

АНАЕРОБНО - АЕРОБНА ТЕХНОЛОГІЯ

Г. НІКІТІН,

завідуючий кафедрою, академік

Інженерна академія наук

Н. ЛЕВІТІНА,

асистент, кандидат технічних наук

О. ВОРОНЦОВ,

доцент, кандидат технічних наук

О. МАКСИМЕНКО,

інженер

Київський технологічний інститут харчової промисловості

З кожним роком зростають виробничі потужності промислових підприємств. А це означає, що стала надзвичайно актуальною проблема очищення концентрованих стічних вод, до яких належать і стоки тваринницьких комплексів. За даними Європейської економічної комісії ООН, щороку в світі утворюється близько 10 км³ природних відходів тваринництва. На основі цієї сировини можна виробляти якісні органічні, білково - вітамінні добрива, а також біопаливо, знешкоджуючи й очищаючи водночас стічні води. Тепер на тваринницьких комплексах країни впроваджено технологію утримання худоби, для якої характерні висока концентрація поголів'я, перебування тварин у приміщеннях без підстилки, механізація процесів видалення гною з виробничих площ. До складу стічних вод тваринницьких комплексів входять суміші природних виділень тварин, залишків корму, механічних домішок і води. Такі води навіть шкідливіші, ніж промислові й господарсько - побутові стоки, оскільки вони дуже мінералізовані, мають підвищену концентрацію органічних речовин і бактеріального забруднення.

У нашій країні ще немає єдиної уніфікованої технології очищення і знезараження стічних вод тваринницьких комплексів. Найпоширенішими тут стали методи механічного і біохімічного аеробного очищення стоків з подальшим використанням їх на полях зрошування (ЗПЗ). Тверду фракцію переробляють на компости. Природна біохімічна обробка стоків відбувається в гноєсховищах, де

вони частково знезаражуються і дегельмінтизуються. Але використання стоків на ЗПЗ і компостування не дають змоги утилізувати всі органічні речовини і не відповідають сучасним вимогам технології очищення і знезараження, бо в такий спосіб не можна досягти необхідної ліквідації забруднень.

Штучне біохімічне очищення стоків (аеробна ферментація) потребує значних енергозатрат. Крім того, не ефективні конструкції аеротенків не забезпечують зниження концентрації забруднень до санітарно - гігієнічних норм. Не вирішено також проблеми утилізації надлишкового мулу.

Найбільш доцільним і давно відомим способом очищення і знезараження стічних вод є термофільне метанове бродіння. У вітчизняній практиці цей процес рекомендують застосовувати при кількості тварин більше 300 і вологості гною 86 - 93%. Успішними є методи зброджування рідкого гною в метантенках на свинокомплексі радгоспу «Огре» в Латвії. За кордоном широко застосовують технології «Біоплекс», «Унокс». Спроектована у Франції система «Унокс» по анаеробній переробці відходів тваринницьких ферм цілком забезпечує себе енергією за рахунок одержуваного метану. Обробляючи гній, за її допомогою отримують також придатну для господарських цілей воду і органічне добриво.

Метанове бродіння стічних вод за хімічним споживанням кисню (ХСК) досягає 80 - 95% глибини, за біохімічним споживанням кисню (БСК) – 50 - 95%. А біогаз, що утворюється, на 20 - 80% покриває енерговитрати. Бродіння триває 0,5—20 діб залежно від вихідної концентрації забруднення. Метанова ферментація, як попереднє очищення, дуже перспективна, бо дає змогу отримувати енергетичну сировину і поліпшувати співвідношення вуглецю й азоту для наступного аеробного процесу. Якщо використовувати різні мікроорганізми, можна розкласти метаболіти кожного попереднього ступеня очищення і таким чином майже позбавитись органічних забруднень.

