

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 6

ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

НТТБ ОНЛАЙН

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Яструб К.В., студентка
Науковий керівник - к.т.н., доц. Зацеркляний М.М.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Однією із галузей промисловості, що використовує воду для технологічних потреб і відповідно скидає її у каналізаційну мережу чи водойму, є харчова. Схеми очисних споруд підприємств, як правило, не досконалі, не забезпечують достатню якість очистки стічних вод і використовують крім того здебільшого прямооточні системи. Крім того, стічні води цих підприємств мають у своєму складі корисні компоненти, які не завжди використовуються.

Проте природа явищ, що відбувається при очищенні, вивчена недостатньо, процес очистки протікає в умовах постійних збуджень, а інформація стосовно перебігу процесу через тривалість аналізів, надходить з великим запізненням.

Системи управління не враховують особливості протікання явищ в очисних спорудах, а локальні задачі не завжди відповідають глобальним цілям управління. Це дає підстави вважати, що удосконалення систем управління процесами очистки стічних вод підприємств харчової промисловості є важливою проблемою, вирішення якої дозволить значно скоротити використання свіжої і скидання стічної води, виділяти цінні компоненти і підвищити показники ефективності роботи очисних споруд.

Метою роботи є розробка системи управління якістю очистки стічних вод підприємств харчової промисловості, яка забезпечить підвищення ефективності роботи очисних споруд, зменшить витрати на очистку і дозволить повторно використати очищену воду.

Внаслідок виконаної роботи:

- виявлена загальна структура процесу очистки і рециркуляції очищених вод;
- визначені найбільш доцільні способи для оцінки і прогнозування якості очистки стічних вод;
- установлені основні способи збурення впливу і розроблені найбільш доцільні методи їх компенсації;
- визначені статичні і динамічні характеристики очисних споруд для конкретних об'єктів;
- синтезована універсальна структура системи управління якістю очистки і здійснено її інформаційне забезпечення.

Огляд технологічних схем очистки стічних вод підприємств харчової промисловості показав необхідність вивчення особливостей процесу очистки.

У пропонованих схемах не відображена специфіка конкретних

виробництв: спосіб подачі сировини на мийку, типи машин, що використовуються для мийки сировини, зміни витрат води, ступінь забруднення сировини тощо.

Установлено, що у зв'язку із значним забрудненням очищену воду після мийки сировини можна повторно використовувати тільки при безперервному контролі, але для цього необхідно удосконалювати технологічну схему очисних споруд і автоматизувати основні функції контролю і управління.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що взагалі недостатньо вивчені особливості процесів очистки стічних вод підприємств харчової промисловості і це призводить до широкого діапазону зміни показників якості очистки. Показники якості очистки повинні визначатися категорією повторного чи послідовного використання очищених стічних вод. Величина рециркуляційного потоку може слугувати головним критерієм якості функціонування схем очисних споруд.

Установлено також, що одним із загальних недоліків розглянутих типів очисних споруд є досить недосконала система управління. Існуючі локальні системи автоматики функціонують роздільно і не погоджені загальною ціллю управління.

Якісні співвідношення між прямим, відвідним із системи і рециркуляційним багатоконпонентними потоками стічних вод визначали із системи рівнянь матеріального балансу. Із цієї системи рівнянь отримано залежність для визначення коефіцієнта рециркуляції.

Для підвищення стійкості досліджуваних об'єктів розроблена методика визначення інтервалу усереднення кількісних показників якості стічних вод, в основу якої покладені методи ступінчатої екстраполяції. Ці методи дозволяють прогнозувати величину параметра з заданим значенням похибки, яка у значній мірі визначається інтервалом дискретно вимірюваної величини.

Для вивчення закономірностей протікання процесів очистки стічних вод, як приклад, складені математичні моделі відповідно до структурної схеми очистки і рециркуляції стічних вод від млина (рис.).

