

та гігієнічні вимоги до якості питної води, а також показники фізіологічної повноцінності визначають придатність її для питних цілей.

Аналіз роботи контактних освітлювачів показує, що вони дозволяють поліпшити процеси очищення води, збільшити продуктивність очисних споруд при низькій температурі води і недостатній лужності прояснювальної води, коли процеси очищення викликають певні труднощі. Виділені основні методи інтенсифікації процесу прояснення і роботи контактних освітлювачів, які можуть забезпечити підвищення продуктивності споруд в 1,5–3,0 рази.

Аналіз існуючих методів підвищення ефективності роботи очисних споруд водопроводу показує, що досить актуальним є розробка нових, більш ефективних як по капітальним, так і по експлуатаційним витратам, методів, інтенсифікації процесу контактної коагуляції, до числа яких належить розглянутий метод модифікації кварцового завантаження контактного освітлювача 10% розчином коагулянту сульфату алюмінію.

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕМБРАННИХ БІОРЕАКТОРІВ В СХЕМАХ ОЧИСТКИ СТОКІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*Серебряков Р.М.*

*Науковий керівник – Сорокіна К.Б., канд. техн. наук, доцент*

Проведений огляд літературних джерел зарубіжних і вітчизняних авторів (більше 40 статей) показав відсутність досліджень щодо очистки стоків м'ясопереробних підприємств з використанням мембранних біореакторів (МБР).

Але наявна інформація щодо особливостей застосування та ефективності очистки стічних вод із використанням технології МБР дозволяє обґрунтувати доцільність застосування її у схемі очищення стоків підприємств м'ясопереробної промисловості, де передбачене вищевання, забій та переробка м'яса птиці, а саме індика.

Загальний вигляд мембранного модуля показаний на рис. 1.

Процес обробки стічних вод в мембранному біореакторі – це технологія, яка об'єднує три технологічні процеси: розділення активного мулу та очищеної води, фільтрування (доочистка) та часткове знезараження води (мембранна система ультрафільтрації з порожнистих волокон з 0,04μ-мікрон забезпечує видалення цист, фекальних бактерій та вірусів з ефектом 99,9 %).

Застосовують мембрани із фільтрацією «зовнішньо – внутрішньо», де потік води зовні мембрани поступає всередину порожнистого волокна, що означає, що зсередини – чиста вода, яка відфі-

льтрована через мембрани. Бактерії та інертні тверді частки, відділені від стічних вод, залишаються зовні мембрани, не проникають у неї і не викликають засмічення.

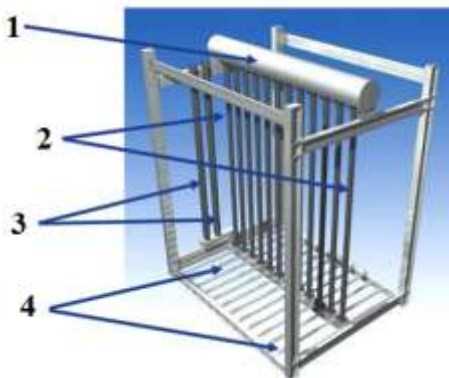


Рисунок 1 – Загальний вид мембранного модулю:

1 – центральний колектор пермеату; 2 – периферійні колектори пермеату;  
3 – аераційні підвідні труби; 4 – перфоровані аераційні елементи

Ультрафільтраційні мембрани занурюють в резервуар для безпосереднього контакту з біологічним потоком активного мулу, який поступає з аеротенка.

Принцип роботи МБР також заснований на рециркуляції частини мулової суміші між аеробною та анаеробними зонами. При цьому окислення органічного субстрату, окислення та відновлення сполук азоту відбувається не послідовно, а циклічно, що дозволяє видалити сполуки азоту на 85–98 % без використання додаткового джерела органічного субстрату. Мембранний біореактор розрахований на концентрацію біомаси приблизно від 8 г/л до 10 г/л, з максимально допустимою концентрацією 12 г/л.

Надлишковий активний мул, вироблений в мембранному біореакторі, збирається для подальшого зневоднення.

Однією з переваг МБР є можливість введення в експлуатацію системи поетапно, що дозволяє скоротити початкові капітальні витрати.

Очистка мембран проходить наступним чином – потік повітря подають на дно мембранного модуля, що викликає турбулентність, яка очищає зовнішню поверхню порожнистих волокон мембран. Вода подається постійно, і при неможливості очищення зовнішньої поверхні

інтенсивність аерації короткочасно збільшується. При забрудненні мембрани проводять її хімічну чистку.

Слід виділити особливості використання МБР при очищенні стоків м'ясопереробних підприємств:

- наявність великої кількості важко окислюваних органічних речовин призводить до зниження часу фільтроциклу і збільшення частоти регенераційної промивки (релаксації). При цьому частота хімічної промивки не змінюється;

- якість пермеату після МБР стабільно висока. При збільшенні концентрації забруднень на вході спостерігається невелике зниження продуктивності мембран;

- при збільшенні дози активного мулу в біореакторі з  $7 \text{ кг/м}^3$  до  $9 \text{ кг/м}^3$  спостерігається уповільнення кінетики росту біомаси.

Схема очищення стоків м'ясопереробних підприємств на основі МБР має економічну привабливість порівняно із традиційними методами очистки (аеротенки, вторинні відстійники, доочищення) – більш низькі експлуатаційні витрати, менша площа споруд, менша кількість надлишкового мулу, повна автоматизація роботи тощо.

## **ДЕЗІНФЕКЦІЯ ВОДИ**

***Сидоренко Т.О.***

*Науковий керівник – Шевченко Т.О., канд. техн. наук, доцент*

Існуючі технології водоочищення на водопровідних станціях не справляються зі зростаючим антропогенним забрудненням джерел водопостачання і, як наслідок, спостерігається погіршення якості питної води, в тому числі і за бактеріологічними показниками. До того ж, методи знезараження води, що застосовуються на водоочисних спорудах, малоєфективні щодо таких небезпечних збудників, як ентеровіруси.

Води господарсько-питного призначення в Україні регламентується спеціальним документом ДержСанПіНом 2.2.4-171-1 «Вода питна, гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Гігієнічні вимоги до якості питної води містять у собі мікробіологічні, паразитологічні показники безпеки, токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу, органолептичні