щоб гість залишився задоволеним. Тому обслуговуючий персонал, по-перше, повинен дотримуватись етикету подачі напоїв. Для забезпечення гігієнічної чистоти келихи прийнято тримати за ніжку або за основу. При сервіруванні столу одним келихом його ставлять на 2,5 см вище столового ножа, а у разі сервіровки кількома – келихи ставлять в одну лінію під кутом в 45° у відповідності до порядку їх використання. Важливими є форма і якість келихів. Хоча сьогодні і існують різні форми келихів, характерних для того чи іншого виноробного регіону або марки вина, загальними є наступні вимоги. Стінки келихів повинні бути тонкими, безбарвними, прозорими, тобто такими, що б дозволяли бачити колір вина. Для того, щоб аромат, який виділяється із вина, концентрувався у верхній частині посуду і добре відчувався, бажано щоб стінки келиха були округлими і злегка звуженими до верху. Важливо подавати келихи достатньої місткості та з висотою ніжки (4 – 5) см для уникнення нагрівання келиху і вина в ньому.

Не менш важливими складовими успіху винного бізнесу і туризму є якість води і техніка миття скляного посуду. Відомо, що використання води для миття посуду з підвищеним вмістом нітритів і нітратів призводить до порушення окисної функції вина і зниженню до мінімуму його антиоксидантних властивостей. Тому такі відомі компанії-виробники келихів, як Riedel, Bohemia, Villeroy & Boch, RONA взагалі заперечують відсутність водопідготовки для їх миття, а також ідею машинного миття келихів. Це вони обґрунтовують тим, що під час процесу миття посуд піддається дії гарячої пари і розчинених у воді важких металів, карбонатів, хлоридів. Якщо такі келихи залишати на тривалий час в умовах підвищеної вологості, скло мутніє та вкривається плівкою осадового шару, від якої важко позбутися. Утворенню плівки на стінках келихів сприяє також використання синтетичних миючих засобів. Саме вони є причиною зміни аромату і смаку вина. А ось блиск келихів і їх "гру" на світлі забезпечують сушінням, обробкою парою і натиранням келиху сухим, чистим, без запахів рушником з мікрофібри.

УДК: [663.63:664.3].099.74

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ И ДЕЗИНФЕЦИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСНОГО РЕАГЕНТА НЕОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ГУАНИДИНОВЫХ ПОЛИМЕРОВ

Верхивкер Я.Г. д.т.н. проф., Ефремов В.В. асп.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

Современная пищевая промышленность использует в производстве множество самых разнообразных компонентов и ингредиентов. Они используются для придания продукту определённого вкуса, аромата, цвета, консистенции и прочего. Особое место в этом ряду занимают специи, которые стали использовать в пищу с древних времён. Тогда они привлекли внимание людей характерным вкусом и запахом, в дальнейшем был замечен бактерицидный и оздоровительный эффект от их применения. Кухни многих народов мира в качестве незаменимых компонентов включают в себя разнообразные классические специи и местные пряные травы. В промышленном производстве специи так же прочно заняли своё место.

В промышленном производстве специи широко применяются для придания продуктам характерного вкуса и аромата. Наиболее часто они применяются при производстве соусов и кетчупов, причем в таких количествах, что их иногда называют «жидкими специями». В качестве специй используют в свежем и высушенном виде части пряно-ароматических растений в целом или измельчённом виде. В Украине в промышленности традиционно используют такие специи, как перец черный и душистый, мускатный орех, лавровый лист, кориандр, гвоздика, имбирь, лук, чеснок, укроп, базилик. Это связанно с устоявшимися вкусами и традиционно сложившимися предпочтениями к известным рецептурам, вроде соуса «Краснодарский», «Шашлычный», «Сацебели». Однако, в последние годы в связи с глобализаций и популяризацией национальных кухонь народов мира, растёт интерес к нетрадиционным для нашего региона специям. Потребители выражают интерес к новым специям, новым, необычным вкусам и ароматам. По данным, опубликованным в Prepared Foods в феврале 2011, только на рынке США было выпущенно 1778 новых соусов и приправ. В Украине производители тоже выпускают новые, инновационные вкусы, оптимизируют и изменяют ассортимент. К примеру, компания «Верес» на протяжении 2011 года вывела на рынок новые позиции, в том числе соусы-гриль. Но при этом, в выпуске сложных соусов мы сильно отстаём от западных стран, по объёму потребления лидируют моносоусы и майонезы [1].

Отчасти, это связанно с проблемами использования специй при производстве. Не секрет, что большинство специй являются дорогими в силу трудоёмкости производства и/или затрат на транспортировку из-за границы.

Кроме того, специи требуют особого обращения при хранении и транспортировке. При несоблюдении необходимого температурного режима и влажности пряное сырьё теряет ароматические компоненты и быстро портится. Так же для специй характерна высокая микробиологическая обсеменённость, которая при непосредственном внесении специй без использования мер по её снижению, приводит к контаминации продукта. Это приводит к несостоятельности режимов тепловой обработки или их ужесточению с учётом текущей микробиологической обсеменённости, что приводит к потере качества и товарного вида продукции, а так же дополнительным затратам на производство. Для этого применяют меры для снижения бактериальной обсеменённости специй. Согласно технологическим инструкциям, одним из решений является стерилизация специй в стеклянной таре большой ёмкости, но в современных условиях этот процессс является слишком трудоёмким. Альтернативой может стать разработка метода снижения микробиологической обсеменённости с использованием водных растворов дезинфицирующих средств. Авторами предлагается использовать для этих целей реагент комплексного неокислительного действия на основе гуанидиновых полимеров «Акватон-10».

Реагент комплексного неокислительного действия на основе гуанидиновых полимеров «Акватон-10» является средством, используемым для обеззараживания объектов водоподготовки и воды при централизованном, автономном и децентрализованном водоснабжении. Преимуществом этого реагента является высокая активность в отношении широкого спектра микроорганизмов и вирусов, при этом он малотоксичен для теплокровных организмов (4-й класс опасности по ГОСТ 12,1,007-76), не обладает коррозионным действием, взрыво- и пожаробезопасен. При этом, в сравнении с другими применяемыми дезинфицирующими средствами, к реагенту комплексного неокислительного действия на основе гуанидиновых полимеров «Акватон-10» полностью отсутствует развитие резистентности у микроорганизмов. Эти данные получены при проведении лабораторных исследований, в ходе которых изучалось формирование резистентности микробных культур в естественных условиях [2] путём посева на питательные среды с нарастающей концентрацией дезинфектантов, так и с использованием химических реагентов различной силы [3]. Эти свойства являются очень важными, так как реагент способен воздействовать на широкий спектр микроорганизмов и безвреден при употреблении в установленных пределах, не обладает мутагенным, канцерогенным, гонадотоксическим или терратогенным эффектом, водные растворы реагента «Акватон-10» не имеют цвета и запаха, не летучие, стойкие и безопасные при хранении, не образуют токсических промежуточных продуктов [4, 5].

Согласно проведенному литературному обзору, предварительная обработка специй предусматривается путём внесения водного раствора реагента в процесе увлажнения специй перед измельчением.

Согласно ТИ 10-04-04-25-88, основным технологическим воздействием на специи в процессе переработки является измельчени. При этом происхо-

дит сильный нагрев, при котором вместе со связанной влагой происходит возгонка ароматических веществ. Так же, сильный нагрев приводит к уменьшению влажности готового продукта по сравнению с исходным и значительным потерям сырья при переработке. Для устранения этих негативных последствий предусматривается внесение дополнительной влаги с целью повышения влажности специй на 2-3%, при этом после помола влажность готового продукта будет соответсвовать требованиям стандарта. Для интенсификации процесса увлажнения, используется ИК-облучение, которое способствует быстрому проникновению влаги по направлению теплового потока . При этом, в условиях повышенной влажности и температуры, происходит активное размножение микроорганизмов [6]. Предлагается для увлажнения использовать водный раствор реагента комплексного неокислительного действия на основе гуанидиновых полимеров «Акватон-10», при этом время выдержки для увлажнения будет временем экспозиции. Согласно требованиям нормативной документации, микробиологические показатели готовых специй не должны превышать следующие: МАФАМ $5*10^5$-$1*10^6$ КОЕ/г, БГКП в 0,01 г. не допускаются, плесневые грибы не более $1*10^3$ КОЕ/г.

В результате применения реагента, ожидается существенное снижение микробиологической обсеменённости специй после помола и её сохранение на приемлемом уровне до момента внесения в продукт. В зависимости от достигнутых результатов, возможен дальнейший пересмотр режимов тепловой обработки в сторону его смягчения за счёт меньшей контаминации продукта перед обработкой. В данный момент, исследования проводятся на кафедре БКПиН в Одесской национальной академии пищевых технологий.

Список использованной литературы:

1. Обзор рынка соусов Украины / режим доступа: http://rb.com.ua/rus/marketing/tendency/8660/ - заголовок с экрану;

2. Баранова Г.І. Порівняльні дослідження щодо формування резистентності (стійкості) мікроорганізмів при використанні дезінфектантів на об’єктах водопідготовки/ Г.І. Баранова, В.Ф. Марієвський, Ю.В. Нижник // Мат-ли науково-практичної конференції «Вода та довкілля», 10-13 листопада 2009 р. Київ, Україна. –К.: МВЦ, 2009. – С. 201-202;

3. Мариевский В.Ф. Повышение эпидемической и химической безопасности воды как задача выбора новых реагентов для дезинфекции/ В.Ф. Мариевский, И.И. Даниленко, А.И. Баранова, Т.В. Стрикаленко, Т.Ю. Нижник// Профілактична медицина: епідеміологія, мікробіологія, вірусологія, паразитологія, інфекційні хвороби. – 2009. -№3(7). – с. 53-62;

4. Санітарно-гігієнічні вимоги і умови застосування розчинів препарату «Акватон-10» для знезараження технологічного обладнання в локальних системах водообробки. Інструкція І 9.9.4.9.4.5.-060-2000. –К.: МОЗ України, 2000;

5. ТУ У 24.1.25274537.005-2003 – «Реагент комплексної дії «АКВАТОН-10» із Зміною №1 від 25.10.2007 р;

6. Технологическая инструкция по производству натуральных пряностей и смесей пряностей ТИ 10-04-04-25-88.

УДК 366.484.5:635.657

ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ, В АСПЕКТІ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ МЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., проф., Леонова Б.І, Старкова Е.Р асп., Олійник О.М., Кулакова Л.В. маг.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вода основна складова більшості харчових продуктів, як клітинний і позаклітинний компонент, як розчинник, обумовлюючи їх консистенцію і структуру і впливаючи на зовнішній вигляд, смак і стійкість при зберіганні, біологічну і мікробіологічну безпечність. Вміст води в м'ясопродуктах становить приблизно 30-72%. Вода є середовищем (в дисперсних системах), в якому відбуваються всі колоїдно-хімічні і біохімічні реакції основних нутрієнтів (білків, ліпідів і т.д.), а також сучасних харчових інгредієнтів, що стали невід’ємною частиною рецептур м’ясних продуктів. Слід зазначити, що деякі харчові інгредієнти (стурутуроутворювачі, стабілізаторотри, загущувачі і т.д.) володіють високою чутливістю до фізико-хімічних властивостей води : іонного і мінерального складу, рівня pH, окисно-відновного потенціалу. Роботи ряду вітчизняних і закордонних дослідників показують, що стабільна якість готових м'ясних виробів (навіть в умовах варіювання властивостей сировини) може бути гарантована за рахунок постійного контролю властивостей води та застосування відповідних систем її підготовки [1,2]. При оцінці води на відповідність нормативній документації регламентуються хімічні (вміст іонів різних металів, в т.ч. жорсткість), біологічні (мікробіологічна забрудненість, фенольний індекс і т.д.),і загальні (pH, мінералізація і т.д.) показники, значення окисно-відновного потенціалу не регламентується, однак дана характеристика є важливою з точки зору біологічної доступності води для організму людини. Доведено, що для технології м'ясопродуктів особливо важливе значення має стабільність макроелементного складу й рівня pH води [2,3]. Жорсткість води визначається вмістом солей кальцію та магнію, і коливається від 1,5 мг-екв / л (дуже м’яка вода) до 14 мг-екв / л (дуже жорстка вода), за нормами [4] жорсткість питної води повинна бути не вище 7 мг-екв / л. При використанні жорсткої води в технології м’ясних продуктів знижується ефективність застосування харчових фосфатів та каррагінанів, для яких оптимальний рівень жорсткості становить 1,5-2 мг-екв / л. Так більша частина фосфатів, що внесені в м’ясну систему витрачається на пониження жорсткості, зв'язуючи іони Ca^{2+}, Mg^{2+} і Fe^{2+} , і не може впливати на стан актоміозинового комплексу, на розчинність й емульгуючу здатність м'язових білків.

Наявність у питній (технологічній) воді солей легких і двовалентних металів у підвищених концентраціях також може привести до появи на поверхні цільном’язових м'ясопродуктів і ковбас у паро,-газопроникній оболонці після 8…10 діб зберігання білого пилоподібного нальоту внаслідок

дифузії солей (під дією градієнтів температури й вологовмісту). Підвищений вміст іонів заліза, кальцію, магнію, марганцю каталізує окислювання ліпідів, що приводить до скорочення періоду зберігання м'ясопродуктів. Крім того, при високих концентраціях магнію й кальцію в м'ясних виробів може з'являтися гіркий присмак; при надлишку заліза – неприємний запах, а також пігментація на зрізі продукту навіть при короткочасному зберіганні.

Варіювання мікроелементного складу технологічної води може призвести до появи досить істотних проблем, здатних викликати непередбачені зміни якості м'ясопродуктів. Нажаль, у м'ясопереробній галузі практика пом'якшення води для використання у технологічному процесі відсутня.

Контроль за рівнем pH води, використовуваної на технологічні цілі, також має досить істотне значення особливо в сучасних умовах, коли вітчизняні підприємства змушені працювати на м'ясній сировині, що має ознаки RSE, DFD й PSE. Експериментальні дослідження показали, що фактично значення pH у технологічної води становлять від 5,3 до 8,1, тобто по нижньому рівні pH вона відповідає області ізоелектричної точки м'язових білків (5,3…5,4). У результаті застосування такої води в ковбасному виробництві відбувається розшарування м'ясних емульсій, поява «крупинчастості» на зрізі, різке зниження водозв'язувальної і водоутримувальної здатності, соковитості, виходу готової продукції; при зберіганні відзначається відшарування ковбасної оболонки від поверхні батона, її зморшкуватість; у цільном'язових виробів – виражені деформаційні зміни [1].

Висновки. Вода одна з найчисельніших складових сучасних м'ясних продуктів, тому технологічна дія багатьох харчових інгредієнтів залежать від її фізико-хімічних властивостей .У зв'язку з чим властивості води, що використовується в технології м'ясопереробки потребують ретельного контролю та стандартизації, так як чинять значний вплив на формування якісних характеристик готових продуктів, а також на рівень їх безпечності.

Список літератури

1. Рогов И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И.А Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин . - СПб.: Издательство РАПП, 2008. - 340 с.

2. Приготовление питьевой воды высшего качества: анализ и перспектива Широносов В.Г. , Минаков В.В., Широносов О.В., Широносова Г.И., Иванов В.Б.// Экология и промышленность России, март 2008.- С.4-7.

3. Жаринов А.И., Сергиенкова Т.А., Веселова О.В., Малков В.А. Роль макроэлементарного состава воды и хлорида натрия в формировании свойств мясных систем и качества готовой продукции // Все о мясе. - 2001. - №3. - С.9-11.

4. ДСанПіН 383-96-Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання »

УДК 66.047.4

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУШІННЯ ЖОМУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ГАРЯЧИМ ПОВІТРЯМ І ПЕРЕГРІТОЮ ПАРОЮ

Шутюк В.В., к.т.н., доцент, Василенко С.М., д.т.н., професор, Бессараб О. С., к.т.н., професор

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Детальний аналіз досліджень ринку цукрового виробництва, здійснений Агентством промислових новин, показав, що виявляє достатню активність і є досить конкурентним ринок «Жом буряковий, багаса, відходи цукрового виробництва тощо». У 2011 р. виробництво продукції асортиментного ряду в Україні в сумі становило понад 184 млн 300 тис. грн. Проте комплексного підходу до проблеми утилізації жому на вітчизняних цукрових заводах досі немає.

Порівняно з конвективним сушінням використання перегрітої пари в якості сушильного агента дає можливість у 4…5 разів зменшити витрати енергії [1]. Крім того, відсутність повітря запобігає окисненню і забрудненню. Проте конденсація вологи на холодному продукті може подовжити тривалість висихання.

Промислове сушіння перегрітою парою розпочала компанія Exergy для целюлози, волокна, лісоматеріалів і жому цукрових буряків (Svensson, 1980 і 1984 р. р.). Найпоширеніший продукт у світі, для якого використовується сушіння перегрітою парою – сухий жом цукрових буряків [4]. Це викликано передусім економічними показниками переходу від конвективного сушіння жому до сушіння перегрітою парою. Для зневоднення пресованого жому цукрових буряків в умовній високотемпературній сушарці на випарювання вологи необхідно витратити теплової енергії майже 5000 кДж/кг, тимчасом як німецька високонапірна сушарка BMA AG споживає 2900 кДж/кг [3]. Сухий жом, отриманий у сушарці BMA, яскравіший порівняно з висушеним у конвективній сушарці. Але поряд з цими перевагами капітальні витрати високі, період окупності становить 6,7 років.

У Національному університеті харчових технологій досліджено кінетику сушіння жому цукрових буряків гарячим повітрям і перегрітою парою. Сушіння гарячим повітрям здійснювались за температур сушильного агента 40, 60, 80 і 100, а перегрітою парою – 130, 140 і 150°С. Швидкість потоку сушильного агента становила 1,7 м/с. Аналіз отриманих даних показав, що тривалість сушіння до вмісту сухих речовин в готовому продукті не менше 86 % (ДСТУ 4647:2006 Жом сушений. Технічні умови) під сушіння повітрям становить від 6 хв (t = 40°С) до 2 хв (t = 100 °С), а перегрітою парою – від 15 хв (t = 150 °С) до 10 хв (t = 130 °С).

Період постійної швидкості для конвективного способу сушіння для всіх температурних режимів не перевищує 4 хв і його тривалість зменшується з підвищенням температури сушильного агента.

На початку сушіння перегрітою парою перші 3…8 хв вологовмісту жому практично не змінюється, що пояснюється високою вологоутримувальною здатністю дрібної стружки цукрових буряків.

Сушіння повітрям сприяє збільшенню значення забарвленості [2]. Дослідження показують, що насичення корелює за різних умов сушіння. Тому одним із завданням лабораторних досліджень, які ставились, є досягнення мінімальної забарвленості сухого жому. Так, під час сушіння гарячим повітрям забарвлення жому майже не змінюється до досягнення ним 80 % СР. Далі значення забарвленості продукту зростає зі зменшенням вологовмісту. Під час сушіння перегрітою парою забарвленість майже не змінюється до досягнення 70 % СР. Подальший процес сушіння призводить до появи жовтуватого кольору бурякової стружки. Цю реакцію можна пояснити початком часткової регідратації жому, яка супроводжується появою слідів жовтих меланінів.

Регідратаційна здатність усіх висушених зразків жому незалежно від температури та способів сушіння відповідає ДСТУ 4647:2006. Ця властивість сухого жому залишається незмінною весь термін гарантованого зберігання у відповідних умовах.

Висновки

Отримати з цукрових буряків якісний сухий жом завтовшки 2,0 мм від 20 до 86 % СР можна обома способами: конвективним у діапазоні температур 40…105 °С або перегрітою парою за температур 130…150 °С. Тривалість сушіння становить відповідно 2,5…6 і 10…15 хв, за швидкості потоку 1,7 м/с. Перегріта пара в процесі сушіння має додатковий ефект дезодораційного агента.

Білий колір волокна зберігався під час сушіння повітрям до 80 % СР в усьому діапазоні температур. Під час сушіння перегрітою парою жом починає жовтіти за вмісту вище 70 % СР. Для збереження білого кольору сухого продукту можна рекомендувати сушити жом до 70 % СР, після чого досушувати конвективним способом.

Література

1. Іващенко Н.В., Буляндра О.Ф., Шутюк В.В. Узагальнення кінетики сушіння зв’язкодисперсних структурованих харчових продуктів/ Цукор України.– 6–7 (78–79).– 2012.– С. 38–41.

2. Hunter, R.S., And Harold, R.W. 1987. The measurement of appearance. 2nd Ed., John Wiley & Sons, 411 p.

3. Miranda Bernardo A.M., Dumoulin E.D., Lebert A.M., Bimbenet J.J. Drying of sugar beet fiber with hot air or superheated steam.– Drying technology.– 1990.– № 8(4).– P. 767–779.

4. Shutyuk V.V., Vasulenko S.M., Bessarab A.S. Prospects of the use of the overheated steam are in food industry. Scientific Works of UFT.– Plovdiv.– 2012.– V. LIX.–P. 994–996.

УДК 628.161.08537.6

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕКСПРЕСНОЇ ОЦІНКИ РОЗВЕДЕННЯ СОКІВ ВОДОЮ

Михайлова К.А., асп., Штепа Є.П., к.т. н., доц.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Соки, як найбільш дорогі безалкогольні напої, фальсифікують найчастіше. Найпопулярніший спосіб фальсифікації соків – розбавлення натурального напою водою. При додаванні в соки 10…20% води дегустатори її не помічають і можуть вказати на водянистість смаку. Розбавлення соків водою до 30% практично складно визначити органолептичними або фізико-хімічнимиметодами. Щобне відчувався водянистий смак, фальсифікатори «підправляють» напій, додаючи цукор і лимонну або яблучну кислоти.

Якщо встановити зв'язок між якістю соків і деякими електричними характеристиками, зважаючи на те, що це специфічний електротехнічний матеріал (електроліт), який може характеризуватися конкретними величинами, як, наприклад, опір, ємність, індуктивність, діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат, індукована ЕРС і інші, то можна розробити пристрій експресної оцінки розведення соків водою.

Якщо в електроліті, яким є сік, розмістити два електроди і створити рухоме магнітне поле, то згідно закону електромагнітної індукції на електродах буде створюватися електрорушійна сила (ЕРС)

$$E = -w\frac{d\Phi}{dt},$$

де w – кількість витків обмотки, що створює магнітне поле з потоком.

Ф – магнітний потік, створений пристроєм.

$\frac{d\Phi}{dt}$ - швидкість зміни магнітного потоку.

Рис. 1- Дослідна установка.

Тобто величина ЕРС буде залежати не тільки від стану середовища (наприклад,соку), в якому створюється магнітне поле. а також від швидкості зміни магнітного потоку.

Відомо, що в електролітах [1] під впливом магнітного поля створюється ЕРС, що має поліекстремальну залежність від напруженності магнітного поля, що не врахували автори вище вканої статті [2]. Задача автоматичного визначання екстремальних точок магнітного поля може бути роз'язана при створені магнітного поля статором асинхронного двигуна.

Поставлена задача вирішена в пристрої [3], що містить статор трифазного асинхронного двигуна з обмоткою, з якого вилучено ротор, ємність з діелектричного матеріалу, розташовану всередині статора й електороди, розташовані в ємності, які закріплені на протилежних стінках ємності і сполучені з індикатором електрорушійної сили (рис.1). Індикатором електрорушійної сили може бути осцилограф або мілівольтметр.

Досліди проводились для яблучного, вишневого та виноградного соку.

В ємність , установлену в середині статора влили 30 мл соку. Виміряли чутливим мілівольметром з великим вхідним опором електрорушійну силу при ввімкненому регуляторі напруги. Потім зменшили кількість соку в ємності до 27 мл і додали замість соку 3 мл води, тобто розбавили сік водою на 10%. Після розведення соку водою знову виміряли ЕРС.

Результати експертної оцінку фальсифікації соків.

№ досліду	Досліджуваний зразок	Величина ЕРС, мВ		Величина зміни ЕРС, %
		До розведення водою	Після розведення водою	
1	Яблучний сік	119	107	10,1
2	Вишневий сік	106	95	10,3
3	Виноградний сік	116	103	11,2

Як видно з даних наведених в таблиці, розведення яблучного, вишневого і виноградного соків водою на 10 % може бути визначено запропонованим пристроєм для експресної оцінки фальсифікації соків.

Пристрій може бути використаний і для інших соків при відповідному градуюванні його показів.

За результатами проведених дослідів одержанно патент України [4].

Список літератури

1.Смірнова Г.В., Українець А.І та ін. Взаємодія магнітного поля з іонними системами, їх електричні характеристики та ідентифікація// Харчова промисловість. 2010.-№ 9,.-с.74…77)

2. Иванов А.А.,Русаков В.А., Штепа Е.П. Электромагнитная обработка пива //Пищевая промішленность.-1987.-№4.-с.53…54).

3. Михайлова К.А., Штепа Є.П. Апарат для магнітної обробки харчових рідинних середовищ. Патент України № 45193 від 26.10.2009.

4. Пристрій для експресної оцінки фальсифікаціїї соків. Патент України №87507 від 10.02.14.

УДК : 663.63(477):005.31

РОЛЬ АКТИВНОСТІ ВОДИ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Котюк О.В. маг., Мельник В.М. маг.

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Активність води впливає на життєдіяльність мікроорганізмів, на біохімічні та фізико-хімічні процеси, що протікають у продукті. Від величини активності води залежить термін зберігання м'яса і м'ясопродуктів (у тому числі заморожених і ліофілізованих), інтенсивність процесів дозрівання ферментованих м'ясопродуктів, таких як формування кольору та аромату (посол, дозрівання, сушіння, холодильна обробка), а також втрати при термообробці й зберіганні. За рівнем активності води можна судити про доцільну кількість м'ясопродуктів, що вводяться в рецептуру, харчових добавок. У перспективі визначення активності води під час технологічних процесів виробництва м'ясопродуктів дозволить контролювати та регулювати вміст і стан води в продукті на різних стадіях: подрібнення, перемішування, посол, емульгування, масування, дозрівання, сушіння, зберігання, заморожування, відтавання й інші види обробки.[1].

Зміна вмісту вологи в продукті негативно впливає на якість і строки зберігання. При цьому продукти втрачають необхідну консистенцію (м’ясо) та інші характеристики. Збільшення вмісту вологи призводить до прискорення ферментативних процесів – реакція Маяра. Тому контроль вмісту вологи включає регулювання вологості і температури зовнішнього середовища. Для регулювання вологості використовуються різноманітні упаковочні матеріали, які мають гідроізоляційні властивості, проте вони також мають свої недоліки – наприклад, мікротріщини.

Якщо тиск водяної пари в продукті і навколишньому повітрі однакові, то вони перебувають у рівновазі, але ця система не статична, а динамічна, в ній втрата води продуктом компенсується. Коли харчовий продукт знаходиться в умовах, близьких до рівноважного стану, ступінь впливу на продукт буде визначати захисна упаковка і її бар'єрні властивості. Другим фактором є зовнішнє середовище, в якому знаходиться упаковка і який міститься в ній продукт. В умовах зниженої вологості продукт може втрачати вологу, а при підвищеній вологості він буде її акумулювати. Якщо вологість продукту і навколишнього середовища однакова, ніяких змін у вологовмісті відбуватися не буде [2].

Взаємодія між компонентами харчових продуктів і водою може носити різний характер: одні мають справжню розчинність, другі перебувають у воді в колоїдному стані, треті майже повністю нерозчинні. До першої групи харчових інгредієнтів належать солі, цукри, кислоти, до другої – протеїни, до третьої – жири і олії. Багато харчових продуктів різним чином адсорбують вологу і при цьому набухають. Уже здавна відомо, що вода вирішальним чи-

ном впливає на структуру харчових продуктів, і що продукти зі зниженим вмістом вологи легше протистоять мікробному псуванню, а також біохімічним і фізико-хімічним процесам розкладання. У той же час було помічено, що із загальної кількості води, що втримується у харчовому продукті, бактерії, цвілі та дріжджі можуть використовувати для своєї життєдіяльності лише певну, «активну» частину.

Тому регулювання вмісту вологи та активності води в продукті – це цілий комплекс заходів, спеціалізована система управління, яка підбирається індивідуально для продуктів з різними заданими строками зберігання.

Щоб врахувати ці чинники, був введений термін «активність води». Цей термін безумовно краще характеризує вплив вологи на псування продукту, чим просто вміст вологи. Природно, існують й інші чинники (такі як концентрація O_2, pH, рухливість води, тип розчиненої речовини), які у ряді випадків можуть сильніше впливати на руйнування продукту. Проте, водна активність добре корелює із швидкістю багатьох руйнівних реакцій, вона може бути виміряна і використана для оцінки стану води в харчових продуктах і її причетності до хімічних і біологічних змін.

Враховуючи закордонний досвід і вітчизняні розробки, можна вважати, що застосування показника «активність води» для контролю і регулювання технологічних властивостей харчових продуктів є досить перспективним.

Список літератури:

1. Рогов И.А. Методы определения активности воды в пищевых продуктах: Метод. указ. / И.А. Рогов, В.Н. Кулагин, Е.В. Фатьянов. – М.: МТИММП, 1986. – 38 с.

2. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. / Л.В. Баль-Прилипко. – К.: КВІЦ, 2010 – 468 с.

УДК 366.484.5:635.657

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАТОЛІТУ В МЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Кравець В.Р.,маг., Дубровіна О.В., маг.

Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ

Електороактивована вода – отримується в результаті її електрохімічної обробки. Перспективи використання такої води в різних галузях доволі широкі, в тому числі і в м’ясній промисловості. Отримання католіту відбувається методом електролізу. Пропускання електричного струму через воду змінює її внутрішню структуру, «стирає шкідливу екологічну інформацію».Врезультаті цього вона слабким електролітом, який швидко взаємодіє з рідинами організму (шлунковим соком, кров'ю, лімфою, міжклітинної рідиною та ін.) Католіт є лужним розчином і володіє сильними біостимулюючими якостями. Кислотність коливається в межах від 8,5 до 10,5мВ. Католіт - м'яка, світла, з лужним присмаком вода, іноді з білим осадом, pH якої становить 10-11 од.

Оскільки католіт є активною нестабільною системою, а тому за умов зберігання її в закритій посудині в темному місця, його можна використовувати протягом двох діб.

Вперше таку воду отримав винахідник Крат, зцілився за допомогою католіта і аноліта від аденоми і радикуліту.

В результаті катодної обробки:

- вода набуває лужну реакцію,
- ОВП знижується,
- зменшується поверхневий натяг,
- знижується кількість розчиненого кисню та азоту,
- зростає концентрація водню, вільних гідроксильних груп,
- зменшується електропровідність,
- змінюється структура не тільки гідратних оболонок іонів, але і вільного об'єму води.

К - католіт лужний (pH › 9, ОВП - 700-820мВ), активні компоненти NaOH , O2, HO2 •, HO2 -, OH-, OH •, HO2 -, O2;

КН- католіт нейтральний (pH ≥ 9, ОВП - 300-500 мВ), активні компоненти O_2, HO2 •, HO_2 -, H_2O_2, H •, OH •.

Католіт має pH › 8, а ОВП рівним -200-800 мВ. Його антибактеріальна дія диференційована: бактерицидний ефект проявляється щодо ентеробактерій, стійкими до нього є ентерококи і стрептококи групи В, а відносно грамнегативних мікроорганізмів - тільки бактеріостатична дія.

Оскільки 80% продуктів, які людина вживає в їжу, є кислотоутворюючими, тобто в результаті їх розщеплення утворюється кислота, вживання води з

лужним показником необхідно для відновлення природного балансу кислотності людського організму.

Відрізнити католіт від води можна за кількома параметрами, з яких найважливішими для пояснення його лікувальних властивостей є:

• показник редокс- потенціалу;

• показник кислотності pH;

• наявність активних мікро-і макроелементів.

Католіт має антиоксидантні та імуностимулюючі властивості, прискорює регенерацію тканин і стимулює процеси вироблення енергії (АТФ), регулює вуглеводний і ліпідний обмін, підвищує кількість еритроцитів при анемії і опроміненні.

Таким чином, при використанні активованої води в м’ясній промисловості можна досягнути:

- підвищення ступеня перетравності продукту організмом;

-зниження залишкової кількості нітритів у продукті;

-видалення фосфатів при стабільно високій вологоутримуючій здатності і виході продукції. Якщо pH води буде становити 12, то це рівносильно кількості фосфатів, які додаються зазвичай у рецептури м'ясних виробів;

- прискорення процесів посолу та копчення м'ясних продуктів;

- подовження строків зберігання;

- покращення реологічних властивостей стабілізаційних систем;

- утворення стійкої стабільної емульсії і як наслідок підвищення емульгуючої здатності;

- підвищення якості процеса приготування розсолу.

Список літератури

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/ Л.В Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

2. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. / Л.В. Баль-Прилипко. – К.: КВІЦ, 2010 – 468с.

3. Вода в пищевых продуктах / под ред. Р.Б. Дакуорта; пер. с англ. – М.: Пищевая промышлен-ность, 1980. – 376 с.

УДК 664.857.011

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ СИРОПОВ ОСМОТИЧЕСКИ ДЕЯТЕЛЬНЫМИ ПИЩЕВЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Осипова Л.А., д.т.н., Лозовская Т.С., асс.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

Согласно концепции государственной политики в области здорового питания приоритет отдается технологиям, использующим безопасные способы стабилизации качественных показателей пищевых продуктов, обеспечивающие экологизацию и возможность отказа от использования химических консервантов, наносимых непоправимый вред здоровью человека.

Изучение влияния состава сиропов на выживаемость микроорганизмов-возбудителей порчи чрезвычайно важно для разработки теоретических основ консервирования осмотически деятельными пищевыми ингредиентами.

Цель исследования – научное обоснование значения концентраций осмотически деятельных пищевых ингредиентов (органических кислот, сахаров, этилового спирта), обеспечивающих продолжительную микробиальную стойкость фруктово-ягодных сиропов без применения тепловой обработки и химических консервантов.

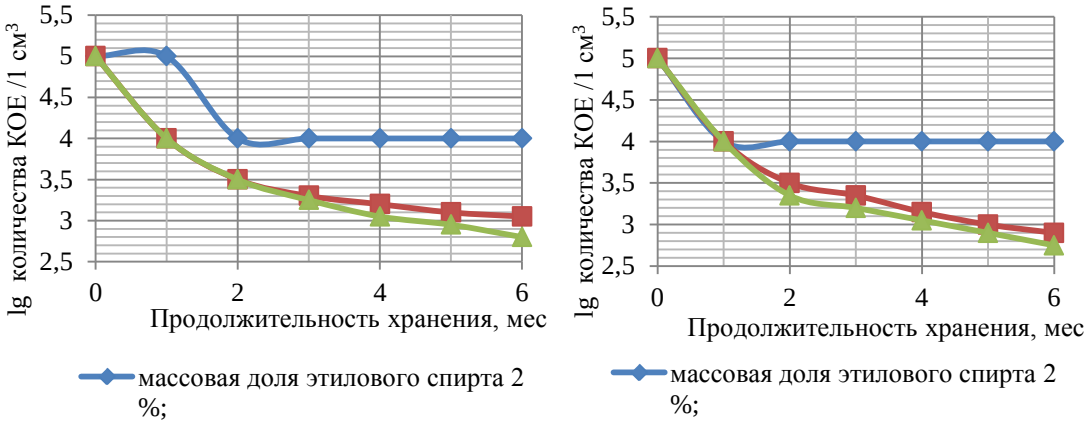
Исследовали выживаемость микроорганизмов – потенциальных возбудителей порчи в модельных средах и во фруктово-ягодных сиропах. В качестве тест-культур использовали споры плесневых грибов вида *Byssochlamys nivea* и вегетативные клетки дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae*. Подготовку микромицетов осуществляли по традиционным методикам [1].

Модельные среды готовили на основе черничного сока и свекловичного сахара. В стерилизованную смесь сока с сахаром в стерильных условиях вносили этиловый спирт.

Физико-химические показатели исследуемых модельных сред, массовая доля, %: сахара – 35…50, этилового спирта – 2…6, титруемых кислот – 1…2, активная кислотность – 3,0 ед. pH.

Исходную титруемую кислотность в модельных средах повышали путем добавления лимонной кислоты для достижения ее максимального значения, составляющего 2 %. Для инфицирования модельных сред использовали взвесь спор плесневых грибов вида *Byssochlamys nivea* (титр спор в сиропе составлял 10^5 КОЕ/1 $см^3$). Флаконы с инфицированными средами хранили при температуре 25 °С в течение 6-ти месяцев, осуществляя систематический визуальный и микробиологический контроль. Выявление и определение количества КОЕ плесневых грибов осуществляли стандартным методом [1].

Влияние концентраций осмотически деятельных пищевых ингредиентов (этилового спирта и органических кислот) на выживаемость спор плесневых грибов в модельных средах с массовой долей сахара 50 % приведено на рис. 1.



а) массовая доля титруемых кислот 1 % *б) массовая доля титруемых кислот 2 %*

Рис. 1 – Влияние концентрации этилового спирта и титруемых кислот на выживаемость спор плесневых грибов в модельных средах с массовой долей сахара 50 %

Анализ данных, приведенных на рис. 1, указывает на интенсивное снижение количества спор плесневых грибов при массовой доле спирта 4 % и 6 %. Повышение концентрации кислот до 2 % не приводит к усилению летального действия других осмотически деятельных ингредиентов на тест-микроорганизмы. Для сиропов с концентрацией спирта 2 % отмечается кратковременное снижение количества спор в течение 2-го и 1-го месяцев, завершающееся стадией анабиоза.

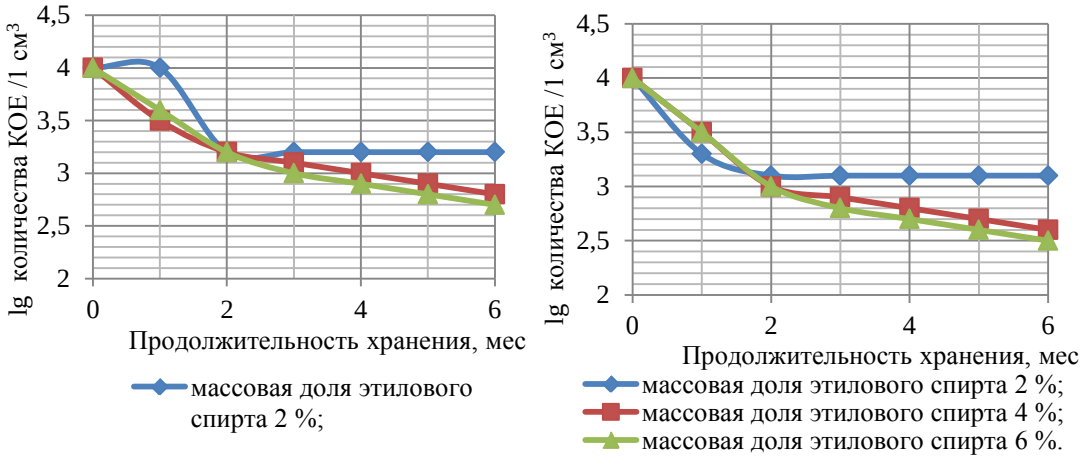
Таким образом, экспериментально установлено, что осмотически деятельные пищевые ингредиенты оказывают летальное действие на споры плесневых грибов в модельных сиропах с массовой долей спирта ≥4 %, сахара ≥50 % и кислот ≥1 %.

На втором этапе исследований в модельные среды вносили вегетативные клетки дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* (титр дрожжевой культуры в сиропе составляла 10^4 КОЕ/1 $см^3$). Флаконы с инфицированными сиропами хранили при температуре 25 °С в течение 6 месяцев, осуществляя ежемесячный визуальный и микробиологический контроль. Выявление и определение количества КОЕ дрожжей осуществляли стандартным методом [1]. Влияние концентрации осмотически деятельных пищевых ингредиентов (этилового спирта, сахара и органических кислот) на выживаемость дрожжей приведен на рис. 2.

