

***МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ***

**ПЕРСПЕКТИВИ МАЙБУТНЬОГО
ТА РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ
ВОДОПІДГОТОВКИ**

***Матеріали II Міжнародної
науково-практичної конференції***

19 - 20 квітня 2018 р.

Київ НУХТ 2018

УДК 628.1

П 26

П 26 **Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки:**
матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 19-20 квітня
2018 р.– К.: НУХТ, 2018. – 215 с.

ISBN 978-966-612-207-3

Редакційна колегія:

д-р техн. наук, проф. А.І. Українець,

д-р техн. наук, проф. О.Ю. Шевченко,

д-р техн. наук, проф. Н.А. Гусятинська, д-р техн. наук, проф. Л.П. Рева,

д-р техн. наук, проф. О.В. Грабовська,

канд.техн.наук, доц. І.О. Крапивницька,

канд.техн.наук, доц. Ю.М. Резніченко (відповідальний секретар),

А.Д. Авраменко (секретар)

Рекомендовано Вченою радою НУХТ

Протокол №9 від 29.03.2018 р.

Матеріали конференції надруковано в авторській редакції

ISBN 978-966-612-207-3

© НУХТ, 2018

Зміст

Секція 1. Актуальні питання впливу фізико-хімічних властивостей води на процеси водопідготовки. Інноваційні підходи до вирішення проблем якості та безпечності продукції	15
1. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗРЕАГЕНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВОДООБРОБКИ У ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	
Українець А.І., Большак Ю.В., Маринін А.І. Національний університет харчових технологій.....	16
2. ОКИСНО-ВІДНОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПИТНОЇ ВОДИ – ВАЖЛИВИЙ ПОКАЗНИК ЯКОСТІ І ЇЇ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ	
Українець А.І., Большак Ю.В., Маринін А.І. Національний університет харчових технологій, Україна.....	19
3. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕФЕРИЗАЦІЇ АРТЕЗІАНСЬКОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ ДИСКРЕТНО-ІМПУЛЬСИВНОГО ВВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ	
Ободович О. М., Сидоренко В. В., Чернишин О.Г. Інститут технічної теплофізики НАН України Гусятинська Н.А., Ременюк О.М. Національний університет харчових технологій.....	22
4. БІОДЕКСТРУКЦІЯ ФЕНОЛУ У ВОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ В ПРИСУТНОСТІ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН	
Лілія Блошкіна, Світлана Доленко, Валерія Вембер Національний технічний університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».....	24
5. ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ МУЖЧИН	
Анатолій Батян, Вера Рыжкова Международный государственный институт им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета Владимир Литвяк Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию.....	27
6. СПОСОБИ ДОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ШТУЧНО ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ВОДИ	
Наталія Гудим, Євген Орестов, д.т.н. Тетяна Мітченко ТОВ «Науково-виробниче об'єднання «Екософт».....	29
7. ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ВОДЫ РАЗЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
Владимир Литвяк Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию Анатолій Батян, Вера Рыжкова Международный государственный институт им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета	31
8. ВПЛИВ УМОВ ОТРИМАННЯ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ НА ЇЇ ЯКІСТЬ	
Коваленко О.О., Кормош К.Ю. Одеська національна академія харчових технологій.....	33
9. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО РОЗДІЛЕННЯ РОЗЧИНІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ ПРИРОДНИХ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД І ПРОМИСЛОВИХ РОЗСОЛІВ	
Коваленко О.О., Василів О.Б., Куцолабська М.В. Одеська національна академія харчових технологій.....	36

Далее проводят процесс структуризации обогащенной воды (т.е. активации воды), осуществляемый в результате четырехкратного замораживания при температуре -70°C и последующего оттаивания (размораживания) при температуре $+3^{\circ}\text{C}$. Процесс структуризации воды в результате замораживания и оттаивания обусловлен ориентацией молекул воды с возможностью формирования кластерной структуры (рисунок).

