

## АНАЕРОБНО-АЕРОБНА СТАБІЛІЗАЦІЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД

**СОРОКІНА Н.В., ФЕСІК Л.О., НЕДАШКОВСЬКИЙ І.П.,  
РЯБКОВА О.С., ТРЕТЯК Є.І.**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна*

Загальною проблемою для усіх очисних споруд, що використовують анаеробне зброджування, являється високий вміст з'єднань азоту і фосфору в зворотних потоках, що поступають з рідкою фазою, відокремлюваною при зневодненні осаду. Внаслідок розпаду органічної речовини при зброджуванні в зворотних потоках міститься до 1 – 1,5 г/л амонійного азоту і до 50–150 мг/л фосфатів. При напрямі цих потоків в голову споруд навантаження по амонію і фосфатам на спорудження біологічного очищення зростає на 15–20%. Видалення азоту з цих потоків біологічним шляхом вимагає додаткових органічних речовин. Подання такої води на спорудження очищення погіршує умови біологічного видалення фосфатів.

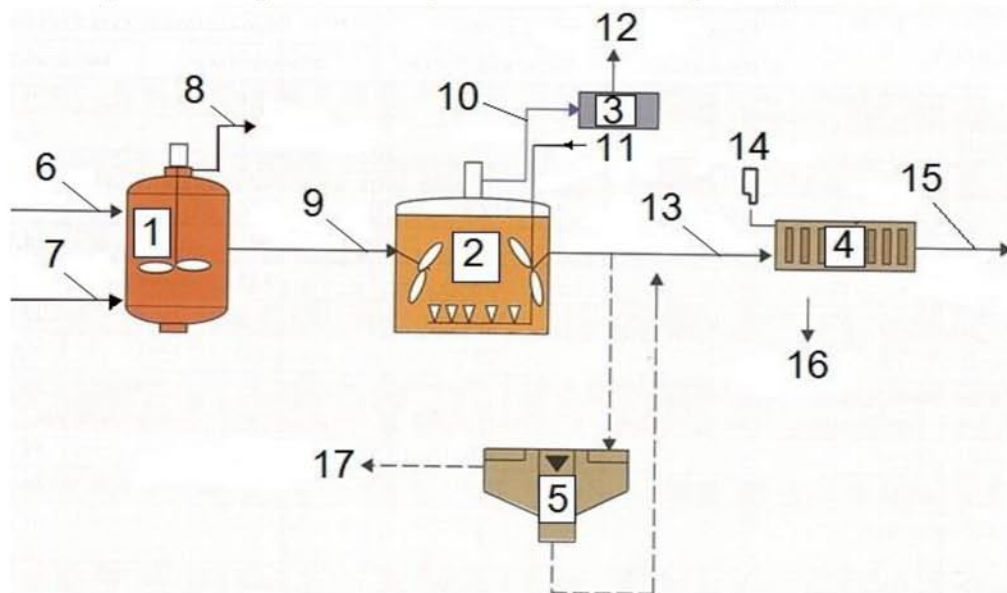
Одним з методів, що дозволяють зменшити вище перелічені недоліки термофільного метанового зброджування, є аеробна обробка зброженого осаду у біореакторах, що аеруються. Анаеробно-аеробні методи обробки осаду раніше були розроблені для стабілізації осаду і поліпшення його водовіддаючих властивостей. Останнім часом зріс інтерес до цієї технології, у тому числі ще і як до методу скорочення рециркуляції азоту і зниження викидів смердючих речовин на очисних спорудах.

Для зниження концентрації азоту і фосфору в зворотних потоках і інтенсифікації обробки осаду без погіршення його водовіддаючих властивостей розроблена технологія аеробного біологічного очищення зброженого осаду у біореакторах, що аеруються. Технологія полягає в поєднанні термофільного анаеробного зброджування осадів стічних вод і подальшої аеробно-аноксидної біологічної обробки (рис. 1). Зброжений осад, отриманий при анаеробному термофільному зброджуванні суміші первинного осаду і ущільненого активного мулу, поступає у біореактор, що аерується, де відбувається його біологічна обробка з часом перебування впродовж трьох діб. Повітря, що виходить з біореактора, спрямовується на установку біологічного очищення від смердючих речовин. Оброблений зброжений осад поступає в гравітаційний мулоущільнювач (близько 36 годин).

Оцінка масового балансу показала переваги запропонованої технології: скорочення об'ємів споруд за рахунок відмови від промивання, отримання

ущільненого осаду меншої вологості, зменшення в 2,3 рази винесення завислої речовини по масі в зворотних потоках в голову споруд.

Таким чином, розроблена технологія дозволяє перетворити недолік прискореного термофільного процесу зброджування – високий вміст в муловій воді не повністю деструктивованих органічних речовин – в перевагу. При цьому ці речовини служать субстратом для проведення процесу денітрифікації амонійного азоту безпосередньо в муловій воді, до процесу зневоднення.



**Рис. 1.** Технологічна схема двохстадійної обробки осаду стічних вод, що включає термофільне метанове зброджування і аеробну біологічну обробку зброженого осаду :

1 – метантенк (50–53 °С, 5–7 доб); 2 – біореактор (30–35 °С, 3–4 доб); 3 – фільтр для очищення газів; 4 – механічне зневоднення; 5 – мулоущільнювач (при необхідності); 6 – осад первинних відстійників; 7 – надмірний активний мул; 8 – біогаз в міні-ТЕС, 9 – зброжений осад; 10 – повітря, що відводять; 11 – повітря; 12 – повітря в атмосферу; 13 – аеробно оброблений зброжений осад; 14 – флокулянт; 15 – осад на утилізацію; 16 – фільтрат (фугат); 17 – зливна вода (у голову споруд).

Встановлено, що при стабілізації сухої речовини осаду в розчині активно відбуваються процеси симультанної нітри-денітрифікації і дефосфатації. Ефективність видалення біогенних елементів залежить від віку активного мулу у біореакторі, кисневого і температурного режимів, якості початкового осаду.

Розроблена технологія обробки зброженого осаду у біореакторі, що аерується, дозволяє з високою швидкістю провести анаеробну стабілізацію осаду і понизити вміст азоту і фосфору в потоках, що рециркулюють, від обробки осаду; для відновлення нітратів до молекулярного азоту мікроорганізмами використати колоїдні і розчинені органічні речовини зброженого осаду; видаляти смердючі речовини і покращувати водовіддаючівластивості зброженого осаду, що дозволяє відмовитися від стадії промивання.