Анализ данных, приведенных на рис. 6, свидетельствует, что при массовой доле сахара 50 % в модельных средах с содержанием спирта 4 % и 6 % наблюдается непрерывное снижение количества КОЕ дрожжей в процессе хранения. При массовой доле спирта 2 % снижение количества КОЕ зафиксировано в первые два месяца хранения, далее клетки дрожжей вступают в стадию анабиоза.

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что осмотически деятельные пищевые ингредиенты в сиропах, имеющих следующие показатели химического состава (массовая доля, %): сахар ≥50, этиловый спирт ≥4, органические кислоты ≥ 1 обладают фунгицидным действием. Закономерность снижения коли-

чества микромицетов в сиропах указанного состава во времени имеет экспоненциальный характер.



а) массовая доля титруемых кислот 1 % *б) массовая доля титруемых кислот 2 %*

Рис. 2 – Влияние концентрации этилового спирта и титруемых кислот на выживаемость вегетативных клеток дрожжей в модельных сиропах с массовой долей сахара 50 %

На основании полученных экспериментальных данных были приготовлены опытные образцы фруктово-ягодных сиропов, физико-химические показатели которых представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели фруктово-ягодных сиропов (n = 3, p ≥0,95)

Наименование сиропа	Массовая доля, %		Активная кислотность, ед. pH	Массовая концентрация, мг/дм^3		
	растворимых сухих веществ	титруемых кислот		витамина С	красящих веществ	фенольных веществ
Вишневый	50,0	1,0	2,85	50,0	1250,0	2550,0
Черничный	50,0	1,0	2,90	80,0	1440,0	2720,0
Черносмородиновый	50,0	1,5	2,95	1000,0	1950,0	2950,0

Представленные в табл. 1 показатели качества фруктово-ягодных сиропов свидетельствуют о высоком содержании биологически активных веществ (красящих, фенольных, витамина С), что обусловливает соответственно их высокую биологическую активность.

Выводы. Экспериментально установлено, что сиропы, имеющие следующие показатели состава (массовая доля, %): сахар ≥50, этиловый спирт ≥4, органических кислот ≥ 1, обладают фунгицидным действием.

Литература

1. ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – Взамен ГОСТ 10444.12-75, ГОСТ 10444.13-75, ГОСТ 26888-86; Введ. 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 10 с.

УДК [664.86.036.2:634.11]:628.166

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНЫХ КОМПОТОВ ПОСРЕДСТВОМ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ

Скубий Н.В. асп., Ефремов В.В. асп., Стрикаленко Т.В. д.мед.н., проф.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Проблема обеспечения пищевой безопасности населения Земли с каждым годом становится всё острее. Это обусловлено, с одной стороны, постоянно растущим населением, численность которого, согласно докладам ООН, к середине века достигнет 9,3 млрд. человек, с другой - совершенствованием требований к качеству готовой пищевой продукции. Последнее, в свою очередь, требует новых подходов к организации производства, одновременно улучшая и удешевляя его. Таким образом, актуальность задачи разработки и внедрения инновационных технологий на предприятиях пищевой промышленности не вызывает сомнений.

В производстве консервированной продукции важную роль занимает вода. Вода используется для обеспечения технических и технологических процессов, входит в состав готовой продукции. При этом используется вода из централизованных источников водоснабжения или артезианских скважин. Вода должна соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде согласно с ДСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком». Для приведения микробиологических показателей воды в соответствие с требованиями нормативной документации применяют различные дезинфектанты, наиболее часто используют хлор и его производные. Это обусловлено рядом факторов: наибольшая экономическая эффективность в сравнении с другими широко применяемыми методами, обеспечение микробиологической безопасности в каждой точке распределительной сети в любой момент времени и относительная простота применения. При этом, данный метод имеет существенные недостатки: образование побочных продуктов - галогеносодержащих соединений, обладающих токсическим действием, высокой окислительной и коррозионной активностью, а также других, не менее токсичных, органических и неорганических комплексов. В консервной промышленности это имеет немаловажную роль, так как вода контактирует с большим количеством металлических поверхностей, что может негативно сказываться на качестве готового продукта.

Проведенный анализ литературы по проблеме позволил предложить использование реагента «Акватон-10» (действующее вещество – ПГМГ-гх) для водоподготовки на предприятиях консервной промышленности. «Акватон-10» - реагент комплексного неокислительного действия на основе гуанидиновых полимеров. Преимуществами данного реагента являются высокая активность в отношении широкого спектра микроорганизмов, малотоксич-

ность (4-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), отсутствие коррозионной активности, взрыво- и пожаробезопасность. Важным аргументов в процессе проведенного анализа считали и то, что, в отличие от ряда других дезинфицирующих реагентов, к производным ПГМГ у микроорганизмов отсутствует резистентность.

При использовании для производства яблочных компотов воды, подготовленной с применением реагента «Акватон-10», ожидается существенное снижение микробиологической обсеменённости тары и низкая обсеменённость компотов, что позволит снизить интенсивность тепловой обработки для достижения микробиологической стабильности готового продукта. Одновременно, уменьшение интенсивности и сокращение длительности тепловой обработки может позитивно сказаться на пищевой ценности готового продукта, снизить общие затраты на выпуск и ускорить процесс производства.

Воду, подготовленную с применением комплексного реагента «Акватон-10», использовали для приготовления компота из яблок (опыт) по классической технологии в стеклянной таре типа I-82-500. Параллельно изготовили образцы, в производстве которых использовали хлорированную (согласно технологической документации концентрация активного хлора, использованная для обработки воды, составляла 20мг/л) и водопроводную воду (контроль). Все три вида образцов подвергали тепловой обработке при трёх различных режимах: два режима пастеризации $\frac{5-5-10}{85°C}$, $\frac{5-5-10}{90°C}$ и классический режим стерилизации $\frac{20-10-20}{100°C}$. После тепловой обработки проведены микробиологические и физико-химические исследования готовых образцов продукции. Результаты исследований показали, что все три партии изготовленных консервов были микробиологически стабильны, несмотря на существенное снижение жесткости режимов тепловой обработки. По результатам посевов, наименее обсеменёнными были образцы, изготовленные с водой, для обработки которой применяли реагент «Акватон-10». Образцы, изготовленные с применением водопроводной воды, оказались менее обсемененными, чем образцы, изготовленные с применением дополнительно хлорированной воды. Следует отметить, что нормативным требованиям по микробиологическим показателям безопасности соответствовали все образцы продукции (все партии изготовленных яблочных компотов). Результаты физико-химических исследований изготовленных консервов были аналогичными.

Таким образом, апробация интенсификации режимов стерилизации яблочных компотов, в производстве которых использовали воду, обеззараженную традиционным и предложенным методом, подтвердила рабочую гипотезу о возможности снижения интенсивности и сокращения длительности тепловой обработки компотов яблочных при применении инновационной технологии водоподготовки. При продолжении исследований будут проанализированы показатели качества (безопасности и безвредности) готовой продукции при различных сроках и условиях хранения яблочных компотов, изготовленных аналогично (опыт – контроль).

УДК 537-96:[66.061.3:634.723-035.27]

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ЛИСТЬЕВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Осипова Л.А., д.т.н., Иовчева И.А., асп.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

Ухудшение экологической обстановки в Украине, избыточное потребление жиров и углеводов, несоответствие пищевых рационов физиологическим потребностям человека в незаменимых нутриентах приводит к снижению адаптации организма к перечисленным неблагоприятным факторам и к ухудшению здоровья.

Выходом из сложившейся ситуации является разработка новых технологий пищевых продуктов, обогащенных биологически активными веществами (БАВ) природного происхождения.

Важным направлением исследований в области создания таких продуктов является усовершенствование технологии переработки пряно-ароматического растительного сырья (ПАРС), обладающего широким спектром.

Листья черной смородины – богатый источник фитонутриентов. Они представлены аскорбиновой кислотой, витаминами Р, В, К, Е, каротиноидами, сахарами, органическими кислотами, флавоноидами, эфирным маслом, дубильными веществами. Настои на их основе применяются как тонизирующее, антисептическое, противовоспалительное, очищающее средство, используют при сердечнососудистых заболеваниях [1].

Наиболее распространенным способом извлечения БАВ из ПАРС является экстрагирование. Традиционные способы предусматривают экстрагирование ПАРС водно-спиртовыми растворами. Недостатком такого способа является то, что полученные экстракты из-за высокой крепости могут добавляться в продукты в ограниченном количестве, а сам процесс экстракции продолжителен во времени. Одним из способов интенсификации процесса экстрагирования является использование СВЧ-энергии, особенность которого заключается в сокращении скорости процесса, небольшом времени выхода на режим, однородном прогревании сырья, возможности использования в качестве экстрагента воды и др. [2, 3].

Цель настоящего исследования – изучение влияния СВЧ-энергии на экстрагирование водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины.

Воздушно-сухое сырье измельчали до размера частиц 2-5 мм. В качестве экстрагента служила вода. Соотношение твердой и жидкой фазы составляло 1:20. Экстрагирование проводили в диапазоне температур 40-80 °С. Контролем служили экстракты, полученные при конвективном нагреве экстрагируемой смеси в диапазоне температур 40-80 °С.

Исследования показали, что равновесная концентрация сухих веществ в экстрактах наступает через 20 мин экстрагирования под воздействием СВЧ-энергии и через 60 мин – в условиях конвективного нагрева.

Зависимость содержания водорастворимых веществ в экстрактах от условий экстрагирования приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Зависимость содержания водорастворимых веществ в экстрактах из листьев черной смородины от условий экстрагирования

Температура, °С	Продолжительность, мин	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая концентрация фенольных соединений, мг/дм^3
Экстрагирование в условиях конвективного нагрева			
40,0	75,0	1,5	800,0
50,0	75,0	1,55	910,0
60,0	75,0	1,6	1030,0
70,0	75,0	1,6	1160,0
80,0	75,0	1,6	1260,0
Экстрагирование под воздействием СВЧ-энергии			
40,0	20,0	1,55	900,0
50,0	20,0	1,6	1040,0
60,0	20,0	1,65	1160,0
70,0	20,0	1,7	1260,0
80,0	20,0	1,8	1360,0

Из данных, приведенных в табл. 1следует, что массовая концентрация фенольных соединений в водных экстрактах при одинаковых температурных условиях больше в случае использования для экстрагирования СВЧ-энергии.

Органолептические исследования показали, что экстракты, полученные при воздействии СВЧ-энергии в диапазоне температур 40-60 °С, обладали приятным и типичным ароматом и вкусом. При конвективном нагреве экстракты, полученные при температуре более 50 °С, приобретали уваренные, не свойственные листьям черной смородины тона в аромате и вкусе.

Выводы. Использование СВЧ-энергии в технологии экстрагирования ПАРС позволяет увеличить содержание фенольных соединений в получаемых экстрактах, сократить продолжительность процесса экстрагирования и, соответственно, уменьшить продолжительность теплового воздействия, что способствует сохранению органолептических особенностей исходного сырья. Такие экстракты можно применять для производства безалкогольных напитков, молочных продуктов, сиропов с целью обогащения и придания традиционным пищевым продуктам функциональных свойств.

Список литературы.

1. Середа, П.И. лекарственное растительное сырье и фитосредства: учебное пособие [Текст] / П.И. Середа, Н.П. Максютина, Е.Н. Струменская и др. // Под ред. П.И. Середа. – К.: ВСИ «Медицина», 2010. – 272 с.

2. Осипова, Л.А. Функциональные напитки [Текст] / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц, О.Г. Бурдо – Одесса: Издательство «Друк», 2007. – 288 с.

3. Бурдо, О.Г. Экстрагирование в системе «кофе – вода» [Текст] / О.Г. Бурдо, Г.М. Ряшко – Одесса, 2007. – 176 с.

УДК 504.45.064.3:574(045)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПРОЦЕС ОСВІТЛЕННЯ ФРУКТОВИХ СОКІВ

Малинка О.В., к.х.н., доц., Железко О.М. к.х.н., доц.

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

В технології харчового виробництва широке застосування знаходять фізичні методи обробки сировини та готової продукції (омічне нагрівання, електроплазмоліз, ультразвукове та НВЧ- випромінювання та ін.) з метою підвищення ефективності процесів обробки сировини, покращення зовнішнього вигляду та збільшення харчової цінності і збільшення термінів зберігання харчових продуктів. Деякі з цих методів пов'язані з виникненням індукованих магнітних полів. Тому, на наш погляд має певний сенс дослідження впливу магнітного поля на сировину та харчові продукти.

Вода, є одним з макрокомпонентів рідких харчових продуктів. Вона має своєрідну поведінку в магнітному полі, оскільки відноситься до діамагнетиків,подібно до міді, свинцю, склу та ін., і виштовхується з магнітного поля. Вода має низьку магнітну проникність та магнітну сприйнятливість [1]. Короткочасна обробка води магнітним полем приводить до зміни її властивостей, які залежать від конфігурації, взаємної орієнтації та координації молекул, інтенсивності та характеру їх руху, силових характеристик поля (густини, електричної провідності, в'язкості, поверхневого натягу, діелектричної провідності). При цьому також змінюються хімічні властивості води, як розчинника, що проявляються в зміні розчинності в ній твердих та газоподібних речовин. При цьому властивості розчинених речовин нівелюються - знижуються для сильних електролітів, підвищуються для слабких, змінюється розчинність речовин, активність мікроорганізмів, проникність різноманітних мембран, дисперсність часток дисперсної фази колоїдних розчинів тощо [2].

Метою даної роботи було дослідження впливу магнітного поля освітлення фруктових соків. Обробку соків магнітним полем проводили на установці лабораторного виконання, яка складалась з 10 послідовно з'єднаних електромагнітних котушок, що дозволяло створювати магнітне поле різної напруженості та напрямку. Струмінь соку пропускали з певною швидкістю через магнітне поле установки. В якості об'єктів дослідження використали натуральні та консервовані грушевий, персиковий та кабаковий соки з м'якоттю.

Відомо [3], що магнітне поле більш суттєво впливає на рідину, що рухається, ніж на нерухому. Це пояснюється тим, що переміщення рідини пов'язане з впливом на заряджені та полярні частки електричних сил Лоренца та сил, що пов'язані із зміною потоку магнітної індукції при вході в зону магнітного поля та на виході з неї. Ці сили викликають зміни структури та властивостей об'єкту. Оскільки частки м'якоті соків мають на своїй поверхні

полярні частки, то їх поведінка в магнітному полі, як встановлено нашими дослідами, відповідає вищесказаному. Так, встановлено,що найбільші зміни параметрів соків відбуваються при швидкості пропускання його через магнітне поле 100 мл/хв.

Попередніми дослідженнями встановлено, що обробка магнітним полем знижує pH розчинів і ці зміни зберігаються при наймі на протязі доби. Згідно літературних даних, ці зміни вказують на зміну структури води та полярності її молекул в магнітному полі. Підтвердженням цього є встановлений нами факт збільшення в'язкості води: для омагніченої вона складала 0,210, для неомагніченої - 0,159. Ми перевірили вплив характеристик магнітного поля на стабільність соків. В якості контрольного параметру було вибрано світлопропускання соку при довжині хвилі падаючого світла 490 нм (табл. 1). Намагнічування викликає збільшення ступеня прозорості соків, причому у більшому ступені консервованих. Збільшення напруженості поля приводить до збільшення прозорості як при обробці різнонаправленими полями, так і при обробці однонаправленим полем. Збільшення світлопропускання свідчить про зменшення часток м'якоті в соках, завдяки їх магнітної орієнтації вздовж різних осей вертикальної симетрії.

Відомо, що ефект орієнтації в полях напруженістю <1 Тл є результатом сумування діамагнітних анізотропій окремих макромолекул в агрегаті. Це значно збільшує ефективність анізотропії і енергію взаємодії для всього макромолекулярного агрегату яким є частка м'якоті. Ця закономірність простежується у кабаковому соку. В результаті анізотропії відбувається, на нашу думку, пептизація часток м'якоті внаслідок руйнування зв'зків між окремими частинами.

Омагнічені натуральні соки мали більш інтенсивне забарвлення порівняно з неомагніченими. Для пояснення причини цього ми прослідкували за зміною екстракційних властивостей води на прикладі лушпиння соняшнику (табл. 2). Як видно, обробка води магнітним полем збільшує її екстракційні властивості.

Таблиця 1 - Вплив магнітного поля на світлопропускання соків

а) грушевий сік

Час після магнітної обробки, доба	Світлопропускання, %			
	Неомагнічений сік		Омагнічений сік	
	консервовані	натуральні	консервовані	натуральні
0	40,5	69,0	40,0	60,0
1	40,0	60,0	49,5	64,0
2	40,5	59,0	49,3	61,5

б) кабаковий сік

Вид соку	Направленість поля	Світлопропускання, %
неомагнічений	-	9,2

омагнічений	різнонаправлене	6,5
омагнічений	однонаправлене	4,5

в) персиковий сік

Вид соку	Направленість поля	Світлопропускання, %
неомагнічений	-	98,0
омагнічений	різнонаправлене	97,5
омагнічений	однонаправлене	97,5

Таблиця 2 - Вплив магнітного поля на екстракцію меланінів

Швидкість проходження води через магнітне поле, мл/хв	Оптична густина екстракту при λ=590 нм
0	0,36
10	0,38
50	0,40
100	0,45

Таким чином, результати проведених досліджень впливу намагнічування соків постійним магнітним полем безпечного діапазону напруженості показали, що така обробка дозволяє збільшити в'язкість соків, зменшити ступінь агрегованості часток м'якоті соку та збільшити інтенсивність екстракції природних барвників з рослинної сировини.

Література:

1. Классен В.И. Омагничивание водных систем.- М.: Химия, 1978.- 238 с.
2. Сокольский Ю.М. Омагниченная вода.- М.: Знание, 1987.- 124 с.
3. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды.- К.: Наукова думка, 1971.- 499 с.

УДК 622.33.102-017.11

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Василів О.Б., к.т.н., доцент, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.
Григорьєва Т.П., асп.

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Екологічний аудит сьогодні вважається одним із ефективних інструментів управління та забезпечення виконання вимог природоохоронного законодавства. Порівняння результатів аудиту з вимогами нормативних документів дає змогу сформулювати рекомендації щодо удосконалення технологій, процесів і обладнання. Однією з функцій екологічного аудиту є розробка стратегічних планів поліпшення еколого-економічних показників виробництва. Як правило, в такі плани включають заходи, спрямовані на: зниження енерго- та ресурсоємності технологічних процесів; підвищення ефективності наявних та впровадження сучасних систем очищення викидів шкідливих речовин та стічних вод; організацію та проведення поточного контролю джерел і обсягів надходження шкідливих речовин у навколишнє середовище та інше [1].

В доповіді представлені результати проведення низки із зазначених заходів, зокрема пов’язаних з використанням води на підприємствах харчової галузі. На основі даних, отриманих на підприємствах консервної, м’ясної, кондитерської та виноробної галузей визначені: структури потоків води, баланси водоспоживання та водовідведення, індивідуальні норми, а також показники ефективності використання води. Також для цих підприємств визначені джерела утворення стічних вод та виконано фізико-хімічний аналіз стічних вод, утворених після окремих технологічних процесів, а також загального стоку. На основі отриманих даних сформульовані рекомендації щодо підвищення ефективності використання води на підприємствах.

Слід зазначити, що майже для всіх досліджуваних харчових підприємств доцільним є систематичне навчання працівників підприємств з питань економного відношення до використання води; обов’язкове проведення аудиту використання води та утворення стічних вод; жорстке нормування витрат води; обов’язкове встановлення лічильників води на всіх технологічних процесах; широке запровадження зворотних систем водоспоживання; використання доочищенних стічних вод для технічних та побутових потреб; заміна, де це доцільно, водяного охолодження машин і продуктів на повітряне; своєчасна ліквідації утворених джерел втрат води на технологічному обладнанні та у воднотранспортних системах.

Перелік джерел літератури

1.Скрипчук П.М. Організаційно-економічні основи запровадження екологічної стандартизації і сертифікації : [монографія] / П.М. Скрипчук. – Рівне : НУВГП, 2010. – 265 с.

УДК 623.128.35

РОЛЬ ВОДЫ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Ветров Д. И., Кузьменко Ю. Я., Кудряшова Ю.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

При массовом разведении сельскохозяйственной птицы необходимым условием сохранения поголовья и нормального набора массы является постоянный доступ к питьевой воде. Количество потребляемой воды зависит от возраста птицы, массы тела, периода продуктивности, температуры воздуха и даже температуры потребляемой воды. Так, при употреблении воды с температурой ниже температуры тела, часть энергии идет на ее согревание, в результате чего происходит снижение прироста живой массы. Нарушение же режима поения оказывает даже более сильное влияние на продуктивность птицы, чем перерывы в кормлении. Поэтому так важно наладить бесперебойную подачу воды в достаточном количестве.

Для большинства хозяйств основным источником воды являются скважины либо поверхностные воды. Однако такая вода, как правило, не соответствует требованиям к питьевой, тогда как птицы крайне чувствительны к ее физико-химическому и микробиологическому составу. Так, с увеличением содержания растворенных веществ помет становится более жидким и замедляется набор массы. Жесткая вода (свыше 7 ммоль/дм^3)может снижать усвояемость питательных веществ, эффективность моющих средств, дезинфектантов, медицинских препаратов, а также приводить к закупориванию каналов поилок. Чрезмерное содержание сульфатов и хлоридов (свыше 500 мг/дм^3) оказывает слабительный эффект. Присутствие в воде меди в концентрации свыше 0,5 мг/дм^3 приводит к темной пигментации мяса птицы и яиц. Нитраты увеличивают риск заражения органическими веществами. Содержание фторидов на уровне свыше 40 мг/дм^3 размягчает кости птицы. Железо в концентрации свыше 0,1 мг/дм^3 вызывает рост железобактерий, которые со временем забивают линию подачи воды, а также ухудшает запах воды, что в свою очередь приводит к снижению ее потребления.

Все перечисленные требования соответствуют требованиям ДСанПиН 2.2.4.171-10 к питьевой воде. Если же для поения сельскохозяйственной птицы используется вода, не соответствующая этим требованиям, для эффективного разведения необходима специальная водоподготовка, целью которой является доведение исходной воды до качества питьевой.

Литература.

Киркпатрик К. Качество воды / К. Киркпатирк, Э. Флеминг // Ефективне птахівництво. - 2012. - №10. - С. 40-46.

УДК 663.45:627.35

СПОЖИВАННЯ ВОДИ ЯК КАТЕГОРІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СЕРТИФІКАЦІЇ ТУРИСТИЧНИХ ЗАКЛАДІВ

Коваленко Н.О., к.т.н.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Екологічна сертифікація туристичних закладів (готелів, центрів відпочинку, кемпінгів, санаторіїв, будинків відпочинку, ресторанів) в Україні здійснюється за 13 категоріями. До них відносять наступні: екологічний менеджмент; залучення персоналу; інформування гостей; споживання води; використання миючих засобів; відходи; споживання енергії; харчування; внутрішній клімат на підприємстві; зелені насадження; екологічне просвітництво; адміністрування та співпраця з партнерами (постачальниками); транспорт.

Для кожної із зазначених категорії розроблені критерії сертифікації. Зокрема категорія «споживання води» включає 13 обов'язкових для виконання критеріїв та 6 критеріїв, виконання яких є необов'язковим, але бажаним. До обов'язкових відносяться наступні: щомісячне визначення загальних витрат води; негайна ліквідація, в разі виникнення, протікань кранів та трубопроводів; придбання для закладів унітазів із споживанням води не більше 6 літрів при змиванні; наявність у кожній ванній кімнаті кошиків для сміття; експлуатація душів при витратах води не більше 8 літрів за хвилину; придбання кранів поворотного (а не натискного) типу; встановлення на кранах водозберігаючих насадок; придбання професійних посудомийних машин зі зменшеним споживанням води та належністю до класу А з енергозбереження; розташування біля посудомийних машин інструкцій з рекомендаціями щодо збереження води та електроенергії під час використання машин; обробка всієї стічної води у відповідності до національних та регіональних вимог і нормативів на скиди; експлуатація плавальних басейнів у відповідності до національного законодавства з охорони здоров'я. До необов'язкових в категорії «споживання води» відносять такі критерії, як встановлення окремих лічильників у зонах високого споживання води, встановлення, у разі низької якості питної води, якісних фільтрів замість купівлі розфасованої питної води та інші.

Міжнародний досвід свідчить, що виконання вимог, визначених такими критеріями, сприяє ефективному вирішенню сучасних екологічних проблем, пов'язаних із водою, і дозволяє скоротити витрати води в туристичних закладах на (10-20) % без суттєвих фінансових вкладень.

УДК 628.31.034.2:[661.8…41/…44:66.028-036.6/.8]

ВПЛИВ ПОЛІМЕРНОГО РЕАГЕНТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ НА ПЕРЕХІД АЗОТИСТИХ РЕЧОВИН У ТУЗЛУК

Жураківська М.В., асп.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Азотисті речовини у м'ясі риби представлені білками і небілковими азотистими речовинами. Від вмісту та кількісного співвідношення білкових і небілкових азотистих речовин у м'ясі риби залежать її смак, запах, консистенція, схильність до дії мікроорганізмів і швидкість псування при зберіганні, а також технологічні властивості. При зберіганні риби кількість екстрактивних речовин зростає, що призводить до зниження її якості, сприяє прискоренню бактеріального псування.

Просолювання риби у тузлуку (сольовому розчині для посолу рибної сировини) супроводжується накопиченням екстрактивних азотистих речовин та зменшенням вихідної концентрації солі, що є істотним недоліком тузлучного посолу. Крім того, у незмінюваних тузлуках відзначають затримку процесу посолу й нерівномірне просолювання риби, тому що дифузія, а отже і вирівнювання концентрацій солі в посольному чані (ванні) сповільнюються, а при безперервній циркуляції сольового розчину зростають втрати рибою азотистих речовин.

Оскільки для рибопереробного підприємства бажаним є багаторазове використання тузлуку, вважали доцільним дослідити накопичення в ньому екстрактивних речовин (в основному водо- і солерозчинних білків) при використанні полімерного реагенту комплексної дії «Акватон-10» для знезараження води для приготування сольового розчину. Посол оселедця атлантичного здійснювали в такому сольовому розчині щільністю 1.18 г/см³ протягом 24 годин. Тузлук, що залишився після першого посолу, використовували двічі – для другого і третього посолу (без додавання солі). Результати засвідчили, що масова частка білкових речовин, що перейшли в розчин при його першому використанні, склала 9.0 %. Разом з тим, приріст масової частки білкових речовин при багаторазовому використанні тузлуку поступово зменшується. Так приріст масової долі азотистих речовин в тузлуці після другого посолу складав 5.2 %, а після третього – 3.1 %. Тобто, екстрактивні речовини, що накопичились в тузлуці, приготованому з використанням реагенту «Акватон-10», зменшили екстракцію водорозчинних і солерозчинних білків м’язової тканини риби та інших речовин, цінних в харчовому та біологічному відношенні. Це дозволило одержати при триразовому використанні тузлуку солону рибопродукцію більш високої якості та підтвердило доцільність використання полімерного азотвмісного реагенту комплексної дії «Акватон-10» для обробки води, що використовується для приготування тузлуку на рибопереробному підприємстві.

УДК [663.64+663.85/.86]:005.591

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА ГАЗОВАНИХ ВОД ТА НАПОЇВ

Капрельянц Г.Ю., маг., Полуєва Х., асп.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Газовані питні води та напої мають сталий споживчий попит та є актуальними і затребуваними не лише на ринках України. Їх частка складає серед усіх фасованих вод та напоїв на ринку від 30 % (Франція, Іспанія, США) до 70 % (Польща, Китай, Великобританія, країни СНД), тобто вони задовольняють смакові потреби населення цих країн.

Погіршення екологічного стану довкілля та підвищення обізнаності населення щодо значення для здоров'я якісних продуктів споживання обумовили зростання у світі споживчого попиту на функціональні продукти при одночасному зменшенні навантаження їх виробництва на довкілля. Це дозволяє аналізувати розвиток інноваційних технологій виробництва фасованих газованих вод та напоїв у декількох напрямках.

Так, лімітуючим чинником при розробці строків та умов зберігання фасованих води та напоїв, що насичені двоокисом вуглецю чи іншими газами (киснем, азотом), є швидкість та інтенсивність зниження у воді та напоях концентрації використаного газу, що обумовлено властивостями тари (ПЕТ-пляшок). Одночасно цей процес певною мірою мінімізує показники споживчого попиту на газовані води та напої, а також продуктивність підприємств, що їх виробляють - через короткий термін зберігання такої газованої продукції. Можливість подовження строків бажаної насиченості води та напоїв газами (двоокисом вуглецю, киснем) шляхом розробки інноваційної технології оброблення тари для зберігання і транспортування такої фасованої харчової продукції видається перспективним напрямком досліджень, що проводяться сьогодні у співробітництві з виробниками фасованих газованих вод та безалкогольних напоїв.

Інновації у виробництві безалкогольних напоїв у світі сконцентровані, переважно, у розробці натуральних та біомодифікованих рідких основ для виробництва функціональних та білкових напоїв. Важливою задачею при цьому є пошук та використання джерел природних сполук, здатних підвищити резистентність організму споживачів до впливу несприятливих чинників навколишнього середовища, підтримуючи та корегуючи здоров'я. Суттєву роль при цьому відіграє скорочення кількості калорій, що їх споживають люди, які віддають перевагу саме таким напоям, переважна більшість яких насичена двоокисом вуглецю. Нескладні розрахунки свідчать, що у термін часу між 2007 та 2012 роками кількість калорій у продукції Coca-Cola, PepsiCo, Кемпбела та Крафт зменшилась на 6.5 млрд, а в наступні 3 роки зменшиться ще на 1.5 млрд калорій. Це складає майже 78 калорій щоденно на кожну людину (якщо вважати середньою дієту у 2000 калорій на

день). Такі ініціативи, як сподіваються розробники продукції, обов'язково мають вплинути на зменшення кількості людей, особливо дітей, з надлишковою вагою, на захворюваність цукровим діабетом та його ускладненнями.

Оптимізація управління якістю харчової продукції, що є невід'ємною складовою управління підприємством, включає покращення управління якістю не лише води, що використовується на підприємстві, але й скорочення об'ємів такої води. У 2009-2011рр на харчових виробництвах досягнуто скорочення витрат води у виробництві фасованої питної води з 1.47 л/ 1 л готової продукції до 1.39 л/ 1 л, а у виробництві газованих безалкогольних напоїв – з 2.25 л/ 1 л готової продукції до 2.02 л/ 1 л. Таке суттєве скорочення витрат води досягнуто завдяки використанню для оброблення пляшок нових реагентів, що практично не потребують ополіскування тари і є екологічно безпечними, а їх застосування - економічно обґрунтованим.

Важливим чинником скорочення забруднення довкілля полімерною тарою, що використовується для транспортування та зберігання фасованої продукції, є зменшення кількості полімерних матеріалів у складі тари (пляшок), тобто зменшення ваги тари. Значну роботу в цьому напрямку проводять регіональні та міжнародні асоціації виробників фасованих вод та напоїв, що беруть активну участь в екологічних кампаніях (на кшталт CAP). Зокрема, у виробництві Coca-Cola досягнуто 21%-го скорочення ваги ПЕТ-пляшки та 25%-го скорочення ваги скляної тари. Лідером у розробці та впровадженні таких полегшених ПЕТ-пляшок (ПЕТ-контейнерів) вважається Krones, інноваційні технології якого призвели до 30-45 %-го скорочення ваги пляшок та розміщенні їх на основі, виробленій з покращеним спротивом нагріву та тиску, тобто без погіршення для транспортування та використання у побуті такого ПЕТ-посуду.

Таким чином, актуальні проблеми виробництва газованих питних вод та напоїв вирішуються у розвинутих країнах світу у двох основних напрямках – це впровадженням інноваційних технологій , що включають покращення складових напоїв та їх споживчих характеристик, а також зменшення витрат води та забруднення навколишнього середовища. Метою впровадження таких технологій є покращення здоров'я споживачів газованих вод та напоїв, збереження довкілля.

УДК [159.95:378.147]:[620.2+005.6]

МЕНТАЛЬНІ КАРТИ, ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАУЧНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – ТОВАРОЗНАВСТВО ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Албатова Я.Ю., студ. гр. ТУ-41, О. В. М'ячиков

Харківський державний університет харчування та торгівлі, м.Харків

Проблема запам'ятовування, засвоєння і логічного структурування інформації знайома багатьом. Це вміння необхідне в найрізноманітніших областях знань, а також в усіх сферах діяльності.

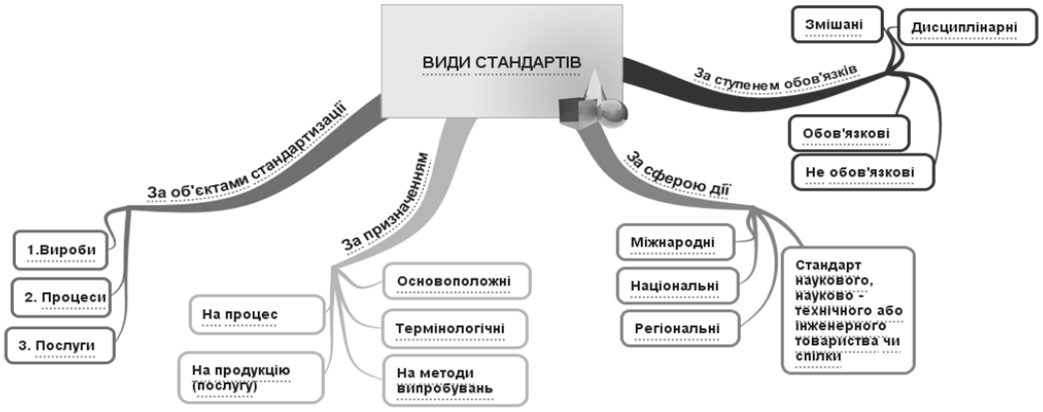
Унікальна методика запам'ятовування, побудована на використанні ментальних карт, що дозволяють отримати значні переваги під час роботи з інформацією будь-якого виду.

Ментальні карти використовуються для генерування, відображення, структурування, класифікації ідей, а також у якості допоміжного засобу під час навчання, організації інформації, прийняття рішень, написання документів.

Ментальні карти (Mind Map *від англ.*) — це спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем. Сутність методики ментальних карт полягає в тому, що виділяється основне поняття, від якого далі відгалужуються задачі, ідеї, окремі думки та кроки, які необхідні для реалізації конкретного проекту чи задумки. Далі, так само, як і основна, всі більш дрібні гілки можуть ділитись ще на декілька гілок-підпунктів. З цього виходить, що ментальна карта відображає асоціативні зв'язки в мозку її творця.

Тоні Бюзен, як практичний винахідник радить використовувати на гілках, що відходять від центрального об'єкту, різні написи, малюнки, абревіатури, будь-що, що буде викликати у вас асоціації з об'єктами підрозділів чи з головним об'єктом,(задачею, метою).

У результаті повинна вийти ментальна карта (рис. 1) яскрава, зрозуміла, унікальна.



Проректор з наукової роботи,
д – р техн. наук, професор В.М. Михайлов

УДК 628.031.28-151.01

ВЗГЛЯДЫ МУДРЕЦОВ НА ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Кухаренко Т., студ.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Значение воды для полноценной жизни человека, для здоровья – весомые аргументы практически всех авторов публикаций на «водную тему» в поддержку важности и актуальности разрабатываемой проблематики. С одной стороны, в этом нет ничего удивительного. С другой – нет и никакой новизны. Задачей работы было проанализировать подборку народных пословиц, поговорок, мнений, авторы которых жили в XV - XX столетиях и рассуждали на те же темы.

О величии воды и взаимосвязи ее со здоровьем говорили: «Воде дана волшебная власть – стать соком жизни на Земле» (Леонардо да Винчи).

«Вода – красота всей природы. Вода жива, она бежит или волнуется ветром, она движется и дает жизнь и движение всему ее окружающему» (С. Аксаков).

«Один глоток воды стоит семи шагов пути» (пословица).

«Тысячи людей живут без любви, но никто – без воды» (Оден).

«Мы познаем драгоценность воды, лишь когда колодец пересыхает» (Б. Франклин).

«Вода – это первопроходец, за которым послушно следуют поселенцы, извлекая пользу от ее малейших изменений» (Торо Г.Д.)

Не менее интересны народное мнение и высказывания о воде как философии жизни. «Понять воду – значит понять Вселенную», «Кто владеет водой – владеет миром» (М. Эмото).

«Вода способна созидать и разрушать. Вода имеет память. Вода в нас и мы в ней! Возможно, это и есть наш Бог?» (И.Субботин).

«Вода – это самое мягкое и самое слабое существо в мире, но в преодолении твердого и крепкого она непобедима. И на свете нет ей ничего равного» (Дао Дэ Дзин).

«Вода течет, и должна течь, ибо она привыкла течь» (латинская поговорка).

«Хотя в мире нет предмета, который был бы слабее и нежнее воды, только она может разрушить самый твердый предмет, камень» (Лао-цзы).

«Вода настолько бесценна, что ее гонят в канализацию» (Г.Александров).

«Если вода прозрачна сверху, она прозрачна и снизу» (корейская пословица).

Если бы Архимед погрузился в ванну с водой, что дают в нашем доме, то прокричал бы не «Эврика», а что-то иное, что точнее всего ображало бы характеристику воды в современном мире» (О.Каипов)

«Не то, что плевать, камень нельзя в колодец бросать – если пьют из него воду» (Нейах).

«Прибой, туман, водопад, снег… Вот что может сотворить Бог с обычной водой. А что можем мы?» (И.Карпов).

УДК 663.63(477)

ЖЕСТКАЯ ВОДА И СПОСОБЫ ЕЕ УМЯГЧЕНИЯ

Манова Ю., Тищенко В.Н.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Очень большая проблема, связанная с некачественной водой — это ее повышенная жесткость, которая является следствием сочетания физических и химических свойств воды вследствие растворенных в ней солей различных металлов, в большинстве случаев, магния и кальция. И если содержание данных веществ большое, то вода будет слишком жесткой, а если маленькое, то мягкой. Следует заметить, что нежелательно как первое, так и второе, поэтому необходимо поддерживать оптимальный баланс солей жесткости в воде. Для этого существуют различные методы умягчения воды, с помощью которых можно легко привести в норму количество солей этих металлов.

В большинстве случаев для эффективного умягчения воды используется несколько способов:

- термический, который основан на кипячении воды, ее вымораживании или дистилляции;
- реагентный, при котором используются химические реагенты, связывающие молекулы магния и кальция в нерастворимые соединения, впоследствии смываемые в канализацию;
- метод ионного обмена, во время которого исходная жесткая воды пропускается через фильтр с загрузкой из ионообменной смолы, в результате чего происходит замещение ионов магния и кальция на нейтральные ионы натрия;
- метод диализа;
- комбинированный способ, при котором возможно использование нескольких вышеперечисленных способов умягчения.

В настоящее время большой популярностью пользуется способ получения мягкой воды с помощью ионообменной смолы. Данные смолы (иониты) применяются практически во всем мире в водоочистительных системах. Смола представляет собой небольшие по размерам шарики из полимерного материала, которые насыщены ионами натрия. При прохождении воды сквозь такие смолы, происходит замещение ионов жесткости на ионы натрия.