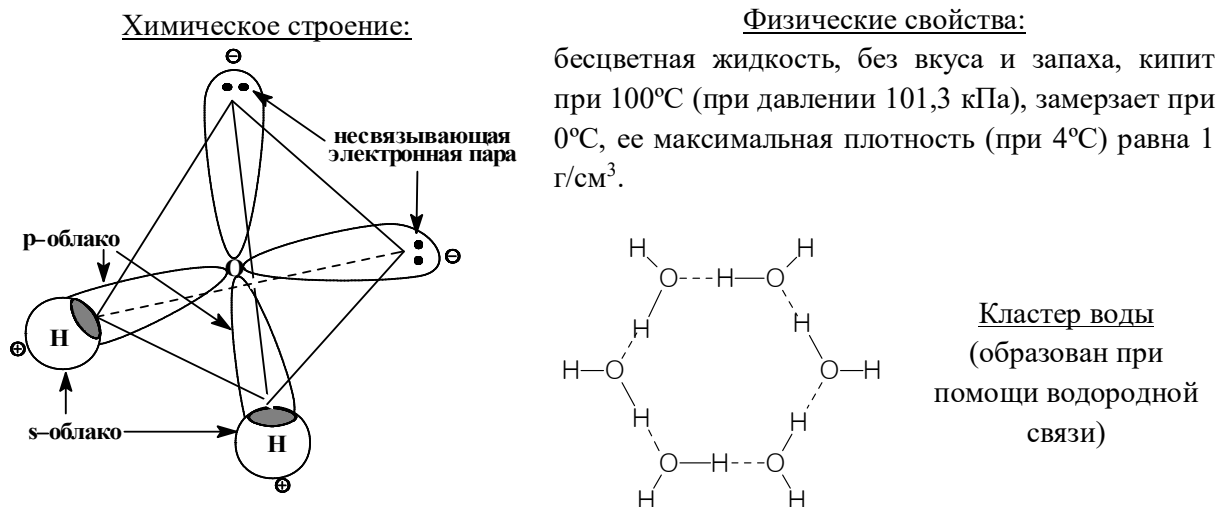


Рисунок – Формирование кластерной структуры воды

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет получать высокоэффективного, экономного и простого способа получения биологически активной (обогащенной водорастворимыми минералами и водорастворимыми витаминами) для укрепления нервной системы, повышения иммунитета и профилактики йодной недостаточности, со сбалансированным витаминно-минеральным составом и возможностью применения в пищевой и фармацевтической промышленности.

Литература

1. Определение содержания витаминов: В(1) (тиаминхлорида), В(2) (рибофлавина), В(3) (пантотеновой кислоты), В(5) (никотиновой кислоты и никотиамида), В(6) (пиридоксина), В(с) (фолиевой кислоты), С (аскорбиновой кислоты) методом капиллярного электрофореза : ГОСТ 31483-2012. – введ. РФ 07.01.2013. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 14 с.
2. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии : ГОСТ 31870-2012. – Взамен ГОСТ Р 51309-99; введ. РФ 01.01.2014. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 27 с.

Вплив умов отримання води із повітря на її якість

Коваленко О.О., Кормош К.Ю.

Одеська національна академія харчових технологій

Отримання води із повітря є одним із шляхів альтернативного забезпечення питною чи технічною водою регіонів з дефіцитом прісної води. Зокрема, використовувати таку воду можна в рекреаційних зонах півдня і сходу України, які не мають централізованого

водопостачання, а якість води з природних підземних чи поверхневих джерел має низьку якість і потребує складної та дорогої технології очищення води. Для отримання води із атмосферного повітря сьогодні використовують різні за конструкцією пристрої. Зокрема для цього може бути використаний побутовий кондиціонер повітря. Разом з тим, розробка технології оброблення такої води потребує вивчення показників її якості, зокрема мікробіологічних.

В літературних джерелах зазначається, що атмосферне повітря є несприятливим середовищем для розмноження мікроорганізмів, так як сонячне випромінювання згубно діє на бактерій і віруси. Разом з тим джерелами забруднення повітря можуть бути ґрунт, водойми, люди, тварини, рослини. Сучасні кондиціонери обладнанні різними фільтрами для повітря, тому можна було б припустити, що у воді з повітря мікроорганізмів не буде або їх кількість буде незначною. Але є низка факторів, вплив яких унеможливило це. По-перше, це наявність в самому кондиціонері нещільностей в корпусі, які дозволяють вільно проникати не фільтрованому повітрю всередину обладнання. По-друге, це контакт з навколишнім середовищем трубки для відводу сконденсованої вологи, і, як наслідок, попадання з нього всередину трубки забруднюючих речовин. По-третє, відсутність чи не дотримання режимів санітарної обробки внутрішніх робочих поверхонь кондиціонеру і трубки для відведення сконденсованої вологи сприятимуть збільшенню кількості мікроорганізмів у воді. Для підтвердження цього були виконані експериментальні мікробіологічні дослідження.

