

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

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

Одеса, 2018

ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2018. – 130 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 24.04.18 р., протокол № 12.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

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

СЕКЦІЯ 5
ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ
ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

ПОМ'ЯКШЕННЯ ЖИВИЛЬНОЇ ВОДИ КОТЛІВ НИЗЬКОГО ТИСКУ ЕЛЕКТРОМЕМБРАННИМ ШЛЯХОМ

Антонов О.В.¹, Михайленко В.Г.², канд. техн. наук, доцент

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

²Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України

Експлуатація котлів низького тиску (1 – 1,5 МПа) потребує коригування якості живильної води. Найбільш шкідливою домішкою у цій воді є солі жорсткості, що при нагріванні утворюють накип на поверхнях жарових та димогарних труб. Здебільшого ці домішки з води вилучають обробкою катіонообмінною смолою в Na^+ -формі. Установки натрій-катіонування працюють досить надійно, але потребують ретельного попереднього очищення води від сполук заліза, які здатні отруювати іоніт. Крім того, цей процес пом'якшення супроводжується великою витратою кухонної солі на регенерацію, утворенням значної кількості мінералізованих стічних вод, а також витратою дорогого катіоніту, який поступово подрібнюється і виноситься з фільтрів при регенерації.

Нами запропоновано поєднати натрій-катіонування з попередньою обробкою води в катодних камерах електролізера з катіонітовими мембранами. Для реалізації цього процесу був розроблений інертний анод, що не містить благородних металів та їх сполук [1]. Технологія його виробництва полягає у покритті титанової сітки діоксидом мангану шляхом термічного розкладення відповідного нітрату. Потім отриману заготовку покривали шаром електроосажденного оксиду плюмбуму (IV) 2,5 – 3 мм завтовшки. Оскільки перенапруження виділення кисню на діоксиді мангану є досить невеликим, осадити діоксид плюмбуму на таку основу можна лише з лужного електроліту, з якого діоксид плюмбуму осідає до початку анодного виділення кисню. Для попередження утворення при електроосаженні донних відкладень проміжних оксидів плюмбуму в електроліт занурювали стружку металевого свинцю згідно [2].

Сітку кріпили титановими шпильками до сталевого листа, вкритого листом поліетилену. Як показали ресурсні випробування, такий анод у сульфатно-хлоридних розчинах може працювати більше року без істотного руйнування активного покриття.

Процес пом'якшення води реалізовували наступним чином. Вхідну воду подавали в катодні камери мембранного електролізера й доводили рН води до 11,5 – 12,0. Після цього осад сполук жорсткості відділяли та просвітлену воду подавали в анодні камери електролізера, де рН води знижувався за рахунок міграції катіонів у католіт.

Електромембранне пом'якшення є хімічним аналогом обробки води содово-вапняним способом. Проте, на відміну від останнього, воно не

супроводжується істотним підвищенням рН та необхідністю наступної нейтралізації і відповідним збільшенням сухого залишку (рисунок).

При цьому за глибиною вилучення кальцію та магнію електромембранне пом'якшення наближається до іонообмінної обробки. У табл наведені показники якості харківської водопровідної води до- та після обробки.

З наведених у таблиці даних видно, що карбонатний індекс води знижується на 99,6%. Отримана при пом'якшенні вода далі може бути піддана додатковому катіонообмінному пом'якшенню при відповідному скороченні витрати хлориду натрію на регенерацію фільтрів та катіоніту на компенсацію втрат.

Деякі типи котлів можна живити водою, пом'якшеною електромембранним шляхом та обробленою у магнітогідродинамічному апараті типу МВГДА.