На сегодня водоподготовка актуальна, как в быту, так и на производстве. Произвести качественную продукцию без хорошей воды бывает невозможно. Поэтому вопросам умягчения воды в промышленности сегодня уделяют очень много времени. Кроме этого некоторые отрасли изначально используют систему водоподготовки, поскольку это их естественный производственный процесс. Там жесткая вода и ее умягчение – основа основ.

Разработка новых безреагентных способов снижения жесткости является перспективной темой научно-исследовательских работ лабораторий, работающих в этом направлении.

УДК 663.63:005.37

ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ВОДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ КАЧЕСТВА

Дубовик Н.И., Поварова Н.Н.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одессы

Мутность воды

В общем виде, мутность образуют нерастворимые частицы, которые вода захватывает с поверхности почвы. Они могут поступать в грунтовые воды, если те залегают на небольшой глубине. Мутность воды подвержена сезонным колебаниям: в период паводков количество просачивающихся загрязнителей может увеличиваться.

Состав загрязнителей:

1. взвешенные частицы (глина, песок, частицы почвы и ила);
2. карбонаты;
3. различные суспензии.

Мутность ухудшает эстетические и органолептические свойства воды. Взвешенные частицы способствуют зарастанию и коррозии трубопроводов, а также ухудшают производительность систем водоподготовки (водоочистки). Дополнительно, мутность снижает эффективность обработки воды ультрафиолетом для избавления от бактерий.

Сероводород в воде

В артезианских скважинах сероводород образуется в результате жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий. Они являются анаэробами, т.е. их жизнедеятельность не связана с кислородом. Наличие сероводорода обычно указывает на повышенное содержание железа и магния в источнике водозабора. Сероводород может появляться и в колодцах в результате гниения органических веществ.

Прежде всего, на присутствие сероводорода указывает специфический запах, который портит вкусовые качества воды. Из богатой железом воды требуется сначала удалить сероводород, а потом перейти к обезжелезиванию.

Высокое содержание железа

Железо оказывается в воде в результате растворения горных пород подземными водами. Чаще всего оно поступает из артезианских источников в форме ионов Fe2+; вода в этом случае может быть прозрачной. При отстаивании железо окисляется и переходит в нерастворимую форму – обычную ржавчину, что и вызывает изменение цвета воды. Ржавчина может также попадать в питьевую воду в результате коррозии трубопроводов.

Вне зависимости от формы, в которой железо оказывается в воде, оно ухудшает вкус и цвет воды. Железо оказывает неблагоприятное воздействие на кожу, способствуя аллергическим реакциям, что особенно опасно для чувствительной детской кожи.

Жесткость воды

Присутствие растворенных солей кальция и магния, солей жесткости, при нагревании переходящих в накипь. При высокой жесткости выпадает осадок и появляются белесые разводы на поверхности раковин, ванн и т. д. Если эти процессы происходят в трубах или в водонагревательных колонках, бойлерах, то нарушается процесс теплообмена.

Жесткая вода портит вкус напитков – чая и кофе, ухудшая заваривание (или экстракцию вкусо-ароматических веществ, если выражаться точнее). В кулинарии вообще не рекомендуют использовать жесткую воду, которая увеличивает время приготовления и снижает питательную ценность блюд.

Цветность воды

Цветность и нестандартный запах придают воде органические компоненты, попадающие в водоносный слой с поверхности воды. Это могут быть удобрения, различные хозяйственно-бытовые стоки, ливневка. Часто проблемы с цветом и запахом возникают колодезной воде низин или водозаборами, расположенными рядом с поверхностными водами – прудами и реками.

Представления о точном составе загрязнителей можно получить только после проведения лабораторных анализов. В любом случае, нестандартный цвет и запах воды – повод серьезно насторожиться. Органические загрязнения могут обернуться проблемами со здоровьем.

Наличие микроорганизмов

Бактериологическая загрязненность, обусловленная присутствием бактерий; согласно действующему ГОСТу 2874-82 “Вода питьевая” в 1 миллилитре водопроводной воды допускается 100 безвредных для человека бактерий, из них только 3 кишечные палочки (непатогенные, т.е. не вызывающие у человека заболевания).

Но при всём при этом практически любую некачественную воду можно довести до соответствия самым жестким нормативам, благодаря наличию на рынке Украины различного оборудования.

Многогранность характера и природы загрязнителей даёт основания предполагать, что существующие на сегодняшний день способы водоподготовки и доведения качества воды до нужных норм требуют усовершенствования и поиска оптимальных решений технологии водоподготовки.

УДК 663.63.059:640.4.036(477.74)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ

Коваленко Н.А., к.т.н., доц.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Предоставление санаторно-курортных услуг традиционно является специализацией туристической индустрии Украины. В стране получили развитие бальнеологические, климатические, бальнеоклиматические, климатобальнеогрязевые курорты [1, 2]. Среди всех курортов в наибольшем количестве представлены бальнеологические, лечебным фактором которых являются минеральные воды различного состава. Характеристика основных бальнеологических курортов представлена в табл.1.

Таблица 1

Основные бальнеологические курорты Украины

Область	Курорт	Природные лечебные факторы
Винницкая	Хмельник	Минеральные радоновые воды Новохмельникского и Хмельникского месторождений. Минеральные слаборадоновые-среднерадоновые гидрокарбонатные магниево-кальциевые воды со слабой минерализацией.
Закарпатская	Голубиное	Минеральные углекислые, борные гидрокарбонатные натриевые воды («Лужанская», «Лужанская-7»).
	Поляна	Углекислые, борные гидрокарбонатные натриевые воды («Поляна Квасова», «Поляна Купель»).
	Синяк	Минеральная слабосульфидная, сульфатная натриево-кальциевая маломинерализованная («Синяк», скв. № 15-Р, скв. №17-Р).
	Свалява	Углекислая среднеминерализованная гидрокарбонатная натриевая борная, близкая к Боржоми минеральная вода («Поляна Квасова», скв. № 10, скв. №11).
Львовская	Трускавец	Месторождение «Нафтуся» - гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые слабоминерализованные воды с повышенным содержанием органических веществ. Минеральные воды хлоридные, сульфатно-хлоридные натриевые, сульфатные кальцыево-натриевые малой и средней минерализации. Крепкие рассолы йодо-бромистые, сульфатно-хлоридные магниево-натриевые с повышенным содержанием ортоборной кислоты.
	Моршин	Сульфатная, хлоридно-сульфатная минеральная вода, сульфатно-хлоридные натриевые, магниево-натриевые рассолы.
	Немиров	Слабосульфидные-гидросульфидные сульфатные, гидрокарбонатные-сульфатные кальциевые воды
	Любин Великий	Слабосульфидные-гидросульфидые гидрокарбонат-

		но-сульфатные кальциевые, малой минерализации воды.
Полтавская	Миргород	Маломинерализованная хлоридная натриевая вода, минеральные йодобромные, хлоридно-натриевые рассолы.
Харьков	Березовские минеральные воды	Минеральные гидрокарбонатные, различного катионного состава с повышенным содержанием органических веществ, кремневые воды.
	Рай-Еленовка	Минеральные воды слабоминерализованные различного катионного состава с повышенным содержанием органических веществ.
Херсон	Гопры	Рапа озера Соленое содержит значительного количества углекислого натрия, железа, каротинов, серы, а также повышенное, сравнительно с морской водой, содержание калия, брома, йода.
Одесская	Одесская группа курортов: Куяльник, Лермонтовский, Аркадия, Большой Фонтан, Черноморка, Лузановка, Каролино-Бугаз, Затока, Сергеевка, Лебедевка, Хаджибей, Приморский, Малая Долина	Минеральные воды хлоридные натриевые, гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные натриевые, хлоридные натриевые с повышенным содержанием метакремниевой кислоты.

Как видно из табл.1 отечественные природные ресурсы обладают достаточно высоким бальнеотерапевтическим потенциалом для оказания санаторно-курортных услуг населению. Не смотря на то, что курортно-лечебный туризм в нашей стране является одним из наиболее постоянных туристических рынков, количество санаторно-курортных и лечебных заведений за последние 10-12 лет значительно уменьшилось, что подтверждается данными государственной статистики Украины [3] (табл. 2).

Таблица 2

Санаторно-курортные и оздоровительные заведения Украины

Показатели	1995	2000	2001	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
Количество заведений, всего- единиц	3417	3327	3304	3242	3260	3268	3245	3164	3110	3073	3041	3011	3012
В них койко-мест – всего, тыс.	562	502	494	493	489	481	482	482	466	462	453	449	445
Количество оздоровившихся, всего – тыс.чел.	3515	2870	3012	3120	3148	3176	3267	3278	3486	3592	3122	2987	2942

Как видно из табл. 2, количество санаторно-курортных и оздоровительных заведений в период с 1995 по 2011 гг. уменьшилось на 11,86 %, в них койко-

мест уменьшилось на 20,82 %, а количества оздоровившихся уменшилось на 16,31 %.

Согласно данных государственной статистики санаторно-курортной отрасли основными причинами сокращения количества санаторно-курортных и лечебных заведений являются пребывание некоторых заведений в состоянии капитального ремонта, отсутствие средств на эксплуатацию заведений, отсутствие разрешения санитарно-эпидемиологической станции на эксплуатацию заведения, отсутствие людей, которые желали бы оздоровиться в заведениях [3]. Кроме того, отсутствие разветвленной системы информационно-рекламного обеспечения деятельности санаторно-курортной отрасли, несовершенство налогового законодательства, теневая экономика также в значительной мере повлияли на уровень развития санаторно-курортных заведений.

Таким образом, перспективными направлениями развития санаторно-курортной отрасли Украины будут такие мероприятия как повышение эффективности государственного регулирования деятельности курортно-рекреационной системы, совершенствование налогового законодательства в санаторно-курортной сфере, совершенствование информационно-рекламной и маркетинговой деятельности санаторно-курортных заведений, расширение спектра санаторно-курортных услуг, повышение уровня обслуживания и комфорта, обеспечение санаторно-курортных заведений квалифицированными специалистами.

Литература:

1. Закон Украины «О курортах»
2. http://sanikur.com
3. http://www.ukrstat.gov.ua/

УДК 628.032.11

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.

Зайцева Л.С., директор

ОДО «Одесский завод минеральной воды «Куяльник», г.Одесса

При подборе технологии обработки воды, необходимо учитывать для каких целей, в дальнейшем будет использоваться вода, и каков источник её происхождения. Существует много способов обработки воды в зависимости от её исходного качества, но в любом случае главным является принцип – не навреди.

В качестве основных видов водоподготовки всегда использовалась механическая фильтрация для удаления взвешенных веществ и микроорганизмов. И вопрос состоит не в современности метода обработки, а о новых видах и в свойствах фильтрующих материалов, их долговечности, способности к регенерации и безопасности по отношению, к обрабатываемой воде. В зависимости от необходимой степени фильтрации этот процесс можно разделить на фильтрацию через фильтрующие слои со степенью фильтрации от10 до 1,0мкм и мембранное фильтрование от 1,0 до 0.0001мкм. Именно мембранные способы очистки, в последние десятилетия получили широкое применение в водоподготовке на предприятиях пищевой промышленности, начиная от фасованных вод и до получения очищенной воды для различных технологических процессов и при обработке оборудования. Микрофильтрация обеспечивает частичное обеспложивание воды, удаление природной органики и глины. Ультрафильтрация обязана обеспечить удаление вирусов и коллоидов. Нанофильтрация удаляет водорастворимые соли. Самая высокая степень механической очистки - обратный осмос обеспечивает обессоливание воды на 99% и полное её обеспложивание. В мембранных технологиях применяются новые материалы, такие как полиамид, полисульфон и другие. Но это непросто мембранные картриджи, а специально собранные системы, с учётом особенности исходной воды.

В последние десятилетия были усовершенствованы мультимедийные фильтрационные установки (фильтры с наполнителем), в которых в качестве основного фильтрующего элемента используется специально подготовленный кварцевый песок, а как опорный слой – гравий. Образование фильтрующего осадка вносит вклад в эффективность работы этих фильтров. В отдельных случаях используется смесь песка с антрацитом.

Природное происхождение фильтрующего материала, возможность обратных промывок для восстановления фильтрующей способности, делает песчаные установки экономически выгодными и наиболее безопасными в исходной обработке воды.

В тех случаях, когда качественный состав воды требует дополнительной обработки, используется комплексный подход с применением адсорбционных, ионообменных установок, биологических процессов и в крайних случаях обеззараживание или химическое окисление. Вышеуказанный перечень требует детального изучения не только исходной воды, но и полного исследования полученного продукта. Так как дополнительные обработки могут привести к негативным изменениям в составе, обработанной воды.

УДК 623.148.11-131.01

МОРСКАЯ ВОДА КАК ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. ОДЕССЫ

Склифос Г., студ., Пасечник Т.В., маг.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Ни одно живое существо на планете не может выжить без воды: ни человек, ни животные, ни насекомые, ни растения, ни даже мельчайшие, одноклеточные организмы. Но если многим представителям флоры и фауны подходят огромные запасы соленой воды мировых океанов, то человек нуждается в той ценности, которой в мире не слишком-то много, и год от года становится все меньше – в чистой пресной воде. И хотя этот факт общеизвестен, человечество до сих пор не научилось ценить ее по-настоящему. Пресная вода активно загрязняется промышленными отходами, водоемы постепенно пересыхают и гибнут, а из-за плохой экологии в целом, уничтожаются ценные запасы атмосферных осадков и подземных вод, особенно богатых полезными минеральными веществами.

А ведь водные объекты это не только источник питьевой воды, но и излюбленное место для отдыха, спорта, оздоровления людей. Практически все рекреационные учреждения и сооружения размещены либо на берегах водоемов, либо вблизи них. В последние годы масштабы рекреационной деятельности на водных объектах постоянно растут, чему способствует увеличение численности городского населения и совершенствование транспортных коммуникаций.

Одесса является курортным городом, поэтому качество воды и ее бесперебойная подача имеют особое значение. Круглогодично вода в городе используется на хозяйственно-питьевые, коммунально-бытовые и промышленные нужды. В летний период дополнительный рост водопотребления обусловлен необходимостью обеспечения водой баз отдыха, развлекательных учреждений (аквапарк, бассейны, душевые кабинки на берегу моря и прочее).

Как правило, вода для хозяйственно-бытовых потребностей рекреационных зон города используется из источников централизованного снабжения питьевой водой. Однако для этих целей может использоваться и опресненная морская вода, полученная на станциях очистки и кондиционирования воды, расположенных вдоль береговой зоны.

Именно решению такой актуальной проблемы посвящена научно-исследовательская работа, которую мы выполняем. Основными результатами этой работы будут: показатели качества морской воды в черте г. Одессы, технологическая схема очистки и кондиционирования морской воды, а также расчеты по подбору необходимых для технологии сооружений и оборудования.

УДК 621.8.03:628.1.033

«ВОДА И ЭНЕРГИЯ. ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ВОДЫ»: ПРОБЛЕМЫ ВСЕМИРНОГО ДНЯ ВОДЫ -2014

Стрикаленко Т.В., проф., д. мед. н.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Как отмечают эксперты ООН, сотрудничество в области водных ресурсов лежит в основе мирного и устойчивого развития, поскольку содействует сокращению масштабов бедности и расширению социальной справедливости, способствует защите окружающей среды и повышению жизненного уровня людей. Именно поэтому очередной официальной темой Всемирного дня воды (водных ресурсов) в 2014 году стала тема взаимосвязи и взаимозависимости воды и энергии. И то, и другое имеют чрезвычайно важное значение для искоренения бедности, а взаимодействие между ними в силу своего характера может способствовать или мешать усилиям в направлении формирования стабильных обществ и создания условий для достойной жизни всех людей. Основными проблемами, требующими особого внимания в разрезе этой глобальной проблемы, представляются следующие.

Генерирование электроэнергии требует использования водных ресурсов, особенно для гидроэлектростанций, атомных и тепловых источников энергии, ибо практически для 90 % выработанной электроэнергии нужна вода. Одновременно, 8 – 13 % мирового производства энергии используется для перекачки, обработки и транспортировки воды различным потребителям. К 2035 году прогнозируется рост производства электроэнергии на 70 %, а увеличение энергопотребления на одну треть.

Наиболее ярким примером связи воды и пищи, сочетающейся с производством энергии, является биотопливо. Первое поколение биотоплива, считает Герберт Оберхансли, вице-президент Нестле, показало резкое обострение «проблем в контексте воды и пищи: в 2008 году был большой всплеск производства биотоплива - на 35 %, а цены на продукты питания на основные зерновые поднялись на 200 %». Сельское хозяйство уже использует 70% мировых запасов пресной воды, и это диктует актуальность инноваций для оптимизации производства продуктов питания, ибо любое решение для одного составляющего взаимосвязи должно в равной степени учитывать возможности другого.

С увеличением урбанизации увеличивается загрязнение воды и ежегодно города должны находить источники воды дальше и глубже. Вместе с тем, ежегодно увеличиваются и темпы истощения грунтовых вод на 1 -2 %, что ведет к усугублению дефицита воды все в новых регионах планеты: уже практически 20 % водоносных слоев в мире оцениваются как «истощенные».

Продолжать игнорировать прочные взаимосвязь и взаимозависимость воды и энергии недопустимо – на это нацелен Всемирный день воды - 2014.

УДК 661.57(448):663.32

ВОДА ИЗ БЮВЕТОВ: ПРОГРЕСС ИЛИ РЕГРЕСС ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Трандасир С., Маркина А.И.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Бювет – специальное сооружение, устраиваемое над каптажем минерального источника или близ него для отпуска питьевой минеральной воды, с целью предохранения её от загрязнения и создания необходимых удобств для пользования.

Некачественная водопроводная вода вынудили городскую власть искать альтернативные источники питьевой воды.

Одесса и Киев – два города в Украине, где активно используются бюветы для снабжения населения питьевой воды.

Вода из бюветов превосходит по качеству водопроводную. Вместе с тем при неудовлетворительном качестве обслуживания бюветов вода из них может стать опасной.

Проверкой качества воды занимаются специалисты лицензированной лаборатории Украинского НИИ медицины транспорта и СЭС. Согласно Государственным санитарным нормам и правилам государственная санитарно-эпидемиологическая служба ежемесячно проводит контроль качества воды в бюветах по более чем 70-ти бактериологическим, эпидемиологическим, токсикологическим и химическим показателям.

Бюветная вода отпускается населению бесплатно. Но какова ее стоимость для городского бюджета и для «Сервисного центра», который обслуживает бюветы города? Медики считают воду одесских бюветов не только безопасной, но и полезной.

Выводы:

Отношение населения к воде из бювета не однозначна. Однако на ближайшие 30 лет планируется постройка около 300 бюветных комплексов.

Существующие системы водоподготовки в бюветных комплексах города Одессы позволяют получать воду необходимого качества и обеспечивать население водой соответсвующего химического состава.

Совершенствование систем автоматизации процессов доведения состава воды до норм даст возможность обеспечить непрерывность процесса снабжения водой в любой период года.

Литература.

http://www.buvette.od.ua

СЕКЦІЯ 2

ПРЕСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОБЛАДНАННЯ І РЕАГЕНТИ ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ ТА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

УДК 546.134:628.16

К ОБОСНОВАНИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА ХЛОРА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мокиенко А.В., д. мед. н., М.А. Тихонов

Государственное предприятие Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта Министерства здравоохранения Украины, г. Одесса, Официальный представитель по Югу Украины ТМ DUTRION, ООО "ГОЛДВЕЙС"

Диоксид хлора является достаточно известным средством обеззараживания питьевой воды, что обусловлено его существенными преимуществами по сравнению с хлором. За рубежом этот дезинфектант широко применяется в различных отраслях пищевой промышленности, тогда как в Украине такой опыт практически отсутствует.

В США до 2000 г. вопросы дезинфекционной обработки продуктов питания регулировались специальными актами [1, 2]. В последние годы применение диоксида хлора в пищевой промышленности США регулируются руководством FDA [3], согласно которому все производители пищевых продуктов должна предоставлять информацию об их безопасности.

Насколько это необходимо, свидетельствует следующие факты. В течение лета 2010 г. в штате Айове выявлено массивное загрязнение сальмонеллой скорлупы яиц на фабрике по их упаковке [4]. Последствия этого следующие: 1 000 больных сальмонеллезом, 550 миллионов бракованых яиц 13 розничных брендов, значительный финансовый ущерб, резкий рост цен на яйца. Только в США насчитывается около 76 миллионов жертв заболеваний, 325 000 случаев госпитализации и около 5000 смертельных случаев, связанных с бактериально загрязненными продуктами питания. Во многих операциях, связанных с их переработкой (охлаждение тушек птицы и морепродуктов) речь идет о контакте с частями других продуктов. В данном случае вода является фактором передачи возбудителей.

Особой проблемой бактериального загрязнения продуктов питания является контаминация фруктов и овощей *Listeria monocytogenes*. Эти микроорганизмы являются одними из наиболее опасных резистентных к дезинфектантам патогенных бактерий, провоцирующих заболевания при употреблении в пищу продуктов питания. Согласно данным доктора Ричарда Линтона, директора Центра безопасности продуктов питания Университета Пардуи 10-100 *L. monocytogenes* на кусочке продукта питания могут вызвать заболевание, а число этих бактерий на поверхности овощей и фруктов может достигать 1 000 до 10 000. Изучение действия диоксида хлора на бактерии *L. monocytogenes*, которые находились на поверхности кожуры яблока в различных дозах и в различные периоды времени, показало, что газообразный диоксид хлора в 1000 раз эффективнее других дезинфектантов уничтожает эти патогенные микроорганизмы [5].

Согласно результатам группы исследователей (Ли-Шин-Цай, Ричард Хайби и Джон Шейд) из Западного регионального исследовательского центра Службы сельскохозяйственных исследований США диоксид хлора является потенциальной альтернативой хлору. Авторы ссылаются на ряд предыдущих исследований, в которых сообщается следующее: 1) добавление диоксида хлора в охлаждающую воду для обработки тушек индюков является более эффективным, чем использование хлора, так как диоксид хлора не только более эффективно обеззараживает воду, но и деконтаминирует поверхности тушек; 2) диоксид хлора в 7 раз эффективнее, чем хлор, при уничтожении аэробных бактерий в охлаждающей воде; 3) загрязнение тушек цыплят бактериями рода Сальмонелла может быть сведено к нулю путём обработки воды диоксидом хлора в концентрации 5 мг/л, а по некоторым данным 1,39 мг/л [5].

Согласно требований соответствующих документов США [1, 2] диоксид хлора (мг/л) применялся в следующих сферах пищевой индустрии: красное мясо (дезинфекция туш) - 0,05-5,0; целые и неочищенные овощи фрукты, морковь (цельная), лущенные бобы и горох (бланшированные с неповрежденной оболочкой), зерно кукурузы шелушенное на резанном початке, помидоры - до 5 (после обработки промыть питьевой водой); картофель (резаный и чищенный) - до 1 (после обработки промыть питьевой водой); резаные и очищенные от кожуры фрукты и овощи - до 5, после обработки промыть питьевой водой или бланшировка кипячением или консервированием; вода для обработки целых свежезабитых тушек птицы - до 3.

В настоящее время применение диоксида хлора (ppm – мг/л) в различных отраслях пищевой промышленности, в том числе птицеводстве, регулируется соответствующим документом [6], фрагменты которого следующие: обработка домашней птицы, мяса, рыбы - 200 - 1,000 ppm; санирование поверхности контакта с пищевыми продуктами - 50 ppm - 100 ppm; предприятия по обработке домашней птицы, мяса, рыбы; без контакта с пищевыми продуктами - 500 ppm; дезинфекция птичника - 0,5 - 3 ppm в воде, 70 ppm для орошения; питьевая вода птичника - 5 ppm к загрязненной воде, 0,5 – 1,0 ppm для контроля; цех обработки яиц / инкубатор, цех мойки и загружающая платформа - 20 ppm для предварительного мытья/орошения; 390 ppm для предочистки полов; 1,000 ppm для обработки/ увлажнения; цех для сортировки цыплят - 1,000 ppm для увлажнения; 390 ppm для обработки полов; орошение рук работников птичника - 50 ppm.

Применение диоксида хлора в пищевой промышлености значительно упрощается в связи с появлением на рынке дезинфекционных средств Украины твердых (таблетированных, порошковых) форм диоксида хлора.

К таковым, в частности, относится новый на рынке Украины продукт компании Duka Production Ltd (Нидерланды – Канада) DUTRION / AQQUON, который широко используется за рубежом при переработке мяса крупного рогатого скота и птицы, обработке овощей, фруктов, грибов. Процесс обработки не сопровождается изменением запаха, цвета, вкуса пищевого

продукта, при этом инактивируются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы и, поэтому, увеличивается срок пригодности на 8-15 дней, даже в условиях хранения при температуре +4 градуса. Тем самым значительно снижаются потери при транспортировке и экспонировании продуктов на витринах магазинов.

В условиях пищевого контакта DUTRION применяется в следующих процессах: охлаждение и промывка туш птиц; промывка и опрыскивание мясных туш; мойка фруктов и овощей; обработка и заморозка рыбы; производство замороженных продуктов; производство напитков (соки, воды, пиво); охлаждение воды.

При непищевом контакте DUTRION применяется в качестве чистящего и дезинфицирующего средства: мойка емкостей для хранения напитков и продовольствия (мойка бутылок); пеногасители для мытья фруктов и овощей; мойка помещений и поверхностей; обработка емкостей для перевозки; очистка и дезинфекция поверхности яиц, комнат инкубации и хранения яиц.

Учитывая вышеизложенное, представляется необходимым проведение соответствующих исследований по обоснованию применения диоксида хлора в различных отраслях пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Federal Publications Inc., Practical Food Law, Course Manual. – 1993. – P. 44, 50, 55, 56, 83, 356 – 358.

2. H.R. 4679 Antimicrobial Regulation Technical Correction Act of 1998, Congressional Record-Senate, S.1226. – 1998.

3. U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry: Questions and answers regarding the reportable food registry as established by the Food and Drug Administration Amendments Act of 2007. FDA. September 2009. Available at: www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodSafety/ucm180761.htm. Accessed July 11. – 2011.

4. Scott-Thomas C. Egg recall highlights need for better traceability, says IFT. Food Navigator website. September 2, 2010. Available at: www.foodnavigator-usa.com/Business/Egg-recall-highlights-need-for-better-traceability-says-IFT. Accessed July 6, 2011.

5. Петренко Н. Ф. Диоксид хлора: применение в технологиях водоподготовки / Н. Ф. Петренко, А. В. Мокиенко // Одесса: Изд-во “Optimum”, 2005. – 486 с.

6. United States Environmental Protection Agency Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7510P) EPA 738-R-06-007 August 2006 Reregistration Eligibility Decision (RED) for Chlorine Dioxide and Sodium Chlorite (Case 4023). – 124 p.

УДК 628.161.3

ПІДГОТОВКА ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПИВА

Павленко Н. М, асп., Долгошеєва Ю. А., маг., Хомічак Л. М., Прибильський В. Л., проф., Олійник С. І. доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

З кожним роком все більше уваги приділяється якості питної води. Особливе значення має вода, яка використовується для виробництва продуктів харчування та напоїв.

Для виробництва пива, разом з хмелем і солодом, вода є тією складовою, що безпосередньо впливає на технологічний процес, смак і якість готової продукції.

Присутні у воді карбонати та бікарбонати підвищують лужність, чим негативно впливають на гідролітичні ферменти при затиранні солоду та погіршують процеси осадження білків, збільшують екстракцію небажаних речовин, погіршують мікробіологічні показники. Крім цього в жорсткій воді хміль надає пиву гіркий смак, що характерно лише для деяких сортів. Надмірний вміст іонів кальцію спричинює мутність пива. Таким чином вода з надмірною жорсткістю є неприйнятною для виробництва пива без додаткової підготовки. Тому розробка нових способів видалення солей жорсткості з питної води є досить актуальною задачею для пивоваріння.

Проведені попередні дослідження питної води з різних джерел показали, що показник жорсткості в більшості випадків перевищував санітарно-гігієнічну норму (7 ммоль/дм^3) і змінювався в межах 6,5…14,7 ммоль/дм^3. Встановлено, що жорсткість досліджених зразків води переважно обумовлена наявністю іонів кальцію. При цьому його вміст становив 90…140 мг/дм^3 при концентрації іонів магнію 12…14 мг/дм^3.

Останнім часом для обробки води досить часто застосовують сорбенти природного і штучного походження (глинисті породи, цеоліти тощо). Їх використання обумовлено головним чином високою ємністю.

Найбільш поширеними неорганічними сорбентами для очищення води є глинисті породи, які мають розвинену структуру з мікропорами різних розмірів залежно від виду мінералу. Механізм сорбції на глинистих матеріалах достатньо складний. Як правило це Ван-дер-Вальсові взаємодії вуглецевих ланцюгів з розвиненою поверхнею мікрокристалів силікатів, а також кулонівська взаємодія заряджених поляризованих молекул сорбату з позитивно зарядженими ділянками поверхні сорбенту, що містить іони поверхнево-активних речовин [1].

Шунгіт є гірською породою, що являє собою незвичайної структури композит з рівномірним розподілом високодисперсних кристалічних силікатних частинок в аморфній вуглецевій матриці. Шунгіт пропонується застосовувати для знезараження води, очищення її від домішок важких металів, хлорорганічних сполук, аміаку і нітратів [2].

Таким чином для проведення досліджень доочищення питної води з метою видалення солей жорсткості було обрано природні матеріали глини і шунгіту. Як основні матеріали використовували збагачену глину ПАТ «Турбівський каоліновий завод» і природний шунгіт. Об'єкт досліджень – питна вода централізованого водопостачання м. Києва.

Обробку води сорбційним способом за допомогою глини і шунгіту проводили в статичних умовах. Шунгіт та глинисту породу використовували після зміщування з водою у співвідношенні 1:8 та витримкою протягом 48 год. Загальну жорсткість і концентрацію іонів кальцію і магнію визначали методом комплексонометричного титрування.

Встановлено, що найбільш ефективним сорбентом для пом'якшення води є збагачена глина. Її застосування дозволяє знизити жорсткість води з 9,8 до 3,8 ммоль/дм^3. При цьому суттєво знижується вміст іонів кальцію – до фізіологічної норми (25-130 мг/дм^3, [3]). Обробка шунгітом не призводила до суттєвого зниження жорсткості, а вміст іонів кальцію залишався практично без змін.

Встановлено, також, що використання збагаченої глини практично не змінює вміст магнію, що для дослідних зразків становило 5…65 мг/дм^3. Однак, використання шунгіту призводило до суттєвого зниження його вмісту (до 1,8 мг/дм^3), що можна пояснити значним вмістом вуглецю (до 50 %) і малим вмістом обмінних катіонів (Na^+,K^+). Така концентрація магнію є значно нижчою за фізіологічну норму [4].

Висновки. Використання збагаченої глини виробництва ПАТ «Турбівський каоліновий завод» дозволяє знизити жорсткість води до нормативів, що існують в пивоварному виробництві, в основному за рахунок зменшення концентрації іонів кальцію. Використання шунгіту для зниження жорсткості не є доцільним, оскільки суттєво не знижує кальцієву жорсткість, а магнієву знижує до кількості, значно меншою за фізіологічну норму.

Література

1. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Л.: Химия. 1982. 168 с.
2. Мосин О.В. Шунгітова вода. [Електронний ресурс] http://www.o8ode.ru/article/oleg26ungitnaa_voda.htm.
3. СанПіН 2.1.4. 1074-01 Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водоспоживання. Контроль якості.
4. Мудрий І.В. Про вплив мінерального складу питної води на здоров'я населення (огляд) // Гігієна і санітарія. – 1999. - № 1. – с.15-18.

УДК 628.16

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ВОДОПІДГОТОВКИ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Дейниченко Г.В., д.т.н., проф., Мазняк З.О., к.т.н., доц., Гузенко В.В., к.т.н., Лихобаба О.В., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків

Необхідність дотримання спеціальних вимог до якості води, яка застосовується на харчових виробництвах, вимагає застосування технологій доочищення питної води на підприємствах галузі. Крім того, людина потерпає від неякісних харчових продуктів, виготовлених з використанням неефективно очищеної питної води [1].

Значну частину щоденного раціону людини становлять напої. При цьому у виробництві безалкогольних напоїв, вода являється основним компонентом. Якість її значною мірою впливає на вихід і показання готової продукції. До того ж, вимоги до якості води в першу чергу визначаються стабільністю продукту в процесі зберігання (відсутність осаду, помутніння та інше).

До води, яка застосовується в процесі виготовлення будь-яких безалкогольних напоїв, пред'являють досить жорсткі вимоги, прописані в спеціальних технологічних інструкціях. У них прописано максимально допустима кількість тих або інших речовин, які можуть перебувати в рідині. З цієї причини вода для безалкогольних напоїв проходить спеціальну обробку [2].

Сьогодні, для обробки води в безалкогольній промисловості використовуються відстоювання, коагуляцію, пом'якшення (термічний, іонообмінний, мембранний електродіаліз та дистиляційні способи), для знезараження – хлорування, озонування, мікрофільтрація, анодне окиснення тощо.

На підприємствах з виробництва безалкогольних напоїв, зазвичай, використовують мембранні процеси: ультрафільтрацію, зворотній осмос та електродіаліз [3, 4].

Одним із основних мембранних методів, який застосовується у виробництві безалкогольних напоїв для обробки біологічних рідинних, є ультрафільтрація. При цьому, ультрафільтрація застосовується на попередній стадії очищення природних і стічних вод перед подальшим їх опрісненням мембранними чи іншими фізико-хімічними методами.

Застосування процесу ультрафільтрації у підготовці води має низку переваг: низька енергоємність процесу та висока економічність, не потребує використання хімічних реагентів, зберігається постійне pH води.

За подальшої обробки води мембранними методами доцільно використовувати зворотний осмос та електродіаліз, що на сьогодні, головним чином застосовується для очищення води, переважно знесолення солоних і солонуватих вод, з метою одержання питної води зі зниженим загальним вмістом

солей. Під час зворотного осмосу фтори-іони мають затримуватися мембранною разом з іншими іонами.

На кафедрі устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Бєляєва Харківського державного університету харчування та торгівлі створено установку періодичної дії для дослідження проведення процесу водопідготовки ультрафільтрацією та зворотнім осмосом з можливістю регенерації фільтруючих елементів мембранного модуля установки, схему якої наведено на рис. 1 [5].

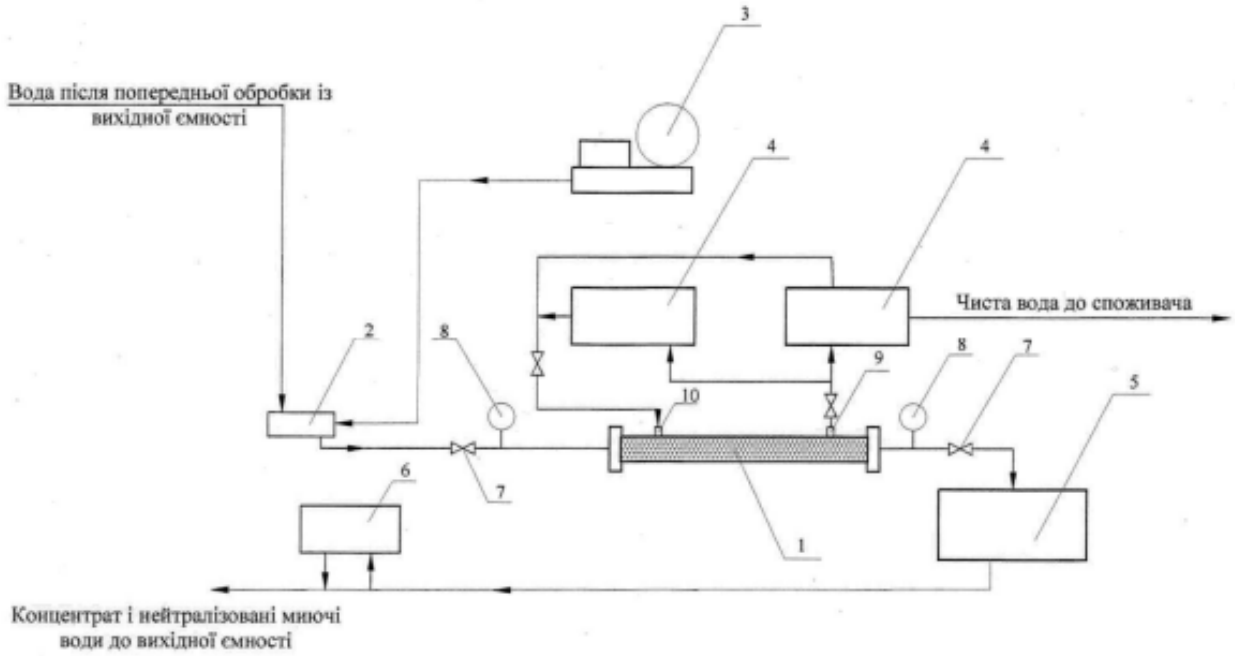


Рисунок 1 – Схема мембранної установки для водопідготовки періодичної дії: 1 - мембранний модуль; 2- центр обіжний насос, 3 – компресор; 4 – реагентна ємність; 5 – ємність для концентрату; 6 – станції нейтралізації; 7 – запірно регулююча арматура; 8 – манометр; 9 – верхній боковий штуцер; 10 – нижній боковий штуцер

Робота мембранної установки для водопідготовки періодичної дії полягає в наступному. Попередньо очищена на грубому фільтрі природна або водопровідна вода із вихідної ємності, подається багатоступінчастим відцентровим насосом 2, в корпус якого під тиском нагнітається повітря за допомогою компресора 3, на мембранний модуль 1 з капілярними або трубчастими мембранними елементами. Тиск води, що обробляється, контролюється і регулюється запірно-регулюючою арматурою 7 і манометрами 8. Інтенсивне перемішування води і повітря призводить до великої поверхні обміну газоповітряної фази і, як наслідок, розчинення повітря у воді. Таким чином, утворюється газоводяна суміш, густина якої менша за густину вихідної води, що значно збільшує продуктивність мембранних елементів. Крім того, бульбашки повітря механічно впливають на внутрішню селективну поверхню мембран і тим самим запобігати утворенню поляризаційного шару високомолекулярних речовин на її селективній поверхні. Розчинник та низькомолекуля-

рні розчинені речовини проходять крізь стінку капіляра-мембрани або трубчастого мембранного елемента, заповнюють пустоти між капілярами і внутрішньою поверхнею корпуса і у вигляді пермеату виводяться через верхній боковий штуцер 9 фільтрувального елемента до ємностей 4. Частина води з ємностей 4 резервується для зворотної і реагентної промивки мембран.

Через нижній боковий штуцер 10 подається розчин для промивання мембран і дезінфекції дренажної камери фільтрувального елемента. Концентрат, що утворюється в процесі мийки і очищення води, надходить до ємності концентрату 5, а потім до вихідної ємності і за необхідності проходить нейтралізацію за допомогою станції нейтралізації 6.

Запропонована установка для мембранної водопідготовки дозволяє усунути утворення на селективній поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних речовин, значно збільшити проникнення (продуктивність) мембран й швидкість процесу мембранної фільтрації.

Таким чином, можна зробити висновок, що мембранні методи водопідготовки мають значні переваги, поряд з іншими методами. Дослідження процесів ультрафільтраційної та зворотноосмотичної обробки води, що застосовується у виробництві безалкогольних напоїв є на сьогодні актуальним завданням, тому що дозволяє одержувати якісну продукцію з високими, яскраво вираженими фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Розроблена мембранна установка дозволяє реалізувати вищезазначені процеси водопідготовки та створити ресурсозберігаюче обладнання і лінію з виробництва безалкогольних напоїв на його основі.

