

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

XI Всеукраїнської науково-практичної
конференції

Одеса, 2020

ХІ Всеукраїнська науково-практична конференція «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей ХІ Всеукраїнської науково-практичної конференції. 20 – 21 березня 2020 р., Одеса, ОНАХТ. - Одеса: ОНАХТ, 2020. – 125 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах 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 02.06.20 р., протокол № 17.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

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

Щиро вітаю учасників науково-практичної конференції «Вода в харчовій промисловості»!

У ці дні весь світ відзначає День Води, а ми проводимо чергову, вже одинадцяту науково-практичну конференцію «Вода в харчовій промисловості».

У ці дні ми, також разом з усім світом, виконуємо вимоги Всесвітньої організації охорони здоров'я і перебуваємо на карантині, пов'язаному з пандемією коронавірусної інфекції.

Проте саме у ці дні усі ми чудово розуміємо, що цьогорічний девіз Всесвітнього Дня Води – 'WATER AND CLIMATE CHANGE' - означає, що «сама по собі вода не може бути проблемою: адже саме вода може підтримати наші зусилля, помякшити та пристосуватись до чергових рушійних змін клімату, що тривожать населення планети у останні роки», як справедливо зазначив Генеральний директор ЮНЕСКО Audrey Azoulay.

Наші надзвичайно серйозні задачі полягають у зменшенні забруднення джерел води, розвитку сучасних технологій очищення води і стічних вод, пошуку джерел «альтернативного» водопостачання та, зрештою, обґрунтуванні нових методів аналізу води. Саме це дозволить усім нам бути впевненими у безпечності води і харчових продуктів, у можливостях сталого розвитку людства.

Наша конференція також, ми впевнені, має сприяти рішенням цих завдань, адже вона дає можливість обміну досвідом та ідеями, справді відкриває нові шляхи вирішення такої цікавої, важливої та актуальної проблеми як пошук оптимальних шляхів забезпечення населення якісною водою, якісними продуктами харчування, приготовленими лише на такій воді, та якісними перспективами створення продовольчої безпеки країни в цілому.

Ми щиро вдячні нашим колегам із ЗВО міст України, що вже не перший рік приймають участь у роботі конференції «Вода в харчовій промисловості» і долучаються, ми впевнені, до підготовки кваліфікованих фахівців з водопідготовки, які здатні стати лідерами у вирішенні болючих питань забезпечення якісною водою населення і промисловість вже сьогодні і у перспективі.

Роботи учасників конференції досить різні – є результати глибоких наукових досліджень і роздумів, є огляди сучасних джерел інформації, є цікаві пропозиції та судження. Вперше ми пропонуємо ознайомитись і з цікавим літературним доробком нашого колеги – будемо вдячні за відгуки.

Плануємо, зважаючи на те, що майже усі кафедри академії активно приймають участь у роботі конференції, обговорити і питання про створення у академії постійно діючого семінару з проблем водозабезпечення харчової галузі.

Думаю, що навіть у таких форс-мажорних обставинах, що сталися цього року, заочне проведення конференції не буде невдалим.

Бажаю плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення усім учасникам нашої вимушено заочної конференції «Вода в харчовій промисловості»!

Заступник голови оргкомітету,
проректор з наукової роботи ОНАХТ
к. т. н., доцент

Н. М. Поварова

RESEARCH PROGRESS OF HIGH SALINITY WASTEWATER TREATMENT METHODS

Guo Mingjun, postgraduate, Xu Yiming mastership, Kovalskiy V.P. Ph.D., Associate Professor

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsa

The large amount of high salinity wastewater discharged has a very negative impact on the environment. This paper analyzes the current status of the physical, chemical and biological treatment methods for high salinity wastewater. Believed that the improvement of membrane treatment technology can significantly change the current status of high salinity wastewater treatment, improving the antifouling ability of membranes and new membrane materials are the main directions to improve membrane processing capabilities. Through physical modification, chemical modification and other measures to improve the membrane's flux, anti-pollution, and oxidation resistance, and actively develop new membrane materials based on graphene to improve membrane processing efficiency and reduce processing costs.

The problem of water disinfection has been and still is extremely important. Not only has scientific and technological progress reduced the urgency of this problem, it has also caused a sharp deterioration of the environmental status of the environment as a result of industrial and economic activity [1].

