

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

УДК 628.1:664

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.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2018

СЕКЦІЯ 6

ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

НТТБ ОНЛАЙН

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ, ЩО УТВОРЮЄТЬСЯ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Дубовик Н.І., магістр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

При переробці молочної сироватки, зокрема в процесі її концентрування випаровуванням, утворюється від 65 до 85 % конденсату по відношенню до вихідної сироватки. Такий конденсат містить сліди білків, лактози, фосфор, солі калію, натрію, кальцію і магнію. Часто ця велика кількість вилученої вологи не збирається і не використовується, а скидається у вигляді стічних вод. В умовах зростання дефіциту води більш доцільним є очищення конденсату і отримання з нього води. Ця вода може застосовуватися, наприклад, в якості води для виробництва технологічної пари в котельні підприємства.

Метою експериментального дослідження була розробка технологічних схем очищення конденсату та дослідження їх ефективності з точки зору якості підготовленої води. В ході дослідження вивчався вплив на якість конденсату двох технологічних схем його оброблення. За першою схемою вихідний конденсат пропускали через механічний фільтр, далі здійснювали окиснення органічних речовин та очищення на сорбційному фільтрі. За другою схемою вихідний конденсат пропускали через механічний фільтр, піддавали окисненню та очищували на іонообмінному фільтрі. Для очищення конденсату від домішок використовували експериментальну установку. Установка складалася з робочих колонок діаметром 16 мм і висотою 1,25 м, закріплених на штативах і заповнених різними фільтруючими завантаженнями. Подача вихідного (зверху вниз) і відведення обробленого конденсату здійснювалася через пластикові трубки. Витрати конденсату регулювалися за допомогою регулюючого вентиля і становили 1,6 дм³/год. Температура вихідного конденсату становила 15±1°C. Оброблений конденсат збирався в накопичувальній ємності.

В якості завантаження для механічного фільтру використовували гідроантрацит з розміром часток від 0,6 до 1,6 мм. Використання саме такого завантаження обумовлене необхідністю попередження появи кремнієвих сполук у підготовленій воді для котлів.

Для окиснення органічних домішок в конденсаті використовували перекис водню. Доза окиснювача становила 50 мкг на 1 дм³ конденсату. Окиснення проводили з метою деструкції органічних сполук з великою молекулярною масою та підвищення ефективності подальших способів вилучення органічних сполук. Оскільки в процесі випаровування молочної сироватки відбувається денатурація білка, то в конденсаті білкові молекули мають первинну структуру, тобто представлені характерними амінокислотами, з'єднаними в певному порядку. В процесі окиснення

амінокислоти перетворюються на органічні сполуки з меншою молекулярною масою, зокрема альдегіди. Крім того, реакція окиснення супроводжуватиметься виділенням аміаку, вуглекислого газу та води. Далі альдегіди перетворюються у водному розчині в кетоніві кислоти, які перебуватимуть в дисоційованому стані (так як легко відщеплюють іон водню). Ступінь їх дисоціації залежить від молекулярної маси. Чим вона вища, тим менш дисоційована карбонова кислота. Ці кислоти є слабкими електролітами, в зв'язку з чим можливим є їх вилучення із конденсату на аніонітах. Щодо аміаку, то можна припустити, що він як летка речовина частково видалиться із розчину, а частково, як хімічна активна речовина, вступить в реакцію приєднання іону водню із води. В результаті взаємодії аміаку з водою утворяться як іони амонію, так і гідрат амонію. В зв'язку з цим лужність розчину мала би підвищитися. Але так як в конденсаті внаслідок окиснення відбувається утворення і кислот (крім карбонових, ще і вугільної), то рН конденсату внаслідок нейтралізації останніх зміниться не суттєво.

Для сорбції органічних домішок, утворених в результаті окиснення високомолекулярних органічних сполук, використовували активоване вугілля марки БАУз розміром часток від 1 до 3,6 мм. Передбачалося, що в процесі сорбції із окисленого конденсату будуть вилучені альдегіди, недисоційовані кислоти, ароматичні сполуки.