Література

1. Коваленко О. О. Показники екологічної безпеки способів опріснення води / О. О. Коваленко, О. Б. Василів, І. В. Курчевич // Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв ресторанного бізнесу та торгівлі: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. 18 листопада 2010 р. – Х.: ХДУХТ. – С. 61–62.

2. Домарецкий В. А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков : [справочник] / В. А. Домарецкий. – К. : Урожай, 1990. – 244с.

3. Брык М. Т. Мембранная технология в пищевой промышленности / М. Т. Брык, В. Н. Голубев, А. П. Чагаровский. – К. : Урожай, 1991. – 224 с.

4. Дейниченко Г. В. Ультрафільтраційні процеси та технології раціональної переробки білково-вуглеводної молочної сировини : [монографія] / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, І. В. Золотухіна. – Х : Факт, 2008. – 208 с.

5. Пат. на корисну модель 47465 Україна, МПК B01 D1/00. Установка для мембранного очищення поверхневих і ґрунтових вод / Дейниченко Г. В., Мазняк З. О., Калішенко Ю. В. (Україна) ; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u200906104 ; заявл. 15.06.09 ; опубл. 10.02.10, Бюл. № 3. – 3 с.

УДК 663.6, 628.16.081.32, 628.16.162.1

ЕКСТРУДОВАНЕ АКТИВНЕ ВУГІЛЛЯ ДЛЯ СОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ДЛЯ НАПОЇВ

Олійник С., к.т.н., Прибильський В., д.т.н., проф., Коваленко О., д.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Природна питна вода містить складний комплекс мінеральних і органічних речовин, які знаходяться в різних формах іонно-молекулярного та колоїдного стану. Під впливом природних та екологічних факторів спостерігається підвищення вмісту у питній воді органічних, азотовмісних, сірчистих сполук. Ці домішки можуть знаходитися в колоїдному та розчиненому стані, обумовлювати забавленість і мутність води, а також надавати неприємного смаку, присмаку та запаху, мати токсичну дію. Як наслідок, значно погіршуються органолептичні показники готової продукції.

У безалкогольній та лікеро-горілчаній галузях для покращення органолептичних показників води, видалення з неї органічних сполук, сірководню, хлору застосовують спосіб сорбції активним вугіллям (АВ). Вода для виробництва безалкогольних та алкогольних напоїв, бутильованих питних вод повинна відповідати вимогам нормативних технологічних документів та ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Досліджували: воду питну Київського водогону згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10; воду підготовлену згідно з СОУ 15.9-37-237:2005 «Вода підготовлена для лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови» та ТІ 10-5031536-73-10 «Вимоги до хімічного складу води у виробництві безалкогольних напоїв», АВ марки Norit ROW 0,8 SUPRA (AB Norit) фірми Norit, Нідерланди. Бітумінозне АВ марки Filtrasorb F-300 (Chemviron Carbon Filtrasorb® 300, Бельгія) використовували як контроль.

Обробку води АВ здійснювали у динамічному режимі згідно з «Виробничим технологічним регламентом на виробництво горілок і лікеро-горілчаних напоїв. ТР У 18.5064-86» та використовували загальноприйняті методи аналізу у лікеро-горілчаному та безалкогольному виробництвах.

За результатами попередніх досліджень різних сорбційних матеріалів для очищення води встановлено, що перспективним є екструдоване АВ марки Norit ROW 0,8 SUPRA. Оптимальне співвідношення пор цього АВ забезпечує поглинання високо- та низькомолекулярних органічних сполук, що містяться у воді. Це АВ добре змочується водою, поглинає не тільки органічні речовини, а також токсичні сполуки (пестициди, феноли, органічні розчинники, багатоатомні спирти), покращує смак, запах, знижує забарвленість.

Дослідження основних фізико-механічних характеристик показало, що у порівнянні з контрольним зразком досліджуване АВ має менший вміст

водорозчинної золи на 25-30 %, спирторозчинної золи на 15-20 % та вищу механічну міцність на 10-15 %. Покращені фізико-механічні характеристики досліджуваного АВ дають змогу зменшити витрати води на його підготовку у пусковий період, збільшити строк експлуатації та кількість регенерацій.

Встановлено, що у порівнянні з контрольним зразком досліджуване АВ має більшу кількість основних оксидів – на 10-15 %. Це підтверджується кращими сорбційними властивостями АВ Norit, зокрема загальним сумарним об′ємом пор за водою на 25-30 %, адсорбційною активністю за йодом та лужністю водного настою на 30-35 %.

Аналіз фізико-хімічних і органолептичних показників підготовленої води показує, що АВ Norit забезпечує кондиціювання підготовленої води для безалкогольної та лікеро-горілчаної галузей за органолептичними показниками, перманганатною окислюваністю, вмістом хлору та сірководню. Під час очищення досліджуваним АВ Norit у воді зменшується забарвленість і мутність на 15-40 %, вміст заліза та марганцю на 10-20 %, сірководню на 20-25 %, поглиблюється видаляння органічних речовин на 12-15 %.

Встановлено, що у початковий період роботи фільтра з досліджуваним АВ, у порівнянні з контрольним, спостерігається зменшення вилужування у підготовлену воду кальцію та магнію на 15-30 %, карбонатів на 20-30 %, силікатів на 25-35 %, фосфатів на 10-35 %, сульфатів на 10-15 %, що сприятиме збільшенню стійкості готової продукції.

У порівнянні з контрольним зразком для АВ марки Norit зменшується витрата води на підготування, підпушування та швидке промивання на 15-25 %, при цьому питомий об’єм підготовленої води збільшується на 15-30 %.

Встановлено, що під час проведення регенерування досліджуваного АВ у порівнянні з контрольним зразком ступінь регенерації збільшується на 15-30 %, при одночасній можливості скорочення тривалості пропарювання у 1,2-1,25 рази.

Досліджено вплив підготовленої води на дегустаційну оцінку напоїв та їх прозорість. Одержані дані експериментальних досліджень свідчать, що у горілках, приготовлених на воді підготовленій за допомогою АВ марки Norit спостерігається підвищення прозорості на 7-10 % та загальної дегустаційної оцінки на 0,1…0,15 бали, що позитивно позначається на стійкості та якості готової продукції.

Висновок. Науково обґрунтовано актуальність застосування активного вугілля марки Norit ROW 0,8 SUPRA під час виробництва безалкогольної та лікеро-горілчаної продукції. Покращені фізико-хімічні та сорбційні характеристики досліджуваного активного вугілля дають змогу збільшити питомий об’єм підготовленої води на 15…30 %.

Застосування АВ даної марки є перспективним і дозволяє не тільки значно зменшити у воді вміст органічних сполук, але й заліза, сірководню, покращити органолептичні показники як води, так і готової продукції з її використанням.

УДК [628.161:66.045.5]:663.6

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Коваленко О.О., д. т. н., с.н.с., Коваленко І.В., м.н.с., Василів О.Б., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна

Сьогодні значну частку ринку функціональних напоїв становлять напої спеціального призначення, а саме напої для спортсменів. Їх частка від загального споживання безалкогольних напоїв у світі складає 2 % та 37 % - від споживання функціональних напоїв. А прогноз динаміки продаж таких напоїв у світі передбачає ріст на 39,08 % з 2011 до 2016 року. Для України ринок напоїв для спортсменів у зв'язку з існуючими тенденціями у спорті та традиціях харчування населення також є перспективним.

Згідно існуючих класифікацій, розрізнять ізотонічні, гіпотонічні та гіпертонічні напої для спортсменів. Основою всіх видів таких напоїв є вуглеводно - сольовий розчин, а їх особливістю є підвищений, порівняно із звичайними безалкогольними напоями, вміст солей натрію та багатьох інших мінеральних речовин. Наявність інших компонентів напоїв визначається виробником в залежності від призначення напою. Проте у зв'язку з великим різноманіттям взаємодіючих факторів та ситуацій використання таких напоїв, на сьогодні не існує єдиного медичного обґрунтування нормативного вмісту мінеральних речовин, які повинні входити до складу напоїв для спортсменів та, відповідно, не вироблено єдиних рецептур їх виготовлення. Крім того, з усього переліку мінеральних компонентів, які можна зустріти сьогодні у складі напоїв для спортсменів, експериментально підтверджена лише необхідність введення в напій солей натрію. Всі інші мінеральні компоненти не мають достатніх підстав для їх включення в напій та практично повністю їх втрати під час фізичних навантажень поповнюються за рахунок звичайного денного раціону харчування.

Найбільш поширеними у споживані серед напоїв для спортсменів є ізотонічні напої, які рекомендовано споживати при активних фізичних навантаженнях тривалістю близько однієї години. З існуючих літературних даних відомо, що в більшості спортивних напоїв вміст іонів натрію становить від 230 до 920 мг/дм^3 [1]. Виготовляють такі напої шляхом розчинення комплексів необхідних мінеральних речовин (які є продуктами хімічного синтезу) повністю знесоленою водою.

В роботі запропоновано для забезпечення в напоях необхідної кількості іону натрію, використовувати природні мінеральні води, а саме хлоридні натрієві. Такі води є одними з найпоширеніших в Україні, а мінеральні речовини, що містяться в них, краще засвоюються людським організмом, в порівнянні з тими, що вносяться в напої у вигляді солей. Крім того, штучно внесені солі можуть містити різні екотоксиканти, які разом з ними можуть потрапляти до напоїв. Застосування мінеральних вод в даному випадку

виключатиме таку ймовірність. Також певні оздоровчі властивості мінеральних вод дозволять посилити позитивний фізіологічний вплив напоїв на споживачів.

Представником групи хлорид них натрієвих вод є мінеральна вода “Куяльник”, родовище якої знаходиться в Одеському регіоні. Мінералізація цієї води становить (3…4) г/дм^3, а концентрація іонів натрію є вищою, ніж рекомендована за літературними даними для напоїв для спортсменів. У зв’язку з цим її необхідно опріснювати у випадку використання для виробництва напоїв.

Аналіз переваг та недоліків сучасних способів опріснення води, а також енергетичних витрат на такий процес показав, що для опріснення мінеральної води перспективним способом є виморожування. Разом з тим, поряд з відомими перевагами способу виморожування однією з важливих проблем його застосування при виробництві напоїв є відсутність систематизованих досліджень впливу різних факторів процесу на групу показників якості опрісненої води, а також відсутність обґрунтованих режимів опріснення мінеральної води даним способом.

Таким чином була сформульована мета роботи: розробка технологічних режимів опріснення природної мінеральної лікувально-столової хлоридної натрієвої води для технології водопідготовки у виробництві напоїв для спортсменів. Для вирішення даної мети було виконано ряд досліджень, які дали змогу отримати необхідні результати.

На першому етапі досліджень вивчали вплив різних факторів, а саме: початкової мінералізації, температурного режиму, вмісту вуглекислого газу у вихідній воді, pH вихідної води та тривалості сепарування твердої фази на зміну хімічного складу природної хлоридної натрієвої мінеральної води у процесі виморожування. Сумарний вплив цих факторів на розподіл розчинних речовин між твердою фазою та концентрованим розчином оцінювали за величиною коефіцієнту залучення $K_з$:

$$K_з = \frac{C_{т.ф.} \cdot 100\%}{C_{в.р.}}$$

де $C_{т.ф.}$ – концентрація розчинених речовин у твердій фазі, мг/дм^3;

$C_{в.р.}$ - концентрація розчинених речовин у вихідній воді, мг/дм^3.

Дослідження проводили на експериментальній установці, в якій виморожування води здійснювали на зовнішній поверхні семи трубчатих теплообмінників із зовнішнім діаметром 12 мм та висотою 337 мм. Відвід теплоти від розчину здійснювався через поверхню трубок проміжним холодоносієм.

У процесі досліджень впливу різних факторів на якість опрісненої води на основі коефіцієнтів залучення іонів в тверду фазу були встановлені залежності розподілу іонів вихідної води в процесі виморожування. Так, для всіх досліджуваних в роботі температурних режимів, за різного вмісту вуглекислого газу, початкової температури вихідного розчину та в процесі

сепарування твердої фази порядок руху іонів в тверду фазу наступний: Ca^{2+} > HCO^{-}_{3} > (Na^{+} > Cl^{-})> (Mg^{2+} > SO^{2-}_{4} > K^{+}). Вплив початкової загальної мінералізації розчину відображався на розподілі іонів гідрокарбонатів: так при 3,22 г/дм^3 : Ca^{2+} > HCO^{-}_{3} > (Na^{+} > Cl^{-})> (Mg^{2+} > SO^{2-}_{4} > K^{+}), а при 2,37 г/дм^3 : Ca^{2+} > SO^{2-}_{4} > (Na^{+} > Cl^{-})> (HCO^{-}_{3} > Mg^{2+} > K^{+}).

Крім того, аналіз та узагальнення експериментальних даних, отриманих в результаті дослідження впливу різних факторів процесу виморожування на якість опрісненої води дозволив визначити раціональні технологічні режими проведення такого процесу: змінний протягом процесу опріснення температурний режим кристалізатору, а саме t_x=(-2...-3...-4) °С; вміст вуглекислого газу у воді перед її виморожуванням, рівний 3,7 г/дм^3; опріснення води протягом 60 хв; 1 ступінь виморожування без сепарування [2]. За наведених умов можна отримати воду з хімічним складом, необхідним для напоїв для спортсменів та виключити етап штучного додавання мінеральних солей в такі напої.

З урахуванням запропонованих режимів проведення процесу виморожування та обґрунтування додаткових етапів, розроблено технологію водопідготовки для виробництва напоїв для спортсменів для закладів ресторанного господарства та для промислових виробництв.

Отримана вода по заявленому способу може використовуватись як підготовлена вода для приготування напоїв для спортсменів, а також як оброблена мінеральна лікувально-столова хлоридна натрієва вода зі зменшеною мінералізацією. Концентрований розчин, що утворюється в процесі виморожування, може використовуватись в санаторно-курортних закладах, а також як мінеральна вода з підвищеною мінералізацією. Отриманій воді запропоновано дати назву «Спортивна».

Отриману воду аналізували за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками. Усі досліджені фізико-хімічні показники підготовленої мінеральної води потрапили до рекомендованого діапазону, мікробіологічні показники мінеральної води відповідали вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".

Перелік джерел літератури

1. Борисова, О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.-метод. пособие / О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.

2. Коваленко, О.О. Розробка технологічних режимів процесу опріснення мінеральної води виморожуванням для технології виробництва спортивних напоїв [Текст] / О.О. Коваленко, І.В. Курчевич, О.Б. Василів // Наук. пр. / ОНАХТ. – О., 2012. – Вип.42, т. 2. – С. 434-440.

Примітка. * Курчевич І.В. – дівоче прізвище Коваленко І.В.

УДК 627.125.07

МАТЕМАТИЧНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ВОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ПІДГОТОВКИ НА ЯКІСТЬ ЧАЙНИХ НАПОЇВ

Коваленко О.О., д-р техн. наук, с.н.с, Вєтров Д.І., ас.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У доповіді представлені результати математичної обробки даних, отриманих в результаті експериментальних досліджень, метою яких була розробка вимог до якості технологічної води, призначеної для приготування напоїв з чайної сировини у закладах ресторанного господарства, а також розробка технологічних режимів покращення якості води для забезпечення сформульованих вимог.

Основною метою математичної обробки було отримання системи рівнянь, за допомогою якої можна було б визначати, якою буде якість чайних напоїв в залежності від якості вихідної води та технологічних режимів її водопідготовки.

Основними завданнями математичної обробки було:

1) отримання рівнянь для розрахунку значень найбільш важливих показників якості чайних напоїв в залежності від якості вихідної води;

2) отримання рівнянь для розрахунку значень показників якості підготовленої води в залежності від якості та витрат вихідної води.

Результати математичної обробки експериментальних даних, отримані у відповідності до сформульованих завдань, представлені в табл.1 та 2.

Зокрема, в табл.1 представлено регресійні рівняння, які дозволяють розрахувати, на скільки зміниться вміст поліфенольних речовин (ПФР), вітаміну С (ВС), кофеїну (К) та якими будуть органолептичні показники напоїв (ОП) з чайної сировини за наявності у технологічній воді розчинених речовин (солей жорсткості та інших мінеральних солей, сполук заліза, міді, органічних домішок, а також речовин, що залишилися у воді в результаті її дезінфекції сполуками хлору) у будь-якій концентрації із зазначеного у табл. 1 діапазоні. Органолептичний показник у даному випадку є інтегрованим значенням, яке включає в себе такі показники як колір, запах та смак із ваговими коефіцієнтами 0,2, 0,3 та 0,5 відповідно.

В табл. 2 наведено регресійні рівняння для розрахунку значень показників якості підготовленої води в залежності від приведеної продуктивності фільтру (за вихідною водою) та якості вихідної води. При цьому приведені витрати (g, дм^3/хв) визначаються як $g = G/G_{max}$, де G – витрати вихідної води, дм^3/хв (задаються в розрахунку, а G_{max} – максимальне значення витрат вихідної води для вибраного фільтру (за паспортними даними фільтру), дм^3/хв.. Рівняння, наведені в табл. 2, є справедливими для випадку покращення якості водопровідної води з використанням побутового фільтру з комбінованим картриджем типу Aquafilter FCCBKDF-2, який містить у

своєму складі гранульоване активоване вугілля зі шкарлупи кокосу, каталітичне завантаження KDF 55 та пом`якшуючий матеріал.

Таблиця 1

Рівняння для розрахунку значень показників якості напоїв з чайної сировини в залежності від якості технологічної води

Показник якості води		Показник якості напоїв	Рівняння (С – концентрація)	R^2
Назва, розмірність	Діапазон значень			
Залізо загальне (ЗЗ), мг/дм^3	0…0,2	Поліфенольні речовини (далі ПФР), мг/дм^3	ПФР = $50 \cdot C_{зз}^2 - 35 \cdot C_{зз} + 816$	1
Загальна жорсткість (ЗЖ), мг-екв/дм^3	0…7	ПФР, мг/дм^3	ПФР = $-1{,}9592 \cdot C_{зж}^2 - 12{,}571 \cdot C_{зж} + 816$	1
		Органолептичні показники	ОП = $-0{,}0142 \cdot C_{зж}^2 - 0{,}1158 \cdot C_{зж} + 5$	0,9986
Мідь (М), мг/дм^3	0…1	ПФР, мг/дм^3	ПФР = $1{,}1429 \cdot C_м^2 – 31{,}943 \cdot C_м + 815{,}94$	0,9996
Перманганатна окисн. (ПО), мг/дм^3	0…5	Органолептичні показники	ОП = $-0{,}008 \cdot C_{по}^2 - 0{,}1261 \cdot C_{по} + 4{,}9989$	0,9953
Сухий залишок (СЗ), мг/дм^3	0…500	Органолептичні показники	ОП = $2 \cdot 10^{-8} \cdot C_{сз}^3 - 3 \cdot 10^{-5} \cdot C_{сз}^2 + 0{,}0091 \cdot C_{сз} + 4{,}1548$	0,967
Хлор залишковий вільний (ХЗ), мг/дм^3	0…0,5	ПФР, мг/дм^3	ПФР = $-13{,}975 \cdot C_{хз} + 847{,}41$	0,998
		Вітамін С, мг/дм^3	ВС = $1{,}0714 \cdot C_{хз}^2 - 20{,}85 \cdot C_{хз} + 17{,}164$	0,999
		Кофеїн, мг/дм^3	К = $-1 \cdot 10^{-11} \cdot C_{хз}^2 - 24{,}571 \cdot C_{хз} + 312{,}14$	0,9968
		Органолептичні показники	ОП = $-2{,}1071 \cdot C_{хз}^2 - 0{,}6693 \cdot C_{хз} + 4{,}8721$	0,998

Таблиця 2

Рівняння для визначення значень показників якості підготовленої води в залежності від продуктивності фільтру та концентрації домішок у вихідній воді

Показник якості технологічної води	Рівняння	R^2
Залізо загальне, мг/дм^3	$C_{зз} = (0{,}2 + 0{,}3 \cdot g) \cdot C_{зз0}$	1
Загальна жорсткість, мг-екв/дм^3	$C_{зж} = (0{,}1286 + 0{,}1714 \cdot g) \cdot C_{зж0}$	1
Мідь, мг/дм^3	$C_м = 0{,}7 \cdot C_{м0}$	1
Перманганатна окиснюваність, мгO_2/дм^3	$C_{по} = (0{,}28 + 0{,}12 \cdot g) \cdot C_{по0}$	1
Сухий залишок, мг/дм^3	$C_{сз} = (0{,}394 + 0{,}15 \cdot g) \cdot C_{сз0}$	0,9952
Хлор залишковий вільний, мг/дм^3	$C_{хз} = (0{,}1 + 0{,}06 \cdot g) \cdot C_{хз0}$	1
Примітка: C_0 та C – концентрації домішок у вихідній і підготовленій воді, відповідно.		

Таким чином, в результаті проведеної математичної обробки даних отримано систему рівнянь, яка, по-перше, адекватно описує експериментальні дані, а по-друге, є математичною моделлю, з використанням якої можна оптимізувати технологію водопідготовки таким чином, щоб вона забезпечували як необхідну якість технологічної води, так і отримання чайних напоїв з вираженою функціональною дією і найкращими органолептичними характеристиками в закладах ресторанного господарства.

УДК 628.31.034.75

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНОГО РЕАГЕНТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ СТІЧНИХ ВОД РИБОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Жураківська М.В., асп., Дімітрова М.К., маг.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Проблеми очищення стічних вод підприємств харчової промисловості, зокрема - рибопереробних підприємств, залишаються надзвичайно актуальними. Адже виробничим стічним водам, що утворюються при переробці риби та рибних консервів, притаманні висока ступінь забруднення органічними та мінеральними компонентами, нерівномірністю витрат, складу та pH. Якісний і кількісний склад стічних вод рибопереробних підприємств визначається, насамперед, якістю сировини, ступенем переробки та певною циклічністю роботи виробництва. Очищення подібних стоків являє собою досить складну задачу і вимагає кваліфікованого підходу.

В результаті оброблення стічних вод на очисних спорудах рибопереробних підприємств утворюються осад (4.0 – 6.4 % від обсягу стоку) і жиромаса (0.6 – 1.8 %). Для всіх рибопереробних підприємств важливим є питання, що робити із зібраним на очисних спорудах жиром і шламом. Адже такі жир і осад є продуктами, в яких, крім специфічного водорозчинного рибного жиру, міститься багато корисних компонентів: натуральні білки, вітаміни, мікроелементи, у тому числі - фосфор, калій і т.д. Хімічний склад рибних відходів дозволяє використовувати їх як сировину для вироблення кормових і технічних продуктів (додавання при виробництві рибного і кормового борошна, виготовлення технічного жиру і технічних мастил тощо).

Ефективні і дешеві технології переробки відходів рибопереробних підприємств в будь-який продукт або сировину для подальшої переробки практично відсутні. Крім того, існуючі технології розраховані на використання чистої сировини, тоді як риб'ячий жир з очисних споруд, як правило, вже схильний до окислення і розкладання, є доступним поживним середовищем для мікроорганізмів, що, в свою чергу, обумовлює високий рівень біологічного забруднення водоймищ стічними водами. Така ж ситуація і з шламом, що утворюється на очисних спорудах.

Застосування реагентів-окислювачів в технології оброблення висококонцентрованих стічних вод рибопереробних підприємств, що спрямоване на забезпечення епідеміологічної безпечності води та зниження інфекційної захворюваності населення, може призвести до погіршення показників якості води за токсикологічними параметрами. Тому надзвичайно актуальною задачею є розробка інноваційних технологій оброблення води рибопереробних підприємств з використанням реагентів широкого спектру

дії, які є безпечними для навколишнього середовища та не утворюють у воді токсичних продуктів.

Аналіз даних літератури свідчить, що найбільш перспективним реагентом комплексної неокислювальної дії можуть бути полігуанідини, представником яких є гідрохлорид полігексаметиленгуанідину (ПГМГ-гх). Відмінною особливістю реагентів на його основі є сполучення високої біоцидної активності по відношенню до мікроорганізмів з низьким рівнем токсичності для людини. Така комбінація властивостей обумовлена його макромолекулярною природою. Основні переваги реагентів, діючою субстанцією яких є ПГМГ-гх, можна сформулювати наступним чином:

- високий знезаражувальний потенціал і широкий спектр біоцидної дії (бактерицидна, віруліцидна, фунгицидна, спороцидна, алгіцідна активність);
- достатня ефективність біоцидної дії при його концентрації у воді нижче величини гранично-допустимої концентрації (ГДК);
- висока ефективність біоцидної дії у діапазоні температур від /0 °С/ до /+30°С/ при pH 6 - 9;
- сумісність з іншими реагентами, які використовують в технологіях оброблення води;
- висока флокулююча здатність для досягнення надійного знезараження й очищення води на стадіях коагуляції і фільтрування;
- істотне зниження дози коагулянту або повна відмова від нього, зменшення вмісту сполук алюмінію в очищеній воді;
- можливість застосування в існуючих технологічних схемах оброблення води без суттєвої реконструкції очисних споруд;
- забезпечення тривалого (пролонгованої) знезараження води;
- хороша розчинність у воді, відсутність запаху і кольору робочих розчинів реагентів;
- безпечність при зберіганні, транспортуванні та застосуванні в технологічних процесах оброблення води;
- низька токсичність для людей, теплокровних і холоднокровних тварин;
- екологічна безпечність для навколишнього природного середовища;
- біорозпад на нетоксичні продукти;
- відсутність корозійної активності;
- економічна доцільність застосування реагенту;
- зниження забарвлення питної води, вмісту заліза, марганцю, солей важких металів, зменшення вмісту гідрокарбонатів, сульфатів.

Здатність реагентів на основі ПГМГ-гх вилучати з води, що очищується, водорозчинні органічні і неорганічні сполуки - властивість, якою не володіє жоден відомий на сьогодні реагент, що використовується у технологічних схемах оброблення води.

Отже, надійність і ефективність реагентів на основі ПГМГ-гх, екологічна безпечність, простота використання, економічність, стійкість при зберіганні дозволяють вважати їх перспективними в якості реагентів для оброблення стічних вод рибопереробних підприємств.

УДК 628.1.033:546.21.02

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ДЕФАСОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ, ОБОГАЩЕННОЙ КИСЛОРОДОМ

Дудник Ю.В., асп., Полуева К.А., асп.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Обеспечение населения качественной питьевой водой - одна из актуальных проблем, которая требует эффективного решения. В начале 90-х годов прошлого столетия начала развиваться новая для нашей страны отрасль – производство фасованной воды (природной и приготовленной). Основными этапами производства приготовленной фасованной воды являются локальная доочистка водопроводной воды и ее последующие розлив в бутылки или другие емкости, герметичная укупорка и этикетирование. Актуальность использования для удовлетворения питьевых нужд такой воды обусловлена неудовлетворительным качеством водопроводной и природных вод (поверхностных и подземных, в том числе – артезианских, имеющих повышенные солесодержание и жесткость, концентрации железа и марганца, хлоридов, сульфатов и натрия [1-2]).

В развитых странах мира получили распространение ряд новых технологий производства фасованных вод, например «добавление воздуха, кислорода или озона в питьевые воды, подлежащие дальнейшему бутилированию» [3]. Первая обогащенная кислородом фасованная питьевая вода - “Oxy-Water” - была выпущена в 1996г («Международные кислородные технологии», США), а в Украине обогащенную кислородом воду «Тонус-кислород» первым начало выпускать в 2001 году предприятие ЗАО «Завод минеральной воды «Куяльник». В настоящее время в торговой сети имеется ряд отечественных и импортируемых в страну фасованных/бутилированных вод, обогащенных кислородом: «Сенежская» + кислород», «CLUB O2», «СЛОЕРТИЗ», «СТЭЛМАС O2» «Оксивотер» и др., в емкостях различного обьема (от 0.33 до 2.0 л). В публикациях, посвященных технологиям производства обогащенных кислородом питьевых вод, гигиеническому контролю их безопасности, безвредности и даже полезности, практически отсутствует информация и обоснование сроков хранения такой воды после открытия бутылки (дефасованной воды) [4-6]. Вместе с тем, это представляется важным, так как не только безвредность, но и полезность дефасованной обогащенной кислородом воды, ожидаемо изменяются.

Целью работы было изучить динамику концентрации кислорода в бутилированной/фасованной воде «Тонус-кислород» (в ПЭТ – емкости, 0.5л) в различные периоды времени после ее вскрытия (дефасования).

Исследования проводили в условиях лаборатории при температуре /+17°С/ и атмосферном давлении 760 мм. Определение растворенного кислорода в воде выполняли методом йодометрического титрования Винклера [9] в несколько этапов: фиксация кислорода в пробе (окисление

гидроксида марганца (II) в щелочной среде до гидроксида марганца), реакция с выделением свободного йода и титрование йода раствором тиосульфата натрия в присутствии крахмала.

В течение всего периода исследований в лаборатории ПЭТ-емкость была закрытой, открывали ее каждые 60 мин (1 час) при отборе проб воды.

В ходе анализа воды определяли также степень насыщения воды кислородом (%) по отношению к его равновесному содержанию при данных температуре и атмосферном давлении [8].

Результаты исследований представлены на рис. 1 и рис. 2.

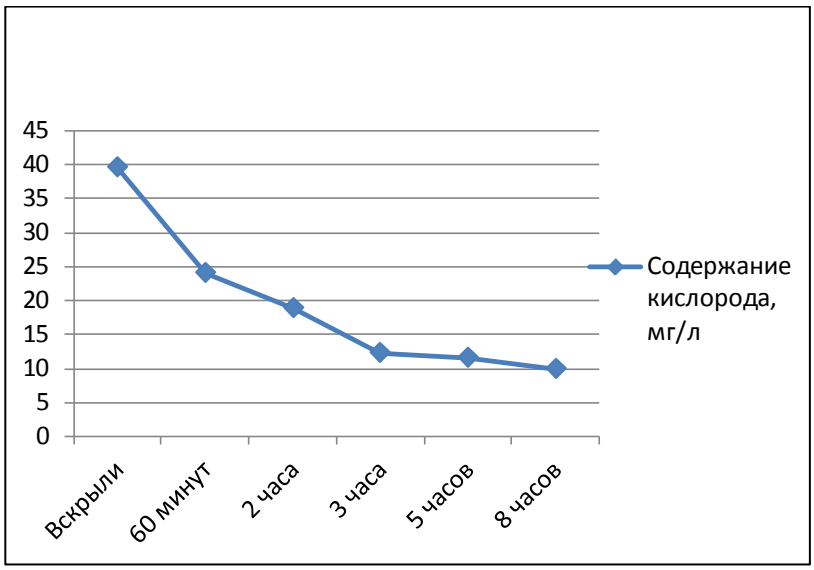


Рис. 1. Динамика концентрации кислорода в воде «Тонус-кислород» в различные интервалы времени после дефасования.

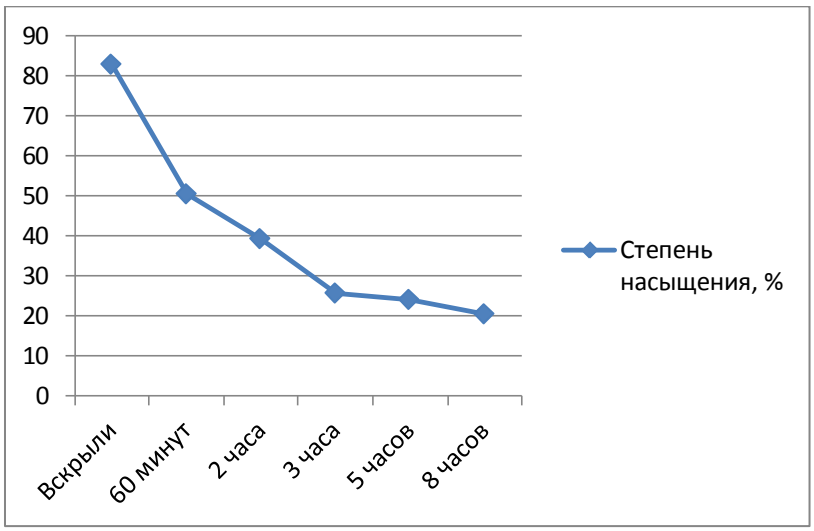


Рис. 2. Динамика насыщения кислородом воды «Тонус-кислород» в различные интервалы времени после дефасования.

Полученные данные позволяют говорить о том, что в первые три часа после вскрытия ПЭТ-бутылки с обогащенной кислородом водой

констатировано существенное уменьшения концентрации кислорода в воде (с 85 мгО/л до 28 мгО/л). Наиболее интенсивным снижение концентрации кислорода было в течение первого часа после вскрытия бутылки (на 35мгО/л). В последующие 5 часов динамика концентрации кислорода в дефасованной воде «Тонус-кислород» изменялась незначительно (на 5 мгО/л).

Установлено, что к восьмому часу исследований концентрация кислорода в дефасованной воде достигает точки «нормальной» концентрации кислорода в воде при температуре /+17 °С/ и атмосферном давлении 760 мм. рт. ст., то есть практически не отличается от концентрации кислорода в любой другой воде в помещении.

Таким образом, результатами исследований показана целесообразность использования для питья фасованной воды, обогащенной кислородом, в течение первых трех часов после вскрытия бутылки. То есть, полезность такой воды, обоснованная ранее проведенными исследованиями [3 - 6], сохраняется не более этого интервала времени .

Литература

1. Тугай А. М. Орлов В.О. Водопостачання . – К.: Знання, 2009. – 735с.
2. Орлов В. О. Знезалізнення підземних вод спрощеною аерацією та фільтруванням/ – Рівне: НУВГП, 2008. – 158 с.
3. Общий стандарт для бутилированных/упакованных питьевых вод (отличных от минеральных вод). CODEX STAN 227-2001./ В кн. Е.Т.Зуев, Г.С.Фомин. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. – С. 9 - 15.
4. Стрикаленко Т.В. Актуальные вопросы гигиенической регламентации качества и производства расфасованных питьевых вод. // Вода і водоочисні технології. - 2005. - №1 (13). – С. 45 - 48.
5. Technology of Bottled Water. /2-nd ed. By D.Senior and N.Dege – Oxford: Blackwell Publ. Ltd, 2005. – 450 p
6. Стрікаленко Т.В., Ляпіна О.В., Зайцева Л.С. Сучасні тенденції розвитку ринку та регламентації бутильованих питних вод. / Наукові праці ОНАХТ. – Вип. 40. – Т.2. – Одеса: ОНАХТ, 2011. - С. 142 - 146.
7. ИСО 5813-83. Определение растворенного кислорода. Иодометрический метод./ В кн. Е.Т.Зуев, Г.С.Фомин. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. – С. 427
8. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. / 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1971. — 456 с.

УДК 541.183

СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДНЫХ СРЕД ОТ ЭКОТОКСИНОВ

Швец Д.И, к.х.н., ст.н.с.

Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев

Среди большего количества экотоксикантов, загрязняющих окружающую среду, ионы тяжелых металлов и радионуклиды представляют особую опасность. Предлагаемые на сегодняшний день методы очистки от них водных сред, к сожалению, не дают ожидаемого эффекта.

Для извлечения отдельных радионуклидов (РН) из водных сред давно применяются сорбционные методы с использованием синтетических, технических и природных сорбентов. Однако в реальных условиях часто встречаются сложные смеси, состоящие из радионуклидов и нерадиоактивных веществ, способных к конкурентной сорбции. Это обусловливает невысокую эффективность монофункциональных сорбентов (ионообменников) для поглощения смесей РН и позволяет полагать, что в таких случаях перспективными могут быть только полифункциональные композиционные сорбенты (КС) различного состава.

В работе представлены результаты исследований особенностей очистки природных и сточных вод, загрязненных радионуклидами, природными и композиционными сорбентами.

Изучена возможность поглощения сорбентами РН катионного и анионного характера при их совместном присутствии как в модельных растворах, так и в реальных сложных смесях — природных (ПВ), технических (ТВ) и сточных водах (СВ).

Эксперименты проводили в статических и динамических условиях по измерению общей β–активности растворов; γ-спектроскопия применялась для поэлементного определения составляющих смесей, атомно-адсорбционный метод использовался для определения содержания нерадиоактивных элементов.

Была исследована сорбционная способность КС, содержавших в качестве составляющих поглотители, селективные к разным типам РН. Как следует из данных таблицы, эффективность очистки различных смесей на КС значительно выше, чем на индивидуальных сорбентах. При этом сорбционная емкость КС, как правило, была более высокой, чем расчетная суммарная емкость составляющих.

Сравнение относительной сорбционной способности по отдельным РН показывает, что характер селективности составляющих в КС соответствует таковому в индивидуальных сорбентах. Действительно, КС с углеродной составляющей показывают высокую селективность в отношении ^{106}Ru, ^{103}Rw, ^{99}Mo, а КС из неорганических сорбентов — к ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{140}Ba.

Таблица

Сорбционная очистка водных сред, содержащих радионуклиды

Сорбирующий материал	Коэффициент очистки по отдельным радионуклидам (%)							
	^{95}Zr	^{103}Ru	^{106}Ru	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{144}Ce
антрацит	88	96	97	100	98	95	95	95
бурый уголь	74	95	100	79	79	77	94	95
зола	81	74	75	95	88	91	95	95
торфяник	78	72	75	79	99	100	95	95
цеолит	83	70	67	71	99	99	94	95
цеолит Na,K	82	75	72	58	99	99	95	100
морденит	88	73	68	55	99	100	95	95
известняк	97	87	85	50	100	100	95	95
КС-1	96	95	95	97	100	100	100	100
КС-2	94	97	95	98	99	95	95	97
КС-3	96	100	98	99	99	99	96	98
КС-4	100	97	97	100	100	99	100	100

Исходное содержание радионуклидов ^{95}Zr-2.7, ^{103}Ru-1.5, ^{106}Ru-4.1, ^{131}I -2.8, ^{134}Cs-23.0, ^{137}Cs-52.1, ^{140}Ba-1.7, ^{144}Ce—0.2 (nКu· л$^{-1}$) в динамических условиях; масса сорбента m=5 г, объем воды V=500 мл, скорость пропускания воды V=100 мл · ч$^{-1}$.

Полученные зависимости были многократно подтверждены при дезактивации различных образцов натурально загрязненных ПВ с общей активностью 10^{-8} -10^{-9}. Ku· л$^{-1}$, а также ТВ и СВ с активностью 10^{-8}-10^{-9} Ku · л$^{-1}$ и содержанием сопутствующих веществ 5-20 г · л$^{-1}$.

Выводы

Наблюдаемая высокая эффективность очистки водных сред различного солевого состава от радионуклидов дает основания рекомендовать исследованные композиционные сорбенты для практического применения.

Композиционные сорбенты на основе природных сорбентов могут быть использованы для крупномасштабной очистки воды или для очистки ограниченных объемов, сильно загрязненных технологических и сточных вод.

Композиционные сорбенты на основе углеродных сорбентов могут быть использованы в практике водоподготовки.

Названные композиционные сорбенты могут также найти применение при очистке технических и сточных вод от нерадиоактивных примесей.

УДК 541.183

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОСОРБЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ВОДООЧИСТКИ

Швец Д.И., к.х.н, ст..н.с., Швец Е.А[1]

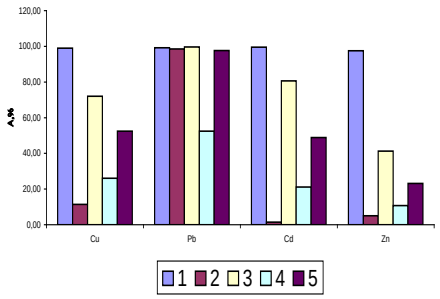
Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев
[1] Национальный ботанический сад НАН Украины

Проблема эффективной водоподготовки и очистки водных растворов от ионов тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr) и других элементов решается различными технологическими методами, а именно: осаждением, экстракцией, ионным обменом, мембранным разделением и др. В последнее время значительно интенсифировались исследования по применению сорбционных методов, в частности, с использованием природных биосорбентов.