В експерименті зразки води із повітря отримували в процесі роботи трьох побутових настінних кондиціонерів типу «спліт- система». Всі кондиціонери на момент проведення експерименту не були новими, а експлуатувалися вже тривалий час. Вони охолоджували повітря в приміщеннях баз відпочинку та закладів ресторанного господарства, розташованих вздовж узбережжя Чорного моря в м. Одесі і Одеській області. Місця для отримання зразків води із повітря були підібрані так, щоб для їх отримання використовувалися кондиціонери одного виробника і з однаковими технічними характеристиками (тип кондиціонеру, холодопродуктивність, номінальна напруга, тип холодоагенту, витрати циркулюючого повітря). Відрізнялися кондиціонери конструктивними характеристиками, а саме типом компресорів та системою фільтрів для очищення повітря. Різною також була висота розміщення кондиціонерів над рівнем моря та віддаленість кондиціонерів від центру м. Одеси і берегової смуги. Результати експериментального дослідження наведено в табл. 1 і 2.

Таблиця 1 - Показники епідемічної безпеки зразків води з повітря

Показник якості води, одиниця вимірювання	Значення показників						Норматив [2]
	опівночі	опівдні	опівночі	опівдні	опівночі	опівдні	
	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3		
Загальне мікробне число, КУО в см ³ :							
- при 22 оС	>300	>300	>300	>300	>300	>300	не визнач.
- при 37 оС.	>300	>300	>300	>300	>300	>300	≤100
Загальні колі форми, КУО в 100 см ³	>3·10 ⁴	>3·10 ⁴	>24·10 ⁴	>30·10 ⁴	>3·10 ⁴	>3·10 ⁴	відсутні

E.coli, КУО в 100 см ³	>3·10 ³	>3·10 ³	>19·10 ³	>20·10 ³	>3·10 ³	>3·10 ³	відсутні
Ентерококи, КУО в 100 см ³	40	45	42	49	4500	4000	відсутні
Ps.aeruginosa, КУО в 100 см ³	170	1000	1000	1000	1000	17000	відсутні

Аналіз результатів досліджень показників епідемічної безпеки показав, що зразки води з повітря, отримані за допомогою кондиціонерів характеризуються суттєвим перевищенням нормативних вимог. При цьому гірші значення показників якості характерні для зразків води, отриманих опівдні. В цей період доби повітря було більш забруднене та мало вищу температуру. Чіткого впливу інших факторів (конструктивних особливостей кондиціонерів, віддаленості кондиціонеру від берега моря, промислових підприємств, транспортних магістралей) на показники епідемічної безпеки води в експерименті не встановлено. Перевищення нормативу за загальним мікробним числом вказує на наявність значної кількості у воді мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів. Підтвердженням цього є виявлені у воді умовно-патогенні бактерії роду *E.coli* та *Ps.aeruginosa*. При культивуванні бактерій на спеціальних середовищах і їх диференціації також були виявлені і патогенні бактерії роду *St.aureus*.

Проведені мікробіологічні дослідження дозволили визначити структуру співтовариства мікроорганізмів у воді за їх процентною часткою (табл.2).

Таблиця 2 - Класифікація бактерій, виявлених у зразках води із повітря

Тип	Клас	Порядок	Сімейство та його частка в загальній кількості бактерій	Представник роду
<i>Eubacteria</i>	<i>Asporulales</i>	<i>Micrococcales</i>	<i>Micrococcaceae</i> - 13,9 %	<i>St.aureas</i>
		<i>Bacteriales</i>	<i>Pseudomonadaceae</i> – 36,1%	<i>Ps.aeruginosa</i>
			<i>Enterobacteriaceae</i> - 41,7%	<i>E. coli</i>
Інші бактерії - 8,3 %				

З табл. 2 видно, що найбільш численними в зразках води є умовно-патогенні бактерії сімейств *Enterobacteriaceae* та *Pseudomonadaceae*. Оскільки виявлені в ході експерименту бактерії є гетеротрофними мікроорганізмами, то можна говорити і про наявність в зразках води автотрофів. Аналізуючі дані табл. 2 можна також відмітити, що в зразках води з повітря патогенних бактерій роду *St. aureus*, суттєво менше, ніж умовно-патогенних сапрофітних бактерій *E. coli* та *Ps.aeruginosa*. В експериментальних зразках води із повітря також визначено процентну частку цвілевих грибів. Вона є наступною: гриби роду *Penicillium* становлять 19,4 %, роду *Cladosporium* - 11,1 %, роду *Aspergillus* - 8,4 %, а їх асоціації - 19,4 %. Зокрема виявлено, що гриби роду *Cladosporium* і *Penicillium* в асоціаціях виявилися домінуючими.