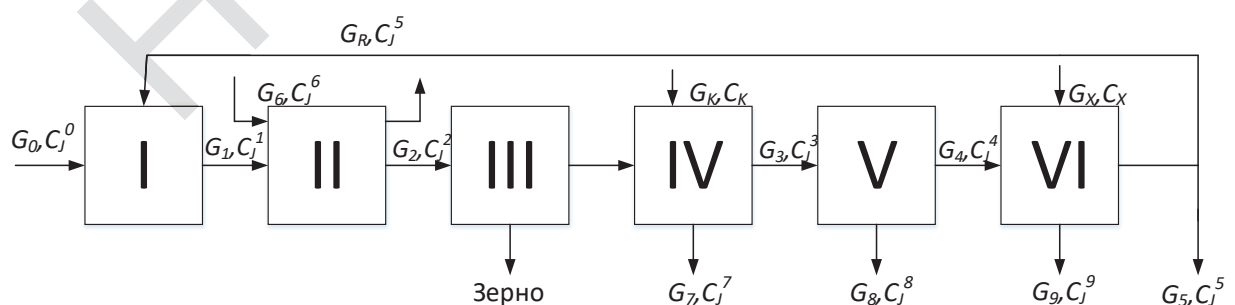


Рис. 1 - Структурна схема очистки і рециркуляції стічних вод від млина
 I – змішувач; II – мийна машина; III – зерноуловлювач; IV – відстійник (фільтр); V – споруда біологічної очистки; VI – знезаражуючий пристрій

$$\begin{aligned}
G_I G_j^{(1)} &= G_0 C_j^{(0)} + G_R C_j^{(5)} & 1 \\
G_2 C_j^{(2)} &= G_1 C_j^{(1)} + G_6 C_j^{(6)} & 2 \\
G_3 C_j^{(3)} &= G_2 C_j^{(2)} + G_7 C_j^{(7)} + G_K C_K & 3 \\
G_4 C_j^{(4)} &= G_3 C_j^{(3)} - G_8 C_j^{(8)} & 4 \\
G_R C_j^{(5)} &= G_4 C_j^{(4)} - G_6 C_j^{(9)} + G_X C_X - G' C_j^{(5)} & 5
\end{aligned}$$

де G_0, G_R – витрати води відповідно із мережі і рециркуляційної;

G_1, G_2, G_3, G_4 – витрати води відповідно після мийної машини і кожного з компонентів очистки;

G_6 – витрати зерна на мийку;

G_K, G_X – витрати відповідно коагулянту і знезаражуючого матеріалів;

G_7, G_8, G_9 – обсяги осаду в елементах очистки;

$C_j^{(0)}, C_j^{(2)}, C_j^{(3)}, C_j^{(4)}$ – концентрації j -го компонента води в i -му перетині структурної схеми ($i = 1, 2, \dots, 5$);

C_K, C_X – концентрації відповідно коагулянту і знезаражуючого матеріалів;

$C_j^{(7)}, C_j^{(8)}, C_j^{(9)}$ – концентрації j -го компонента води в осаді відповідного пристрою для освітлення, споруди біологічної очистки і знезаражуючого пристрою.

Однією з кількісних оцінок ефективності очистки може слугувати величина коефіцієнту рециркуляції, яку визначали при рішенні систем рівнянь (1 - 5)

$$K_R = \frac{d_1 (C_6^{(5)} + \Delta C_6^{(5)})}{d_2 \sqrt{C_6^{(5)} + \Delta C_6^{(5)}} - d_3 (C_6^{(2)} + \Delta C_6^{(2)})} \quad 6$$

де d_1, d_2, d_3 – постійні величини, що залежать від параметрів очистки споруд;

індекс b – біохімічне споживання кисню.

Експериментальне визначення цих постійних дозволить вирахувати значення коефіцієнта рециркуляції.

Рішення рівнянь (1-5) в приростах дає динамічні характеристики елементів схем очистки. Проведений аналіз динаміки очисних споруд на основі спільності рециркуляційних потоків дозволяє встановити принципову направленість підготовки схеми до управління, яка полягає у підвищенні її стійкості до впливу основного збурення – нерівномірності концентрацій забруднення.

Для розрахунку усереднення якості стічних вод, яке забезпечує підвищення стійкості об'єкта збурення, запропонована методика, що базується на методах ступеневої екстраполяції. Для встановлення зв'язку між вхідними і вихідними усереднювача складено математичний опис.

Взагалі на основі аналізу існуючих методів очистки стічних вод, встановлено, що організація системи управління якістю є одним із ефективних способів удосконалення процесів очистки, який дозволяє покращити якість очищеної води, зменшити питомі витрати на очистку і частково повторно використати очищену воду.

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