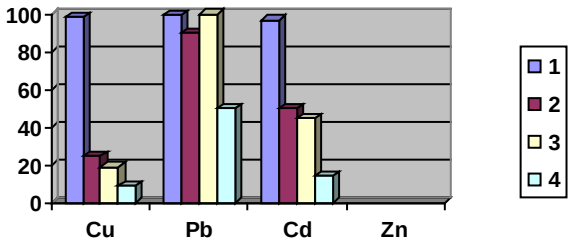
Нами были исследованы особенности сорбции тяжелых металлов из водных растворов с использованием природных сорбентов месторождений Украины (Черниговская обл.), когда концентрация ионов металлов значительно превышает нормы ПДК, и сделана попытка выяснения механизма селективности протекающих процессов**.**

В качестве сорбентов были использованы материалы природного происхождення – торф (природный биосорбент), углеродный сорбент, обогащеный природной микробиотой, клиноптилоллит, мел, древесный уголь и карбонизат сосновых опилок, а также композиционные материалы на их основе. Концентрация ионов тяжелых металлов в модельных растворах - 150-250 мг/л, что в 50-1500 раз превыщает ПДК этих элементов.

Поглотительную способность сорбентов по отношению к ионам тяжелых металлов оценивали в статических условиях при комнатной температуре при различных соотношениях Т:Ж (рис.1,а.- Т:Ж 1:10 , б – Т:Ж 1:50).



а



б

Рис.1 Сравнительная характеристика сорбции тяжелых металлов сорбентами различной природы: 1 – торф , 2 - мел, 3 - цеолит , 4 – древесный уголь, 5 – карбонизат сосновых опилок. $C_{исх}$=150-150 мг/л.

Проведенными исследованиями было установлено, что самые высокие показатели извлечения по всем примесям достигаются при использовании биосорбентов, а также композиционного материала, состоящего из природного биосорбента (75%) и углеродного сорбента с добавкой природной микробиологической компоненты (рис.2). Видно, что степень очистки водного раствора от таких металлов, как хром, медь и железо, достигает 99% даже при концентрациях последних, превышающих на порядок предельно допустимые нормы.

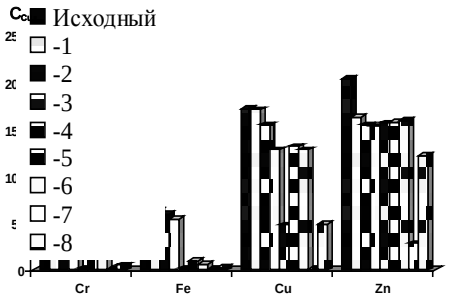
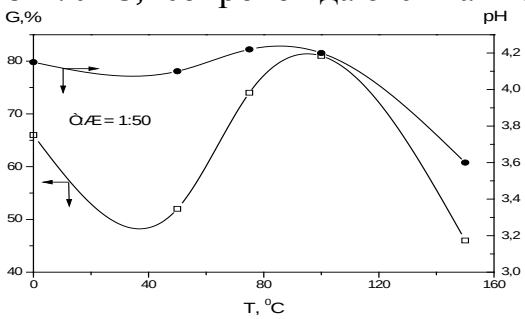
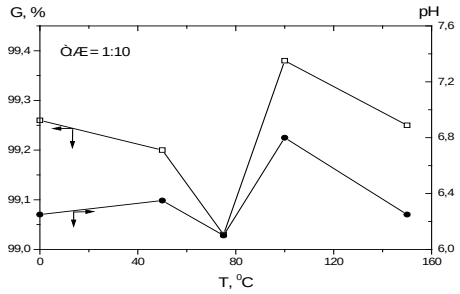


Рис. 2. Влияние природы сорбентов на извлечение ионов хрома, железа, цинка и меди из водных растворов (Т:Ж=1:10): 1 – модифицированный цеолит (МЦ); 2 -МЦ + силикагель; 3 - цеолит + силикагель; 4 – углеродсодержащий биосорбент (УБС); 5 - УСБ+МЦ ; 6 - УБС+ МЦ + силикагель; 7 – природный биосорбент (ПБС); 8 - УБС+ ПБС + МЦ.

Установлено, что среди биосорбентов наибольшую эффективность извлечения проявляют именно те материалы, которые содержат наибольшее количество природной микробиоты, а именно клеток, где на белках клеточных мембран и протекает процесс сорбции ионов тяжелых металлов. При подавлении микробиологической активности таких биосорбентов, например, путем термообработки (до 70°С), их сорбционная способность снижается. Повышение же степени сорбции после температуры свыше 70°С может быть объяснено за счет появления новых дефектных структур в биосорбентах. Аномальные эффекты, имеющие место в области температур вблизи 70 ^{o}С, сопровождаются также и изменением pH водной среды (рис.3).



а



б

Рис.3. Влияние термообработки биосорбента и pH растворов на степень извлечения ионов Cu^{2+} из промстоков при Т:Ж=1:10 (а) и 1:50 (б).

Выводы. Клеточная сорбция биосорбентов является одним из определяющих факторов, определяющим их высокую сорбционную способность по отношению к ионам тяжелых металлов. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования биоактивных природных и композиционных сорбентов в процессах очистки воды, что может быть положено в основу создания экологически безопасной технологии водоподготовки.

УДК 621.928.8:628.16.08

МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ В МАГНИТОВИХРЕВЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АКТИВАТОРАХ

Князева О.И. [1], Лукьянов Е.Ф. [1], Е.А. Любавина[2], Михайленко В.Г.[1], Хиневич А.Е. [1]

1 – Институт проблем машиностроения НАН Украины, г. Харьков.
2 – НТУ «Харьковский политехнический институт»

Активационные влияния магнитного поля на гидродинамические потоки жидкостей известны еще с начала прошлого века, но своей актуальности не утратили и по настоящее время. Интерес представляет мизерная энергоёмкость таких активационных процессов, резонансная природа которых выгодно отличает их от других процессов водоподготовки, где используются химические реагенты, тепловая и электрическая энергия. При этом процессы активации в магнитном поле практически экологически чисты.

В Институте проблем машиностроения НАН Украины тематикой «магнитных технологий» занимаются с 1987 года. Данные работы ускорились после отработки технологии и выхода в широкое производство постоянных высокоэнергетических магнитов типа Nd-Fe-B и Sm-Co. Магнитные системы магнитовихревых гидродинамических активаторов (МВГДА), реализованные на основе таких магнитов позволили создать компактные устройства для магнитной активации жидкостей и суспензий с заданными параметрами магнитного поля в зоне влияния на жидкостный поток.

МВГДА предназначен для безреагентного предотвращения и удаления ранее образовавшейся накипи.

В основу принципа работы МВГДА положены экспериментально установленное изменение физико-химических свойств жидкостей, обработанных в постоянном магнитном поле при определенных режимах течения. Это приводит к качественному изменению кинетики неравновесных физико-химических и др. явлений, связанных с тепломассообменными процессами в жидкостях. Под воздействием магнитного поля изменяется энтропия обрабатываемой жидкости, что вызывает качественное изменение, как кинетики, так и типа решетки кристаллизующихся солей жесткости. Без магнитной обработки воды, растворенные в ней соли жесткости отлагаются на теплообменных поверхностях преимущественно в виде кальцита, а после обработки - в виде арагонита. При этом он выпадает во всем объёме в виде нерастворимого мелкого шлама, который удаляется через шламосборники. Кроме того, происходит разрушение, и вымывание старой накипи, которая длительное время отлагалась в термоперегруженных застойных зонах теплообменных поверхностей**.** За счет изменения растворимости газов (в частности кислорода) происходит пассивация теплообменных поверхностей

и снижение интенсивности коррозионных процессов. Увеличение растворимости кислорода после магнитной обработки воды особенно важно при очистке артезианских вод, насыщенных сероводородом, углекислотой и солями железа. В этом случае магнитная обработка приводит к интенсификации процессов окисления нестабильных примесей, а также к резкому снижению коррозионной активности воды.

УДК 541.18.045:628.165

КОМПЛЕКСНА ОЧИСТКА ШАХТНИХ ВОД

Грабітченко В. М. асп., Трус І. М. асп., Петриченко А. І. студ., Гомеля М. Д. д.т.н., проф.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Київ

В наш час активно добувається вугілля з різноманітних шахт, які знаходяться по всьому світі. Під час вугледобувних робіт утворюються значні об'єми шахтних вод, очищення яких є актуальною проблемою у всьому світі. Потрапляння шахтних вод у водойми призводить до зниження їх рекреаційно-господарських функцій, проблем з водозабезпеченням, сприяє заболочуванню місцевості та ін. Тому їх очищення є важливим компонентом охорони навколишнього середовища. Кожен вугледобувний басейн характеризується індивідуальними показниками забруднення шахтних вод, але характерним для всіх є підвищений вміст солей (сульфатів, хлоридів, карбонатів) та заліза. Проблема очищення шахтних вод набула ще більшого значення після закриття вуглевидобувних шахт в Донбасі та об'єднання десятків колишніх шахтних водовідливів в єдині. Загальний рівень мінералізації водойм на цих територіях суттєво перевищує норму і, як наслідок, відчувається серйозний дефіцит свіжої прісної води.

Аналіз науково-технічної література показує, що проблема може бути вирішена за рахунок використання методів реагентного пом'якшення, іонного обміну, дистиляції, електролізу, зворотного осмосу. Всі ці методи мають ряд переваг і недоліків. Метод реагентного пом'якшення дозволяє належно очистити шахтні вони, хоча і вимагає використання певних кількостей хімічних реагентів. При використанні методів іонного обміну і зворотного осмосу утворюються небезпечні концентрати, які в свою чергу потребують належної переробки. Методи дистиляції і електролізу в окремих випадках вимагають значних витрат електроенергії.

Суттєво знизити кількість недоліків можна при комбінованому використанні окремих чи всіх методів. Зокрема, проводити початкову обробку шахтних вод іонним обміном чи методом зворотного осмосу з метою розділення аніонів з подальшою переробкою небезпечних концентратів за допомогою методів реагентного пом'якшення, електролізу чи дистиляції.

Висновки

Проблема очистки шахтних вод поступово набуває глобального значення, особливо за умов дефіциту прісної води. Поєднання існуючих методів очищення дозволяє вирішити проблему очистки шахтних вод і водночас провести належну обробку концентрованих розчинів, які утворюються в результаті застосування певного методу очищення.

УДК 628.31:628.34

ЗНИЖЕННЯ МУТНОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД КОАГУЛЯНТАМИ НА ОСНОВІ СПОЛУК ЗАЛІЗА

Глиняна С. В *, маг., Радовенчик В.М., д.т.н., доц.**

*** Національний університет "Києво-Могилянська академія", м. Київ**
**** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ**

Сучасний стан гідросфери з кожним роком викликає все більшу стурбованість фахівців та пересічних громадян через надмірну забрудненість. Не оминула ця проблема і територію України, де сьогодні без загрози здоров'ю споживати природну воду без попереднього очищення можна лише із 6 % поверхневих джерел.

Одним із найбільш поширених забруднень природних вод є високодисперсні тверді частки різного походження, що утворюються в результаті як природних, так і антропогенних процесів. І якщо крупніші частки відділяються від водного середовища досить просто відстоюванням чи фільтруванням, то високодисперсні, особливо частки глини, можуть тривалий час перебувати в завислому стані, погіршуючи якість води.

Сьогодні основні аспекти відстоювання мутних природних вод досить детально вивчені, в промислових масштабах налагоджено випуск необхідного обладнання, а основним напрямком наукових досліджень в цій галузі є використання допоміжних реагентів для інтенсифікації освітлення води. Найчастіше такими реагентами виступають коагулянти та флокулянти.

Метою даної роботи було вивчення процесів обробки природних вод коагулянтами на основі сполук заліза з метою зниження їх мутності до існуючих нормативів.

В якості модельних розчинів використовували суспензію бентоніту із вмістом твердої фази 34 мг/дм^3. Для проведення дослідів 100 см^3 суспензії обробляли визначеною дозою реагенту, коригували pH (при необхідності) та знімали криві відстоювання протягом 2 годин. Після відстоювання фотоколориметричним методом визначали залишкову мутність води та ефективність відстоювання. В якості реагентів використовували хлорид заліза (III). Як видно з результатів досліджень (рис. 1), в процесі освітлення води ефективність коагулянту досить низька. При відстоюванні протягом 2 годин без обробки коагулянтом освітлення води відбувається досить повільно ≈ 2 % від загального об'єму обробленої води. Додавання коагулянту в дозах 5 – 50 мг/дм^3 дозволяє дещо покращити результати, однак вони не адекватні витраті реагенту. Як видно з рис. 1, при концентраціях реагенту 30 – 50 мг/дм^3 не спостерігається чіткої залежності між ефективністю відстоювання та дозою, як це відбувається при менших концентраціях. Про це свідчать і залишкові концентрації твердої фази в обробленій воді (табл. 1).

Спроби підвищити ефективність відстоювання шляхом коригування pH також виявилися мало ефективними (рис. 2). При цьому ефективність відстоювання взагалі мало залежить від водневого показника. Деяка залежність спостерігається в залишкових концентраціях твердої фази в обробленій воді (табл. 2).

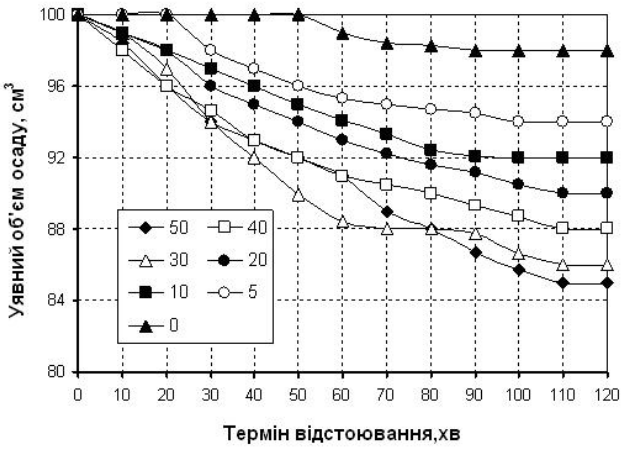


Рис. 1. Ефективність освітлення води різними дозами коагулянту $FeCl_3$ (мг/дм^3 по іону Fe^{3+})

Очевидно, що при низьких значеннях pH гідроксид заліза (III) лише починає формуватися в розчині, тому пластівці мають недостатню масу для швидкої седиментації. В нейтральному та лужному середовищі у воді утворюються цілком сформовані агрегати пластівців $Fe(OH)_3$, що сприяє освітленню води.

Таблиця 1

Залишкові концентрації твердої фази після обробки коагулянтом та відстоювання протягом 2 годин ($C_т$ = 34 мг/дм^3, pH = 5,6, T = 22 ºC)

Коагулянт	Доза коагулянту (по іону металу), мг/дм^3						
	0	5	10	20	30	40	50
$FeCl_3$	20,1	15,1	13,6	9,8	7,3	8,8	6,8

Отримані результати свідчать про те, що ефективність хлориду заліза (III) в процесах освітлення суспензій бентоніту є досить низькою, а залишкові концентрації твердої фази не забезпечують вимог нормативних документів.

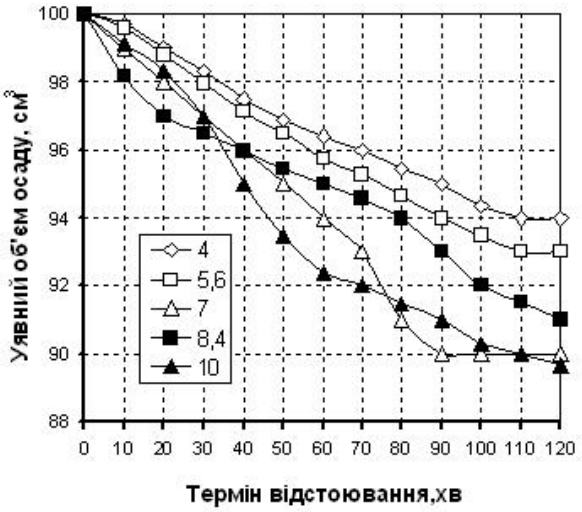


Рис. 2. Ефективність освітлення води при різних значеннях pH (доза коагулянту $FeCl_3$ - 20 мг/дм^3 по іону Fe^{3+})

Таблиця 2

Залишкові концентрації бентоніту при обробці хлоридом заліза (III) при різних pH ($C_т$ = 34 мг/дм^3, $C_к$ = 20 мг/дм^3, T = 22 ºC)

Коагулянт	pH				
	4	5,6	7	8,4	10
$FeCl_3$	16,3	15,6	8,8	9,0	6,1

УДК 628.543

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Димитрова М.К. маг., Бельтюкова С.В. д.х.н., проф.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Проблема безопасности питьевой воды в системах централизованного водоснабжения особенно актуальна для Украины, где большинство водопроводных станций пользуется водой поверхностных источников с высоким уровнем химического и биологического загрязнений.

В настоящее время для подавления патогенных микроорганизмов в централизованных и локальных системах подготовки питьевой воды используют исключительно реагенты-окислители: хлор и его соединения (хлорамины, гипохлориты, диоксид хлора), озон, перманганат калия, перекись водорода. На водопроводных станциях Украины воду обеззараживают, в основном, хлором. Широкому распространению хлора в технологиях водоподготовки способствовала его эффективность при обеззараживании природных вод, способность консервировать уже очищенную воду длительное время. Кроме того, предварительное хлорирование воды позволяет снизить цветность воды, устранить ее запах и привкус, а также поддерживать удовлетворительное санитарное состояние очистных сооружений станций водоподготовки. Однако хлор как реагент водоподготовки имеет существенные недостатки. Например, хлор и хлорсодержащие соединения обладают высокой токсичностью. Но наиболее существенным недостатком хлора является его способность взаимодействовать с органическими веществами природных вод, что приводит к образованию значительного количества высокотоксичных хлорорганических соединений с канцерогенной, мутагенной и тератогенной активностью. В свое время хлор был заменен такими соединениями хлора, как диоксид хлора, хлорамин и т.д. Однако, обеззараживающий потенциал хлорамина на порядок ниже, чем у активного хлора.

В последнее время обсуждается возможность замены хлора в процессе подготовки питьевой воды озоном. Основанием для рассмотрения озона как альтернативы хлору послужили некоторые преимущества этого реагента по сравнению с другими окислителями, применяемыми в технологии водоподготовки. Так, высокая биоцидная активность озона, особенно к хлоррезистентным бактериям, спорам, вирусам и цистам простейших, гарантирует высокий уровень обеззараживания воды. А высокий окислительный потенциал озона позволяет одновременно с обеззараживанием воды снизить ее цветность, содержание железа, марганца, а также устранить запахи и привкусы. К числу преимуществ можно отнести компактность озонаторных установок и возможность автоматизировать процесс обработки воды.

Высокие энергоемкость и стоимость озонаторного оборудования обуслов-

ливает высокую стоимость озонированной воды. Среди реагентных методов озонирование относится к наиболее дорогостоящим. Сам по себе озон более токсичен, чем хлор. Кроме того, он вызывает активную коррозию оборудования, трубопроводов и требует применения более стойких материалов. Приведенные аргументы, по-видимому, и повлияли на то, что даже в экономически развитых странах озонирование до сих пор не нашло широкого применения в технологиях водоподготовки в системах централизованного водообеспечения.

В настоящее время для водоподготовки предложен реагент нового поколения на основе биоцидных полимеров, в которых соединяются функции дезинфектанта и флокулянта. Наибольший интерес представляют соединения, содержащие гуанидиновую группировку. На основе биоцидного гуанидинового полимера полигексаметиленгуанидина разработан реагент нового поколения "Акватон"[1,2]. Основные преимущества реагента "Акватон" как перспективного реагента для очистки и обеззараживания вод состоят в следующем: высокий обеззараживающий потенциал и широкий спектр биоцидного действия; высокая флокулирующая способность; совместимость с другими реагентами, которые используются в технологиях водоподготовки; обеспечение длительного обеззараживания воды; низкая токсичность; отсутствие коррозионной активности.

Способность реагента "Акватон" извлекать из очищаемой воды водорастворимые органические и неорганические соединения обусловлено способностью биоцидного полимера вступать в комплексообразование с широким кругом химических соединений органической и неорганической природы.

Реагенты на основе биоцидных гуанидиновых полимеров являются безусловной альтернативой существующим реагентам для очистки и обеззараживания воды и заслуживают широкого применения в технологии водоподготовки при централизованном, автономном и децентрализованном водоснабжении.

Литература

1. Марієвський В.Ф., Бонраренко В.І., Фалендиш Н.Ф. и др. Новий підхід в технології знезараження питної води. Сб. докл. Междун. конгресса «Экология, технология, экономика водопровода и канализации». – Ялта, 2001.
2. Марієвський В.Ф., Баранова Г.І., Нижник Ю.В., Біоцидні полімери в технологіях водопідготовки. – «Вода і водоочисні технології». - №1, 2002.

УДК 502.5(204)(063)

ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВЫСОТНЫХ ДОМАХ

Псахис Б.И., проф., Климентьев И.Н., к.м.н.,

ГП «НТИЦ " Водообработка" ФХИ им. А.В. Богатского НАН Украины», Городское управление главного управления госсанэпидслужбы в Одесской области, г. Одесса

Для обеззараживания воды на водопроводных очистных станциях применяется хлор, который уничтожает большинство опаснейших возбудителей различных заболеваний - от холерного вибриона до вируса гепатита. Однако ротавирусная инфекция («кишечный грипп») не погибает при дозах хлора, разрешенных санитарными нормами для применения в практике очистки воды. Поэтому при обнаружении в источниках водоснабжения различных вирусов водоснабжающее предприятие по согласованию с органами санитарно-эпидемиологического контроля увеличивают допустимую дозу хлора в два-три раза. Хлорирование воды, а тем более большими дозами, приводит к образованию вредных для здоровья химических соединений. Хлор полностью не испаряется, а соединяясь с органическими веществами, которые всегда присутствуют в воде, образует множество хлорированных углеводородов, в том числе диоксины, относящиеся к категории особо опасных ядов. Эти загрязнители обладают отдалёнными видами эффектов (канцерогенным, мутагенным) и, по данным американских исследователей, на 15% увеличивают рост онко - заболеваемости, т.к. имеют пролонгированный эффект порядка 20-25 лет. Проходя по длинной сети водопроводных труб, вода получает вторичное загрязнение. Водное отравление куда страшнее пищевого. Ведь вода участвует во всех биохимических процессах организма. Многие хлорированные углеводороды разлагаются крайне медленно, на это требуются десятки лет. Накапливаясь в организме, они вызывают нарушения практически всех функций организма и эндокринной системы, способствуют возникновению раковых заболеваний и генетических аномалий развития, разрушают иммунитет. Вывод прост - воду из-под ***водопроводного*** крана в первозданном виде употреблять нельзя. Её, конечно же, можно доочищать бытовыми фильтрами, но ни один ***бытовой*** фильтр не гарантирует полную очистку воды, к тому же, очень сложно определить, когда фильтр выработал свой ресурс и сам стал источником заражения воды.

Государственное предприятие "Научно - технический инженерный центр проблем водоочистки и водосбережения (НТИЦ «Водообработка») Физико-химического института им. А.В. Богатского Национальной академии наук Украины создает установки для доочистки питьевой воды.

- Установки озонирования и фильтрации воды (УОФВ) запатентованы. На конструкцию установки и очищенную ею воду разработаны и утверждены Технические условия Украины.

- На всех действующих установках УОФВ осуществляется регулярный лабораторно-производственный (ведомственный) контроль качества воды.

Установка озонирования и фильтрации воды (УОФВ) предназначена для многоступенчатой очистки питьевой воды от:

- посторонних запахов,
- привкуса,
- ионов железа и других металлов, в том числе и тяжелых,
- ряда органических соединений.
- всех соединений хлора и свободного хлора.

Все системы доочистки воды с УОФВ полностью автоматизированы, легко монтируются, поставляются полным комплектом для их установки.

Установки обеспечивают полное обеззараживание воды. Даже при многократном превышении допустимой концентрации обычно находящихся в воде вредных веществ и опасных для здоровья микроорганизмов установки УОФВ возвращают воде первозданную чистоту.

Отличительные особенности УОФВ:

- уничтожение бактерий, вирусов и простейших микроорганизмов;
- невозможность развития вредной для человека микрофлоры в сорбционных блоках;
- очистка воды от канцерогенных веществ типа тригалогенметанов и других высокотоксичных примесей органической природы (фенолы, пестициды, поверхностно-активные вещества, нефтепродукты и т.п.);
- очистка от ионов металлов, в том числе и тяжелых;
- нейтрализация нитритов;
- устранение запахов, привкуса;
- сохранение в воде необходимых человеку минеральных веществ;
- обогащение воды кислородом;
- высокая производительность при небольших габаритных размерах;
- большой ресурс сорбента; низкая потребляемая мощность озонатора;
- низкая себестоимость очищенной воды "

Для высотных многоквартирных домов НТИЦ «Водообработка» разработал установку УОФВ -30. Производительность установки на 100 квартир по очищенной воде составляет 1,5 -2 $м^3$/ч.

Схема подготовки воды включает следующие этапы:

- Очистка на механическом и механо- каталитическом фильтрах,
- Сорбционная очистка посредством активного угля,
- Обратноосмотическое обессоливание,
- В баке – смесителе корректируется солесодержание питьевой воды,
- Обеззараживание воды с помощью озонирования

Каждый житель таких домов дома получит воду высокого качества, и помимо оздоровительного эффекта, будет значительно увеличен срок безаварийной работы стиральных и посудомоечных машин, бойлеров, дорогостоящего сантехнического оборудования (рукомойников, ванн и душевых кабин, кранов и др.)

УДК 621.454.98: 620.1:628.16:669.1

СВС – ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КОМПОЗИТУ ТИТАН-САПОНІТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ

Рудь В.Д., д.т.н., проф., Самчук Л.М., к.т.н., ст. викл., Гулієва Н.М., ас.

Луцький національний технічний університет, Луцьк

Одним з важливих напрямів порошкової металургії є створення проникних порошкових матеріалів, працездатність та область застосування яких визначається наявністю взаємозв'язаною структурою пор. Ця структура забезпечується всіма операціями технологічного процесу, але вирішальний етап технології це формування заготовок, який визначає не тільки розміри, форму, густину, продуктивність, безпеку і культуру праці, але й впливає на ряд найважливіших властивостей виробу. Виробництво нових матеріалів є комплексом ефективних властивостей, що передбачає розвиток технологічних процесів нового рівня, головними особливостями яких є обмежене число основних операцій, що забезпечують повний перехід вихідних матеріалів у виріб, при якому відбувається зміна структури і властивостей матеріалу. Дослідження властивостей цих матеріалів і можливості застосування в різних галузях промисловості дозволяє вирішувати завдання, пов'язані з технологією, економікою і екологією. Процесом, що володіє значним технологічним потенціалом, є саморозповсюджувальний високотемпературний синтез (СВС). Доведено, що пористі проникливі СВС – матеріали є досить зручними при очищенні води від твердих домішок. Перспективність їх полягає в тому, що сама технологія їх отримання дозволяє виготовляти фільтри із заздалегідь прогнозованими властивостями: пористістю, проникністю, необхідним діаметром пор, а також заданими фізико-хімічними характеристиками. Одним з перспективних напрямів в очистці питних вод від забруднюючих компонентів є використання природних матеріалів і в тому числі глинистих мінералів [1]. У літературі зустрічаються поодинокі роботи, де, природні мінерали, такі, як монтморилоніт, каолініт, кліноптилоліт, цеоліт, сапоніт та інші, застосовуються для очистки питної води в якості сорбентів [2].

У Луцькому національному технічному університеті розроблена СВС – технологія виготовлення фільтрувальних матеріалів на основі природного мінералу – сапоніту. Розроблена технологія СВС забезпечується практичною відсутністю енерговитрат, спрощенням технологічного циклу, можливістю отримання виробів з великою робочою поверхнею, підвищенням споживчих властивостей виробів в порівнянні з традиційними технологіями. Технологічна схема методу СВС – процесу отримання фільтрувального матеріалу системи титан-сапоніт наведена на рис. 1.

Рис. 1. Технологічна схема методу СВС – процесу

Отриманий катридж було порівняно з катриджем виготовленим фірмою Гейзер (рис. 2а). СВС картридж фірми Гейзер виготовлений з кокосового активованого вугілля, створеного за технологією «карбон блок», має велику сорбційну здатність, в порівнянні з використанням гранульованого вугілля [3], добре очищає воду від хлору, покращує смак, колір і запах води. У фільтрувальний матеріал даного картриджа введено срібло, що дозволяє пригнічувати розмноження цист бактерій Giardia і Cryptosporidium. СВС картридж призначений для високоефективного очищення та доочищення питної води в системах, де необхідна її викока якість.

а) б) в)

Рис. 2. Картриджі для очистки питної води: а) з кокосового активованого вугілля фірми Гейзер; б, в) на основі титан-сапоніт

При всіх перевагах фільтрувального катрриджа виготовленого фірмою Гейзер запропонований катридж на основі титан-сапоніт (рис. 2б,в) має наступні переваги: за рахунок покращених властивостей (високої хімічної стійкість, необхідної механічна міцність, рівномірному розподілі пор по всій поверхні фільтрації, підвищена проникність та брудомісткість, можливість регенерації) дозволяє збільшити тривалість їх експлуатації в 2,0 – 2,5 рази. Це підтверджує доцільність використання СВС – технології у виробництві порошкових фільтруючих матеріалів.

Список літератури

1. Третинник В.Ю. Природные дисперсные минералы Украины и перспективы их использования в технологии водоочистки. // Химия и технология воды. – 1998. – Т. 20, №2. – С. 183-189.

2. Остапенко В.Т., Кулишенко А.Е. и др. Применение порошкообразного клиноптилолита при коагулировании поверхностных вод. // Водоснабжение и санитарная техника. – 1995. – № 5. – С. 29-31.

3. Махорин К.Е., Пищай И.Я. Очистка питьевой воды активными углями// Химия и технология воды. – 1997. – Т.19, №2. – С. 188-195.

УДК 628.166-927.336

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.

Катаева С.Е., д.б.н., проф.

Институт последипломной подготовки НУПТ, г. Киев.

Питьевая вода поступает к жителям Украины на 80% из поверхностных источников.Большинство бассейнов рек, согласно гигиенической классификации по степени загрязнения можно отнести к загрязненным и очень загрязненным.

На сегодняшний день практически все водоемы Украины по уровню загрязнения приблизились к 3 классу опасности. В поверхностных водах содержатся значительные количества органических веществ - продуктов жизнедеятельности человека и разложения водных организмов. Значительна часть, растворенных в воде веществ, находятся в коллоидных и взвешенных частицах, поэтому перед подачей воды в централизованные системы водоснабжения ее предварительно доводят до состояния, предусмотренного нормативными документами.

Для этого используют специальные химические реагенты. Одним из них широко применяемым для этих целей является полиакриламид (ПАА). Предельно-допустимая концентрация ПАА в питьевой воде установлена по общесанитарному показателю вредности и составляет 2 мг/дм^3.

ПАА представляет собой порошок белого цвета.Содержание свободного мономера - акриламида в нем составляет от 0,03 до 15% в зависимости от процесса полимеризации полимера. Большую опасность для питьевой воды представляет не полиакриламид, а остаточное содержание в полимере свободного (незаполимеризовавшегося) мономера – акриламида.

Акриламид- токсичное соединение, которое хорошо растворяется в воде и относится ко 2 классу опасности. Согласно директиве 98/83/ЕС содержание акриламида в питьевой воде не должно превышать 0,1 мкг/дм^3.

В большинстве стран Европы принято законодательство о том, что содержание полимера в питьевой воде не должно превышать 0,25 мкг/дм^3 при содержании остаточного мономера акриламида в полимере на уровне 0,05%.

При исследовании акриламида в воде на двух очистительных станциях было установлено, что акриламид в количестве от 74 до 87% проходит в очищенную воду без изменений.

В литературе имеются также сообщения о том, что поступая с водой в организм человека акриламид повышает частоту возникновения доброкачественных и злокачественных опухолей щитовидной и грудных желез, надпочечников, грудной и ротовой полостей. По нашему мнению , при контроле безопасности воды желательно проводить контроль не за ПАА, а за акриламидом.

УДК 628.356 : 628.1.032

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Курилець О.Г., доц., к.т.н., Оленич Р.Р. доц., к.х.н., Гусяк А.М., маг.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

Переважна більшість регіонів України для господарсько-питних потреб використовує поверхневі води (річок, озер, водосховищ), якість яких не висока і щорічно погіршується. Окрім поверхневих вод є у наявності значний ресурс – підземні води, який задіяний незначно. Підземні води менш забруднені, не потребують застосування складних і громіздких технологічних процесів підготовлення їх для споживання. У близькому майбутньому частка цього ресурсу у водоспоживанні буде зростати.

Підземні води різняться за хімічним складом залежно від територіального розміщення, а саме взаємодії їх з основними породоформуючими мінералами, глибини залягання і ще багатьох чинників. Проте практично усіх їх об'єднує наявність іонів Феруму підвищеної концентрації. Уміст цих іонів може перевищувати ГДК (0,3 мг/л) у 5 – 20 і більше разів. Вибір методу знезалізнення води визначається сполукою у якій іони Феруму знаходяться. Відомо що у підземних водах такі сполуки здебільшого перебувають у вигляді $Fe(HCO_3)_2$. Для підготовлення таких вод для питних потреб найкраще використовувати спрощену аерацію. Ефективність різних способів у цьому напрямку визначається апаратурним оформленням, за практично однакового хімізму процесу.

Як відомо метод аерації багатостадійний гетерогенний процес (г-р-т), який схематично можна описати:

$$O_{2(г)} \rightarrow \text{розчинення} \rightarrow O_{2(р)} \rightarrow \text{дифузія} \rightarrow O_2 + Fe^{2+} \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow_{(тв)}.$$

З літературних джерел відомо що реакція доокиснення Fe^{2+} киснем повітря до Fe^{3+} відбувається швидко і не лімітує процес. Найповільнішими стадіями є розчинення кисню у воді і його дифузія у рідкій фазі. Так як розчинність кисню у воді за певних умов є сталою величиною, то інтенсифікація процесу буде визначатися «зняттям» дифузійних гальмувань, які усувають перемішуванням. Зазначеним вимогам найкраще відповідає апарат - горизонтальний скрубер з ковшоподібними диспергаторами. Конструкція апарату забезпечує створення крапельно-плівкового режиму рідкої фази у повітряному просторі. Інтенсивне перемішування і велика площа контактування, яка постійно оновлюється, покращує дифузію і сприяє швидшому досягненню рівноваги у процесі розчиненню кисню у воді.

Проведені пошукові дослідження на лабораторній установці (об'ємом 65 л) за інтенсивного перемішування і кімнатної температури підтвердили доцільність застосування цього апарату для процесу спрощеної аерації. Дослідження проводили з використанням модельних розчинів різної

концентрації за вмістом іонів Fe^{2+}(20…80 г/л). Процес повного знезалізнення для максимальної концентрації Fe^{2+} досягається вже на 7 хв.

Отже горизонтальний скрубер з розбризкувачами є ефективним для знезалізнення природних, навіть з високим вмістом іонів Fe^{2+}.

УДК 330.322.2:[628.1.033-027.3:626.812-022.12:664.8]

ИЩЕМ ИНВЕСТОРОВ ДЛЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА ТАЛОЙ ОБЛЕГЧЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ПЕРЕРАБОТКИ ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

СмирновЛ.Ф., д.т.н., проф.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Предлагаю следующие вымораживающие опреснители-концентраторы – разделители соленых и загрязненных вод, водных растворов и фруктово-овощного сырья (ФОС) для производства чистой талой облегченной питьевой воды, концентратов, растворимых и нерастворимых порошков:

Проект 1: Домашние вымораживающие опреснители ДВО производительностью 10 ÷20 л/сут талой воды (4 версии - для богатых покупателей, для среднего класса, для нищего населения Малороссии, Бангла Дэш и др. отсталых стран).

Проект 2: Вымораживающий опреснитель для торговых киосков и элитных домов (ВОТК-1,2) производительностью 1,2 т/сут.

Проект 3: Вымораживающий опреснитель-концентратор (ВОК-12) производительностью 12 т/сут для небольших поселков и фермеров.

Проект 4: Вымораживающий опреснитель (ВО-100) производительностью 100 т/сут для небольших городов.

Проект 5: Вымораживающий опреснитель-разделитель морской воды (ВОР-1000) производительностью 1000 т/сут. Чистая прибыль после налогов - 19 млн. дол./год. При необходимости - попутное производство тяжелой воды.

Талая облегченная по тяжелым изотопам водорода – дейтерия и трития чистая вода – это ВОДА БУДУЩЕГО. Это здоровье, долгожительство, повышение урожайности с/хоз. культур, увеличение привеса и продуктивности животных.

Проект 6: Демонстрационный конвейерный круглогодичный комплекс по производству сахара, концентратов пищевых жидкостей, жидких натуральных красителей-ароматизаторов, сухих растворимых и нерастворимых порошков из ФОС. По сравнению со старой технологией производства сахара – выпарной /ей 200 лет/, новая вымораживающая и газогидратная технология энергетически более эффективна, позволяет обойтись без газа (использует только электроэнергию), увеличивает компанию сахарозавода с 1,5 мес/год до 12 мес/год, позволяет «до сахара» и «после сахара» перерабатывать практически на том же самом оборудовании различное ФОС, позволяет увеличить выпуск новых продуктов (с одного-двух-трех «переваренных при выпарке, как сейчас - до высококачественных десятка).

Проект 7: Круглогодичный конвейерный миникомплекс для фермеров на базе ВОК-12 для комплексной переработки различного ФОС. Его показатели при переработке свеклы:

- Производительность по исходной свекле -21,42 т/сут.
- Производительность по талой воде из сока свеклы - 12 т/сут. (ВОК-12).
- Производительность по сухому растворимому порошку – белому сахару из сока свеклы – 2,69 т/сут, (ПРИСТАВКА 1). Продолжительность работы на свекле 45 сут/год.
- Производительность по сухому нерастворимому порошку из выжимок свеклы - 4,28 т/сут.
- Переработка другого ФОС с получением жидких концентратов (40÷60% сухих веществ), жидких красителей-ароматизаторов, талой воды из соков для производства напитков, сухих растворимых и нерастворимых порошков – 320 сут/год.
- Чистая прибыль после налогов Украины – 3,49 млн. дол/год.

По всем проектам имеются а.с. на изобретения и патенты (около 120), экспериментальные проработки, техдокументация, ТЭО и БИЗНЕС-ПЛАНЫ.

УДК 502.1:656.2.08:665.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ, ТЕМПЕРАТУРЫ И УСЛОВИЙ АЭРАЦИИ ВОДЫ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ

Черкашина Н.О. асп, Ярышкина Л.О. к.х.н, доц.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна, г.Днепропетровск

Металлы и сплавы на их основе являются основным конструкционными материалами для большинства отраслей народного хозяйства, из них изготавливают основные детали и механизмы. Но изделия из металлов под воздействием факторов окружающей среды имеют тенденцию к разрушению. Такой процесс получил название «коррозия металлов».

Защита металлических труб оборотных систем от коррозии одна из наиболее важных задач современного водоснабжения. Коррозия стальных труб приводит к огромным потерям металла, сокращает срок службы водопроводных систем, приводит к значительным потерям напора и соответственно к дополнительным затратам на подачу воды, является причиной аварийных ситуаций. [1]

Целью нашего исследования стало - изучение влияние степени деминерализации, температуры, а также условий аэрации на скорость протекания коррозионных процессов.

