

МОДУЛЬНА СХЕМА ОЧИЩЕННЯ ЖИРОВІСНИХ СТОКІВ

А. РИБАК,
аспірант
А. САЛЮК,
кандидат технічних наук
Український державний
університет харчових технологій

СТІЧНІ ВОДИ олійножирових підприємств належать до концентрованих і важкоокислювальних стоків. З літератури відомо, що фізико- та електрохімічні методи очищення стічних вод — флотажія, коагуляція, електродіаліз та інші, які застосовуються у вітчизняній і зарубіжній олійножировій промисловості, мають чимало недоліків. Серед них — потреба в дорогих реагентах, проблема утилізації продуктів очищення, енергоємність, значна частка робіт із застосуванням ручної праці тощо. При цьому очищені стоки не відповідають вимогам органів водного й санітарного нагляду.

Тим часом широко відоме застосування метанового бродиння для очи-

щення висококонцентрованих стічних вод м'ясокомбінатів, дріжджових, спиртових, консервних, виноробних, молочних та хіміко-фармацевтичних заводів. **Переваги очищення стічних вод в анаеробних умовах: висока ефективність процесу, можливість зниження концентрації органічних речовин у нерозбавленій стічній рідині.** Наступне доочищення таких стоків у біохімічних аеробних пристроях дає змогу знизити концентрацію токсичних речовин у стічній рідині й скидати її в мережу сплавної каналізації міста. Використання анаеробного очищення концентрованих стоків розв'язує не лише проблему забруднення навколишнього середовища, а й утилізації продуктів забруднень у біогаз, дає змогу одержувати мікробну біомасу, збагачену вітамінами групи В, для використання в тваринництві.

Мета нашої роботи — дослідження процесів очищення концентрованих олійно-жирових стоків і

розробка на його основі раціональної технологічної схеми обробки стічних вод, основним етапом якої є метанова ферментація забруднених стоків та утилізація вторинних продуктів, що утворюються.

Анаеробну ферментацію здійснювали за модульною технологією: в першому метантенку відбувалися гідроліз складних сполук та кислотоутворення, в другому — власне метаногенез. Для досліджень ми використовували лабораторні моделі метантенків, що складаються з герметичної місткості, трубопроводів подачі стоків, відведення очищеної води, біогазу й надлишкового активного мулу.

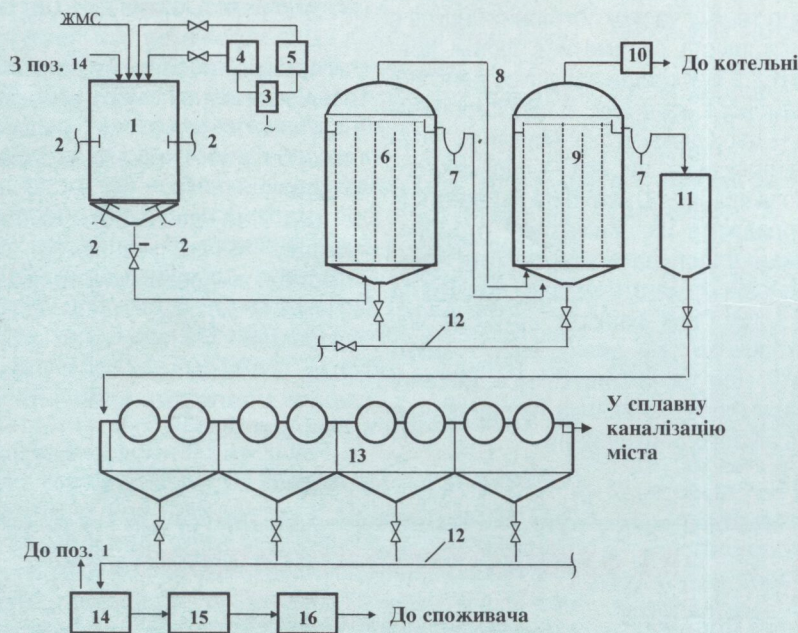
Для очищення зброджених жиромістких стоків використовували лабораторну модель автоматичної біохімічної станції «Симбіотенк», яка працювала на протік. «Симбіотенк» включає 2—4 модулі, які складаються із сполучених між собою місткостей, через які пропускають забруднені стоки, і валів, що обертаються. На них прикріплені диски з імібілізованою мікрофлорою. На першому етапі очищення в споруді відбувається декарбонізація органічних забруднень, на другому — демінералізація.