Wastewater with a total salt content greater than 1 % is called high salinity wastewater [2]. In addition to organic pollutants, such wastewater also contains a large amount of soluble inorganic salt ions such as calcium, magnesium, sodium, chlorine, and sulfate, and even contains radioactive substances. High salinity wastewater mainly comes from seawater, factories, municipal saline wastewater and groundwater with high salt content. The main hazards of high salinity wastewater are: (1) Discharged into water, the salinity distribution of water changes, which affects the growth and reproduction of animals and plants; (2) Wastewater may contain high concentrations of inorganic salts such as nitrogen and phosphorus, which will cause the occurrence of "red tide"; (3) Heavy metals and toxic chemicals in wastewater will enter bodies of animals and plants, destroying the physiological function and even lead to death [3, 4].

Currently, there are dozens of high salinity wastewater treatment technologies and methods, mainly divided into physical methods, chemical methods, and biochemical methods.

Physical methods for treating high salinity wastewater include natural evaporation, multi-effect evaporation, and mechanical compression evaporation [5, 6]. Natural evaporation, through the low-cost method of sun exposure, concentrating salt and other harmful substances in wastewater, thus reducing the scale of wastewater discharge. Multiple-effect evaporation mainly uses steam heating to evaporate the water in high salinity wastewater to achieve the purpose of concentrating salt and other substances [7]. Mechanical compression evaporation mainly relies on mechanical work to transfer heat from a low-temperature heat source to a high-temperature heat source, to realize the energy-saving technology of continuous circulation of latent heat which is a form of heat pump evaporation.

Chemical methods to treat high salinity wastewater mainly include incineration, deep oxidation, electrodialysis, and ion substitution. Incineration, under the condition of the high temperature of 800 - 1 000 °C, spraying misty high salinity wastewater into high-temperature incinerator, these combustible components in high salinity wastewater undergo chemical reactions after high-temperature oxidation, generating water, carbon dioxide, harmful gases such as sulfur dioxide, nitrogen oxides, hydrogen chloride, hydrogen fluoride, soot, and some solid residues [8]. Deep oxidation is a highly oxidized process that utilizes strong oxidizing agents (ozone, hydrogen peroxide, ultraviolet ray, etc.) to completely oxidize and degrade high salinity

wastewater [9, 10]. Electrodialysis converts the chloride ions in high salinity wastewater into chlorine gas at the anode, then converts them into hypochlorous acid, which as a strong oxidizer to oxidize organic matter in water, thus removing pollutants in water [11, 12]. Ion substitution is the exchange reaction between ions in high salinity wastewater and fixed anions or cations in an ion-exchange column, cations such as sodium ions are replaced by hydrogen ions, anions such as chloride ions are replaced by hydroxide ions, in the end, cations such as sodium ions and anions such as chloride ions are left in the ion exchange column to achieve the purpose of salt removal [13, 14]. At present, the membrane technology is widely used in the water treatment industry because of its extremely high treatment efficiency. As the demand for sewage treatment increases, ion exchange membranes are required to be electrochemically stable to reduce the surrounding of the cathode and the oxidation environment of the anode [15, 16].

Biological treatment process flows of high salinity wastewater are similar to the processes of other domestic wastewater and industrial wastewater biological treatment, mainly including regulating system, dosing system, aeration system, secondary sedimentation system, sludge return, dewatering system, and advanced treatment system. At present, the most promising biological treatment technology for high salinity wastewater is to isolate halotolerant bacteria and halophilic bacteria from high-salt environments in nature, or cultivate halotolerant bacteria and halophilic bacteria from the laboratory and apply them to actual processing systems, including *Thiobacillus denitrificans*, *Nitrococcus*, *Zoogloea ramigera*, and *Vibrio anguillarum*. Sometimes different bacteria species are mixed to achieve the purpose of enhancing the treatment effect [17, 18].

Conclusion

The treatment of high salinity wastewater is an important environmental protection problem in industrial development. Comprehensive utilization is an important way to solve high salinity wastewater. The application of high salinity wastewater reuse technology is an important guarantee for achieving significant economic, environmental and social benefits.