Нами были определены скорости коррозии стали ст20, которая наиболее часто используются в конструкциях оборотных систем. Измерения поляризационного сопротивления проводили при статических и динамических условиях. Для проведения исследований использовали индикатор поляризационного сопротивления Р 5126. В качестве электродов применяли цилиндрические образцы высотой 20 и наружным диаметром 6мм, которые подвергали тщательному поверхностному шлифованию, обезжириванию спиртом и взвешиванию на аналитических весах. [2]

В качестве исходной воды использовали деминерализованную различными методами воду (глубоко обессоленная вода – образец №1, частично обессоленная вода – образец №2; водопроводная вода – образец №3) состав воды анализировался по следующим показателям:

- общая жесткость;
- концентрация хлоридов;
- pH;
- концентрация сульфатов;
- сухой остаток.

Поляризационное сопротивоение (Rp) измеряли при температурах 20, 40,60, 80 и 100°С.[3]

В таблицах 1 и 2 приведены результаты исследований.

Таблица1- Результаты измерений поляризационного сопротивления при статических условиях

Температура	Rpcp, Ом образец №1	Rpcp, Ом образец №2	Rpcp, Ом образец №3
20	1085	868	502
40	976	743	409
60	834	662	388
80	745	549	300
100	699	431	207

Таблица 2- Результаты измерений поляризационного сопротивления при динамических условиях

Температура	Rpcp, Ом образец №1	Rpcp, Ом образец №2	Rpcp, Ом образец №3
20	230	204	182
40	198	188	165
60	167	155	144
80	150	141	127
100	139	134	103

На рисунках 1 и 2 приведены зависимости поляризационного сопротивления от температуры при различных условиях аэрации.

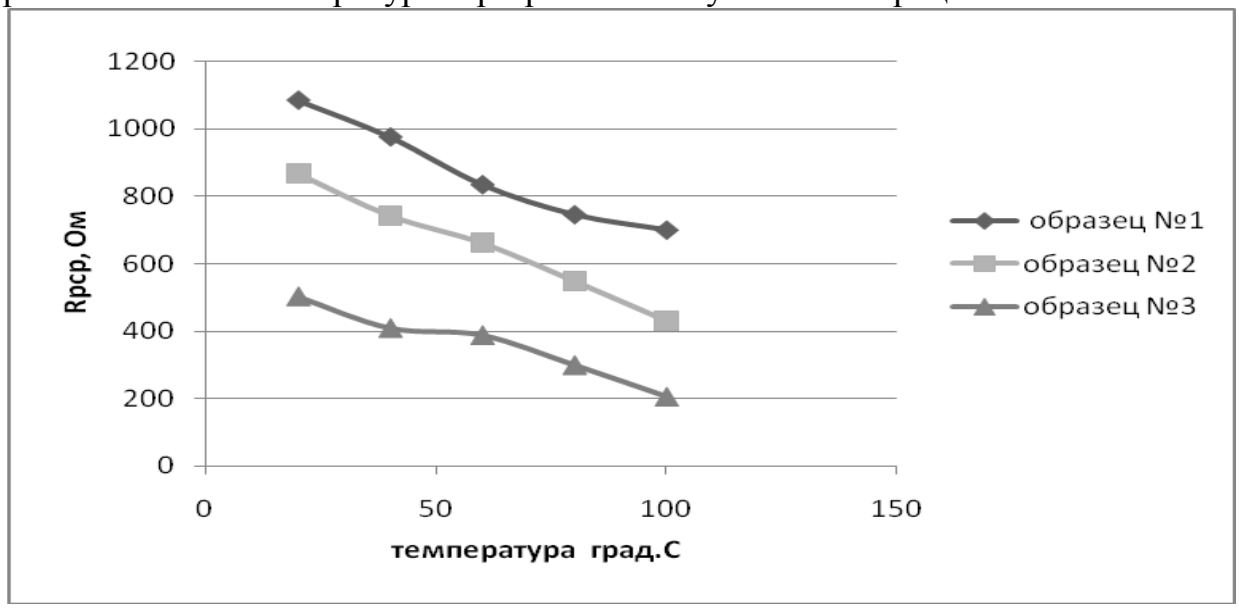


Рисунок 1 – Зависимость поляризационного сопротивления от температуры при статических условиях

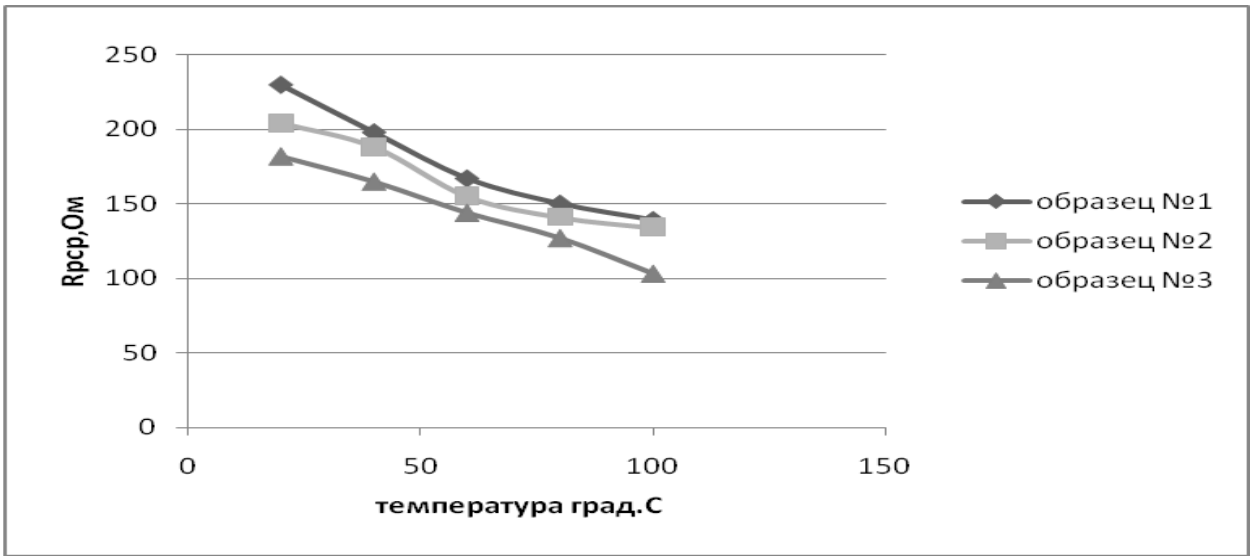


Рисунок 2 – Зависимость поляризационного сопротивления от температуры при динамических условиях

Выводы.

Во всех исследуемых случаях уменьшение солесодержания существенно снижает скорость коррозии, что качественно совпадает с литературными данными. Установлено, что для глубоко обессоленных вод рост температуры незначительно увеличивает скорость коррозии, в то время как для вод с высоким солесодержанием даже небольшое повышение температуры способствует значительному увеличению скорости коррозии. Так же стоит отметить, что изменение условий аэрации также незначительно влияет на скорость коррозии при использовании глубоко обессоленной воды.

На скорость протекания коррозионных процессов влияет не только повышенная жесткость воды, но и значительное содержание в ней хлоридов, которые обладают ярко выраженным деполяризующим действием. Данная характеристика позволяет предположить, что, помимо деминерализации, в рассматриваемом случае эффективно использование ингибиторов, устойчивых к гидролизу при повышенных температурах.

Литература.

1. А.Т. Тамазашвілі, М.І. Мазна, Л.В. Сіренко. Порівняння ефективності фосфатних інгібіторів корозії сталі у водопровідній воді// Восточно-Европейский журнал передовых технологий.-2/13(56)2012, -С28-31

2. Н.И.Сиволап, В.Н. Плахотник. Влияние степени обессоливания воды на скорость коррозии материалов//Химия и технология воды.-2003.-Том 25, №3, -С289-234.

3. Н.О.Черкашина, Л.В. Шевченко, Л.О. Ярышкина Зависимость скорости коррозии материалов систем охлаждения дизелей тепловозов от степени обессоливания воды // Труды международной научно-практической конференции «Транспорт-2013» Часть 3 естественные и технические науки, Ростов- на Дону 2013 С.330-332

УДК [664.8/.9:621.798-034]:667.648.27

УМОВИ ФОРМУВАННЯ КАРБОНАТНОЇ ПЛІВКИ ДЛЯ ЗАХИСТУ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ

Кузнецова І.О., к.т.н., доц., Янченко К.А., ас.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Розмаїття значень швидкості корозії незахищеної конструкційної сталі у морях пояснюють відмінністю гідрохімічних параметрів акваторій. Переважаючими параметрами вважать концентрацію розчиненого кисню, потужність обростання, температуру та, нарешті, стан карбонатно-кальцієвої складової моря, яка зумовлює утворення вапнистого наросту (кальциту) при підлужненні шару води у катодних зонах кородуючого металу.

Вивчали кінетику корозії сталі у залежності від різноманітних умов формування ОКП (оксидно-карбонатної плівки): лужності води, концентрації хлорид-іонів, перемішування, надходження кисню та вуглекислого газу.

За однакових значень температури та вмісту розчиненого кисню, але різних значеннях лужності кінетика утворення гідроксидів металів подібна, а швидкість осадження кальцій карбонату – різна. З підвищенням вмісту хлориду в морській воді до океанічних значень нівелюється сприятливий вплив гідрокарбонатів на екранування металів.

Зменшення швидкості корозії зі збільшенням лужності та концентрації кисню, особливо помітне за насичення середовища кальцій гідрокарбонатом. Таким чином, лише за аерації відбувається формування ОКП, здатної уповільнити корозію сталі у 2,5 – 3 рази у морській воді у порівнянні з її керованим аналогом – розчином

У морях із океанічною солоністю локальна корозія на непасивованих сталях менш імовірна ніж у Чорному морі внаслідок більш швидкого руйнування оксидно-карбонатних плівок та розтравлювання пітингів на металі.

Отже при моделюванні у випробувальних середовищах сезонних змін гідрохімічних параметрів морської води (вмісту хлоридів за зміни загальної солоності, вмісту вуглекислого газу та кисню за розвитку різноманітних оброщуючих організмів) виявлено, що екрануючі властивості оксидно-карбонатної плівки (ОКП) на поверхні непасивованих сталей у морській воді поліпшуються з посиленням аерації та підвищенням лужності морської води. ОКП сформована у морі у вегетаційний період зменшує швидкість корозії вуглецевої сталі у 2,5 – 3 рази.

Література

1. Морская коррозия: Справочник/ Под ред. М.И.Шумахера. – М. – Металлургия, 1983. – 512 с.
2. Кеше Г. Коррозия металлов. – М. – Металлургия, 1984. – 400 с.
3. Сорокин Ю.И. Чёрное море. – М: Наука, 1982 – 216 с.

УДК 628.147.22

СПОСОБ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

Скубий Н.В. асп., Шалыгин А.В.асс

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Проблемы борьбы с коррозией систем водоснабжения, водоотведения, водоподготовки не теряют своей актуальности и в настоящее время. Причины, которые ведут к коррозии металлических поверхностей, разнообразны: от неравномерного потребления воды и нерационального соединения фрагментов трубопроводов до качества и количества применяемых ингибиторов, теоретически предназначенных для предотвращения коррозии. Одной из важных причин увеличения скорости коррозионных разрушений металлов является химический состав воды, которая контактирует с ними.

Механизм действия ингибиторов коррозии предусматривает образование защитного слоя, который необходимо регенерировать после определенного срока эксплуатации. Актуальной задачей является использование в качестве ингибиторов коррозии новых дезинфицирующих реагентов неокислительного действия, которые могут обладать антикоррозионным действием по отношению к металлам, контактирующим с водой.

Нами предложен способ защиты от коррозии металлов, предусматривающий их обработку ингибитором, в качестве которого апробирован реагент «Акватон - 10». Это функционально активный полиэлектролит отечественного производства (ЗАО «Научно - технологический центр «УКРВОДБЕЗПЕКА», г. Киев, Украина – полигексаметиленгуанидин солянокислый), Обработку металлов осуществляли в течение 30-90 мин. водным раствором, содержащим реагент «Акватон - 10» (10 -20 мг/л действующего вещества), Установлено, что при добавлении в воду реагента «Акватон -10» тормозится анодный процесс растворения поверхности металла (табл.).

Таблица

Зависимость коефициента Тафеля анодного процесса от pH и концентрации исследованного ингибитора

№	Концентрация реагента «Акватон-10», мг/л	pH		
		1,7	6,5	10,1
Контроль	0	0,035	0,058	0,083
1	10	0,092	0,093	0,083
2	20	0,112	0,099	0,085

Предложенный способ позволяет установить оптимальное количество реагента «Акватон - 10», необходимое и достаточное для защиты от коррозии оборудования и трубопроводов технологической воды в среде с различным pH, а также прогнозировать возможность защиты от коррозии металлических поверхностей оборудования и трубопроводов. Разработанный способ защиты металлов от коррозии запатентован.

УДК 628.81/.84

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Скубий Н.В. асп., Скубий М.В. студ.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

В полевых условиях вода является предметом снабжения, от обеспечения которым, как и от качества воды, во многом зависит физическое состояние и работоспособность ограниченных контингентов лиц, работающих в экстремальных условиях, в том числе - военных. Своевременное обеспечение водой таких лиц осуществляют поэтапным выполнением ряда мероприятий (разведка водоисточников, добыча, очистка, хранение, доставка и непосредственно выдача воды, а также контроль её качества), а также сооружением специальных водозаборных пунктов, где впоследствии хранят запасы воды. В основном для водоснабжения ограниченных контингентов лиц используют открытые поверхностные источники, однако более надежными в санитарном отношении являются подземные источники с грунтовыми водами, защищенными от проникновения загрязнений пластами грунта.

Всю воду, используемую в полевых условиях, разделяют на несколько категорий (хозяйственно-питьевую, санитарно-бытовую и техническую), для каждой из которых имеются соответствующие «свои» требования. Обязательной дополнительной очистке и обеззараживанию подлежит вода, используемая для питья и приготовления пищи, так как она не должна содержать в себе болезнетворных микроорганизмов, вредных примесей типа тяжёлых металлов, токсинов и т.д.

Для обеззараживания воды в полевых условия традиционно до настоящего времени используют хлорсодержащие реагенты. Обеззараженная такими реагентами вода, выдаваемая в пунктах водоснабжения, должна содержать 0.8—1.2 мг/л активного хлора для того, чтобы в процессе хранения и транспортировки она не подвергалась вторичному заражению. Актуальной задачей является использование новых дезинфицирующих реагентов комплексного неокислительного действия, безопасных в применении и позволяющих обеспечить ограниченные контингенты лиц безопасной питьевой водой в течение короткого периода времени. Известен положительный опыт применения одного из таких биоцидных реагентов – «Акватон-10» (раствор полигексаметиленгуанидин-гидрохлорида) в экстремальных условиях работы полевого госпиталя войск МЧС в Индии. И поскольку методы водоподготовки в полевых условиях нацелены на очистку больших количеств воды в течение короткого периода времени, применение этого отечественного реагента, обладающего пролонгированным действием, представляется целесообразным и перспективным.

УДК 628.16.067.3:64.03

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ПОБУТОВИМИ ФІЛЬТРАМИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Берегова О.М., к.т.н., доц., Мудрик В.Є., Богатирьова Н.О., Шепеленко Д.С., студ.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Побутові фільтри для додаткового очищення води, що надходить мережею господарсько-питного водопостачання до помешкань жителів поселень, досить широко використовуються уже понад 125 років. Ще у 1887 р. підручник «Курс гигиены» містив результати досліджень Ф.Ф. Ерісмана «разнообразных приспособлений, которые употребляются для фильтрации воды в небольших размерах в домашнем обиходе» та висновок щодо необхідності ретельного контролю якості такої очищеної води. Сьогодні у продажу є величезна кількість таких побутових фільтрів – проточного та кухольного типів, із змінними картриджами та пристроями для знезаражування води або без них тощо. Не менш великою є і кількість публікацій щодо порівняльної характеристики побутових «фільтрів», зміст яких часто має досить протилежний характер: від захоплення якістю додатково очищеної у побуті води до рекомендацій відмовитись від використання побутових фільтрів через їх неефективність та навіть здатність погіршувати якість води, яку ми п'ємо. Задачею роботи було проаналізувати дані літератури з проблеми та результати власних досліджень якості очищення води деякими побутовими пристроями. Переважна більшість опублікованих робіт щодо результатів вивчення ефективності доочищення води побутовими фільтрами, не містить таку важливу інформацію, як, по-перше, показники якості води, що надходила для додаткового очищення та, по-друге, який термін часу використовували побутовий фільтр до початку проведення досліджень. По-третє, в них не має інформації щодо змін показників якості додатково очищеної води на протязі певного терміну часу експлуатації фільтрів (через 50 – 100 – 200 л) та відповідності цієї інформації документації виробника фільтра. За умови відсутності на більшості побутових фільтрів індикатору якості доочищеної води (чи індикатору кількості води, що підлягала очищенню фільтром) вкрай важливим є дотримання рекомендацій виробників фільтрів щодо терміну використання цих пристроїв. Результати наших досліджень засвідчили, що ефективність додаткового очищення води побутовими фільтрами, і, отже, можливість споживання дійсно очищеної води, суттєво (на 50 – 90 %) зменшується наприкінці паспортного терміну використання картриджу у порівнянні з якістю додатково очищеної води на початку експлуатації побутового фільтра. Вірогідно, що саме не досить сумлінне ставлення до використання таких важливих побутових пристроїв як фільтри для доочищення води є причиною наявності протиріч щодо їх ефективності та використання.

УДК 696.11

ПОКРОВНЫЙ СЛОЙ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Смилянец Д.Л.

ЕвроТерм™ ООО Адиабата г. Киев

На предприятиях современной пищевой промышленности особенно актуально стоит вопрос чистоты воды используемой в производстве. Современные методы позволяют получить воду необходимой степени очистки. Однако не стоит забывать о том, что мало поучить чистую воду, необходимо еще не допустить загрязнения воды в процессе транспортировки и непосредственно в процессе производства. Это напрямую зависит от чистоты помещений предприятий и всего оборудования находящегося в производственных помещениях. В частности хотелось бы отдельно выделить системы трубопроводов и вентиляционных каналов, без которых невозможно представить современное предприятие. К данным системам можно отнести трубопроводы отопления, водоснабжения, технологические трубопроводы, а также воздуховоды систем вентиляции (климатизации). Также следует учитывать, что на большинство трубопроводов установлена теплоизоляция, зачастую имеющая волокнистую, то есть не цельную структуру. Такие виды волокнистой теплоизоляции как базальтовое или стекловолокно могут не только накапливать в своей структуре пыль, но и подвержены разрушению под воздействием вибраций трубопровода.

Решить эту проблему можно путем монтажа поверх изоляции покровного слоя. В качестве покровного слоя используют различные материалы: оцинкованную сталь, алюминий, нержавеющую сталь, пластик. Все эти материалы различны по цене и имеют свои плюсы и минусы в процессе монтажа и эксплуатации

Одним из эффективных и современных вариантов покровного слоя является оболочка Isogenopak , разработка компании Klockner Pentaplast (Германия). Компания Klockner Pentaplast известна по всему мира как ведущий производитель пластиков для фармацевтической и пищевой промышленности. Основное требование, которое Компания предъявляет к собственной продукции - это нейтральность к воде, пищевым и фармацевтическим изделиям.

Основа оболочки Isogenopak это поливинилхлорид, усовершенствованный за счет оригинальных добавок и уникальной технологии производства. Данное решение позволяет создать герметичную оболочку вокруг теплоизоляции, к тому же эту оболочку можно мыть химически активными веществами, которые применяются для дезинфекции помещений и оборудования. Раскрой оболочки Isogenopak осуществляется непосредственно на предприятии, для монтажа не

требуется применение электрического оборудования. Антистатические свойства материала снижают возможность накапливание пыли на поверхности оболочки. Срок службы оболочки не менее 50 лет.

Основной цвет оболочки светло-серый. Оболочка, дублированная алюминиевой фольгой, выпускается под торговой маркой Isogenotec. Данный продукт является устойчивым к ультрафиолетовому излучению, и выглядит как оболочка из алюминия.

Технические характеристики оболочки Isogenopak.

Показатель	**Единица**	**Значение**	**Метод теста**
Коэффициент диффузии водяного пара, μ		> 60000	DIN 52615
Коэффициент теплопроводности, λ	Вт/мК	0,16	DIN 52612/52613
Удельный вес	Кг/м^2	0,5	
Прочность на растяжение	Н/мм^2	> 35	DIN EN ISO 527
Ударостойкость	КДж/м^2	> 400	DIN EN ISO 8256
Модуль эластичности	Н/мм^2	1800	DIN EN ISO 527
Толщина	Мм	0,35	
Пожарная безопасность		В 2	DIN 4102

Оболочки Isogenopak используются в Украине с 2008 года. Данная продукция использовалась как при строительстве новых предприятий, так и при реконструкции существующих. Основные отрасли, в которых применялись оболочки Isogenopak это пищевая и фармацевтическая промышленность. Основным критерием при выборе покровного слоя для теплоизоляции было требование содержать поверхности трубопроводов в чистоте, как физической, так и биологической.

УДК [663.64+663.85/.86]:005.591

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗИРОВАННЫХ ВОД И НАПИТКОВ

Стрикаленко Т.В., д. мед. н., проф., Зайцева Л.С., асс., Полуева К.А., асп.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Социальная значимость потребления населением всех стран бутилированной питьевой воды (БПВ) растет из-за увеличения количества экстремальных ситуаций, ухудшения экологии, повышения осведомленности о значении качественной воды для жизни человека и его здоровья, изменения образа жизни значительной части населения (путешествия, поездки) и др.

Рынок БПВ в Украине следует европейским тенденциям, развивается очень динамично и еще далек от насыщения, несмотря на то, что среднее количество БПВ, ежегодно потребляемой каждым жителем страны, уже превышает среднемировые цифры (с 2012 года). Сегмент газированных БПВ, как и напитков, составляет более половины этого потребления фасованной продукции (количественный аспект), а производители расширяют ассортимент (качественный аспект), выпуская «инновационные напитки» и т. д. До настоящего времени технологии БПВ с повышенным содержанием кислорода (от 15 мг/л до 150 мг/л), как и обьем таких вод на рынке, достаточно ограниченны в силу разных причин. К таковым относится, в частности, стремление производителей БПВ и напитков уменьшить вес ПЭТ-тары (емкостей), в которую фасуют продукцию (по экологическим и экономическим соображениям), однако это сопровождается повышенными потерями газов из готового продукта (БПВ, напитки) уже в первые недели и месяцы после их изготовления.

Цель настоящей работы - анализ материалов, полученных при разработке и апробации инновационной технологии сохранения газов, дополнительно введенных в воду/напитки, для повышения потребительских характеристик этого пищевого продукта. Задачи контроля качества БПВ, обогащенной кислородом («Тонус-кислород»), рассматривали и решали в рамках требований системы НАССР (на каждом этапе технологической линии - по физико-химическим и микробиологическим показателям качества воды и обьектов окружающей среды на предприятии – Одесском заводе минеральной воды «Куяльник»). Влияние обогащенной кислородом питьевой воды «Тонус-кислород» на функциональное состояние организма ее потребителей, в дополнение к ранее проведенным исследованиям в НИИ медицинской реабилитации и курортологии МЗУ, исследовали в «плавательной пробе» (на лабораторных животных), а также с использованием личностного опросника Айзенка, колец Ландольта и методики Горбова (студенты-волонтеры). Полученные результаты исследований будут представлены в докладе.

УДК [637.52:061.5] : 628.355: 66.094.942

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕССУ МЕТАНОГЕНЕЗУ СТІЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА

Крусір Г.В., д. т. н., проф., Дерюгіна К.І., ст. лаб.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Харчова промисловість є однією з провідних галузей промисловості України, що динамічно розвивається. За різними оцінками, продукція харчової промисловості нині складає 15-21 % від усієї промислової продукції, що виробляється в Україні.

М'ясопереробна промисловість є переробною галуззю харчової промисловості. Вона ж у свою чергу є однією з самих несприятливих в екологічному відношенні галуззю.

Річне виробництво м'яса в Україні становить близько 1,6 млн. т м'яса свиней та великої рогатої худоби і 0,5 млн. т м'яса птиці. Витрата стічних вод, які утворюються при цьому, становить біля 40 млн. $м^3$ у рік, що за кількістю забруднень відповідає приблизно 400 млн. $м^3$ міських стічних вод. Існуючі вітчизняні технології очистки стічних вод м'ясопереробних підприємств не забезпечують ступінь очистки стічних вод, достатній для скиду стічних вод у міські каналізації або ж у відкриті водойми. Виробничі стічні води поділяються на жировмісні (стоки м'ясо-жирових і м'ясопереробних цехів) та на ті, що не містять жирів (стоки передзабійного утримання тварин та ін.). Стічні води, що містять жири складають 40-55%, не містять жирів – 20-25%.

Для очищення стічних вод на м'ясокомбінатах найбільш розповсюджений метод аеробної ферментації, в процесі якого всі органічні речовини розкладаються до вуглекислого газу і води, тобто піддаються повній деструкції.

Відомий також альтернативний спосіб розкладання органічних речовин, який дозволяє ефективно використовувати енергію, яка в них міститься. Цим способом являється метанове бродіння, при якому більша частина органічних речовин перетворюється у горючий газ – метан.

Очищення стічних вод в анаеробних біореакторах здійснювалося 16 діб з використанням біопрепарату на основі шести факультативно анаеробних культур мікроорганізмів, який має назву «Гріз Тріт». Для цілодобового нагрівання стічної води використовувався водопідігрівач марки К-366.KENIS. Пристрій був занурений у стічну рідину і підтримував постійну температуру на рівні 37°С на протязі всього періоду проведення дослідження процесу анаеробної ферментації.

Ще одним важливим показником, від якого залежить хід метанового бродіння є показник pH води. Метанове бродіння проходить нормально при значеннях pH більше 7. В залежності від складу стічних вод значення pH може досягати 8-9 і навіть більш високих меж.

Процеси метаноутворення можуть протікати в діапазоні температур, для них виділяють три основних температурних режими - психрофільний, що йде при температурі нижче 20°С, мезофільний – температура – 20-45°С і термофільний - температура 45-70°С. Температурний режим впливає на швидкість процесу, не зачіпаючи кінцевий склад утворюваних продуктів. Чим вище температура, тим вище швидкості біохімічних процесів, тому термофільні процеси, як правило, в 2-3 рази інтенсивніші мезофільних. І все ж, незважаючи на високі швидкості процесів в термофільних реакторах, часто отримується при цьому вигода недостатньо велика, щоб відшкодувати вартість додаткових енергетичних витрат, необхідних для підтримки оптимальних температур цього процесу[3].

Лабораторні дослідження очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств дали позитивні результати.

Установка для дослідів по метановому бродінню складається з посудини 1, яка виконує роль метантенка і газгольдера, що представляє собою посудину 2, заповнену водою і ковпака 3, в який надходять газоподібні продукти. В міру надходження газів ковпак піднімається і по відмітинам на стінках можна судити про кількість газу.

Хід метанового бродіння контролюється по виділенню газоподібних продуктів, в першу чергу метану. Про інтенсивність метанового бродіння судять по об'єму метану, який виділився, стосовно об'єму зброджувального середовища. Загальна кількість газоподібних продуктів була близько 50 мл.

Наступним етапом очищення стічної води м'ясопереробного виробництва було аеробне доочищення, яке здійснювалося при традиційній концентрації активного мулу 10 г/л та підвищеній – 30 г/л на протязі 24 годин.

На основі отриманих даних можна зробити висновок про ефективність застосування анаеробно-аеробної технології очищення стічних вод м'ясопереробного виробництва.

Зниження головного показника ХСК стічної води м'ясопереробного виробництва у ході метанового бродіння відбулося на 78,1%, а результаті аеробного доочищення при традиційній концентрації активного мулу показник ХСК знизився до 87,6 мг O_2/л, а при підвищеній – до 13,4 мг O_2/л.

УДК 628.147.32

ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ВОДНОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Дімітрова М.К., маг.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Термін корозія (з грецької - „роз'їдання") означає процес руйнування будівельних матеріалів та конструкцій внаслідок хімічної, електрохімічної, біохімічної та інших видів їх взаємодії з довкіллям.

Корозія завдає величезних збитків. Близько 10 % маси щорічного виробництва чорних металів витрачається на відшкодування їх втрат від корозії. Досить часто через корозійне пошкодження доводиться замінювати окремий вузол чи навіть всю конструкцію. Витрати, пов'язані з виготовленням нової конструкції, набагато перевищують вартість зруйнованого металу. До того ж сам ремонт конструкції чи її частини, як правило, є дорогим заходом через великі витрати праці і застосування дефіцитних матеріалів. Коли ж врахувати також витрати, пов'язані з втратами виробництва в період ремонту й аварійних зупинок, то стає зрозумілим, що корозійні процеси заподіюють дуже великі збитки як окремим підприємствам, так і всьому господарському комплексу країни. Тому захист від корозії воднотранспортних мереж, технологічного обладнання та конструкцій є однією з головних і важливих проблем у вирішенні питань забезпечення довговічності споруд.

На промислових підприємствах застосовують, як правило, повну роздільну систему водопостачання та водовідведення. Число труб і каналів залежить від диференціації використовуваної води та стічних вод, обумовлених різноманітністю складу і способами очищення, а також способами утилізації очищених і неочищених стічних вод. Будь-які технологічні та виробничі стічні води в тому чи іншому ступені впливають на матеріал воднотранспортних мереж, і величина впливу залежить від складу води, що підлягає транспортуванню, та їх температури. Практичні всі води, що транспортуються водопровідними мережами, викликають корозію металів. Підтримка цілісності обладнання для стійкого функціонування воднотранспортних мереж є ключовою вимогою на підприємствах, а тому завдання захисту від корозії внутрішніх і зовнішніх поверхонь труб є актуальним та потребує впровадження таких інноваційних технологій оброблення води, що здатні попереджувати розвиток корозії.

Потенційним засобом захисту від корозії трубопроводів та технологічного обладнання може стати використання води, що набуває протекторних властивостей після оброблення її реагентами нового класу полімерних азотвмісних сполук комплексної неокислювальної дії. Проведені нами пошукові дослідження дозволяють вважати цей напрямок перспективним, екологічно безпечним та економічно обґрунтованим.

УДК 628.33: 532.528

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КАВІТАЦІЙНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Знак З.О., проф., д.т.н., Сухацький Ю.В., асп., Мних Р.В., інж.

Національний університет «Львівська політехніка, м. Львів

У технологіях кондиціювання стічних вод застосовують комплекс типових фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів, які зазвичай передують здійсненню біологічних методів очищення. Ці процеси, як правило, застосовують як окремі з використанням відповідного типового технологічного обладнання. Разом з тим, сучасні інноваційні процеси, зокрема кавітаційні, у технологіях кондиціювання вод практично не застосовують.

Виконаними нами дослідженнями переконливо показано, що кавітаційне оброблення водних середовищ дає змогу досягнути значного ефекту. Наприклад, оброблення малорозчинних сполук Кальцію, сприяє інтенсифікації попереднього реаґентного очищення стічних вод м'ясопереробних та молокопереробних підприємств від сполук жирних кислот та їх солей, а оброблення вод вторинних відстійників біологічних очисних споруд істотно покращує відділення дисперсних частинок, в тому числі активного мулу. Одночасно із істотним покращенням показників вказаних вище процесів виявили ще один, зумовлений перебігом кавітаційних явищ, а саме – ефект флотації дисперсних частинок. Флотація зумовлена інтенсивним виділенням високодисперсних бульбашок газів. Установлено, що виділення газів зумовлене двома чинниками: по-перше, дегазацією водних середовищ, які завжди попередньо контактують з повітрям; по-друге, сонолізом води в кавітаційних полях. Утворення газів, зокрема водню, в результаті сонолізу води підтверджено хроматографічним аналізом газової фази.

Отже, розташувавши безпосередньо на виході з кавітатора порожнисту ємність в ній можна реалізувати ефект флотації. Як відомо, висока ефективність процесу флотації досягається за умови, що розміри бульбашок та дисперсної фази є сумірними. Регулюючи об'єм, в якому існує область кавітації, а, отже, і час перебування газонасиченого водного середовища в кавітаторі можна цілеспрямовано змінювати дисперсний склад газової фази. Наприклад, збільшення цього часу спричиняє зростання розмірів бульбашок за рахунок їх коалесценції – у цьому разі ефективніше флотуватимуться частинки більших розмірів.

Виконані пошукові дослідження з додаткового генерування газової фази у вигляді мікробульбашок електрохімічним методом безпосередньо в зоні виникнення розвиненої кавітації, що дає змогу інтенсифікувати процес кавітаційно-флотаційного очищення стічних вод.

УДК 628.146.16

ВИКОРИСТАННЯ ДВОСТУПЕНЕВОЇ ПІННОЇ ФЛОТАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТЕКСТИЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Братина М. В., студ., Борщишин І.Д., к.т.н., доц.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

Стічні води текстильних підприємств містять майже всі класи хімічних сполук, які знаходяться як у розчинному, так і в колоїдному стані, і відносяться до одних із найбільш небезпечних індустріальних стоків. У загальному потоці промислових стічних вод (СВ) текстильних підприємств, як правило, переважають поверхнево-активні речовини (ПАР), барвники, луги, кислоти, солі та продукти деструкції волокон. Хімічний і фазодисперсний склад загального потоку СВ текстильних підприємств створюють сприятливі передумови для їх очищення методами пінної флотації [1].

Мета даної роботи полягає у вивченні можливості використання флотації для очищення стічних вод текстильних підприємств.

Лабораторні дослідження ефективності очищення СВ методом пінної флотації виконували у флотаційних колонах діаметром 9 см; пористими перегородками служили фільтри Шотта з різним діаметром пор і загальною пористістю; температура води – 20-22° С.

Дослідження проводили з використанням стічної води Львівської бавовнопрядильної фабрики.

Загальний вміст ПАР в розчині визначали відносним методом Майкла Росса за висотою стовпа піни. Про вміст барвників судили за зміною прозорості води в процесі флотації прискореним методом за шрифтом.

В якості флотореагентів використовували неорганічні та синтетичні флокулянти (аніонні, неіоногенні, катіонні) [2].

Флотації піддавали стічну воду, яка пройшла попередню безреагентну флотаційну обробку [3]. Найкращі результати очищення досягалися при використанні в якості флотаційного збирача ПАР, барвників, зважених речовин синтетичних флокулянтів катіонного типу.

В табл. 1 наведені показники очищення стічних вод після реагентної флотації.

Таблиця 1

Показники очищення СВ після реагентної флотації

Показники	До флотації	Після флотації	Ступінь очищення, %
ПАР, мг/дм³	75	4	94,7
Прозорість за шрифтом, см	8	27	–
Зважені речовини, мг/дм³	75	3	96
ХСК, мг O_2/дм³	230	55	76

Залізо, мг-екв/дм³	0,2	0,1	50
Марганець, мг-екв/дм³	0,1	0,07	30

Таким чином, результати виконаних лабораторних досліджень стічної води Львівської бавовнопрядильної фабрики показують, що двоступенева безреагентна і реагентна флотаційна обробка СВ з використанням в якості флотаційного реагента катіонного типу ВПК-402 є досить ефективним і відносно дешевим технологічним процесом першого ступеня технологічної схеми очищення СВ текстильних підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ефимов А. Я., Товарткиладзе И. Н., Ткаченко Л. И. Очистка сточных водпредприятий легкой промышленности. – Киев: Техника, 1985. – 229 с.

2. Запольский А. К., Баран А. А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Свойства. Получение. Применение. – Л.: Химия, 1987. – 203 с.

3. Соколов Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий. – М.: Изд-во АСВ, 1997. – 256 с.

УДК 628.543

ВИДАЛЕННЯ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ПОРОШКОПОДІБНИМ РЕАГЕНТОМ

Косогіна І.В., к.т.н., Верещук Н.В., Зборовська Б.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

Однією з важливих проблем в нашій країні на сьогоднішній день є очищення побутових і промислових стічних вод. Впродовж десятиліть каналізаційні очисні споруди не зазнали істотних змін. Зростання населення і підвищення вимог до повноти очищення водних об’єктів змушують до будівництва нових і модернізації вже існуючих очисних споруд. Якщо великі промислові підприємства, жорстко контрольовані природоохоронними органами, мають очисні споруди, то дрібні, на яких утворюються невеликі об’єми стічних вод, споруд очищення, як правило, не мають і скидають свої відходи без очищення в каналізацію або у водостік.

Відомо, що для обстеження і налагодження очисних споруд населених місць та підприємств різного профілю в кожному конкретному випадку для об'єктивного вирішення проблем необхідно здійснювати оцінку процесів утворення забруднених вод, характеристик забруднень і місцевих умов, а також характеру та потужності водойми.

Останнім часом, у зв'язку з виявленням негативного впливу на людину харчових барвників, в багатьох країнах світу прагнуть зменшити шкоду барвників шляхом обмеження або повної заборони їх використання в харчовій промисловості. Окрім цього існує проблема утворення великої кількості стічних вод, забруднених різноманітного роду синтетичними барвниками. До складу стічних вод входять барвники різного типу: дисперсні, кислотні, прямі, активні, кубові, але гірше всього видаляються активні барвники.

Для дестабілізації стійкої колоїдної системи стічних вод, забруднених харчовими барвниками, доцільними є коагуляційні методи, які окрім зниження забарвлення води та хімічного і біологічного споживання кисню, дозволяють видалити стабілізовані колоїдні домішки, що надають воді високої мутності.

Реагентами, які використовуються в процесі коагуляції для очищення стічних вод від барвників, є коагулянти – алюмінійвмісні та ферумвмісні речовини. Але використання коагулянтів, синтезованих з високоякісної сировини, є економічно не вигідним, тому як сировину для виготовлення коагулянту доцільно використовувати відходи вітчизняних виробництв. У процесі пошуку ефективної, екологічно безпечної та найбільш економічно вигідної сировини для виробництва коагулянту було досліджено відходи глиноземних виробництв, а саме «червоний шлам»

За сучасними даними, в результаті роботи більшості алюмінієвих заводів утворюються відходи, що складаються в основному з оксидів, що містять до 50 % Fe_2O_3 і 10 % Al_2O_3, та інших цінних металів. Ці відходи називаються «червоними шламами» і є тонко подрібненими відходами перероблення бокситів методом Байєра, що містять велику кількість цінних компонентів, вилучення багатьох з яких може бути рентабельним.

Метою даної роботи є визначення ефективності використання порошкоподібного коагуляційного реагенту, отриманого з відходів глиноземних виробництв, в технології очищення стічних вод, забруднених харчовими барвниками, та встановлення оптимальної дози реагенту при очищенні стічних вод від барвника «Сонячний захід» (харчова добавка Е 110).

Об'єктом дослідження є модель стічної води із вмістом барвника «Сонячний захід» 10 мг/дм^3.

Жовтий барвник «Сонячний захід», так званий «помаранчевий жовтий S», належить до групи водорозчинних азобарвників. Він особливо ефективний для фарбування продуктів, що піддаються ферментації при термічній обробці. Барвник містять деякі консервовані овочі, кисломолочна продукція, соуси, сухарики, чіпси, супи і пюре швидкого приготування, рибні консерви. Морозиво, джеми, желе, глазур, мармелад, марципани, гарячий шоколад – всі ці солодощі можуть містити барвник. В основному його використовують для отримання жовтого, оранжевого, карамельного і шоколадного кольору. Споживання барвника Е 110 може призводити до алергічних реакцій, а також виявляти канцерогенні властивості. Хімічна формула добавки Е 110: $C_{16}H_{10}Na_2O_7S_2N_2$. Структурна формула барвника зображена на рисунку.

