

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МОЛОКОЗАВОДУ ВІД СПОЛУК АЗОТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІММОБІЛІЗОВАНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ**

**Проніна Я.А., Саблій Л.А.**

**КШ ім. Ігоря Сікорського, [proninayana1999@gmail.com](mailto:proninayana1999@gmail.com)**

На підприємствах молочної промисловості забруднення стічних вод складаються з відходів, що утворюються при виробництві молока та молочної продукції. Стічні води підприємств молокопереробної промисловості характеризуються нерівномірністю водовідведення, показники їх складу коливаються в межах: температура – 25-70°C; ХСК – 2000-15000 мг/дм<sup>3</sup>; БСК<sub>повн</sub> – 800-3500 мг/дм<sup>3</sup>; завислі речовини – 300-1500 мг/дм<sup>3</sup>; жири – 100-450 мг/дм<sup>3</sup>; сполуки азоту – 50-60 мг/дм<sup>3</sup>; фосфору – 15-25 мг/дм<sup>3</sup>; рН – 3,5-11,5 [1].

Метою роботи є встановлення оптимальних величин параметрів біологічного очищення стічних вод від різних сполук азоту з використанням іммобілізованих на носіях мікроорганізмів в аеробних умовах для підвищення ефективності очищення від сполук азоту.

Очищення стічних вод молокозаводу від сполук азоту проводили в лабораторних умовах в аноксидному та аеробному біореакторах. Дослідження очищення стічних вод молокозаводу від сполук азоту були проведені за наступними показниками: тривалості аноксидного процесу – 8 год (І ступінь – 4 год., II ступінь – 4 год), тривалості аеробного процесу – 4 год, рН – 7,6-8, концентрації розчиненого кисню у стічній воді: в аноксидних умовах – 0,1-0,2 мг/дм<sup>3</sup>, в аеробних – 1,5-2,0 мг/дм<sup>3</sup>, концентрації біомаси іммобілізованих мікроорганізмів – в аноксидних умовах 25-30 г/дм<sup>3</sup>, в аеробних – 15-20 г/дм<sup>3</sup> [2].

Визначено технологічні параметри очищення стічних вод в експериментальному біореакторі з активним мулом, такі як: питома навантаження за сполуками азоту на активний мул, питома швидкість окиснення органічних речовин, окисна потужність експериментального біореактора. Навантаження на мул за  $N_{\text{заг}}$  змінювалося у межах 0,96-4,7 мг/(г·год) в аноксидному біореакторі I ступеня, 0,75-4,56 мг/(г·год) в аноксидному біореакторі II ступеня та 0,61-4,37 мг/(г·год) в аеробному біореакторі. Окисна потужність за  $N_{\text{орг}}$  змінювалося у межах 3,36-30,6 г/(м<sup>3</sup>·добу) в аноксидному біореакторі I ступеня, 3,51-14,12 г/(м<sup>3</sup>·добу) в аноксидному біореакторі II ступеня та 0,88-5,72 г/(м<sup>3</sup>·добу) в аеробному біореакторі. Швидкість окиснення  $N_{\text{орг}}$  змінювалася від 0,07 мг/(г·год) до 0,61 мг/(г·год) в аноксидному біореакторі I ступеня, у межах 0,08-0,33 мг/(г·год) аноксидному біореакторі II ступеня та у межах 0,02-0,16 мг/(г·год) в аеробному біореакторі.

Концентрації азоту загального на вході змінювали в аноксидному біореакторі I ступеня від 53,6 мг/дм<sup>3</sup> до 33 мг/дм<sup>3</sup> в аеробному біореакторі, азоту органічного на вході в аноксидний біореактор I ступеня від 12,3 мг/дм<sup>3</sup> до 3,8 мг/дм<sup>3</sup> у аеробному біореакторі.

В аноксидних умовах найбільший ефект видалення сполук азоту загального склав 32,4% при початковій концентрації  $N_{\text{заг}}^{\text{поч}} = 12,6$  мг/дм<sup>3</sup>, азоту органічного 53% при початковій концентрації  $N_{\text{орг}}^{\text{поч}} = 6,6$  мг/дм<sup>3</sup>. В аеробних умовах ефект очищення стічних вод від сполук азоту загального склав 21% при початковій концентрації  $N_{\text{заг}}^{\text{поч}} = 33$  мг/дм<sup>3</sup>, азоту органічного 50% при початковій концентрації  $N_{\text{орг}}^{\text{поч}} = 0,06$  мг/дм<sup>3</sup> [2].

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що при використанні технології біологічного очищення стічних вод молокозаводу від сполук азоту за допомогою іммобілізованих на носіях «ВІЯ» мікроорганізмах найбільш ефективним виявлено аеробне очищення з використанням аноксидних та аеробного біореакторів. Ефект видалення азоту органічних сполук при 4 годинах роботи установки досягає 50%. Концентрації в очищеній воді, мг/дм<sup>3</sup>, на виході з останнього – аеробного біореактора складали: азоту амонійного до 0,5-1,8 (норма – 2 мг/дм<sup>3</sup>), нітритів до 0,03-0,25 (норма - 1 мг/дм<sup>3</sup>) і нітратів до 3,5-24 (норма – 10,15 мг/дм<sup>3</sup>). Отримані показники відповідають гранично допустимим концентраціям забруднюючих речовин у водних об'єктах господарсько-питного та комунально-побутового водокористування.

### **Список використаної літератури:**

1. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук. Київ, 2011. - 40 с.
2. Патент України на винахід № 94856, МПК C02F 3/30. Спосіб біологічного очищення стічних вод / Гвоздяк П.І., Кузьмінський Є.В., Саблій Л.А., Жукова В.С. № а 2010 06126; заявл. 20.05.10, опубл. 10.06.11, Бюл. № 5.