

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Збірник тез доповідей

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

Одеса, 2019

**Х Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»:** Збірник тез доповідей Х Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. 21 – 22 березня 2019 р., Одеса, ОНАХТ. - Одеса: ОНАХТ, 2019. – 153 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.

*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», що проводиться в нашій Академії вже десятий раз, саме в дні, коли весь світ відзначає День Води (Всесвітній День водних ресурсів)!*

*Сьогодні ставить проблеми водопостачання, поліпшення якості води та зменшення забруднення джерел водопостачання – у комплексі з очевидними для всіх змінами клімату і виснаженням ресурсів планети – серед найважливіших викликів, що потребують безвідкладного рішення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку людства.*

*Символічно, що девізом Всесвітнього Дня Води в цьому році є «Leaving no one behind» – Ніхто не забутий». Адже мета сталого розвитку (SDG 6) полягає в тому, щоб гарантувати доступність і стабільне управління водою для усіх вже до 2030 року. Наша конференція також має сприяти рішенню цих завдань, адже вона дає можливість спілкування, 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.*

*Для того, щоб долучитися до здійснення таких високих цілей, необхідно безперервно готувати кваліфіковані кадри, які здатні стати лідерами у вирішенні цих болючих питань вже сьогодні та на перспективу.*

*В роботах учасників конференції – а це не лише студенти, але й їх викладачі, одні з кращих науковців та виробників харчової та водної галузей нашої країни – є досить цікаві пропозиції та висвітлення нових шляхів рішення проблем регіону та країни. Отже, вони також можуть стати своєрідним посібником для студентів та випускників нашої академії, сприяти покращенню кваліфікації фахівців нашої галузі. Тому, що продовольча безпека нашої країни, світу в цілому і кожного з нас неможлива без води.*

*Бажаю всім учасникам конференції плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення!*

Заступник голови оргкомітету, проректор з наукової роботи  
Одеської національної академії харчових технологій  
кандидат технічних наук, доцент Н. М. Поварова

## СПОЖИВАННЯ ВОДИ І ПЕРСПЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Майлунець Н. В., магістр, Зацеркляний М. М., к. т. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Вода в якості основної або допоміжної сировини використовується у переважній більшості технологічних процесів виробництва харчових продуктів. Практично всі харчові виробництва пов'язані зі споживанням води з водопроводу і підземних водоносних горизонтів.

Вода є унікальним харчовим продуктом. Її основний хімічний склад пов'язаний з розчиненими мінеральними компонентами: макро- і мікроелементами. Воду, яку використовують для виробництва харчових продуктів, за призначенням поділяють на технологічну та технічну. До технологічної води відноситься та, яка є сировиною і входить до складу харчових продуктів і напоїв, а також воду, яка безпосередньо контактує з харчовою сировиною у технологічному процесі. До технічної води (або води технічного призначення) відносять воду, яку використовують для забезпечення технологічного процесу на всіх стадіях виробництва харчових продуктів і функціонування підприємства у цілому. Така вода не має контакту з сировиною, напівпродуктами і готовою продукцією, а використовується для охолодження напівфабрикатів і продуктів, миття виробничих приміщень тощо.

Найбільшим споживачем водних ресурсів у харчовій промисловості з 2015 по 2018 рік була цукрова промисловість: на її рахунок – близько чверті всієї води, використаної у харчовій промисловості за ці роки. Молочна промисловість була другим за величиною споживачем води – її частка становить 15 %. Частки пивоварної та алкогольної галузі становлять по 12 %. Таким чином, на ці чотири галузі разом припадало 64 % всієї води, використаної у харчовій промисловості.

Обсяги використання води конкретними галузями харчової промисловості України у % від загальної кількості за 2015 – 2018 роки наведені на рис. 1.



Рис. 1. Використання води галузями харчової промисловості України

Обсяги використання підземних вод галузями харчової промисловості України у % від загальної кількості за 2015 – 2018 роки представлені на рис. 2.

Оскільки підприємства харчової промисловості використовуються значні обсяги води на технологічні потреби, то і відповідно об'єми стічних вод цих підприємств значні.

Одними з основних видів забруднень виробничих стічних вод підприємств харчової промисловості є нерозчинні (легкі і важкі) мінеральні і органічні домішки, концентрація яких коливається у широких межах. Усереднення концентрації й регулювання витрати стічних вод, а також виділення нерозчинних домішок з води в очисних спорудах становлять завдання механічної очистки.

