

УДК: 628.356;628.113;628.543

ТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕРНІЗАЦІЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Асистент Т.Л. Сулейко
Науковий керівник доцент О.І. Семенова
Національний університет харчових технологій

Ключові слова: стічні води, активний мул, іммобілізація, сапоніт, очищення.

На сьогоднішній день ресурси прісних водних джерел відіграють головну роль в забезпеченні потреб національної економіки. Прогресивна діяльність теперішнього та майбутнього поколінь неможлива без стійкого менеджменту водних ресурсів. Забезпечення необхідної якості використаної води, що скидається у водойми або на центральні очисні споруди, є ключовим завданням управління водними ресурсами [1].

Обов'язковою умовою розроблення проекту будівництва станції очищення стоків виробництва є врахування індивідуальних умов підприємства, але, в цілому, схема відведення і очищення стічних вод повинна забезпечувати мінімальне їх скидання в водойму, максимальне використання в системах повторного і оборотного водопостачання, а також повне вилучення і утилізацію цінних домішок [2]. Реалізувати це можна шляхом застосування біологічного способу очищення стоків [3].

Біологічне очищення є екологічно чистим та економічно найбільш раціональним заходом. На сьогоднішній день більше 90% стічних вод очищаються саме цими способами з використанням відомих гідробіоценозів. Встановлено, що значна роль [4] в знезараженні, трансформації різноманітних органічних забруднювачів належить бактеріям, грибам та актиноміцетам.

Для забезпечення якісного очищення стічної води до біологічного складу активного мулу мають входити різні групи організмів (*Rhizopoda*, *Flagellata*, *Mastigophora*, *Ciliata*, *Suctorina*, *Zoogloea ramigera*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Alcaligenes*, *Escherichia* тощо), що здатні до повної мінералізації органічних речовин в очищеній воді. Але, за деякими даними, такі організми характеризуються повільною швидкістю приросту [5]. Досягти стійкого, постійного їх функціонування в проточній очисній споруді можна лише за допомогою іммобілізації мулу на нерозчинних адсорбентах.

Таким чином, іммобілізація різноманітних організмів водного середовища є необхідною умовою ефективного біологічного очищення стічної води [6].

Метою даної роботи є визначення параметрів процесу аеробної ферментації з використанням інтенсифікації активного мулу способом іммобілізації, при яких основні показники очищення стічних вод досягали б максимальних значень.

Очищенню піддавалися стічні води типового представника молокопереробної промисловості ВАТ «Бровари-молоко» (концентрація забруднюючих речовин за ХСК становить близько 1400 мг $O_2/дм^3$). В якості іммобілізуючого агента був обраний жовтий сапоніт, який вважається ефективним та поширеним в промисловості адсорбентом, а крім того ще й достатньо недорогим. Для рівномірного розташування в товщі реакційного середовища, носій був подрібнений до фракції, наближеної за своїми розмірами до пластівців активного мулу.

Іммобілізація на носіях здійснювалася в різних умовах за кількісним складом сапоніту, що дало можливість встановити співвідношення кількості адсорбенту до кількості активного мулу на ньому. Отже, стандартна концентрація активного мулу в аеротенку становила 8 г/дм³. Концентрація ж адсорбенту варіювала. В першій серії дослідів співвідношення наповнювача до активного мулу становило 1:8, тобто на 1 г/дм³ сапоніту було прикріплено 8 г/дм³ активного мулу. В другій серії дослідів

співвідношення становило 4:8. Третя серія виступала в якості контрольної проби, тобто процес очищення проводився в стандартних умовах без застосування адсорбенту.

Якість процесу очищення оцінювали за динамікою ХСК (хімічне споживання кисню) стічної води. Початкове значення ХСК знаходилося приблизно на рівні 1400 мг О₂/дм³. В стандартних умовах (в контрольній серії дослідів) очищення до норм скиду в природні водойми відбувалося приблизно за 48 год. А застосування іммобілізованої мікрофлори дозволило покращити ці результати. Отже, в таблиці представлені остаточні значення проведених досліджень.

Таблиця 1 - Характеристика процесу очищення стоків молочного виробництва з використанням жовтого сапоніту як нерозчинного носія для іммобілізації аеробного активного мулу

Співвідношення адсорбент : активний мул, г/дм ³ : г/дм ³	Значення ХСК (мг О ₂ /дм ³) в процесі аеробної ферментації				
	Початок	12 год.	24 год.	36 год.	48 год.
1:8	1400	800	400	40	
4:8	1400	600	40		
0:8 (контроль)	1400	1000	550	250	40

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що використання іммобілізованої мікрофлори є доцільним та ефективним - прикріплена мікрофлора очисної споруди виявляла набагато більшу біохімічну активність, ніж вільно плаваючі пластівці активного мулу в рідкому середовищі; в стандартних умовах (без застосування нерозчинного носія) процес повного очищення завершувався за 48 год., ефективність очищення становила приблизно 95 - 97%; при малій концентрації адсорбенту (1 г/дм³) очищення прискорюється на 25%, тобто аеробна ферментація скорочувалась до 36 год.; велика концентрація жовтого сапоніту (4 г/дм³) призводила до повного очищення стічної води за 24 год., тобто процес окислення органічних забруднювачів прискорювався вдвічі; запропонований метод інтенсифікації аеробної ферментації стічної води може бути використаний на станціях водоочищення будь-якого підприємства промисловості, де в якості основної стадії очищення застосовують процес аеробної ферментації забруднюючих речовин стічної води – всі підприємства харчової промисловості та інших галузей народного господарства, що працюють з органічною сировиною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончарук В.В., Чернявская А.П., Жулинский В.Н. и др. *Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды.* – К.: Наукова думка, 2005. – С. 3–5.
2. *Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України.* № 37 від 19.02.2002 (<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0403-02>).
3. Концепція «Загальнодержавної програми розвитку та реконструкції централізованих систем водовідведення населених пунктів на 2012-2020 роки» від 22.08.2011 № 1004-р // *Офіційний вісник України.* – 2011. – № 79. – С. 62.
4. Василів О.Б. *Структура та шляхи раціонального використання води на харчових підприємствах* / О.Б. Василів, О.О. Коваленко // *Наук. пр. ОНАХТ.* – 2009. – Вип. 35, т. 1. – С. 54-58.
5. Гвоздяк П.И., Глоба Л.И. *Очистка сточных вод в аэротенках* // *Химия и технология воды.* – 1998. – 20, № 1. – С. 61–69.
6. Тозова Т.А. *Системы биологической очистки сточных вод - технологии новые и новейшие* /Т.А. Тозова, Н.А. Денисова // *Аква-Терм.*— 2002. — №3. — С.91-92.