

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України



**Збірник тез доповідей**

**III науково-практичної конференції**

**ВОДА В ХАРЧОВІЙ  
ПРОМИСЛОВОСТІ**



**Третя науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»:** Збірник матеріалів Третньої науково-практичної конференції. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 192 с.

У збірнику матеріалів конференції представлені результати наукових досліджень у сфері водопідготовки, використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та вірогідного впливу на організм людини.

Матеріали призначені для фахівців харчової галузі та водного господарства, наукових, інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів, студентів.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.03.2012 р., протокол № 8.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України, члена-кореспондента Національної академії аграрних наук 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. д-р. мед. наук, професор Стрікаленко Т.В. д-р. техн. наук, доцент Коваленко О.О.

## ***Шановні учасники конференції!***

Щиро радий зустрічі з Вами на конференції «Вода в харчовій промисловості», що проводиться в нашій Академії вже втретє!

Цей рік ювілейний для нас – Академія відзначає 110-у річницю своєї плідної праці, спрямованої на підготовку кваліфікованих фахівців для харчової промисловості, для створення продовольчої безпеки країни і кожного з її жителів. І саме в цьому році Організація Об'єднаних Націй визнала, що проблема «Вода і продовольча безпека», яку ми маємо опрацьовувати під час роботи конференції, є настільки значною, що вона визнана провідною у всіх заходах, які проводить світова спільнота у Всесвітній день води – 22 березня та протягом 2012 року.

Сьогодні ставлять 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. 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, думаю, 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!***

Голова оргкомітету,  
Ректор Одеської національної академії харчових технологій  
Член-кореспондент Національної академії аграрних наук України  
Доктор технічних наук, професор

*Б.В. Єгоров*

**СЕКЦІЯ 4**

**ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ. ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ**

## ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ВАТ «КАРПАТНАФТОХІМ»

Знак З.О., д.т.н, професор, Гнатишин Н.М., здобувач

Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів

ВАТ “Карпатнафтохім” належить до підприємств, які представляють собою комплекс технологічних процесів, що ґрунтуються на принципово різних фізико-хімічними засадах. Зокрема, на вказаному підприємстві функціонують електрохімічне виробництво хлору і каустичної соди (ХІК), виробництво сполук олефінового ряду тощо. На кожному з них як реакційне середовище використовують воду, внаслідок чого утворюються стічні води, забруднені, відповідно, сполуками неорганічної та органічної природи. Так, у цеху ХІК утворюються стічні води з рН 10...14, що містять до 40 г/дм<sup>3</sup> натрію гіпохлориту; їх витрата становить 200 м<sup>3</sup>/добу. Органовмісні стоки після змішування стічних вод, що утворюються в технологіях органічних сполук, характеризуються такими головними показниками, мг/дм<sup>3</sup>: ХСК – 3500; БСК<sub>5</sub> – 1600; завислі речовини – до 200; амонійний азот – 100; рН = 6,5...8,5; об’ємна витрата – 5900 м<sup>3</sup>/добу.

За існуючою технологією вказані стічні води очищають окремо. Близько 90 % гіпохлоритних стоків піддають термічному каталітичному розкладу в апаратах ємнісного типу під дією гострої водяної пари. Як каталізатори розкладу використовують сульфати міді та нікелю, вартість яких постійно зростає. Оскільки рН стоків є лужним, то іони міді й нікелю під час перебігу процесу очищення утворюють малорозчинні гідроксиди й втрачаються незворотно. Процес розкладу гіпохлоритів є доволі енергоємним: витрати теплової енергії складають 125 Гкал/тис.м<sup>3</sup>. Тривалість термічного розкладу натрію гіпохлориту сягає 32 год., що потребує значних об’ємів відповідного технологічного обладнання. Лише близько 10 % гіпохлоритних стоків використовують для знезараження комунально-побутових стічних вод, що надходять в очисні споруди із м. Калуш.