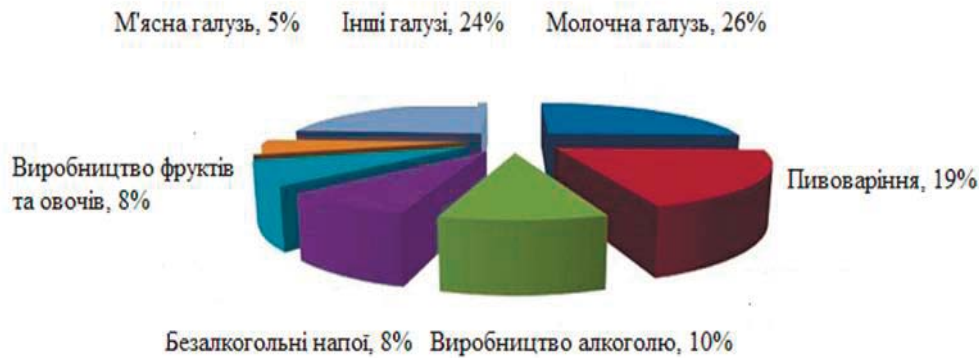


Рис. 2. Використання підземних вод галузями харчової промисловості України

При механічному очищенні видаляються нерозчинені речовини розміром більше  $10^{-4}$  см. Забезпечується це за рахунок проціджування на ґратах, ситах, грохотах; відстоюванням (гравітаційне або відцентрове), фільтруванням через спеціальні сітки або піщано-гравійні фільтри (для відділення дрібних частинок, що перебувають у воді у зваженому стані) та центрифугуванням.

Процес очищення виробничих стічних вод, як правило, включає кілька стадій, на кожній з яких можливе застосування різних методів очищення стічних вод і відповідного технологічного устаткування.

Для очищення стічних вод промислових підприємств застосовують:

- механічні методи (проціджування; відстоювання стічних вод у відстійниках з використанням або без використання хімічних реагентів залежно від складу стоків; фільтрування),
- хімічні (нейтралізація, коагуляція, флокуляція),
- фізико-хімічні (флотація, сорбція, екстракція, евапорація, а також електрохімічні методи, що пов'язані з використанням постійного електричного струму - електрокоагуляція, електрофлотація, електрофлотокоагуляція),
- комбіновані.

Основні складності при виборі раціональної схеми очищення виникають внаслідок того, що стічні води містять частки різного ступеня дисперсності; а агрегатний стан багато у чому визначається температурою, рН розчину, компонентним складом й іншими факторами. Основним фактором при виборі методу обробки води є фазовий стан забруднювальної речовини. Фазово-дисперсна характеристика домішок незалежно від типу стоків і місця їхнього утворення дозволяє запропонувати для кожної групи домішок конкретний метод очистки.

Залежно від вимог до якості очищеної води застосовують різні очисні споруди:

- ґрати та сітки, призначені для затримки крупних домішок, що рухаються по каналу (проціджування);
- піскоуловлювачі - для виділення важких мінеральних домішок, головним чином, піску;
- відстійники та фільтри – для затримання більш дрібних у воді домішок;
- гідроциклони та осаджувальні центрифуги.

Для виділення нерозчинених речовин розроблена низка апаратів [2–7], що забезпечують ефективне очищення від плаваючих, зважених і тонучих забруднень.

Внаслідок сильного забруднення промислових стічних вод, що утворюються при виробництві харчових продуктів, їх очищення від домішок здійснюють у кілька етапів. У всіх випадках при очищенні стоків першою стадією є механічне очищення, призначене для видалення найбільш великих механічних домішок, суспензій і дисперсно-колоїдних часток [4, 5].

Проте механічна очистка є попереднім, і рідше – остаточним етапом очистки виробничих стічних вод. При механічному очищенні забезпечується видалення завислих речовин зі стічних вод на 90 – 95 %, зниження органічних забруднень (БСК<sub>повн</sub>) на 20 – 25%.

Для більш повного освітлення стічних вод застосовують фільтрування – пропуск води через шар завантаження з різного зернистого матеріалу (кварцового піску, дробленого антрациту, керамзиту тощо) [6, 7].

Як основну стадію очищення стоків харчової промисловості у більшості випадків слід використовувати біологічне очищення. У залежності від концентрації забруднень у стічних водах, можна здійснювати анаеробне чи аеробне очищення. В основі цього очищення лежить процес використання забруднень для своєї життєдіяльності мікроорганізмами, що знаходяться у стічній воді [1, 4, 5].

На підставі проведених досліджень розроблено пристрій для очищення стічних вод від забруднень біологічним методом, що містить циліндричний резервуар, порожнисті і перфоровані обертові диски з контактним середовищем у вигляді гранул керамзиту для іммобілізації мікроорганізмів, що зібрані у дискретні барабани які жорстко закріплені на горизонтальних валах на відстані один від одного і розташовані у шаховому порядку. Обертові диски заповнені контактним середовищем у вигляді гранульованого керамзиту на 90%. Дискретні барабани на горизонтальних валах розміщені паралельно потоку стічної води і обертаються назустріч один одному, зміщені відносно один одного і частково перекривають сусідні поверхні дисків, а у нижній частині резервуара по всій його ширині з боку підвідного лотка установлена труба з отворами по всій її довжині для підведення нагрітого повітря.