Для виявлення всіх мікроорганізмів у воді, отриманій із повітря за допомогою кондиціонерів, необхідним було б виконання ще значної кількості експериментальних досліджень. Ця інформація цікава, та в рамках даної роботи таке завдання не ставилося. Адже вже з аналізу виконаних досліджень зрозуміло, що ми маємо справу з певним мікробіоценозом. В ньому присутні і автотрофи, і гетеротрофи, і сапрофітні мікроорганізми. Якісний склад мікробіоценозу сформований під впливом навколишнього середовища і регулюється взаємовідносинами між мікроорганізмами. Для розробки технології подальшого оброблення води, отриманої із повітря, основним висновком з проведених мікробіологічних

досліджень є висновок про обов'язкове знезараження такої води. Вживання необробленої води може викликати інфекційні захворювання і кишкові розлади.

Література

1. Kovalenko, O.O, Kormosh, K.Yu. Quality of the water received from air by means of conditioners [Text] /O.O. Kovalenko, K.Yu. Kormosh // Харчова наука і технологія – Т.10. - Вип. №4(2016). – С.42-46.

2. ДСанПіН 2.2.4.171.10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://xn--80a2agee.xn--p1ai/dsanp-n-2-2-4-171-10> - Назв. з екрану.

Переваги застосування процесів низькотемпературного розділення розчинів при обробленні природних високомінералізованих вод і промислових розсолів

Коваленко О.О., Василів О.Б., Куцолабська М.В.

Одеська національна академія харчових технологій

Особливістю використання процесів опріснення води є утворення значної кількості розсолів – водних розчинів із високою концентрацією солей, які переважно, переходять в категорію стічних вод. Якщо підприємство такі стічні води скидає необробленими в каналізаційну мережу чи поверхневі водойми, йому загрожує виплата екологічних штрафів. Тому доцільність ефективної утилізації чи переробки розсолів актуальна. Відомі наступні шляхи утилізації розсолів: глибоководний випуск розсолу в поверхневі водойми; скидання розсолів в ставки-випаровувачі; закачування розсолу в поглинаючі свердловини. Із зазначених способів утилізації розсолів набув широкого поширення саме спосіб випуску розсолів в поверхневі водойми. Разом з тим, є багато свідчень негативного впливу такого способу на навколишнє середовище. Тому більш перспективним є шлях, який передбачає переробку розсолів після опріснювальних установок та отримання з них корисних продуктів, які зокрема, можуть бути використані і на самому підприємстві.

Типова схема переробки розсолів включає опріснення розсолу на установці зворотного осмосу з отриманням прісної води та концентрату розсолу, подальше його концентрування у випарному апараті і кристалізацію. В процесі випаровування і кристалізації спочатку утворюються кристали NaCl, а потім суміші солей - CaCl₂, MgCl₂, CaSO₄ і NaCl. В результаті такої технологічної обробки розсолу отримують опріснену воду, конденсат парів, кухонну сіль і суміш мінеральних солей. Слід зазначити, що такі технології широко використовуються у світі, на відміну від України. Разом з тим, технологія має і недоліки, серед яких невисокий відсоток і недостатню чистоту отриманої кухонної солі. Представляється, що ефективним рішенням для вирішення цієї проблеми може бути застосування виморожування води із розсолу перед його термічною обробкою. Такий підхід базується на відомостях про те, що при виморожуванні вихідний розчин різних солей розділяється на тверду фазу і рідку, при цьому остання і є в більшій мірі збагаченою хлоридом натрію. В зв'язку з цим метою дослідження було експериментально дослідити процес розділення розсолу шляхом традиційного випаровування, окремо шляхом виморожування та шляхом послідовного комбінованого розділення розсолу виморожуванням і випаровуванням.