Для іонообмінника в якості фільтруючого завантаженням було обрано високоосновний аніоніт марки Пьюролайт А500Р. Це макропористий іоніт в СІ-формі, який ефективно вилучає із води аніони слабких кислот. Крім того, він дозволяє вилучати із розчину нітрати і сульфати. Недоліком є те, що у випадку вилучення природних органічних кислот, процес здійснюватиметься необоротно, тому поступово знижуватиметься робоча ємність іоніту.

В експериментальній роботі використовували конденсат, отриманий безпосередньо на виробництві (ПАТ «Бель Шостка Україна»), і конденсат, отриманий в лабораторних умовах. В останньому випадку конденсат отримували шляхом випаровування сироватки пастеризованої ТМ «Злагода». В ході експерименту аналізували показники якості конденсату до і після оброблення. Контролювати рН середовища, електропровідність, перманганатну окиснюваність. Фізико-хімічні і органолептичні показники якості вихідних конденсатів наведено в табл.1.

Аналіз отриманих результатів показує, що рН конденсатів, отриманих в різних умовах відрізняється не суттєво. А електропровідність і перманганатна окиснюваність є значно вищими в зразках конденсату, отриманому в лабораторних умовах. Очевидно це пов'язано із самими умовами проведення процесу термічного розділення сироватки на концентрат і конденсат пари. Крім того, суттєве значення має і хімічний склад вихідної сироватки. В даному експерименті він відрізнявся.

Після оброблення конденсатів за двома наведеними вище схемами отримали підготовлену воду. Результати фізико-хімічного аналізу зразків

води показали, що реакція середовища є слабо лужною і змінюється не суттєво в порівнянні із вихідним конденсатом.

Таблиця 1 – Показники якості вихідних конденсатів

Показник, одиниці вимірювання	Конденсат	
	отриманий в лабораторних умовах	отриманий на виробництві
pH, од. pH	8,5	7,99
Електропровідність, мкСм/см	74,7	25
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	32,0	4,52
Органолептичні показники	Запах - сильний молочний. Забарвлення – відсутнє. Зависліречовини, видимі оком - не виявлені.	Запах – слабкий молочний. Забарвлення – відсутнє. Зависліречовини, видимі оком - не виявлені.

Електропровідність підготовленого конденсату як за першою, так і за другою схемою вища в 1,2...1,3 рази, в порівнянні з вихідним. Напевно це пов'язано саме із появою в окисленому конденсаті іонів амонію, гідрокарбонатів, а також накопичення в обробленому на іоніті конденсаті хлорид-іонів. Щодо зміни показника перманганатної окиснюваності, то можна відмітити його зменшення при обробці конденсату за обома схемами. Але у випадку із використанням високоосновного аніоніту ступінь вилучення органічних речовин є вищим в 1,33 рази для конденсату, отриманого в лабораторних умовах, та в 4,7 разів при обробленні конденсату, отриманого у виробничих умовах (табл.2.).

Таблиця 2 – Вміст органічних речовин в обробленому конденсаті

Показник, одиниці вимірювання	Підготовлена вода	
	за схемою із сорбцією	за схемою із іонним обміном
Вихідний конденсат, отриманий в лабораторних умовах		
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	27,1	24,6
Вихідний конденсат, отриманий у виробничих умовах		
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	1,28	0,96

За результатами дослідження можна зробити наступний висновок: із запропонованих схем оброблення конденсату більш ефективною є схема із використанням іонообмінного фільтру із високоосновним аніонітом. Разом з тим, дослідження показали, що цієї обробки недостатньо, якщо таку воду передбачено використовувати для отримання технологічної пари. Тому дослідження з розробки технології переробки конденсату від переробки молочної сироватки будуть продовжені.

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 РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ 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