Для ефективного очищення стічних вод підтримується температура 23-25<sup>0</sup>С. Все це підвищує надійність при експлуатації, виключає необхідність зупинки пристрою для його очистки, забезпечує саморегенерацію контактного середовища, виключає замулення, підвищує продуктивність пристрою і ефективність очистки стічних вод.

### Джерела інформації

1. А.с. 1747395 ССРС, МКИЗ С02F3/06. Устройство для очистки сточных вод / М.М. Зацерклянный, Т.Б. Столевич, Н.А. Сидоренко, В.О. Путинцев (ССРС). – №4840547/26; заявл. 10.06.90; опубл. 15.07.92. Бюл. №26. – 5 с.
2. А.с. 1419713 ССРС, МКИЗ В 01 D 29/10, В 07 В 4/08. Отделитель примесей / Н.В. Остапчук, М.М. Зацерклянный, Т.Б. Столевич, В.А. Квантидзе. С.М. Посемейник, Т.В. Шавгулидзе, и Г.М. Хазарадзе (ССРС). – №4153285/29-03; заявл. 01.12.86; опубл. 30.08.88. Бюл. №32. – 4 с.
3. А.с. 1599044 ССРС, МКИЗ В 01 D 21/00. Устройство для отделения примесей / М.М. Зацерклянный, В.О. Путинцев, Т.Б. Столевич и В.А. Квантидзе (ССРС). – №4603232/31-26; заявл. 09.11.88; опубл. 15.10.90. Бюл. №38. – 5 с.
4. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – С. 347 – 349.
5. Зацерклянный М.М., Столевич Т.Б., Зацерклянный О.М. Процеси захисту навколишнього середовища. Підручник. – Одеса: Фенікс, 2017. – 454 с.
6. Патент № 117257 UA, МПК В01D 50/00, В01D 24/28, В01D 39/02, В01D 46/30 Пристрій для відокремлювання домішок / Зацерклянный М.М., Столевич, Т.Б., Зацерклянный О.М., Ляшенко К.І.; заявник Одеська національна академія харчових технологій. — № заявки 201604129; заявл. 15.04.2016; опубл. 10.07.2018. Бюл. №13, 2018 р.
7. Патент №117682 UA, МПК В01D 50/00, В01D 24/28, В01D 39/02, В01D 46/30 Циклон-фільтр / Зацерклянный М.М., Столевич, Т.Б., Зацерклянный О.М., Ляшенко К.І., Нитуда В.М. заявник Одеська національна академія харчових технологій. — № заявки 201604826; заявл. 29.04.2016; опубл. 10.09.2018. Бюл. №17, 2018 р.

## 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/дм<sup>3</sup> (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.

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД <b>Ковальський В. П., Очеретний В. П., Постолатій М. О.</b>	54
ПОРІВНЯННЯ ДЕЯКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ ПИТНОЇ ВОДИ <b>Кузнецова І. О., Янченко К. А., Коваленко І. В.</b>	57
АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЕРИТІВ <b>Куцан Н. В., Іваненко І. М.</b>	59
BALLAST WATER TREATMENT SYSTEMS: PROBLEMS & SOLUTIONS <b>Liapin O., Liapina O.</b>	60
СПОЖИВАННЯ ВОДИ І ПЕРСПЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД <b>Майлунець Н. В., Зацеркляний М. М.</b>	61
КАВІТАЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ <b>Мних Р. В., Сухачький Ю. В., Зінь О. І., Знак З. О.</b>	64
К ОБОСНОВАНІЮ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ <b>Нижник Т. Ю., Баркова Н. П., Стрикаленко Т. В.</b>	66
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ФИЛЬТРУЮЩАЯ ЗАГРУЗКА НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА ГИДРОХЛОРИДОМ <b>Нижник Т. Ю., Мариевский В. Ф., Нижник Ю. В., Стрикаленко Т.В.</b>	69
ДЕЗИНФІКУЮЧИЙ ФІЛЬТРУЮЧИЙ МАТЕРІАЛ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІПРОПІЛЕНОВИХ ФІЛЬТРІВ <b>Нижник Т. Ю., Нижник Ю. В., Стрикаленко Т. В., Марієвський В. Ф.</b>	72
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ОДЕССКОМ РЕГИОНЕ <b>Псахис Б.И.</b>	75
ДЕНІТРИФІКАЦІЯ ПИТНОЇ ВОДИ <b>Псахис Б. И., Псахис І. Б.</b>	79
ШЛЯХИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАСЛОСІРЗАВОДІВ <b>Фахурдінова М. Ф., Синишин Ю. Т.</b>	82
THE DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF UKRAINIAN BENTONITES <b>Fedenko Yu. M., Miakushko L. Yu.</b>	83
ПЕРСПЕКТИВИ ОЧИЩЕННЯ МУТНИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ КОАГУЛЯЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ <b>Якименко І. К., Солодовнік Т. В.</b>	84
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ	

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
X Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених, аспірантів і студентів**

**ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**21 – 22 березня 2019 року**

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