At this stage, the large-scale treatment of high salinity wastewater still has the characteristics of low treatment efficiency and high operating costs, and there are still many key technical problems that need to be breakthrough and solved. For example, when the forward osmosis method is used to treat high salinity wastewater, the core issues such as forward osmosis membranes and draw solution are still not well solved; how to increase the amount of water treated by reverse osmosis, how to extend the service life of membrane parts, and how to effectively prevent membrane pollution and other issues are still need to be resolved. In the future, the fouling of the membrane in the actual process should be considered in a systematic way. Membrane fouling directly reduces membrane flux, reduces membrane service life, and increases energy consumption and cost. In the process of anti-fouling research, compared with the traditional tribenzoyl chloride, the functional monomer of the tetrachryl chloride group reacts with *m*-phenylenediamine remains more acid chlorides, hydrophilic carboxyl groups will be produced after hydrolysis. Improving the membrane's anti-pollution ability needs to start from various aspects such as physical modification and chemical modification.

From the current status of high salinity wastewater treatment technology and the rapid development of high salinity wastewater treatment technology, membrane technology will continue to become the dominant direction. New membrane materials should be developed from the aspects of high-throughput, pollution resistance, oxidation resistance, and graphene 2D materials. For example, increase the research of polyelectrolyte materials, hyperbranched structural materials, porous nanomaterials, organic solvent resistant polymer materials and other high-performance membrane materials, chitosan, tannic acid and other natural polymeric materials. Developing new processes from unconventional energy sources, forward osmosis, and membrane distillation, such as increase the investment in multi-membrane process integration process, membrane and other technology coupling process, large unit membrane module combination, intelligent membrane, bionic membrane and other optimized membrane processes.

In summary, the research of high salinity wastewater treatment in the future should strengthen the analysis of salt components, develop membrane technology, improve online

monitoring and regulation, and adopt different treatment technologies for different high salinity wastewater to improve efficiency, and reduce costs; it will help to fully recover and recycle water resources, reduce the salinization pollution of various high salinity wastewater to water resources and the harm caused by salinization to the soil, and achieve efficient separation of salt and water. It has important practical significance and far-reaching strategic significance for protecting the environment, saving energy and reducing emissions.

Reference

1. Ковальський В. П. Перспективні технології, сучасні реагенти і матеріали для очищення стічних вод [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості», 21 – 22 березня 2019 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 54-56.
2. Lefebvre, O. and R. Moletta, Treatment of organic pollution in industrial saline wastewater: A literature review. *Water Research*, 2006. 40(20): p. 3671-3682.
3. CaiYueyuan, et al., Research Progress of Strong Brine Treatment Technologies. *Environmental Science and Management*, 2013. 38(04): p. 93-98.
4. Romanenko, L.A., et al., *Rheinheimera pacifica* sp. nov., a novel halotolerant bacterium isolated from deep sea water of the Pacific. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 2003. 53(6): p. 1973-1977.
5. Yunqiao, J., Study on Technical Approach of Hypersaline Wastewater and Crystallized Salt in Coal Chemical Industry. *Coal Chemical Industry*, 2016. 44(04): p. 18-21.
6. Yanfei, W., et al., Progress in evaporation of high-salinity wastewater from coal chemical industry. *Inorganic Chemicals Industry*, 2017. 49(01): p. 10-14.
7. Jiacun, Y., Study on High Concentrated Wastewater Treatment with High Activity Three-effect Evaporation Technique. *Environmental Sanitation Engineering*, 2007(03): p. 35-36+40.
8. Wei, W., L. Junjie, and Z. Guifeng, Research and Analysis of Treatment of High Concentration and High Salt Wastewater with Burning Method. *Heilongjiang Environmental Journal*, 2008(03): p. 70-71+79.
9. Chunming, L., D. Xiuqin, and Z. Minhua, Industrial wastewater oxidation in supercritical water. *Chemical Industry and Engineering Progress*, 2011. 30(08): p. 1841-1847.
10. Gomec, C., et al., Behavior of an up-flow anaerobic sludge bed (UASB) reactor at extreme salinity. *Water Science and Technology*, 2005. 51(11): p. 115-120.
11. Research Progress on the Treatment Technology of Wastewater with High Salinity. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2011. 39(31): p. 19387-19389+19404.
12. Hong, W.G., et al., The Treatment of High-Salinity Organic Wastewater by Electrocoagulation. *Research of Environmental Sciences*, 2001(02): p. 51-53.
13. Shuhe, T., X. Fang, and W. Jingping, Study on treatment of waste water containing Cr(VI) with ion exchange method. *Applied Chemical Industry*, 2007(01): p. 22-24+28.
14. Liu, F., et al., Progress in the production and modification of PVDF membranes. *Journal of membrane science*, 2011. 375(1-2): p. 1-27.
15. Zhou, Z., et al., Molded, high surface area polymer electrolyte membranes from cured liquid precursors. *Journal of the American Chemical Society*, 2006. 128(39): p. 12963-12972.
16. Smitha, B., S. Sridhar, and A. Khan, Solid polymer electrolyte membranes for fuel cell applications—a review. *Journal of membrane science*, 2005. 259(1-2): p. 10-26.
17. Ruonan, D., C. Qian, and N. Jinren, Efficient Phosphorus Removal from Wastewater by a Newly Isolated Bacterium under High Salinity Condition. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis*, 2013. 49(05): p. 880-884.
18. Junxiang, X., et al., Bioaugmentation for treating high salt and high sulfur wastewater. *Environmental Pollution & Control*, 2007(06): p. 467-471.