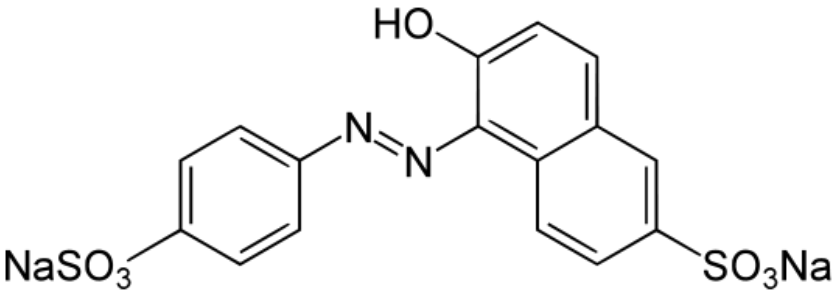


Рисунок – Структурна формула барвника «Сонячний захід»

Для отримання порошкоподібного коагуляційного реагенту в даній роботі використовували метод кислотної активації «червоного шламу» 20 %-ною сульфатною кислотою, відношення маси кислоти до маси шламу складає 1:1. Час активації 90 хв., температура прожарювання 300 ^{0}C.

Експериментально встановлено, що використання порошкоподібного реагенту для очищення стічних вод є доцільним. Встановлено, що при дозі коагуляційного реагенту 1 г/дм^3 ефективність очищення водного об'єкту склала 79 %, що є технологічно прийнятним. Тому «червоний шлам» може бути вторинною сировиною для отримання реагентів водоочищення.

УДК 543:628.3

ОТРИМАННЯ РЕАГЕНТУ З ЧЕРВОНИХ ШЛАМІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Нечипорук С.О.; Косогіна І.В., к.т.н.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

Утворення відходів супроводжує людство впродовж усієї його історії, і що вище рівень розвитку, то більше слідів її діяльності у вигляді відходів залишається на Землі. І якщо сьогодні без відходів людське життя, нажаль, уявити ще не можна, то треба принаймні зменшити їх кількість, знизити ту шкоду, яку вони чинять усьому живому.

Однією з найбільш гострих екологічних проблем у наш час є забруднення навколишнього природного середовища відходами виробництва і споживання. Сконцентровані у відвалах, териконах, несанкціонованих звалищах відходи є джерелом забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, ґрунтів і рослинності.

Надзвичайну небезпеку становлять шламонакопичувачі підприємств, що несуть загрозу виникнення техногенної катастрофи. Зокрема, до таких підприємств можна віднести Миколаївський глиноземний завод (МГЗ), в якому кількість відходів сягає критичного стану.

Миколаївський глиноземний завод має два шламосховища, які представляють собою штучно створені ємності, призначені для складування шламу та освітленої зворотної води з урахуванням атмосферних опадів. Шламосховище №1 вже заповнене. Обсяг накопичення червоного шламу, що утворюється в термічних процесах металургії алюмінію, уже в 2010 р. склав понад 26 млн. тон та продовжує наповнюватись і сьогодні [1]. Шламосховище відноситься до гідротехнічних споруд наливного типу і класифікується як гідродинамічно небезпечне. В урядовому рішенні про будівництво МГЗ передбачалась повна його переробка з початком експлуатації заводу, але це не було здійснено. Шламосховище № 2 вже близьке до наповнення і проблема вторинного використання шламу стоїть дуже гостро. На сьогоднішній день воно експлуатується як технологічна водойма оборотного водопостачання.

Червоний шлам, що утворюється при виробництві алюмінію Байєрівським способом, в залежності від якості бокситу і особливостей його переробки вміщує, мас.%: 40…55 Fe_2O_3, 14…18 Al_2O_3, 5…10 CaO, 5…10 SiO_2, 4…6 TiO_2, 2…4 Na_2O [2].

Встановлено, що червоні шлами можна використовувати у виробництві будівельних матеріалів (цемент, кераміка, цегла), чорній металургії, скляних виробів, лакофарбових матеріалів, добрив для сільського господарства та для вихідних реагентів у технології водоочищення.

Метою даної роботи є розроблення методу отримання з відходів глиноземного заводу «червоних шламів» – комплексного реагенту для використання його в технології очищення стічних вод в якості коагулянту.

Оскільки червоний шлам містить значну кількість заліза, тому його доцільно використовувати як сировину для отримання реагенту для коагуляційного очищення води.

Застосування коагуляції для очищення стічних вод текстильних, хімічних та харчових виробництв займає особливе місце в технології водоочищення. Це пов'язано з високою ефективністю процесу за рахунок видалення стабілізованих колоїдних домішок, які надають воді високої мутності, зниженню хімічної потреби кисню та колірності води.

Для отримання коагуляційного реагенту використовували кислотну активацію відходу виробництва «червоний шлам» сульфатною кислотою концентрацією 20%. Кислотну активацію відходу виробництва проводили за наступною методикою: наважку «червоного шламу» завантажували у термостійкий порцеляновий реактор з робочим об’ємом (150 ÷ 200)см^3, туди ж додавали розрахований об’єм сульфатної кислоти співвідношенням кислоти до червоного шламу 1:1, та проводили отримання твердого продукту за температури 150^{0}С в інтервалі часу 15, 30, 45 та 60 хв. Отриманий продукт охолоджували, подрібнювали та аналізували. Дослідили вплив зміни часу кислотної активації на ефективність коагуляційного реагенту.

Ефективність застосування отриманого реагенту перевіряли в технології очищення стічних вод, забруднених барвниками. Вміст барвника активний яскраво-блакитний КХ у стічній воді 10 мг/дм^3. Результати випробувань представлені у таблиці. Встановлено, що тривалість кислотної активації суттєво впливає на ефективність очищення стічних вод.

Таблиця – Очищення забрудненої води отриманими реагентом

Тривалість кислотної активації, хв	Ступінь очищення, %
15	90,48
30	94,48
45	88,1
60	92,86

Таким чином ефективність очищення стічних вод від барвника активного яскраво-блакитного КХ концентрацією 10 мг/дм^3 досягла 95 % при застосуванні коагуляційного реагенту, що був отриманий за температури 150^{0}С, тривалості кислотної активації 30 хв. та співвідношенні маси кислоти до «червоного шламу» 1:1, що свідчить про високу ефективність застосування отриманого реагенту у технології водоочищення.

Перелік посилань:

1. Звіт про стан основних споруд діючого шламосховища № 1 МГЗ, Київ, Укрводоканал, ГПІ “Укрводоканалпроект”, 2004, -14 с.

2. Утков В.А. Промышленные способы переработки красных шламов [Текст] / Утков В.А., Мешин В.В., Ланкин В.П., Тесля В.Г. // Состояние, проблемы и направления использования в народном хозяйстве красного шлама // Николаев, 1999. – С. 11.

УДК 628.35: 556.115

ВПЛИВ ХІМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ АКТИВНОГО МУЛУ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Садова Ю.М., Дичко А.О.к.т.н, доц.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

У багатьох містах України через незадовільний технічний стан очисних споруд якість очищення стоків дуже низька. Знос основних фондів водовідведення призводить до зниження якості надаваних послуг, перевитрат енергоресурсів, зростання кількості аварійних випадків. Тому питання технічного переоснащення очисних споруд є дуже актуальним. Переважна більшість методів підвищення ефективності процесу очищення потребує додаткових стадій, а отже і будівництва нових очисних споруд, збільшення витрат матеріальних, енергетичних, фінансових та інших ресурсів, що в економічних умовах сьогодення практично не має перспектив. Доцільним є дослідження та удосконалення існуючих технологій, в яких застосовуються методи впливу на активний мул з метою покращення його технологічних характеристик.

В лабораторних умовах було досліджено застосування різних методів деструкції активного мулу на ефективність біохімічного очищення стічних вод. Досліджувалися механічна, термічна, хімічна дезінтеграції та термоліз. Найбільш ефективним методом за отриманими даними є застосування хімічної деструкції активного мулу, тобто обробка частини біомаси пероксидом водню. Встановлено залежності і закономірності впливу факторів інтенсифікації на процес біохімічної очистки стічних вод.

У таблиці 1 представлені результати дослідження при застосуванні хімічної деструкції в біохімічному процесі очищення стічних вод.

Таблиця 1 – Кінетика зміни концентрації забруднюючих речовин у стоках при хімічній дезінтеграції частини біомаси

Показники	Вихідні дані	Період очищення, доба									
		1		2		3		4		5	
		К*	Е	К	Е	К	Е	К	Е	К	Е
Азот, мг/л	34,8 ±0,2	25,8 ±0,5	23,1 ±0,4	12,9 ±0,2	12,9 ±0,2	11,6 ±0,2	14,3 ±0,1	10,7 ±0,3	10,2 ±0,2	9,34 ±0,2	7,1 ±0,2
Фосфати, мг/л	14,0± 0,024	29 ± 0,3	17,5 ± 0,1	12,0 ± 0,3	6,75 ± 0,2	8,85 ±0,2	7,0 ±0,2	8,0 ± ,2	4,5± 0,2	5,5± 0,2	2,75 ±0,1
ХСК, мгO_2/л	320 ±7,9	160 ±3,1	160 ±3,1	80 ±3,8	80 ±3,1	40 ±3,1	<40	<40	<40	<40	<40
БСК$_5$,мгO_2/л	148,5 ±2,9	13,8 ± 0,3	13,3 ±0,4	14,2 ± 0,2	12,0 ± 0,3	6,9 ±0,3	4,17 ±0,2	4,7 ±0,2	3,8 ±0,1	3,8 ±0,1	3,5 ±0,2
Завислі речовини, мг/дм^3	123,5 ±0,7	47,5 ±0,9	40,5 ±0,4	6,5 ±0,2	1,5 ±0,1	-	-	-	-	-	-

Продовження табл. 1											
Сухий залишок, мг/дм^3	634 ± 1,2	614 ± 1,8	564 ± 2,3	412 ± 1,8	325 ± 1,5	217 ± 1,6	101 ± 2,0	83 ± 1,5	54 ± 1,5	68 ± 1,2	31 ± 1,0
Розч. кисень, мгO_2/л	4,08 ± 0,08	3,67 ± 0,12	4,12 ± 0,04	4,05 ± 0,04	4,56 ± 0,05	4,36 ± 0,06	5,87 ± 0,13	2,60 ± 0,05	4,28 ± 0,1	3,12 ± 0,05	4,39 ± 0,09
Доза мулу по масі, г	11,57 ± 0,09	3,25 ± 0,04	2,14 ± 0,06	4,02 ± 0,06	3,97 ± 0,06	3,56 ± 0,05	2,58 ± 0,08	4,17 ± 0,06	1,88 ± 0,06	4,05 ± 0,06	1,75 ± 0,07
Доза мулу по V, %	92,0 ±0,9	25 ± 0,7	18 ± 1,0	36 ± 0,9	45 ± 1,5	31 ±1,0	24 ± 1,2	34 ±0,3	14 ±0,8	35 ±0,9	12 ±1,0
Індекс мулу, %	79,5	76,9	84	89,5	113	87	93	81,5	74	86	69

* К - контроль, Е – експеримент

Порівнюючи вплив (табл. 1) на ефективність видалення ХСК із стоків із застосуванням деструктивного процесу, можна зробити висновок, що обробка активного мулу хімічною деструкцією дає досить високі результати по зменшенню ХСК. Аналогічні результати спостерігаємо при дослідженні змін концентрацій азоту і фосфатів у стічних водах на початку експерименту і у кінці. Завислі речовини є дуже важливим показником при оцінці забрудненості водних об’єктів побутовими стічними водами, так як концентрація завислих речовин в стічних водах зв’язана оберненою залежністю з добовою нормою водовідведення на 1 людину. Як видно з табл. 1, на початку процесу очищення відбувається різкий спад цього показника до допустимих значень. Визначення сухого залишку дозволило оцінити роботу всіх етапів біохімічного очищення, призначення яких поступово видаляти завислі та колоїдні речовини. В комплексі з експериментальними дослідженнями проводилися дослідження особливості гідробіології мулу. Було отримано ряд результатів, які характеризують особливість біоценозу та придатність активного мулу для очистки. Гідробіологічні показники дозволяють оцінити вплив стічних вод на живі організми. Аналіз вихідного активного мулу показав, що мул придатний для очистки. При додаванні пероксиду водню частина зооглей мулу загинули, мул змінив колір, зооглеї в об'ємі зменшилися. Однак присутність певних видів мікроорганізмів забезпечують високий ступінь очищення.

Висновки. Обробка частини біомаси пероксидом водню та додавання її у суміш стічних вод дає можливість не тільки збільшити метаболічну активність мулу, але й посилити процес руйнування клітин до засвоюваних продуктів. Застосування хімічної дезінтеграції, як методу деструкції біомаси, є найкращим і у екологічному плані серед усіх досліджуваних нами способів біохімічного очищення стоків, оскільки при використанні цього методу досягається ефективність видалення за ХСК майже 94%, за азотом амонійним та фосфатами 81%, що є недосяжним для традиційних систем біоочищення. До того ж окислення частини біомаси пероксидом водню дозволяє зменшити приріст надлишкового активного мулу.

УДК 628.35: 556.115

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Лавриненко Ю.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ

Існуючі очисні споруди з біохімічного очищення стічних вод мають ряд істотних недоліків, такі як: недостатня ефективність очищення через збільшення кількості і концентрацій забруднюючих речовин; утворення значних об'ємів осадів; витрата великої кількості енергії та коштів при експлуатації; значні витрати часу на очищення; забудова великих територій під споруди та ін.

Поширеними способами підвищення ефективності процесу біохімічного очищення стічних вод є попередня їх підготовка чи обробка; регулювання значень основних факторів очищення стоків; конструкційні зміни у біологічних реакторах; контроль за коливанням кількості активного мулу; покращення процесів нітрифікації/денітрифікації; використання коагулянтів, флокулянтів, сорбентів та інших активуючих речовин; вплив на мікроорганізми магнітного, електричного полів та ультразвуку; використання систем автоматичного управління та контролю біохімічного процесу; хімічний мутагенез та ін.

Інтенсифікація біохімічного очищення сприяє видаленню органічних речовин в середньому на 90% (БСК – 99%, ХСК – 93%, амонійного нітрогену – 99%), покращенню седиментаційних властивостей активного мулу, зменшенню на 80% його надлишку та розширенню спектру забруднень, що видаляються.

Перспективними технологіями інтенсифікації процесу очищення є обробка біомаси активного мулу методом хімічної та механічної деструкції, що призводить до вивільнення із зруйнованих клітин активного мулу ферментів, вітамінів та інших біологічно активних речовин, які надходять в мулову суміш і, тим самим збільшують і посилюють біотрансформацію забруднюючих речовин у стоках, що забезпечує високу ступінь очищення і скорочення тривалості процесу. Процес деструкції активного мулу може здійснюватися в регенераторі з обробкою частини біомаси, інша частина залишається при цьому в первісному стані. Регенерована біомаса завантажується в аеротенк зі стічними водами. За допомогою такої технології зі стічних вод ефективно видаляються домішки органічного походження, гумусові речовини, фосфати та інші сполуки.

Висновки. Впровадження технологій деструкції активного мулу дозволить підвищити ефективність роботи очисних споруд, а також зменшити енерговитрати на їх роботу.

УДК 544.723

СОРБЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Швец Д.И, к.х.н., ст.н.с., Шрамкова Т.Г., Супруненко К.А[1]., к.х.н., ст.н.с.

Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев
[1] Украинский центр обеспечения полетов, Киев

В настоящее время для решения задач утилизация техногенных растворов и водоподготовки все большее применение находят сорбенты и сорбционные технологии. Среди широкого разнообразия сорбционных материалов сорбенты на основе биомассы Мирового океана и прибрежных зон представляют особый интерес, как постоянно возобновляемые сырьевые источники.

В работе представлены результаты исследования сорбционных свойств сорбентов на основе водорослей по отношению к ионам тяжелых металлов (свинец, кадмий. цинк, медь, железо) в водных экосистемах. Были использованы водоросли Атлантического океана (Великобритании) и Черного моря, а именно - водоросли типа *Laminariales*). Анализ концентрации металлов производили на атомно-адсорбционном спектрометре С-115 М1.

Из данных, приведенных в таблицах 1-3, видно, что сорбция ионов тяжелых металлов зависит от многих факторов – природы сорбента, состава ионов тяжелых металлов, их концентрации и т.п. Показано, что процесс сорбции протекает наиболее эффективно в течение первых 3-5-х минут (величина сорбции – больше 90 %).

Таблица 1

Сорбция ионов Cu^{2+}и Hg^{2+} из водных растворов на растительных материалах

№ п/п	Сорбционный материал	Ион металла	C_0, мг/л	Т:Ж	Время контакта, мин	Степень извлечения, %
1	*Laminaria d* + листья *Asteraceae*	Cu^{2+}	170	1:100	5	85,0
2	*Laminaria* (контроль)		170	1:100	5	65,1
3	*Laminaria d* + листья *Asteraceae*	Hg^{2+}	18,6	1:100	3	99,1
4	*Laminaria* (контроль)		18,6	1:100	3	91,0

Таблица 2

Кинетика сорбции ионов Pb^{2+}, Cd^{2+} и Cu^{2+} из водных растворов композиционным сорбентом /1:1/ (водоросли *Laminaria d*+листья *Asteraceae*)

№ п/п	Время контакта,мин	Степень извлечення., %		
		Cd^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}
1	5	90,1	86,5	95,5

2	10	91,2	87,5	95,7
3	20	92,6	90,1	95,9
4	40	93,7	92,3	96,1
5	60	95,4	93,0	97,5
6	90	95,9	93,5	98,1
7	150	97,2	95,5	99,8

($C_{исх}$. Pb^{2+} -190,1 мг/л, pH- 5,2; $C_{исх}$. Cd^{2+} - 190,1 мг/л, pH – 5,9; $C_{исх}$. Cu^{2+} - 190,1 мг/л, pH – 5,9; Т:Ж = 1:100)

Таблиця 3

Сорбция ионов Cu^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+} различными типами водорослей и композиционным сорбентом /1:1/ из водных растворов

Тип сорбента	Степень извлечення. %			
	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	Cd^{2+}
Cystoseira sp	40,0	87.0	96.0	94.3
Laminaria saccharina	44,0	95.3	99.2	97,0
Enteromorpla linza	35,0	88.0	93,1	92.1
Fucus vesiculosus	37.0	93,7	94,7	93.2
Laminaria d + листья *Asteraceae*	56,5	96.5	99,8	97.5
Laminaria d + листья *Asteraceae*+опилки(2 мин)		93,1	90,1	98,1
Laminaria d + листья *Asteraceae*+опилки(90 мин)		98,2	96,5	99,3

(Т:Ж =1:100, pH $_{исх.}$ = 5,8, $C_{исх}$ Cd=94,5мг/л, , $C_{исх}$ Cu= 91,4мг/л, $C_{исх}$ Pb =98,4мг/л, время контакта –90 мин)

Из таблицы 3 следует, что только один из видов сорбентов (*Laminaria d)* проявляет высокую поглотительную способность в ряду Cd^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}.

Выводы

На основании проведенных исследований сделан вывод, что природные и композиционные сорбенты на основе определенного типа водорослей проявляют высокую эффективность в процесах очистки водных сред от ионов тяжелых металлов и могут быть предложены как эффективные и дешевые сорбенты для решения задач водоподготовки и других экологических проблем.

УДК 628.315

УДАЛЕНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗРЕАГЕНТНЫМ МЕТОДОМ

Хмарская Л.А.[1], к.х.н., доц., Доманская Л.А.[2], инж.-техн.

1 ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, 2 Коммунальное предприятие «Алчевское производственное управление водопроводно-коммунального хозяйства», г. Алчевск

Фосфор – один из макроэлементов, необходимых для живых организмов, при этом он имеет самый высокий коэффициент биоаккумуляции. Попадая в водоемы в больших количествах, соединения фосфора приводят к эвтрофикации, то есть вызывают бурный рост водорослей, особенно сине-зеленых, с последующим нарушением естественной биосистемы, что в свою очередь приводит к гибели многих живых организмов и накоплению биотоксинов [1].

Основной источник фосфора в бытовых сточных водах – синтетические моющие средства, содержащие ортофосфаты и полифосфаты. Во всем мире с целью предотвращения биологической катастрофы под эгидой ООН проводится широкомасштабная работа по уменьшению количества попадающих фосфатов в водоемы.

В процессе традиционной (классической) биологической очистки не удается достичь требуемой степени удаления фосфора из сточных вод, так как биологической деструкции подвергается только около 50% фосфорсодержащих веществ.

В аэробных условиях аэротенков полифосфаты и ортофосфаты усваиваются организмами активного ила в ходе активного роста, а растворенные формы органического фосфора минерализуются в ортофосфаты при помощи «фосфорных» бактерий (PAOs – polyphosphosphate accumulating organisms). Затем в анаэробных зонах происходит увеличение содержания фосфатов в осветленной воде за счет выделения соединений фосфора в надиловую жидкость.

Процесс дефосфотизации неразрывно связан с процессом нитрификации: чем эффективнее проходит нитрификация в аэротенках, тем интенсивнее накопление фосфатов в клетках активного ила и тем больше будет отдача фосфора во вторичных отстойниках при увеличении количества в них избыточного активного ила. В этом случае проводится процедура удаления часть объема активного ила из системы, предотвращая вторичное загрязнение фосфором.

Наиболее перспективный метод глубокого удаления биогенных элементов из сточных вод базируется на интенсивной биологической очистке с сочетанием аэробных и анаэробных процессов, т.н. системе полной биологической очистке (СПБО). Глубокое удаление азота достигается методом нитрификации-денитрификации, при этом глубокое удаление

фосфора достигается методом предварительной дефосфотации, т.е. предподготовки бактерий в анаэробных условиях к повышенному потреблению и накоплению фосфора в последующей аэробной стадии.

В качестве примера такого рода биологической очистки нами изучена пилотная модель, собранная на базе действующих очистных сооружений г. Алчевск. В ходе эксперимента обирались пробы по всей длине коридора классического аэротенка, в течение различных периодов времени нахождения избыточного ила во вторичном отстойнике. В лабораторных условиях проводилось моделирование зоны активной аэрации и анаэробной стадий очистки. При этом во всех пробах контролировалось количество фосфатов. Было отмечено уменьшение содержания фосфатов от входа в аэротенк до его конца с 10 мг/дм^3 до 7,9 мг/дм^3 и далее во вторичном отстойнике до 6,4 мг/дм^3. При этом не наблюдалось «жадного» потребления фосфора бактериями в аэротенке, зато во вторичном отстойнике не произошло увеличение содержания фосфора за счет отдачи его бактериями в надиловую жидкость.

Таким образом, чередование аэробных и анаэробных зон при биологической очистке с предварительной подготовкой биологического ила позволяет обеспечить циклическое снижение и увеличение фосфатов по длине отстойников, а также увеличить степень биологической очистки от фосфорсодержащих соединений до 80%.

1. Сиренко Л.А., Цветение воды и эвтрофирование. // Л.А. Сиренко, М.А. Гавриленко. – К.: Наукова думка, 1978. – 232 с.

УДК 358.36-127.56

АЙСБЕРГИ, ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ПРІСНОЇ ВОДИ

Куцолабська М.В., Степанова Г.О., к.х.н., асс

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Прісна вода ширше використовується, ніж солона. Понад 97% всієї води зосереджене у океанах і внутрішніх морях. Щеблизько2% припадає на прісні води, ув'язнені у покривних гірничих льодовиках, і лише менше 1% – частка прісних вод ставків і річок, підземних та грунтових.

Скінчилося час, коли прісну воду розглядали як безплатний дар природи; зростає дефіцит прісних вод, збільшуються витрати на утримання і розвиток водного господарства та на охорону водойм. В серпня 2002 року у Йоганнесбурзі відбувся всесвітній саміт, присвячений стійкого розвитку дефіциту прісної води. На самі ті пролунала статистика, що викликає тривогу:

1,1 млрд. людей не мають безпечну питну воду;

1,7 млрд. живуть у місцях, де відчувається дефіцит прісної води;

1,3 млрд. людей живе в умовах крайньої бідності.

Якщо враховувати, що глобальне споживання прісної води від 1990-го по 1995 року зросла в 6 раз, при дворазовому зростанні населення, то попит прісної води з часом дедалі збільшуватиметься.

Прогноз на 2025 рік – просто лякає: з кожних трьох людей, двоє відчуватимуть недолік прісної води, тому вивчення умов її відтворення – найактуальніше завдання.

Це означає, що переважна частина загальносвітових запасів прісної води законсервовано в льодовикових покривах земної кулі. Причому у першу чергу маю на увазі льодовикові покрови Антарктиди й Гренландії, морські льоди Арктики. Лише протягом одного літнього сезону, якщо відбудеться природне танення цього льоду, можна було б мати більше 7000 км^3 прісної води, а ця кількість перевищує усю світову норму водоспоживання.

З погляду перспектив використання льодовиків, як резервів прісної води,особливо цікаві льодовики Антарктиди. Це стосується шельфових льодовиків, яких в Антарктиді нараховується 13, причому основна частина їх виходить до Атлантики, на узбережжі Західної Антарктиди й Землю Королеви Потужність крижаного покриву Антарктиди у середньому близько 2000 м, у Східній Антарктиді вона сягає максимуму – 4500 м. за рахунок цієї товщі льоду середня висота материка 2040 м, що майже тричі перевищує середню висоту решти континентів.

Отже можна зробити висновок, що використання льодовиків, як джерела прісної води дало б змогу уникнути дефіциту, який з’явився у зв’язку з ростом населення, і забезпечити людство у майбутньому.

УДК 343.63(477)

ОЧИСТКА ВОДЫ БЫТОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Стандрійчук О., Труфкати Л.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Фильтрация питьевой воды из-под крана способна уменьшить воздействие многочисленных известных или подозреваемых канцерогенных веществ и вредных химикатов, разрушающих эндокринную систему человека.

Фильтр для воды Аквафор В300. Доступная цена, не занимает много места в доме, удобен в использовании, после его использования вода меняет вкус в лучшую сторону, доступен в продаже. Помимо бактерий и вирусов, фильтр удаляет из воды все вредное (органические соединения, тяжелые металлы, вредные примеси: фенол, хлор, пестициды). Также "Аквафор" имеет сертификат качества LGA (удовлетворяет требованиям, предъявляемым к пищевой продукции международными стандартами).

Новая вода nw-ro525p smart – это фильтр обратного осмоса, укомплектованный помпой, повышающей давление воды. В данном фильтре осуществляются 5 ступеней очистки воды, центральным этапом является мембрана 75gpd от компании filmtec.

Filter 1 – это украинский бренд фильтров для воды во всех известных сегодня современных модификациях: это и фильтры – кувшины, и настольные фильтры, и фильтры под мойку, и обратноосмотические системы, и сменные картриджи ко всем моделям фильтров.

Фильтры БАРЬЕР – это трехкомпонентные системы для комплексной очистки воды от механических примесей, активного хлора, органических и хлорорганических соединений, солей жесткости, ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ. Модель Standard обеспечивает надежную трехступенчатую очистку. В фильтрах Hard, умягчающих воду, используется уникальная технология byPass, позволяющая увеличить ресурс системы очистки и избежать побочного эффекта чрезмерного умягчения воды. Модели Ferrum обеспечивают дополнительную очистку от растворенного железа даже при высоких концентрациях. Модели Complex обеспечивают комплексную очистку воды, очистку от растворенного железа и дополнительно смягчают воду.

Отечественные фильтры практически не уступают зарубежным, а где-то даже превосходят их по своим качествам. Как правило, известные зарубежные фирмы уделяют гораздо больше внимания не содержанию, а внешнему виду своей продукции. Отдавайте предпочтение отечественным фильтрам еще потому, что они изготавливают продукцию специально для нашей воды.

УДК 663.63(477):323

ИМПОРТНЫЕ ВОДООЧИСТИТЕЛИ НА РЫНКЕ Г.ОДЕССЫ – АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ

Степаненко А., Подолян Р.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий, м.Одесса

На украинском рынке фильтров для очистки воды представлено довольно большое количество. Производители — и импортные, и отечественные компании. Среди них встречаются фирмы, работающие на этом рынке довольно долгое время и фирмы, для которых эта продукция является 'случайной'.

Результаты новых исследований в области фильтров для воды, проведенных FreedoniaGroup, Inc. (лидер мирового рынка бизнес исследований), показали, что потребность в системах очистки воды в среднем будет расти на 4,9% в год вплоть до 2015 года.

Ряд западных фирм выходит на украинский рынок «лечебниц» для воды через местных дистрибьюторов. Выделилось несколько крупных компаний, которые специализируются на обслуживании западного бизнеса, не имеющего представительств в Украине. Костяк дистрибьюторского корпуса составляют киевские ООО «Энергохимсервис», «Истоки», «Экотехнология», «Эдем» и другие. Традиционно сильно влияние дистрибьюторов приграничных городов: Одессы (на юге), Харькова (на востоке) и Львова (на западе).

Не стоит забывать и о том, что “настоящие” решения и идеи подлежат патентованию. Поэтому, о статусе и надёжности фирмы производителя водоочистителей можно судить по количеству выданных на ее имя патентов.

Вывод: На сегодняшний день на рынке в Украине присутствуют различные по конструкции фильтры для воды и системы для её очистки, которые фильтруют водопроводную воду с разной степенью эффективности.

Расширение отечественного рынка для иностранных производителей оборудования для подготовки воды стимулирует к улучшению конкурентоспособности продукции отечественного производителя.

Литература.

http://proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=2200

СЕКЦІЯ 3

СУЧАСНІ МЕТОДИ, МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДИ

УДК 546.212

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИЭЛЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТРУКТУРЫ ПИТЬЕВЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Лаптев Б. И., проф., д.б.н., Сидоренко Г.Н. к.б.н., Горленко Н.П., проф., д. т.н., Саркисов Ю.С., проф., д.т.н., Кульченко А.К., асп.

Nove tehnologije d.o.o., Ljubljana, Slovenija; Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск. Сургутский государственный университет, г. Сургут

Известно, что в состав всех минеральных и питьевых вод входят четыре взаимосвязанных компонента: неорганические минеральные вещества, газы, органические вещества, связанные между собой водородными связями и силами межмолекулярного взаимодействия, а также микрофлора. Они образуют пространственно-структурированные элементы, диапазон размеров которых с учетом ассоциативной структуры воды достаточно широк. Не исключено, что оздоровительные и лечебные свойства питьевых и минеральных вод в значительной степени могут зависеть не только от их состава и концентрации растворенных веществ, но и от соотношения различных по размерам ассоциатов (кластеров) воды, степени их взаимодействия, определяющих структурную организацию системы в целом.

Ранее, нами было показано, что метод диэлектрометрии с использованием модифицированной установки является чувствительным и достаточно информативным для анализа структурных особенностей водно-солевых растворов [1]. В частности, путем измерения электрической емкости в диапазоне частот от 1 до 300 кГц выявлено, что при увеличении частоты тока электрическая емкость дистиллированной воды многократно снижается. Емкость водных растворов NaCl, KCl, $CaCl_2$ и $MgCl_2$, по сравнению с дистиллированной водой, многократно, но в различной степени возрастет пропорционально увеличению их концентрации, а наблюдаемые эффекты обусловлены структурными изменениями в водных растворах.

Цель работы: изучение в сравнительном аспекте структурных особенностей питьевых и минеральных вод, дистиллированной воды и водных растворов путем измерения их электрической емкости в диапазоне частот от 1 до 1000 кГц.

В опытах использованы питьевые воды Fiji, Zala, Primula, минеральная вода Donat Mg, морская вода из Адриатического моря, дистиллированная вода, а также водные растворы хлорида натрия в концентрациях от 10^{-6} М до 10^{-1} М. Минерализация вод составляет (г/л): Fiji – 0,317, Zala – 0,365, Primula – 0,401, Donat Mg – 14,0, для морской воды – 37. Исследования проводили при температуре жидкостей 20 ^{o}C. Методика эксперимента приведена в [1].

В работе исследована зависимость ёмкости питьевых вод, минеральной воды и морской воды от частоты реактивного тока (рис. 1).

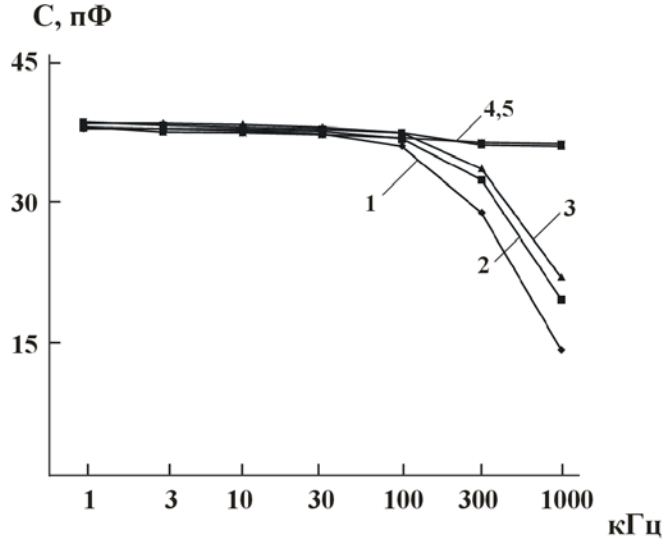


Рисунок 1. Зависимость ёмкости различных питьевых и минеральных вод от частоты реактивного тока при температуре 20^0C: 1 – Fiji , 2 – Zala, 3 – Primula, 4 – Donat Mg, 5 – морская вода

Из данных рис.1 следует, что различия в значениях емкости между питьевыми водами Zala и Primula максимальные на частоте 1000 кГц и не превышали 9%, а кривые минеральной воды Donat Mg и морской воды практически совпадают.

Для выявления различий между водами нами предложен коэффициент для оценки структуры минеральных вод (K_s), который рассчитывали формуле:

$$K_S = 10\left(\frac{C_{100} - C_{1000}}{C_1}\right)$$

где C_1, C_{100} и C_{1000} – ёмкость жидкости на частоте 1, 100 и1000 кГц.

Выявлено, что с увеличением концентрации раствора NaCl до 10^{-3} М величина коэффициента K_s возрастает от 0 до 5,89, а при дальнейшем повышении концентрации – снижается до 4% от максимального уровня (рис. 2А). Это означает, что подвижности диполей на частотах 100 кГц и 1000 кГц при малых концентрациях NaCl значительно не различаются. При концентрации раствора NaCl 10^{-3} М эти показатели максимальны, а при возрастании концентрации раствора различия снова уменьшаются. При оценке структуры используемых питьевых и минеральных вод (рис. 2Б) оказалось, что с увеличением их минерализации величины коэффициента K_s снижались и составляли: Fiji – 5,39±0,02; Zala – 4,24±0,02; Primula – 3,77±0,02; Donat – 0,35±0,01; морская вода – 0,16±0,01 (различия между водами во всех случаях достоверны с вероятностью $P<0,001$).

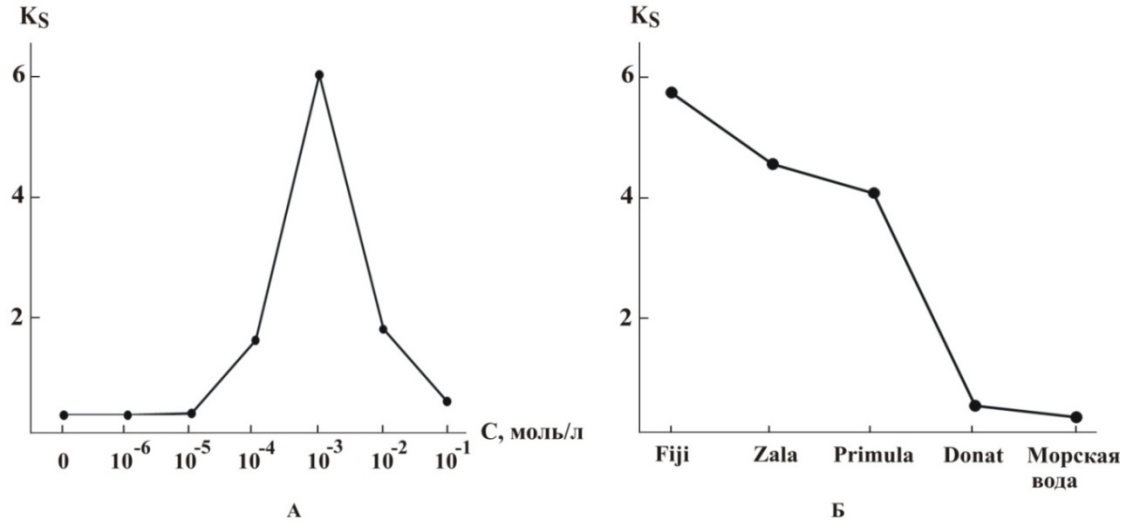


Рисунок 2. Оценка динамики структуры растворов NaCl (А), питьевых и минеральных вод (Б) с использованием критерия K_s

Принимая во внимание данные литературы, проведенные нами расчеты и полученные ранее результаты, можно предположить, что в питьевых и минеральных водах подвижность диполей воды значительно выше, чем в дистиллированной воде, и зависит от состава и концентрации солей. С учетом

этого допущения можно, например, заключить, что, например, в питьевой воде Zala, по сравнению с питьевой водой Fiji, на высоких частотах диполи более подвижны, а спектр водных кластеров в этой воде включает большее количество мелких ассоциатов.

ВЫВОД

Критерий K_s, наряду с электрической емкостью жидкостей, может быть использован для оценки структуры питьевых и минеральных вод. Снижение этого критерия происходит при уменьшении различия в подвижности диполей на частоте 100 и 1000 кГц и может свидетельствовать об увеличении количества в питьевых и минеральных водах более мелких структурно-организованных ассоциатов из молекул воды (кластеров).

Литература

1. Лаптев Б.И., Сидоренко Г.Н., Горленко Н.П. и др. Процессы структурообразования в воде и в водных растворах // Вода и экология. Проблемы и решения. – 2012.– № 2/3. – С. 26 –34.

УДК 628.161–021.4

ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ВІД ПРИРОДНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Алексейчук Л.Б.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

Біологічні методи визначення екологічних токсикантів в об'єктах природного середовища привертають увагу дослідників завдяки їх високій чутливості, інформативності та економічності.

Основною метою сучасних технологій підготовки якісної питної води є одержання біологічно стабільної води з дуже низьким рівнем складу природних органічних сполук (ПОС), солей азоту і фосфору, щоб запобігти вторинному забрудненню води в результаті зростання кількості мікроорганізмів у розподільних мережах.

Задача дослідження - перевірити якість очищення води від природних органічних сполук за допомогою біологічного тестування.

Метод засновано на здатності хлібопекарських дріжджів Saccharomyces cerevisiae до інтенсивного утворення піни при додаванні глюкози до суспензії дріжджів [1]. В якості біотестера використовуються сухі пресовані хлібопекарські дріжджі «Львівські» розчинені в 40 мл досліджуваної води з додаванням 2мл глюкози (5%). Отриману суспензію розливали в мірні пробірки по 5 мл і підігрівали до 30 ° С протягом 15 хвилин, після чого визначали висоту утвореного стовпчика піни, визначали швидкість піноутворення. Досліджували зразки водопровідної води в якості розчинника для різних марок пральних порошків, миючих засобів для посуду, бензину,ацетону різної концентрації. В якості еталонного зразка вибрана дистильована вода.

Критерієм наявності природних органічних домішок є інтенсивність піноутворення .

Висновки

Тест-реакція чутлива і до низьких концентрацій солей у водних розчинах - при підвищенні концентрації солей послідовно знижувалася швидкість піноутворення.

