

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Збірник тез доповідей

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

Одеса 2017

УДК 628.1:664

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

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

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

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

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

*За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

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

© Одеська національна академія харчових технологій, 2017

**СЕКЦІЯ 6**  
**ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ**  
**ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

## **ПЕРЕВАГИ ПЕРЕРОБКИ РОЗСОЛІВ ПІСЛЯ ОПРІСНЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК**

**Куцолабська М.В., магістр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.**

**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Опріснення води – поширений технологічний процес у виробництві фасованих питних вод, безалкогольних напоїв, пива, горілки. Його використовують також у виробництві інших продуктів харчування, якщо сухий залишок води перевищує значення нормативу на питну воду.

Для опріснення води можуть застосовуватися іонний обмін, електродіаліз, зворотній осмос, термічна дистиляція та інші способи. Особливістю використання всіх цих процесів 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. Випуск здійснюється на узбережжі водойми або на певній віддаленості від берегової смуги, де є сприятливі глибини для випуску, а спорудження заводу з переробки розсолу економічно недоцільно.

- Скидання розсолів в ставки-випаровувачі. Спосіб застосовується в умовах пустелі або південних районах, де сумарне випаровування перевищує 600 мм на рік.

- Закачування розсолу в поглинаючі свердловини. Застосовується при сприятливих геологічних умовах.

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. Наприклад, управління із захисту навколишнього середовища в Сполучених Штатах встановило, що заводи з опріснення морської води за рік завдали шкоди близько 3,4 мільярду риб та іншим представникам морської фауни, а для риболовної промисловості країни ці збитки склали 212,5 млн. \$.

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 [1].

В доповіді розглянуто одну з типових технологічних схем переробки розсолів. Схема передбачає опріснення розсолу на установці зворотного осмосу з отриманням прісної води та концентрату розсолу. Далі концентрат направляється на підігрів і подальше концентрування у випарному апараті.

Після того слідує дві ступені кристалізації. Підігрів розсолу здійснюється в конденсаторі за рахунок теплоти конденсації парів. Для термічного концентрування розсолу використовуються випарні апарати різних конструкцій – вертикальні з примусовою циркуляцією розчину і винесеною зоною закипання, вертикально трубні з падаючою плівкою розчину, горизонтально трубні плівкового типу. Для здійснення процесу кристалізації використовують вакуум-випарні апарати з примусовою циркуляцією і винесеною зоною кипіння. На першому етапі процесу кристалізації відбувається ще більше концентрування розчину, утворення в ньому кристалів NaCl. На другому етапі процес зневоднення розсолу завершується утворенням суміші солей - CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub> і залишком NaCl.

В результаті такої технологічної обробки розсолу отримують опріснену воду, конденсат парів, кухонну сіль і суміш мінеральних солей. Опріснена вода після зворотного осмотичної установки та конденсат води від випарних установок можуть використовуватися після кондиціонування як для питних або технологічних потреб виробництва. Крім того, така вода може бути джерелом додаткового водопостачання котельні виробництва чи використовуватися для різних технічних потреб (миття обладнання і промислових площадок, задоволення гігієнічних потреб працівників виробництва тощо). Кристалічна сіль хлориду натрію може використовуватися як кухонна сіль, а також як реагент для регенерації Na-катионітових фільтрів чи засіб для посипання дорожніх покриттів в зимовий період. Суміш солей може бути використана при будівництві автомобільних доріг чи у виробництві мінеральних добрив. Слід зазначити, що такі технології широко використовуються в світі, на відміну від України. В табл.1 наведено економічні показники розглянутої технології. Розрахунок виконано для лінії продуктивністю 500 м<sup>3</sup>/год за вихідним розсолом, початковий солеміст якого становить 19 г/дм<sup>3</sup> [1].

Табл. 1 – Економічні показники технології переробки розсолів

Продукт переробки розсолу	Кількість	Орієнтовна вартість
Опріснена вода	7920 м <sup>3</sup> /добу	0,55 \$ США/м <sup>3</sup>
Конденсат	4040 м <sup>3</sup> /добу	1,35 \$ США/м <sup>3</sup>
NaCl	96 т/добу	93,2 \$ США/т
Суміш солей	89 т/добу	-

Сумарний прибуток від виробництва продуктів переробки розсолів становить 6 846 378 \$ США/рік.

## Література

1. Десятерик Р.В., Золотухин А.В., Риферт В.Г. Энергосберегающие технологии в системах обессоливания воды- Режим доступа - [http://thermodistillation.com.ua/img/127/consultation/energoberegayushie\\_tehnologii\\_v\\_sistemah\\_obessolivaniya\\_vodif8799.pdf](http://thermodistillation.com.ua/img/127/consultation/energoberegayushie_tehnologii_v_sistemah_obessolivaniya_vodif8799.pdf)

<b>СЕКЦІЯ 4</b>	92
<b>ФАСОВАНІ ВОДИ – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА, НОРМУВАННЯ ТА ЯКОСТІ</b>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ФАСОВАНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВІ ТЗОВ «ВІВАС-М»</b>	93
<b>Скліфос Г. В.</b>	
<b>СУЧАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ФАСОВАНИХ ВОД</b>	95
<b>Стоян Ф., Ємонакова О.О.</b>	
<b>СЕКЦІЯ 5</b>	96
<b>ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ. ПРОТИКОРОЗІЙНІ ЗАСОБИ</b>	
<b>ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ</b>	97
<b>Кузнецова І. О, Янченко К. А.</b>	
<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ</b>	98
<b>Барчук Ю.О., Орел В.І., Поцюрко Н.М.</b>	
<b>УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ</b>	101
<b>Ляшенко К.І., Шостік Д.І., Зацеркляний М.М.</b>	
<b>ТАЛАЯ ОБЛЕГЧЕННАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА, СОЛИ, ТЯЖЕЛАЯ ВОДА - ИЗ ВЫМОРАЖИВАЮЩЕГО ОПРЕСНИТЕЛЯ – РАЗДЕЛИТЕЛЯ РАССОЛОВ, ИМЕЮЩЕГО «СВОЮ» ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ</b>	103
<b>Смирнов Л.Ф.</b>	
<b>СЕКЦІЯ 6</b>	108
<b>ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ</b>	
<b>КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	109
<b>Дубовик Н.И., Коваленко Е.А.</b>	
<b>ПЕРЕВАГИ ПЕРЕРОБКИ РОЗСОЛІВ ПІСЛЯ ОПРІСНЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК</b>	111
<b>Куцолабська М.В., Коваленко О.О.</b>	