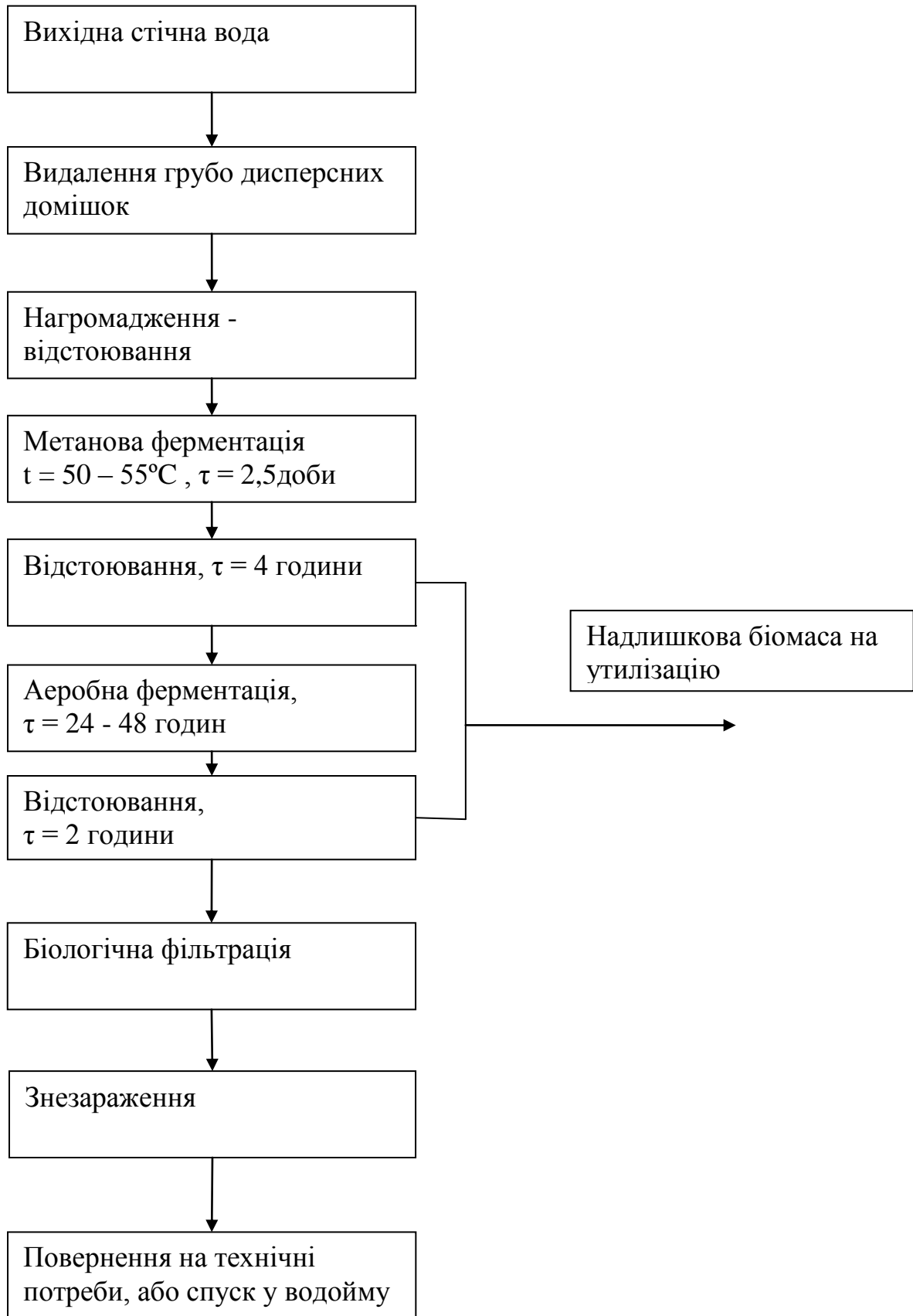
Отже, найперспективнішою в екологічному й економічному плані є комплексна технологія перероблення концентрованих стоків тваринницьких комплексів із застосуванням анаеробної (метанової) ферментації на попередній стадії з наступним аеробним очищенням. При необхідності скидання у водойми чи повернення на технічні потреби очищену таким чином воду доочищають на біофільтрах або в біоставках. Така технологія називається анаеробно-аеробною. її

розробили науковці кафедри біотехнології мікробного синтезу Київського технологічного інституту харчової промисловості (КТІХП) під керівництвом одного з авторів цієї статті - академіка Г. О. Нікітіна. Складається процес з кількох стадій: термофільне анаеробне бродіння стічних вод (попереднє очищення), аеробна ферментація, як основна стадія, та біологічна фільтрація з метою доочищення. Крім того, передбачено утилізацію активного мулу для одержання кормового білково-вітамінного продукту, збагаченого вітаміном В₁₂.

Апробацію теоретичних та експериментальних розробок провели на стічних водах свинокомплексу радгоспу «Заполярный» Мурманської області. Комплекс налічує 5000 голів тварин, обсяг стоків – 80 - 100 м³ на добу. Вони надходять з приміщень, де утримують свиней, після миття в них підлоги та годівниць, а також із кормоцеху і бойні.

Анаеробно-аеробний спосіб обробки стоків здійснили у безперервному режимі зі швидкістю розбавлення 0,04 - 0,02 год⁻¹.

Рідину тримали в метантенку 24 - 48 год. Ефект перед очищення за ХСК становив 85,5 - 96,5%. Після 48-го-динної аерації збродженої рідини з інтенсивністю аерації 30 м³/год. на 1 м³ ХСК знизилася до 500—600 мг О₂ / л. Для доочищення використали біофільтр з тришаровим завантаженням. Внаслідок біофільтрації ХСК зменшилось до 80 - 50 мг О₂ / л. Загальний ефект очищення досяг 98,7—99%.



Принципова технологічна схема очищення стічних вод на свинокомплексі радгоспу «Заполярный» Мурманської області.

На підставі одержаних даних рекомендуємо схему очищення концентрованих стічних вод тваринницького комплексу. Величина БСК очищеної води становила 25 - 40 мг O_2 / л . А коли спробували використати озонування як ступінь знезараження, то дійшли висновку, що воно також видаляє залишкові органічні забруднення шляхом їх окислення, знижуючи БСК до норми скидання у водоймища (3 - 6 мг O_2 / л).

Передбачено створити для свинокомплексу радгоспу «Заполярный» дослідно-промислову установку для комплексної переробки концентрованих стічних вод потужністю 300 м³ стоків на добу. Технічне завдання на неї вже підготували.