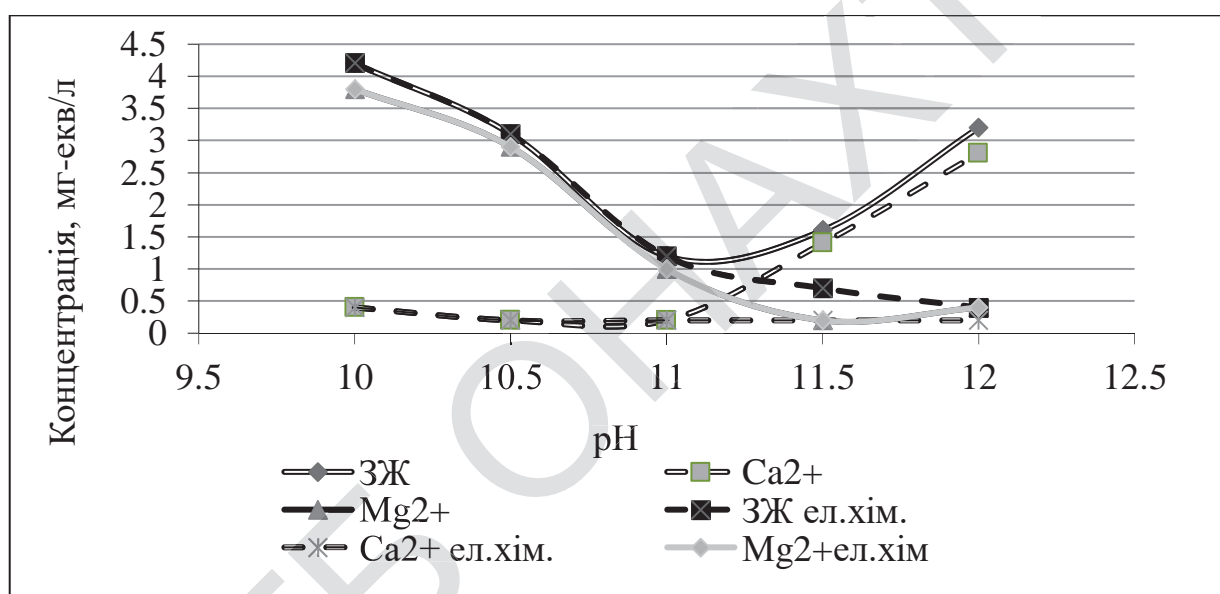


Рис. 1 - Залежність залишкової концентрації сполук жорсткості від рН завершення процесу

Таблиця 1 – Параметри води до- та після електромембранного пом'якшення

Показник	вихідна вода	очищена вода
Загальна жорсткість, мг·екв/дм ³	6,8	0,4
Концентрація Ca ²⁺ , мг·екв/дм ³	4,6	0,2
Загальна лужність, мг·екв/дм ³	7,0	0,6
рН	7,2	6,8
Сухий залишок, мг/дм ³	850	730
Карбонатний індекс, (мг·екв/дм ³) ²	32,2	0,12

При електромембранному пом'якшенні води харківського водогону (жорсткість та лужність 6,8 – 7,0) вартість реагентів та енергоресурсів становить 0,32 долари США у порівнянні з 0,54 \$ при традиційному реагентному та іонообмінному пом'якшенні

Висновки

1. Розроблено технологію пом'якшення води шляхом мембранного електролізу з використанням мало зношуваного металоксидного аноду, що не містить благородних металів та їх сполук.

2. За глибиною вилучення сполук жорсткості електромембранна технологія наближається до іонообмінної, але не супроводжується значною витратою реагентів та смоли й утворенням стічних вод.

3. Технологію можна використовувати для пом'якшення живильної води котлів низького тиску у поєднанні з фінішними кат іонообмінною або магнітною обробкою.

Література

1. Антонов А.В. Исследование стабильности щелочного комплексного электролита для электроосаждения диоксида свинца / А.В. Антонов, В.Г. Михайленко // Международный научно-исследовательский журнал, №12 (19), Екатеринбург, 2013 г. – С. 114 – 117.

2. Пат. України на корисну модель № 38849 Спосіб електроосадження плумбум двооксиду / В.Г. Михайленко, О.В. Антонов: Заявл 01.07.2008р., опубл. від 26.01.2009р. Бюл. №12, 2009

УДК628.352

ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ НАПІРНИХ ФІЛЬТРІВ

Білоус А.Р., студент 4 курсу, Сівак В.М., доцент, к.т.н.

**Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне**

Перехід економіки України на ринкові відносини ставить перед водопостачанням і водовідведенням населених пунктів і промислових підприємств ряд специфічних проблем, зв'язаних із необхідністю освоєння нових джерел фінансування, пошуку шляхів зниження витрат в будівництві та забезпечення рентабельності систем водопостачання та водовідведення.

Існуюча методологія систем водопостачання та водовідведення базується в основному на принципах функціонально- фізичного проектування (ФФП). Недоліком ФФП є відсутність серед параметрів, що розглядаються, вартісних характеристик об'єктів і неможливість у зв'язку із цим, проведення комплексних оптимізаційних заходів щодо проектуючі систем.

Другим методом, що включає вказані недоліки ФФП є функціонально-вартісний аналіз (ФВА) і застосоване на ньому функціонально - вартісного проектування (ФВП). Використовуючи побудовані за методикою ФВП функціонально структурну модель напірного фільтра.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗВОРТНЬООСМОТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ НА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ Кормош К.Ю., Шаповал Є.О.	102
ПОМ'ЯКШЕННЯ ЖИВИЛЬНОЇ ВОДИ КОТЛІВ НИЗЬКОГО ТИСКУ ЕЛЕКТРОМЕМБРАННИМ ШЛЯХОМ Антонов О.В., Михайленко В.Г.	105
ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ НАПІРНИХ ФІЛЬТРІВ Білоус А.Р., Сівак В.М.	107
СЕКЦІЯ 6 ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	111
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Яструб К.В.	112
КОМБІНОВАНИЙ СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ РОЗСОЛІВ ВІД ЗВОРТНЬООСМОТИЧНИХ УСТАНОВОК Куцолабська М.В., магістр, Василів О.Б., к.т.н., доцент, Коваленко О.О.	115
РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ Савченко Н. С.	116
СИНТЕЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЛЬФОНАТОВ КАК ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТАЛОВ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ВОДООБОРОТНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ Рудковская Е.В., Гомеля Н.Д.	117
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КІЛЬКОСТІ І ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПИВОВАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА Лисенко Ю.О., Ємонакова О.О.	119
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ, ЩО УТВОРЮЄТЬСЯ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ Дубовик Н.І., Коваленко О.О.	120
ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Мічуда А.В., бакалавр, Ємонакова О.О.	123

Наукове видання

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

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

3 – 4 квітня 2018 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладачі О.О. Коваленко, В.В. Новосельцева