Органовмісні стоки подають на біологічне очищення, яке, зважаючи на дуже високі значення ХСК і БСК<sub>5</sub>, потребує продовженої аерації, тобто істотних витрат повітря, а відповідно й енерговитрат, та значних об’ємів біологічних споруд. Окрім того, для забезпечення оптимального співвідношення нутрієнтів, що необхідно для функціонування біоценозу очисних споруд, до органовмісних стоків необхідно дозувати розчин суперфосфату.

Аналіз показників обох видів стоків дав змогу запропонувати нову концепцію їх очищення – взаємне знешкодження з використанням одних стічних вод – гіпохлоритних – для очищення інших – органовмісних. Ця концепція ґрунтується на таких положеннях. По-перше, натрію гіпохлорит є сильним окисником, а органічні сполуки та іон амонію, що містяться в органовмісних стоках, мають відновний характер, тому легко окиснюватимуться. По-друге,

органовмісні стоки характеризуються високими значеннями ХСК, БСК<sub>5</sub> та значним вмістом завислих речовин, а для очищення таких стоків, як відомо, зазвичай пропонують здійснювати прехлорування. Завдяки цьому утворюються завислі речовини, які надалі коагулюють. По-третє, гіпохлорити, на відміну від хлору, не утворюють з органічними речовинами хлорпохідних сполук, які належать до канцерогенів.

Відтак мета роботи полягала в дослідженні взаємодії розчину натрію гіпохлориту з реальними стічними органовмісними стічними водами, що утворюються на ВАТ "Карпатнафтохім". Дослідження виконували в термостатованому реакторі з мішалкою, куди дозовано подавали розчин натрію гіпохлориту. Протягом процесу фіксували редокс-потенціал, рН, величину ХСК та каламутність стоків.

Установлено, що під час порційного дозування розчину натрію гіпохлориту до органовмісних стоків редокс-потенціал, загалом, змінюється схоже, як і в звичному окисно-відновному титруванні, тобто в певний момент часу спостерігається його різке зростання. Після досягнення точки еквівалентності значення ХСК стоків зменшувалось до 340...430 мг/дм<sup>3</sup>, тобто досягались значення, за яких допускається подавання стічних вод в комунальні очисні споруди. Однак, в області значень кількості гіпохлориту до досягнення точки еквівалентності, після додавання кожної дози розчину натрію гіпохлориту спостерігали локальне стрибкоподібне зростання значення редокс-потенціалу, яке надалі зменшувалось практично до початкової величини. При цьому термін часу, необхідного для стабілізації редокс-потенціалу, зростає із збільшенням об'єму розчину натрію гіпохлориту. Очевидно, це свідчить про зменшення швидкості взаємодії, що можна пояснити збільшенням стійкості гіпохлорит-іону внаслідок поступового зростання рН середовища. Величина ХСК стоків змінювалась практично пропорційно кількості введеного в систему натрію гіпохлориту, що підтверджує правильність вибраного напрямку досліджень.

Показано, що збільшення ступеня турбулізації реакційного середовища сприяє підвищенню швидкості взаємодії в системі. Так, при застосуванні турбінної мішалки в області значень  $Re_{пр}$  понад 12500, швидкість взаємодії зростала на 30...40 %. Такий ефект можна пояснити частковим розкладом гіпохлорит-іону внаслідок виникнення кавітаційних явищ в області обертання мішалки з виділенням активного атомарного Кисню. При цьому ступінь перетворення натрію гіпохлориту, розрахована за зменшенням ХСК, зростає на 4...7 % порівняно із здійсненням процесу за ламінарного перемішування реакційного середовища.

З'ясовано, що із збільшенням доданого об'єму натрію гіпохлориту зростає вміст дисперсних частинок у системі, що сприяє подальшому освітленню розчину внаслідок коагуляції.