Григор'єва Т. П., Кірова Ю. Ю. АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ І МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПОМ'ЯКШЕННЯ ЙОГО НАСЛІДКІВ	29
Guo Mingjun, Xu Yiming, Kovalskiy V.P. RESEARCH PROGRESS OF HIGH SALINITY WASTEWATER TREATMENT METHODS.....	31
Егорова М.В., Полищук А.А. СОДЕРЖАНИЕ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В р. ДНЕСТР И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ г. ОДЕССЫ.....	34
Іванченко А. В ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНОЇ АКТИВАЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ФОСФАТІВ З МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД.....	37
Каленик О. С., Большак Ю. В. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПИТНОЇ ВОДИ ЗБАГАЧЕНОЇ ФІТОЕКСТРАКТАМИ.....	39
Камінська І. В., Зацеркляний М. М. ЕВТРОФІКАЦІЯ ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД ЧОРНОГО МОРЯ.....	40
Коваленко І. В., Кузнєцова І. О. ВИКОРИСТАННЯ БЕНЧМАРКІНГУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ІЗ РОЗЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД.....	41
Коваленко О. О., Коханська А. В. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ БІОСОРБЕНТУ З ВІДХОДІВ КАВОВИХ ВИРОБНИЦТВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	43
Ковальський В. П., Очеретний В. П., Матвійчук Є. Р. ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ У ВОДНО-ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ.....	45
Коротич О. МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ УКРАЇНИ: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ.....	48
Кочева Д. Д., Мокрицкая М. С., Девятьярова Л. Н. ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	49
Кузнєцова І. О., Крусір Г. В., Коваленко І. В. ЗАХИСТ МЕТАЛЕВОЇ ТАРИ ВІД КОРОЗІЇ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ БЛЯХИ В КОНСЕРВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	51
Литвиненко В. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ КОТЛІВ ЗГІДНО ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТИВ.....	53
Мартинюк Л., Палвашова Г. І. БІООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД.....	54

НАШУ КОНФЕРЕНЦІЮ ПІДТРИМАЛИ

• АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ВОДООЧИСНОЇ ТЕХНІКИ ТА ДООЧИЩЕНОЇ ВОДИ (АВТ)

Створена у 1999 році.

Зареєстрована в Управління юстиції Одеської області.

Свідоцтво № 300 від 18.05.1999 р.

Колективний член МАНЕБ з 2000 р.

Президент АВТ – професор Борис Йосипович Псахис

Мета і основні напрямки діяльності:

- Координація зусиль вітчизняних виробників водоочисної техніки і чистої води; консультації і допомога фахівцям з розробки систем додаткового очищення води;
- Виконання науково-дослідних робіт, проведення експертизи проектів, організація і проведення семінарів, конференцій та виставок, підготовка і видання інформаційних матеріалів для фахівців і населення з проблем оптимізації водозабезпечення;
- Розвиток та зміцнення зв'язків з установами місцевого самоуправління, санітарного нагляду, екобезпеки і захисту прав споживачів щодо рішення задач оптимізації забезпечення населення питною водою, розроблення погоджених підходів та рекомендацій.