Біотест здатності сахароміцетів до піноутворення може бути використаний для об'єктивного, загальнодоступного для застосування, експрес-методу інтегральної оцінки забруднення водного середовища різними органічними та неорганічними сполуками (час тестування не перевищує 15-20хвилин)

Література

1.Вятчина О. Ф., Жданова Г. О. Пенообразование в суспензии дрожжей как экспресс тест - реакция//Материалы VII международной практической конференции «Научные достижения европейской науки- 2011». – София.: «БГ», 2011. - С. 60 – 64.

УДК 615.327.07:663.64](477.83)

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МІНЕРАЛЬНИХ ВОДАХ ЗАВДЯКИ РЕЄСТРАЦІЇ БІОХІМІЧНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ

Ніколенко С.І. к.б.н., Нікіпелова О.М. д.х.н., Солодова Л.Б. н.с., Кисилевська А.Ю. к.т.н., Хмєлєвська О.М. к.б.н.

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», м. Одеса

Необхідною умовою безпечності використання мінеральних вод (МВ) є визначення санітарно-показових мікроорганізмів, встановлення хімічної безпечності та сприятливості за органолептичними властивостями.

Впродовж розробки системи контролю безпечності та якості МВ, на які можуть впливати продукти метаболізму специфічних аутохтонних мікроорганізмів, розроблено метод визначення швидкості мікробіологічних процесів у МВ завдяки реєстрації біохімічного споживання кисню ($БСК_5$), з урахуванням того, що мікроорганізми в процесі своєї життєдіяльності використовують розчинений в воді кисень для біохімічного окиснення органічних речовин. Вода вважається дуже чистою, якщо кількість кисню в ній за 5 діб зменшилась на величину до 1 мг/дм^3, чистою — до 2 мг/дм^3, забрудненою — більше 3 мг/дм^3. Згідно вимог СанПиН 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» $БСК_5$ повне не повинно перевищувати 3,0 мг/дм^3 при 20°С для вод централізованого або нецентралізованого господарчо-питного водопостачання.

Проведено визначення $БСК_5$ в МВ: кремнієвій слабкомінералізованій гідрокарбонатній магнієво-кальцієвій воді джерела №1 с.Хижинці (Черкаська обл.); кремнієвій слабкомінералізованій хлоридно-гідрокарбонатній натрієвій воді свердловини (свр.) №2 с.Знаменівка (Дніпропетровська обл.); з підвищеним умістом органічних речовин слабкомінералізованій гідрокарбонатній складного катіонного складу МВ свр. № 1393-Д с.Сатанів (Хмельницької обл.) (рис.).

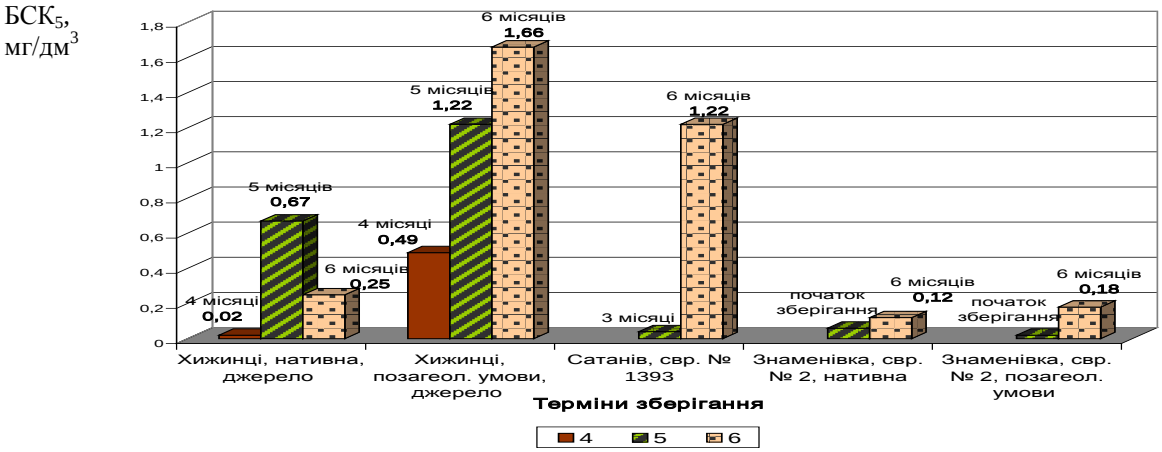


Рисунок — Динаміка $БСК_5$ в процесі зберігання МВ

Згідно результатів досліджень у всіх МВ $БСК_5$ було достатньо низьким (0,02—0,06 мг/дм^3), винятком є МВ джерела № 1 с. Хижинці, відібрана в позагеологічних умовах, в якій вже на початку зберігання цей показник складав 0,49 мг/дм^3. В процесі зберігання МВ спостерігається зростання $БСК_5$, а для МВ джерела № 1 с. Хижинці, відібраної в природних умовах, після зростання протягом 4 та 5 місяців спостерігається значне зниження цього показника на шостому місяці зберігання від 0,67 до 0,25 мг/дм^3. Слід відзначити, що значення $БСК_5$ корелюють з вмістом сапрофітних мікроорганізмів МВ та не досягають ГДК, регламентованих для питних вод.

Споживання кисню на деструктивні процеси розраховували так (1):

$$Q_д = (Q_{поч} - Q_{кін}) \times 24 / t, \qquad (1)$$

де $Q_д$ — величина деструкції $C_{орг}$, мг O_2/(дм^3·добу);

$Q_{поч}$ — вміст кисню в нативній воді, мг/дм^3;

$Q_{кін}$ — вміст кисню в кінці інкубації, мг/дм^3;

t — час інкубації, год.

Розрахували також кількість діоксиду вуглецю, що виділяється в процесі деструкції. 1 мг кисню відповідає 1,1 мг діоксида вуглецю. Результати опрацювання методу визначення швидкості мікробіологічних процесів у МВ завдяки реєстрації вмісту кисню наведено у табл.

Таблиця — Характеристика швидкості мікробіологічних процесів в МВ

Найменування водопункту	Величина деструкції $C_{орг}$, мг O_2/(дм^3·добу)	Кількість діоксиду вуглецю, мг
Джерело № 1 с. Хижинці, в природних умовах		
Початок зберігання	0,004	0,0044
5 місяців	0,134	0,1474
6 місяців	0,05	0,0550
Джерело № 1 с. Хижинці, в позагеологічних умовах		
Початок зберігання	0,098	0,1078
5 місяців	0,244	0,2684
6 місяців	0,332	0,3652
Свр. № 1393-Д с. Сатанів в природних умовах		
Початок зберігання	0,008	0,0088
4 місяці	0,244	0,2684
Свр. № 2 с. Знаменівка в природних умовах		
Початок зберігання	0,012	0,0132
1 місяць	0,024	0,0264
Свр. № 2 с. Знаменівка в позагеологічних умовах		
Початок зберігання	0,004	0,0044
1 місяць	0,036	0,0396

За результатами досліджень найвища швидкість мікробіологічних процесів спостерігається в МВ джерела № 1 с. Хижинці, відібраної в позагеологічних умовах.

Проведені дослідження підтверджують необхідність комплексного вивчення фізико-хімічних та мікробіологічних показників МВ, оскільки їх хімічний склад впливає на життєдіяльність аутохтонних мікроорганізмів.

УДК 628.1.033-021.4:001.891.5

НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДДЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ

Назарова Д. уч.

Одеське вище професійне училище торгівлі та технологій харчування, м.Одеса

ВСТУП

«Де вода, там життя» - каже народна мудрість. мати більше води, ніж Вода – необхідна складова життя людини. Три чверті ваги людського тіла – це вода. Вода регулює температуру тіла, запобігає його перегріванню, а також виводить з організму відходи. Втрата води в організмі на 2% від маси тіла призводить до почуття втоми, 5% - до непритомності, 6-11% - людина буде відчувати головний біль, задишку, не зможе рухатися. Нестача 11-20% води викликає марення, притуплює слух. А за втрати 25% води настає смерть. Однак тільки 1% води у світі придатний для споживання людьми. 97% води – занадто солоні і 2% - перебуває у формі льоду. Щороку близько 1,8 млн. дітей планети помирають через хвороби, пов’язані зі споживанням неякісної води.

Питна вода повинна бути прозорою, без смаку й запаху, тобто мати хороші органолептичні показники, бути придатною за хімічним складом, не містити патогенних мікроорганізмів, вірусів. Кожному не байдуже, яку він п’є воду.

Вплив домішок на якість води:

1. Висока мутність води вказує її значну забрудненість виваженими речовинами і перешкоджає ужитку під час господарським – питних цілях.
2. Органічні речовини викликають різноманітних запахи (землистий, гнильний, болотний, рибний, аптечний, нафтової тощо.), підвищують кольоровість, надають несприятливий вплив на організм людини.
3. Мікроорганізми збільшують кількості органіки, можуть викликати захворювання тифом, дизентерією, холерою, на поліомієліт тощо. Сіль робить воду непридатною до господарських потреб. У жорсткої воді збільшується витрата мийних засобів при пранні, повільно розварюються м'ясо й овочі, ламаються посуд і водонагрівачі.
4. Залізо і марганець надають воді неприємну червонясто-коричневу чи чорну забарвлення, погіршують її смак, викликають розвиток залізобактерій. Надлишок заліза в організмі збільшує ризик інфарктів, викликає захворювання печінки, знижує репродуктивну функцію організму.
5. З’єднання азоту – під час використання питної води з нітратами у кількості понад 45 мг/л в людини синтезуються нітрозаміни, які приводять до злоякісних пухлин.
6. Перебування у питній воді сірководню різко погіршує її якість, надає неприємного запаху, провокуючи розвитку серобактерій.

Природна вода, в залежності від місця її знаходження, буває атмосферна, морська, річкова, колодязна, вода мінеральних джерел і т.д. Найбільш чистою природною водою потрібно вважати атмосферну, але і в ній знаходяться різні домішки, що потрапляють в неї з повітря.

Вода в залежності від вмісту солей може бути м'яка або жорстка. На практиці використовують різні методи визначення якості води.

На стінку циліндра наклейте вузьку смужку паперу. Циліндр встановіть на друкований текст і починайте вливати дистильовану воду, слідкуючи за тим, щоб можна було читати зверху через воду надруковане . Воду вливайте доки можна розрізняти шрифт. Потім налийте ще деяку кількість води і починайте через сифон спускати воду до

тих пір , поки не з'явиться чітка видимість букв і цифр. При правильному проведенні досліду і нормальному зорі обидві величини повинні збігатися.

Ступінь прозорості визначається висотою рідини в сантиметрах. Після того як буде встановлена прозорість дистильованої води, приступить до визначення прозорості випробуваної води. Для цього видаліть з циліндра дистильовану воду і налийте в неї випробувану воду, попередньо її збовтавши. Спостерігайте, як було зазначено вище, і встановіть прозорість цієї води.

Для визначення кольору води існує кілька способів: а) більш спрощений, за допомогою порівняння з дистильованою водою, або б) більш складний, колориметричний, який є більш точним.

В одну пробірку налийте дистильовану воду, в іншу випробувану. Обидві пробірки поставте поруч і позаду прикладіть аркуш білого паперу.

Вода може мати різні відтінки: рожевий, жовтуватий, зеленуватий. Найчастіше вода у відкритих водоймах і колодязях має жовтуватий колір від домішок заліза.

Кількість зважених частинок в міліграмах на літр води визначте по різниці ваги фільтра до досвіду і зі зваженими речовинами.

Нормальна вода не має запаху і приємна на смак. Якщо вода має запах тухлих яєць, то в ній міститься сірководню, особливо це помітно буває при нагріванні. Якщо вода має затхлий або гнильний запах , це означає. що в ній міститься багато органічних речовин.

Наявність у воді сірководню можна визначити хімічним шляхом за допомогою йодометрії, яка полягає в тому, що йод, будучи окислювачем, вступає у взаємодію з сірководнем і віднімаючи від іона сірки два електрони, відновлюється до І**.** У розчині виходить йодистий водень. Візьміть 50 мл випробуваної води і додайте до неї по краплях йоду. Якщо в випробуваної воді є сірководень, то рідина не забарвиться від додавання йоду в коричневий колір, а почне мутніти від зважених часток сірки.

Вода може містити кислоту або луг, але найчастіше буває нейтральна. Лужність води можете визначити за допомогою 2% спиртового розчину фенолфталеїну, метилоранжу. Якщо колір фенолфталеїну зміниться на малиновий, вода містить луг. Якщо колір індикатора метилоранжу зміниться з помаранчевого в червоний, вода містить кислоту.

Жорсткою водою називаю воду, що містить головним чином кальцієві і магнієві солі. Розрізняють три види жорсткості: тимчасову, постійну, і загальну. При тимчасової жорсткості у воді знаходяться бікарбонати кальцію і магнію, які при кип'ятінні осідають:

$$\mathbf{Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O}$$

Присутність у воді сірчанокислих, хлористих і азотнокислих солей характеризує постійну жорсткість. Наявність у воді тих і інших солей викликає загальну жорсткість.Спочатку визначте тимчасову жорсткість води. При титруванні відбувається наступна реакція:

$$\mathbf{Ca(HCO_3)_2 + 2HC1 = CaC1_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow}$$

$$\mathbf{Mg(HCO_3)_2 + 2HC1 = MgC1_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow}$$

Природні води за своєю жорсткістю класифікуються наступним чином:

Вода	Мг-екв Ca і Mg	В градусах
Дуже м’яка	0.5-1,5	1-3
М’яка	1,5-3	3-6
Середня	3-6	6-12
Жорстка	6-10	12-20
Дуже жорстка	Більш 10	Більш 20

Очистити воду від вуглекислих солей кальцію і магнію можна кип'ятінням або хімічним шляхом за допомогою осадження наступними реакціями:. Найбільш поширеним способом слід вважати содово-вапняний спосіб:

$$\mathbf{Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 – 2CaCO_3\downarrow + 2H_2O.}$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + MgCO_3\downarrow + 2H_2O$$

Бікарбонат кальцію знаходиться в ресторані, при додаванні вапна він переходить в карбонат кальцію, і останній випадає в осад. Бікарбонат магнію під дією лугу переходить у вуглекислий магній, що випадає в осад. Після фільтрування вода стає м'якою.

Інший спосіб видалення жорсткості води за допомогою їдкого натру:

$$Ca(HCO_3)_2 + 2NaOH = CaCO_3\downarrow + Na_2CO_3 + 2H_2O.$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 2NaOH = MgCO_3\downarrow + Na_2CO_3 + 2H_2O.$$

Для пом'якшення води застосовують також фосфорнокислиє солі натрію - тринатрійфосфат і динатрійфосфат:

$$CaSO_4 + Na_2HPO_4 = CaHPO_4 + Na_2SO_4.$$

$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2HPO_4 = CaHPO_4 + 2NaHCO_3.$$

У воді можуть бути закисні або окисні солі заліза. Спочатку визначте наявність окисних сполук. Для цієї мети використовуйте наступні реактиви: роданистий калій або роданистий амоній , або залізистосінеродістий калій. У пробірку налийте випробуваної води до половини її об'єму і вилийте кілька крапель 5% розчину роданистого калію або амонію. Якщо рідина забарвиться в червоний колір, то можна бути впевненим, що у воді є окисні сполуки. 5%-ний розчин вказує на присутність солей окисного заліза. Солі окисного заліза при взаємодії з залізістосинеродистий калієм дають берлінську лазур .

Можете також використовувати основну оцтовокислу сіль натрію , доливаючи її в киплячу воду; за наявності в ній солей окисного заліза випадає червоно - бурий осад. Для перекладу закисного заліза в окисне поступають таким чином: у воду додають сірчану або соляну кислоту і нагрівають її до кипіння, потім по краплях додають концентровану азотну кислоту. Якщо у воді знаходиться залізо, то розчин стає буро-жовтим, що вказує на наявність окисного заліза.

Вода, проходячи через ґрунт, розчиняє деякі органічні сполуки. Для їх визначення застосовують марганцевокислий калій. У пробірку з випробуваної водою додайте трохи розчину марганцевокислого калію і нагрійте до кипіння. При наявності органічних речовин у воді з'являється темно-коричневий осад діоксиду марганцю.

У Московському державному університеті ім. Ломоносова запропоновано п’ятибальну систему оцінки токсичності води із застосуванням біотестування за допомогою дафній, гуппі, молюсків. Біотестування широко застосовується у розвинених країнах Європи та Північної Америки.

Метод оцінки якості питної води за допомогою золотих рибок називають біотестуванням. Це прогресивний високоефективний сучасний метод. Його застосовують в усьому світі. Біологічну експрес-методи оцінки якості води і надійніші, ніж звичайні хімічні аналізи, і значно дешевші.

Висновки:

Необхідно: Хімічні аналізи питної води проводити з визначенням усіх мікроелементів. Розробити нові сучасні стандарти оцінки якості питної води з урахуванням закордонного досвіду у цій сфері та передбачити застосування біотестування.

Література:

1. Євген Руднєв, член Національної спілки письменників України, доктор геологічних наук, член-кореспондент АГН України «Вода і життя», Журнал «Безпека життєдіяльності» №7 2004 рік

2. «Що потрібно знати про воду» Журнал «Безпека життєдіяльності» №3 2012 рік.

3. В.В. Євлаш «Харчова хімія» Харків «Світ книг» 2012 рік.

4. Л.В. Дуленко Харчова хімія Київ Кондор 2012 рік5. А.П. Нечаєва «Харчова хімія» Санкт-Петербург Гіорд 2007 рік.

УДК 504.45.064.3:574(045)

ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ

Малинка Е.В., к.х.н., доц.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Пищевые красители – вещества, предназначенные для сохранения, улучшения или придания определенного внешнего цвета пищевым продуктам. В зависимости от происхождения они подразделяются на три группы:

1) натуральные красители растительного или животного происхождения;

2) синтетические органические красители;

3) неорганические минеральные красители.

Из трёх групп наибольшую тревогу вызывает добавление к пищевым продуктам синтетических органических красителей. Они высокоустойчивы к изменениям pH среды, действию кислот и окислителей, обладают более сильной окрашивающей способностью, однако обладают аллергическими, токсическими и канцерогенными свойствами. К ним относятся:

Желтые - тартразин (Е 102), хинолиновый желтый (Е 104), желтый солнечный закат FCF (Е 110). Красные – цитрус красный 2 (Е 121), амарант (Е 123) – в Украине запрещены; азорубин (Е 122), понсо 4R (Е 124), эритрозин (Е 127), красный 2G (Е 128), аллура красный (Е 129). Зеленые – зеленый S (Е 142), зеленый крепкий FCF (Е 143). Синие – синий патентованный V (Е 131), индигокармин (Е 132), бриллиантовый синий FCF (Е 133). Коричневые – коричневый HT (Е 155), коричневый FK (Е 154). Черные – бриллиантовый BN (Е 151).

Для качественной и количественной идентификации красителей используют различные методы анализа: спектрофотометрический, электрофоретический, хроматографический [1-5]. С помощью метода тонкослойной хроматографии проводят экспресс-оценку качественного состава красителя, метод основан на сорбции синтетических красителей из анализируемой продукции твердыми сорбентами, десорбции аммиаком, удалении последнего выпариванием и последующей идентификации синтетических красителей в тонком слое сорбента. Идентификацию проводят методом сравнения значений R_f (отношение расстояния миграции пятна анализируемого синтетического красителя до линии старта к расстоянию миграции границы элюента до линии старта) каждого синтетического красителя многокомпонентной анализируемой смеси со значениями R_f контрольных синтетических красителей.

В данной работе представлены результаты спектрофотометрического определения синтетических органических красителей в безалкогольных

напитках фирмы «Бон Буассон», основанные на способности красителей поглощать электромагнитное излучение в видимой области спектра. Оптическую плотность напитков измеряли на спектрофотометре Specord UV VIS. Концентрацию красителя рассчитывали по закону Бугера-Ламберта-Бера. Результаты определения представлены в таблице.

Таблица - Результаты определения красителей

№	Название напитка	Синтетический краситель	$\lambda_{макс}$, нм	$\varepsilon_{1см}^{1\%}$	A	ρ, мг/л
1	Байкал	отсутствует				
2	Лимонад	отсутствует				
3	Тархун	Е 131 Е 102	640 426	2000 530	0,60 0,17	3,0 3,2
4	Ситро	отсутствует				
5	Виноград	отсутствует				
6	Мультивитамин	Е 102	426	530	1,20	22,6
7	Крем-сода	отсутствует				

Как видно из таблицы, в напитках «Байкал», «Лимонад», «Ситро», «Виноград», «Крем-сода» синтетические красители отсутствуют (окрашивание осуществляется сахарным колером). В напитках «Тархун» и «Мультивитамин», содержится синтетический краситель тартразин, наибольшее содержание которого (ρ, мг/л) обнаружено в напитке «Мультивитамин» - 22,6 мг/л; в напитке «Тархун» содержится также синтетический краситель синий патентованный V. Допустимая суточная доза тартразина составляет 7,5 мг/кг массы тела, для синего патентованного V допустимая суточная доза не установлена.

Литература:

1. Пацовский А.П. Электрофоретическое определение синтетических красителей в алкогольных напитках / Журнал аналитической химии.- 2003.- Т.58, №12.-с.170-175.

2. Малахова И.И., Красиков В.Д., Пацовский А.П., Кулев Д.Х. Способ разделения и идентификации пищевых синтетических красителей. Патент России №2177150; Заявл. 07.12.1999; опубл.20.12.2001.

3. ДСТУ 5051:2008 Продукти харчові. Визначення синтетичних харчових барвників методом високоефективної рідинної хроматографії.

4. Kataeva S.E., Melnichenko T.I. Sample prepare of food products for dyestuffs determination / Int.Congr.Anal.Chem., Moscow, June 15—21, 1997; Abstr. Vol.2.- Moscow, 1997 .- P. R-6.

5. Мельниченко Т.И., Попович Н.А., Катаева С.Е. Спосіб підготовки проби харчових продуктів для кількісного визначення синтетичних харчових барвників. Патент України №38452А; Заявл. 05.07.2000; опубл.15.05.2001.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1: НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ ЯК ЧИННИКОМ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА 3

Савчук Л.В., доц., к.т.н., Знак З.О., проф., д.т.н СТВОРЕННЯ ВОДООХОРОННИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ *(Національний університет «Львівська політехніка, м. Львів)* 4

Полищук А.А., к.х.н., Кислухина Н.А., Смирнова Л.Е., Перлова Н.А. О «ГОЛУБОЙ» ВОДЕ (*ООО «Инфокс» филиал «Инфоксводоканал», г.Одесса)* 6

Гоженко А.І., д.мед.н., проф., Бадюк Н.С., Лєбєдєва Т.Л., к.б.н. ОСМОЛЯРНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПИТНИХ РОЗЧИНІВ ЯК ІНТЕГРАТИВНИЙ ПОКАЗНИК ЇХ ФІЗІОЛОГІЧНОСТІ *(Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я, м. Одеса)* 8

Ляпіна О.В., к.х.н., доц., Стрікаленко Т.В., д.мед.н., проф. ВЕНДИНГ ВОДИ ТА НАПОЇВ: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНІЧНИЙ НАГЛЯД *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 9

Бондаренко О., студ., Подолян Р.А., асс. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ УКРАИНЫ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ БАЛЬНЕОЛОГИИ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 10

Горобченко А.И. к.т.н., доц. СХЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ *(Одесская Государственная Академия Строительства и Архитектуры, г.Одесса)* 11

Дереклиева А.В., Чайка И.В., Деменюк О.Н. к.т.н., Грабовская Е.В., д.т.н., проф. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, КАК КОНТРОЛИРУЮЩИЙ ПАРАМЕТР ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВОДЫ *(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев)* 14

Мокиенко А.В., д. мед. н. БИОПЛЕНКИ КАК МОДУЛЯТОР КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД (*Государственное учреждение «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Украины», г. Одесса)* 16

Хмєлєвська О.М. к.б.н., Ніколенко С.І. к.б.н., ст.н.с., Мокієнко А.В. д.мед.н., ст.н.с., Кисилевська А.Ю. к.т.н. ЩОДО ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД *(Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса)* 19

Ливенцова Е.О., к.х.н., Бойченко В.Д., Манукян В.О., Ганичева А.Ю. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ БЮВЕТОВ г. ОДЕССЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 20

Крюк Т. В., к.х.н., доц. ЕКСПЕРТИЗА БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ, ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ *(Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Донецьк)* 22

Дудник Ю.В., асп., Шалыгин А.В., асс. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДОИСТОЧНИКАХ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 23

Бомба М.Я., проф., д.с.н., Івашків Л.Я., доц., к. б. н., Лотоцька-Дудик У.Б., доц., к. мед. Н., Вівчарук О. М., ст. вик., к. екон. н. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЦІЛЮЩИХ ДЖЕРЕЛ ЛЬВІЩИНИ *(Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів)* 25

Малинка Е.В., к.х.н., доц. ПЭТ – УПАКОВКА ДЛЯ ВОДЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 27

Коваленко Н.О., к.т.н., Пасічник Т.В., магістр ПІДГОТОВКА ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОГО ЛЬОДУ *(Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса)* 28

Донцова Є.І., студ. IV курсу ТЕРМАЛЬНІ ВОДИ ТА ПЕЛОЇДИ У КОСМЕТИЦІ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 29

Дворецька А.О., магістр ВОДА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКСТРАКТІВ НА ОСНОВІ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ (*Одеська національна академія харчових технологій м.Одеса)* 30

Кормош К.Ю., маг. ВИКОРИСТАННЯ ЯКІСНОЇ І БЕЗПЕЧНОЇ ВОДИ В РЕСТОРАННІЙ СПРАВІ – ЗАПОРУКА УСПІШНОГО БІЗНЕСУ (*Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса)* 32

Верхивкер Я.Г. д.т.н. проф., Ефремов В.В. асп. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ И ДЕЗИНФЕЦИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСНОГО РЕАГЕНТА НЕОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ГУАНИДИНОВЫХ ПОЛИМЕРОВ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса)* 33

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., проф., Леонова Б.І, Старкова Е.Р асп., Олійник О.М., Кулакова Л.В. маг. ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ, В АСПЕКТІ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ МЯСНИХ ПРОДУКТІВ *(Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ)* 36

Шутюк В.В., к.т.н., доцент, Василенко С.М., д.т.н., професор, Бессараб О. С., к.т.н., професор ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУШІННЯ ЖОМУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ГАРЯЧИМ ПОВІТРЯМ І ПЕРЕГРІТОЮ ПАРОЮ *(Національний університет харчових технологій, м. Київ)* 38

Михайлова К.А., асп., Штепа Є.П., к.т. н., доц. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕКСПРЕСНОЇ ОЦІНКИ РОЗВЕДЕННЯ СОКІВ ВОДОЮ **(***Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 40

Котюк О.В. маг., Мельник В.М. маг. РОЛЬ АКТИВНОСТІ ВОДИ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ *(Національний університет біоресурсів і природокористування України)* 42

Кравець В.Р.,маг., Дубровіна О.В., маг. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАТОЛІТУ В МЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ *(Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ)* 44

Осипова Л.А., д.т.н., Лозовская Т.С., асс. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ СИРОПОВ ОСМОТИЧЕСКИ ДЕЯТЕЛЬНЫМИ ПИЩЕВЫМИ ИНГРЕДИ- 46

ЕНТАМИ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса)*
Скубий Н.В. асп., Ефремов В.В. асп., Стрикаленко Т.В. д.мед.н., проф. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНЫХ КОМПОТОВ ПОСРЕДСТВОМ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий)* 49
Осипова Л.А., д.т.н., Иовчева И.А., асп. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ЛИСТЬЕВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ (*Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса)* 51
Малинка О.В., к.х.н., доц., Железко О.М. к.х.н., доц. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПРОЦЕС ОСВІТЛЕННЯ ФРУКТОВИХ СОКІВ *(Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса)* 53
Василів О.Б., к.т.н., доцент, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с. Григорьєва Т.П., асп. ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ **(***Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса)* 56
Ветров Д. И., Кузьменко Ю. Я., Кудряшова Ю. РОЛЬ ВОДЫ В КОРМЛЕНИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ (*Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 57
Коваленко Н.О., к.т.н. СПОЖИВАННЯ ВОДИ ЯК КАТЕГОРІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СЕРТИФІКАЦІЇ ТУРИСТИЧНИХ ЗАКЛАДІВ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 58
Жураківська М.В., асп. ВПЛИВ ПОЛІМЕРНОГО РЕАГЕНТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ НА ПЕРЕХІД АЗОТИСТИХ РЕЧОВИН У ТУЗЛУК *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 59
Капрельянц Г.Ю., маг., Полуєва Х., асп. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА ГАЗОВАНИХ ВОД ТА НАПОЇВ **(***Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 60
Албатова Я.Ю., студ. гр. ТУ-41, О. В. М'ячиков МЕНТАЛЬНІ КАРТИ, ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАУЧНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – ТОВАРОЗНАВСТВО ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ (*Харківський державний університет харчування та торгівлі, м.Харків)* 62
Кухаренко Т., студ. ВЗГЛЯДЫ МУДРЕЦОВ НА ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 63
Манова Ю., Тищенко В.Н. ЖЕСТКАЯ ВОДА И СПОСОБЫ ЕЕ УМЯГЧЕНИЯ **(***Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 64
Дубовик Н.И., Поварова Н.Н. ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ВОДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ КАЧЕСТВА **(***Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одессы)* 65
Коваленко Н.А., к.т.н., доц. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ **(***Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 67
Зайцева Л.С., директор СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ 70

ВОДЫ *(ОДО «Одесский завод минеральной воды «Куяльник», г.Одесса)*

Склифос Г., студ., Пасечник Т.В., маг. МОРСКАЯ ВОДА КАК ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. ОДЕССЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 72

Стрикаленко Т.В., проф., д. мед. н. «ВОДА И ЭНЕРГИЯ. ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ВОДЫ»: ПРОБЛЕМЫ ВСЕМИРНОГО ДНЯ ВОДЫ -2014 *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 73

Трандасир С., Маркина А.И. ВОДА ИЗ БЮВЕТОВ: ПРОГРЕСС ИЛИ РЕГРЕСС ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ КРУПНЫХ ГОРОДОВ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 74

СЕКЦІЯ 2: ПРЕСПЕКТИВНЫ ТЕХНОЛОГІЇ, ОБЛАДНАННЯ І РЕАГЕНТИ ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ ТА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД 75

Мокиенко А.В., д. мед. н., М.А. Тихонов К ОБОСНОВАНИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА ХЛОРА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ *(Государственное предприятие Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта Министерства здравоохранения Украины, г. Одесса, Официальный представитель по Югу Украины ТМ DUTRION, ООО "ГОЛДВЕЙС")* 76

Павленко Н. М, асп., Долгошеєва Ю. А., маг., Хомічак Л. М., Прибильський В. Л., проф., Олійник С. І. доц. ПІДГОТОВКА ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПИВА *(Національний університет харчових технологій, м. Київ)* 79

Дейниченко Г.В., д.т.н., проф., Мазняк З.О., к.т.н., доц., Гузенко В.В., к.т.н., Лихобаба О.В., студ. СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ВОДОПІДГОТОВКИ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ *(Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків)* 81

Олійник С., к.т.н., Прибильський В., д.т.н., проф., Коваленко О., д.т.н. ЕКСТРУДОВАНЕ АКТИВНЕ ВУГІЛЛЯ ДЛЯ СОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ДЛЯ НАПОЇВ *(Національний університет харчових технологій, м. Київ, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 84

Коваленко О.О., д. т. н., с.н.с., Коваленко І.В., м.н.с., Василів О.Б., к.т.н., доцент РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна)* 86

Коваленко О.О., д-р техн. наук, с.н.с, Вєтров Д.І., ас. МАТЕМАТИЧНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ВОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ПІДГОТОВКИ НА ЯКІСТЬ ЧАЙНИХ НАПОЇВ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 89

Жураківська М.В., асп., Дімітрова М.К., маг. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНОГО РЕАГЕНТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ СТІЧНИХ ВОД РИБОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ 91

(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)
Дудник Ю.В., асп., Полуева К.А., асп. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ДЕФАСОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ, ОБОГАЩЕННОЙ КИСЛОРОДОМ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 93
Швец Д.И, к.х.н., ст.н.с. СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДНЫХ СРЕД ОТ ЭКОТОКСИНОВ *(Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев)* 96
Швец Д.И., к.х.н, ст..н.с., Швец Е.А.[1] О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОСОРБЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ВОДООЧИСТКИ *(Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев*
[1] Национальный ботанический сад НАН Украины) 98
Князева О.И. [1], Лукьянов Е.Ф. [1], Е.А. Любавина[2], Михайленко В.Г.[1], Хиневич А.Е. [1] МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ В МАГНИТОВИХРЕВЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АКТИВАТОРАХ *(1 – Институт проблем машиностроения НАН Украины, г. Харьков; 2 – НТУ «Харьковский политехнический институт»)* 100
Грабітченко В. М. асп., Трус І. М. асп., Петриченко А. І. студ., Гомеля М. Д. д.т.н., проф. КОМПЛЕКСНА ОЧИСТКА ШАХТНИХ ВОД *(Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Київ)* 102
Глиняна С. В *, маг., Радовенчик В.М., д.т.н., доц.** ЗНИЖЕННЯ МУТНОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД КОАГУЛЯНТАМИ НА ОСНОВІ СПОЛУК ЗАЛІЗА *(* Національний університет "Києво-Могилянська академія", м. Київ ** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ)* 103
Димитрова М.К. маг., Бельтюкова С.В. д.х.н., проф. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 105
Псахис Б.И., проф., Климентьев И.Н., к.м.н., ГП «НТИЦ " Водообработка" ФХИ им. А.В. Богатского НАН Украины» ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВЫСОТНЫХ ДОМАХ *(Городское управление главного управления госсанэпидслужбы в Одесской области, г. Одесса)* 107
Рудь В.Д., д.т.н., проф., Самчук Л.М., к.т.н., ст. викл., Гулієва Н.М., ас. СВС – ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КОМПОЗИТУ ТИТАН-САПОНІТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ *(Луцький національний технічний університет, Луцьк)* 109
Катаева С.Е., д.б.н., проф. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ *(Институт последипломной подготовки НУПТ, г. Киев)* 112
Курилець О.Г., доц., к.т.н., Оленич Р.Р. доц., к.х.н., Гусяк А.М., маг. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД *(Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів)* 113
Смирнов Л.Ф., д.т.н., проф. ИЩЕМ ИНВЕСТОРОВ ДЛЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА ТАЛОЙ ОБЛЕГЧЕННОЙ ПИ- 115

ТЬЕВОЙ ВОДЫ И ПЕРЕРАБОТКИ ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО СЫРЬЯ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)*

Черкашина Н.О. асп, Ярышкина Л.О. к.х.н, доц. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ, ТЕМПЕРАТУРЫ И УСЛОВИЙ АЭРАЦИИ ВОДЫ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ *(Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна, г.Днепропетровск)* 117

Кузнецова І.О., к.т.н., доц., Янченко К.А., ас. УМОВИ ФОРМУВАННЯ КАРБОНАТНОЇ ПЛІВКИ ДЛЯ ЗАХИСТУ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 120

Скубий Н.В. асп., Шалыгин А.В. асс СПОСОБ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 121

Скубий Н.В. асп., Скубий М.В. студ. ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса)* 122

Берегова О.М., к.т.н., доц., Мудрик В.Є., Богатирьова Н.О., Шепеленко Д.С., студ. ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ПОБУТОВИМИ ФІЛЬТРАМИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 123

Смилянец Д.Л. ПОКРОВНЫЙ СЛОЙ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ *(ЕвроТерм™ ООО Адиабата г. Киев)* 124

Стрикаленко Т.В., д. мед. н., проф., Зайцева Л.С., асс., Полуева К.А., асп. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗИРОВАННЫХ ВОД И НАПИТКОВ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 126

Крусір Г.В., д. т. н., проф., Дерюгіна К.І., ст. лаб. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕССУ МЕТАНОГЕНЕЗУ СТІЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 127

Дімітрова М.К., маг. ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ВОДНОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ *(Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса)* 129

Знак З.О., проф., д.т.н., Сухацький Ю.В., асп., Мних Р.В., інж. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КАВІТАЦІЙНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД *(Національний університет «Львівська політехніка, м. Львів)* 130

Братина М. В., студ., Борщишин І.Д., к.т.н., доц. ВИКОРИСТАННЯ ДВОСТУПЕНЕВОЇ ПІННОЇ ФЛОТАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТЕКСТИЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ *(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів)* 131

Косогіна І.В., к.т.н., Верещук Н.В., Зборовська Б.О. ВИДАЛЕННЯ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ПОРОШКОПОДІБНИМ РЕАГЕНТОМ *(Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ)* 133

Нечипорук С.О.; Косогіна І.В., к.т.н. ОТРИМАННЯ РЕАГЕНТУ З ЧЕРВОНИХ ШЛАМІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД *(Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ)* 135

Садова Ю.М., Дичко А.О.к.т.н, доц. ВПЛИВ ХІМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ АКТИВНОГО МУЛУ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД *(Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ)* 137

Лавриненко Ю. ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД *(Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ)* 139

Швец Д.И, к.х.н., ст.н.с., Шрамкова Т.Г., Супруненко К.А[1]., к.х.н., ст.н.с. СОРБЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ *(Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев; [1] Украинский центр обеспечения полетов, Киев)* 140

Хмарская Л.А.[1], к.х.н., доц., Доманская Л.А.[2], инж.-техн. УДАЛЕНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗРЕАГЕНТНЫМ МЕТОДОМ *([1] ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, [2] Коммунальное предприятие «Алчевское производственное управление водопроводно-коммунального хозяйства», г. Алчевск)* 142

Куцолабська М.В., Степанова Г.О., к.х.н., асс. АЙСБЕРГИ, ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ПРІСНОЇ ВОДИ *(Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса)* 144

Стандрійчук О., Труфкати Л.В. ОЧИСТКА ВОДЫ БЫТОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 145

Степаненко А., Подолян Р.А. ИМПОРТНЫЕ ВОДООЧИСТИТЕЛИ НА РЫНКЕ Г.ОДЕССЫ – АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, м.Одесса)* 146

СЕКЦІЯ 3: СУЧАСНІ МЕТОДИ, МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДИ 147

Лаптев Б. И., проф., д.б.н., Сидоренко Г.Н. к.б.н., Горленко Н.П., проф., д. т.н., Саркисов Ю.С., проф., д.т.н., Кульченко А.К., асп. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИЭЛЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТРУКТУРЫ ПИТЬЕВЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД *(Nove tehnologije d.o.o., Ljubljana, Slovenija; Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск. Сургутский государственный университет, г. Сургут)* 148

Алексейчук Л.Б. ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ВІД ПРИРОДНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК *(Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ)* 151

Ніколенко С.І. к.б.н., Нікіпелова О.М. д.х.н., Солодова Л.Б. н.с., Кисилевська А.Ю. к.т.н., Хмєлєвська О.М. к.б.н. ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МІНЕРАЛЬНИХ ВОДАХ ЗА- 152

ВДЯКИ РЕЄСТРАЦІЇ БІОХІМІЧНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ *(Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», м. Одеса)*
Назарова Д. уч. НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДДЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ *(Одеське вище професійне училище торгівлі та технологій харчування, м.Одеса)* 154
Малинка Е.В., к.х.н., доц. ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ *(Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса)* 157
ЗМІСТ 159

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

Збірник тез доповідей
V Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

27 – 28 березня 2014 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладач О.О. Коваленко

Підписано до друку 23.03.14 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 7. Тираж 100 прим. Зам. № 67/К.

Надруковано з готового оригіналу
65011, м. Одеса, вул. Велика Арнаутська, 60
тел. (048) 777–59–21