При вивченні процесу метанового збродження жиромістких стоків Вінницького олійножирового комбінату були визначені оптимальні параметри ведення процесу (температура, концентрація активного мулу, швидкість потоку), за яких найповніше вилучаються органічні забруднення з води.

Дослідженнями було встановлено, що стічні води олійножирових підприємств можна очистити термofільним метановим збродженням з наступним застосуванням імібілізованих груп мікроорганізмів для доочищення води до норм гранично допустимої концентрації при скиданні стоків у сплавну каналізацію міста.

На рисунку наведено розроблену на основі досліджень апаратурно-технологічну схему очищення ЖМС.

За даною схемою стічні води надходять у збірник-накопичувач-нейтралізатор 1, де змішуються й нейтралізуються до оптимального значення pH за допомогою датчиків pH 2, компенсаційного pH-метра 3, лужної місткості 4 та з кислотами 5 з насосом-дозатором. Нейтралізовані стоки подають до метантенка I ступеня 6, де відбувається кислотна фаза метанової ферментації, і далі через завиток 7, який утворює водяний замок, щоб не виходив газ, надходять до метантенка II ступеня 9, де здійснюється



Модульна технологічна схема очищення висококонцентрованих жиромістких стоків:

- 1 — збірник-накопичувач-нейтралізатор; 2 — датчики pH;
- 3 — компенсаційний pH-метр; 4 — лужна місткість з насосом-дозатором;
- 5 — місткість з кислотами з насосом-дозатором; 6 — метантенк I ступеня;
- 7 — завиток; 8 — трубопровід подачі газу; 9 — метантенк II ступеня;
- 10 — газгольдер; 11 — накопичувач-розподільник; 12 — трубопровід відбирання надлишкового мулу; 13 — симбіотенк; 14 — фільтр-прес;
- 15 — апарат для сушіння та гранулювання мулу;
- 16 — дільниця фасування та складування готової суміші.

метаногенна фаза збродження стоків.

Біогаз, що утворюється внаслідок трансформації органічних речовин, наявних у стоках, з метантенка 6 по трубопроводу 8 проходить крізь культуральну рідину метантенка 9, інтенсифікуючи при цьому процеси розкладання забруднень на другому ступені метанової ферментації, і надходить до газгольдера 10, звідки, після дільниці очищення газу, його використовують для спалювання в котельні підприємства.

Надлишковий активний мул з метантенків 6 і 9 через трубопровід 12 надходить до дільниці обробки мулу: фільтр-преса 14, апарата для сушіння й гранулювання 15 та дільниці фасування й складування готового БВК 16. Культуральна рідина, відокремлена від активного мулу у фільтр-пресі 14, поступає до збірника 1.

Зброджена культуральна рідина з метантенка 9 надходить у накопичувач-розподільник 11. Доочищення стоків відбувається у симбіотенку 13, звідки очищену стічну воду з ХСК (приблизно) 300—400 мгО₂/л скидають до міської каналізаційної мережі.

Надлишковий активний мул з симбіотенку 13 через трубопровід 12 надходить до фільтр-преса 14.

Наведена схема, що поєднує обробку стоків у метантенку й симбіотенку, на наш погляд, найбільш раціональна для очищення стічних вод олійножирових підприємств і дає змогу одержати показники очищеної води, які відповідають вимогам органів водного й санітарного нагляду перед їх скиданням у сплавну каналізацію міста, а також одержати продукти утилізації органічних забруднень у стоках — біогаз

для потреб підприємства та БВК для використання в тваринництві.

Застосування модульної технології для очищення висококонцентрованих ЖМС дасть змогу розширити й реконструювати очисні споруди завдяки додатковим модулям, не зупиняючи їх роботу.

Будівництво експериментального цеху на одному з олійножирових комбінатів дало б змогу глибше зрозуміти процеси біохімічного розпаду забруднень й провести ширші експериментальні дослідження щодо навантаження на всі споруди біокомплексу. Одержані за даною технологічною схемою результати досліджень як у лабораторних, так і в промислових умовах, допоможуть надалі апроксимувати процес з метою його моделювання для застосування технології для різних категорій стоків.