• ТДВ «ОДЕСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД «КУЯЛЬНИК»

Промисловий розлив мінеральної води «Куяльник» розпочато в 1948 році на території Куяльницького курорту. А в 1961 році поряд із курортом був побудований Завод з випуску мінеральної води в склотарі 0,5 л. З 1995 року завод розливає воду в ПЕТ-тару. Зараз вода випускається в пляшках 1.5, 0.5 та 6 л.

На сьогодні Одеський завод мінеральної води «Куяльник» - сучасне підприємство, що відповідає всім міжнародним вимогам виробництва мінеральних вод. На підприємстві діють акредитовані в системі УкрСЕПРО мікробіологічна та хімічна лабораторії, що оснащені високоточним обладнанням та обслуговуються висококваліфікованим персоналом. На заводі встановлено високий рівень контролю за якістю продукції з дотриманням вимог ДСТУ та сертифікації УкрСЕПРО. Директор заводу «Куяльник» – Лариса Сергіївна Зайцева.

В асортименті заводу мінеральні води «Куяльник», «Куяльник Перший», «Сімейна» і «Тонус Кислород» - єдина в Україні питна вода, яка збагачена киснем. Саме вода «Тонус-Кислород» є новим і унікальним за своїми властивостями продуктом, що має ступінь збагачення киснем на рівні 150 мг/дм³ (показник, якого не можуть продемонструвати виробники мінеральної води, що здійснюють свою діяльність у європейських державах).

Дистриб'ютором ТДВ «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник» є Корпорація «Українські мінеральні води», що з 1994 року працює на українському ринку та вже багато років є лідером продажу мінеральних лікувально-столових вод.

• АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД УКРАЇНИ

Асоціація виробників мінеральних та питних вод України офіційно розпочала свою роботу 24 січня 2012 року з метою створення надійної платформи для забезпечення динамічного розвитку виробництва фасованої природної питної води в Україні. Почесний президент Асоціації – доктор медичних наук, професор Т. В. Стрикаленко. Виконавчий директор Асоціації – Оксана Федорівна Бамбура.

Асоціація виробників мінеральних та питних вод України є членом Європейської Федерації виробників Бутильованих Вод (EFBW).

Місія Асоціації – представляти інтереси виробників мінеральних і питних вод України на національному і міжнародному рівнях, впроваджувати та підтримувати європейські стандарти якості виробництва мінеральних і питних вод

Завдання Асоціації:

- Бути авторитетним інформаційним джерелом для членів Асоціації у сфері виробництва та постачання мінеральних та питних вод;
- Сприяти дотриманню професійних і етичних норм у виробництві фасованих мінеральних і питних вод України;
- Представляти інтереси членів Асоціації на рівні законодавчих і регулюючих органів;
- Вчасно інформувати виробників про нововведення та діючі національні і

світові стандарти якості виробництва і допомагати їх виконувати;

- Ініціювати дискусії в зацікавлених колах та залучати широкий загал до обговорення з метою вирішення актуальних проблем галузі;
- Налагоджувати співпрацю з іншими об'єднаннями та організаціями, що становлять взаємний інтерес для виробників і постачальників фасованих мінеральних і питних вод

Членами Асоціації на сьогодні є:

- Миргородський завод мінеральних вод (ТМ «Сорочинська», «Миргородська», «Миргородська лагідна», «Старий Миргород»),
- Моршинський завод мінеральних вод «Оскар» (ТМ «Моршинська»),
- Трускавецький завод мінеральних вод (ТМ «Трускавецька кришталева», «Трускавецька Аква-Еко»), а також компанії
- «Індустріальні та дистрибуційні системи»,
- «ІДС Аква Сервіс»,
- «Кока-Кола Україна Лімітед» (ТМ «BonAqua»)
- «Ерлан» (ТМ «Знаменівська», «Біола», «Два океани», «Каліпсо»),
- «Еконія» (ТМ «Малютко вода», «Аквуля», «Чистий ключ», «Чайкава», «TeenTeam»)

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
XI Всеукраїнської науково-практичної конференції**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

20 – 21 березня 2020 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладачі Т.В. Стрікаленко, Т.П. Григор'єва