### **Висновок**

На підставі результатів виконаних досліджень можна стверджувати, що взаємне знешкодження гіпохлоритних та органовмісних стоків є технологічно та економічно доцільним.

**Орел В. І., к.т.н., доцент, Завойко Б. В., асистент, Гаврилів М. Є., бакалавр**  
ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЛЬНИКА ПОТОКУ РІДИНИ (Національний університет "Львівська  
політехніка", м. Львів).....123

**Рель Г.В., магістрант, Резніченко Ю.М., к.т.н., доцент, Хомічак Л.М. д.т.н., професор**  
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДАЛЕННЯ ДОМШОК ТРАНСПОРТЕРНО-  
МИЙНИХ ВОД ЦУКРОБУРЯКОВОГО ВИРОБНИЦТВА (Національний університет  
харчових технологій, м. Київ).....125

**Фихгендлер И.М., ст. науч. сотр.** АПРОБАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ  
ВОДЫ (Израильское отделение МАНЭБ, г. Хайфа, Израиль).....127

#### **СЕКЦІЯ 4. ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ. ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Белоусова Н.А., к.т.н., ст.н.с.; Мартынова Н.А.; Нижник Т.Ю., к.т.н.** ВЛИЯНИЕ  
РЕАГЕНТА «АКВАТОН» НА КОРРОЗИЮ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ И ЦИНКА  
В ВОДЕ РАЗНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ (Національний технічний університет  
України «Київський політехнічний інститут»).....130

**Верхівкер Я.Г., д.т.н, професор, Єгорова А.В., к.т.н., доцент, Гондза Н.І., магістр**  
ШЛЯХИ ЕКОНОМІЇ ВОДИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ  
ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ (Одеська національна академія  
харчових технологій).....133

**Донченко М.І., д.т.н., ст.н.с.; Герасименко Ю.С., д.т.н., професор; Білоусова Н.А.,  
к.т.н., ст.н.с; Срібна О.Г., к.т.н., ст.н.с.; Редько Р.М., н.с.** ЗАХИСТ  
МАЛОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ У ВОДІ РІЗНОЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ  
(Національний технічний університет України "КПІ", м. Київ).....135

**Дудник Ю.В.; Іваськевич А.О.; Завгородська І.С.; Солтанова А.С.; Ляпіна О.В.,  
к.х.н., доцент; Шалигін О.В., асистент** ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ  
ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА У ПИТНІЙ ВОДІ (Одеська національна академія харчових  
технологій).....137

**Знак З.О., д.т.н, професор, Гнатишин Н.М., здобувач** ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА  
ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СІЧНИХ ВОД НА ВАТ «КАРПАТНАФТОХІМ»  
(Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів).....138

**Качан Х.П., Вербовський О.В., к.т.н., доцент** ВПЛИВ АЕРАЦІЇ НА ЗАЛИШКОВИЙ  
ВМІСТ ЗАЛІЗА У ПРИРОДНІЙ ВОДІ (Національний університет «Львівська  
політехніка», м. Львів).....140

**Курилець О.Г., к.т.н., доцент; Савчук Л.В., к.т.н., доцент; Гелеш А.Б. к.т.н., доцент**  
ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО АБСОРБЕРА З  
КОВШОПОДІБНИМИ ДИСПЕРГАТОРАМИ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД  
(Національний університет «Львівська політехніка», Львів).....142

**Николенко И.В., д.т.н., профессор, Валкина Е.М., канд. хим. наук, доцент, Вернези  
С.А, аспирант** ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ВСЛЕДСТВИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НИЗКИХ УРОВНЕЙ ФПГС (Національна Академія природоохоронного і курортного  
строительства, г. Симферополь).....143

ДЛЯ ПОДАТОК

НТБ ОНАХТ

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
Третьої науково-практичної конференції  
з міжнародною участю**

## **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**29 – 30 березня 2012 року**

Під ред. Б.В. Єгорова  
Укладач Т.В. Стрікаленко

Підписано до друку 16.03.2012 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