

БЕЗВІДХІДНА ТЕХНОЛОГІЯ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ І БІОКОНВЕРСІЇ В БІОГАЗ СТИЧНИХ ВОД ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ

Н. ЛЕВІТІНА,
кандидат технічних наук
Н. БУБЛІЄНКО, В. БУБЛІЄНКО,
аспіранти
К. АНТОНЮК,
студентка
Український
державний університет
харчових технологій

О 6 см стічних вод цукрових заводів становить 170 відсотків до кількості сировини, що переробляється. Отже, біологічні ставки цукрового заводу містять від 800 тисяч до 1,5 мільйона кубічних метрів стоків. Найчастіше — це ставки глибиною 3 метри, площею 10—15 гектарів.

Ставки заповнюються восени, створюючи на дні анаеробні умови, а на поверхні — аеробні. Через півтора місяці (березень) ефект очищення досягає 65 відсотків, а ще за місяць (до кінця травня) — 90 відсотків. У рідині стоків міститься 25—38 мг/л загального азоту, 500 мг/л завислих

5000 мг/л), методами аеробного очищення значно збільшується кількість кисню, необхідного для окислення органічних забруднень. Це, в свою чергу, призводить до збільшення енерговитрат на очищення. Тож ці методи навряд чи будуть поширюватися.

Найбільш перспективна, з точки зору економічної та екологічної доцільності, — штучна анаеробно-аеробна технологія очищення концентрованих стоків із забрудненнями природного походження.

Стічні води цукрового заводу — це полідисперсна система, в забрудненнях якої переважають зважені неорганічні сполуки (пісок, земля, вапно тощо), які легко відділяються при відстоюванні, а також органічні легкоокислювальні речовини в основному вуглеводи.

На деяких цукрових заводах Франції, Голландії, Швеції, Бельгії, Фінляндії останнім часом використовують анаеробну ферментацію (метанове бродіння), що дає змогу прискорити процеси очищення, зменшити витрати електроенергії (порівняно з аеробним очищенням), одержати біогаз з високим вмістом метану, позбавитись неприємних запахів, що супроводжують природне очищення.

Існує кілька засобів очищення з використанням метанового бродіння. Найбільш відомі з них:

речовин, величина рН — слаболужна.

У нашій країні такі способи очищення стоків запроваджено з 1964 року.

Природному біологічному очищенню піддається 93 відсотки стічних вод (у тому числі на полях фільтрації — 84, в біологічних ставках — 6, на зрошуваних ділянках — 3). Лише 7 відсотків підлягають штучному очищенню. На деяких заводах з метою поліпшення процесу очищення води в карти полів фільтрації й біологічні ставки вносять штучно вирошені протококові водорості (хлорела та інші).

Природне біологічне очищення стоків цукрових заводів хоч і використовується більш як на 90 відсотків, все ж має ряд істотних недоліків. Адже при цьому на десятки років із сільськогосподарського обороту пилується значна кількість земельних площ. Ефективність очищення значною мірою залежить від кліматичних та гідрогеологічних

«Анамет» (розроблений у Швеції і впроваджений на заводах Швеції, США, ФРН, Великобританії), «Біотан» (розроблений у Голландії і впроваджений на деяких заводах Голландії, ФРН, Австрії), «Анопур» (розроблений у ФРН і використовується на заводі «Вевелінховен»), «Хамадекс» (розроблений у Польщі і впроваджений на цукровому заводі «Вроцлав»).

За анаеробно-аеробною технологією концентровані стоки підлягають метановому бродінню в оптимальному режимі для кожної конкретної категорії стоків (транспортно-мийна, жомопресова, загальний стік). Ефект очищення — 85—93 відсотки, з утворенням при цьому біогазу (1—3 м³ на 1 м³ стічної води) з досить високим вмістом метану (62—65%) і наближеною до природної теплотворною здатністю. Після метанової ферментації стоки обробляють в аеротенках (загальний ефект очищення — 98—99%).

Перспективність цієї технології не викликає сумнівів щодо її екологічності, економічності та енергетичної цінності (високий ефект очищення, використання біогазу на енергетичні потреби, а активного мулу — як цінної кормової добавки).

Активний мул, що утворюється при метановому бродінні, містить значну кількість вітамінів групи В, особливо вітаміну В₁₂ (ціанко-

умов, триває 6—7 місяців і супроводжується неприємними запахами на значних територіях. Застосування цих методів призводить до погіршення стану ґрунтів. Крім того, не використовується цінний потенціал органічних сполук стоків, які можна перетворити в біогаз та кормову вітамінізовану добавку.

Фізико-хімічні способи очищення стоків із забрудненнями природного походження (до них належать стоки не лише цукрового, а й спиртового виробництва, м'ясокомбінатів, молокозаводів, заводів по виробництву органічних кислот та інших) екологічно недоцільні через надмірне поповнення навколишнього середовища додатковими відходами й значні матеріальні витрати.

Штучне аеробне очищення стоків забезпечує задовільну якість при концентрації забруднень, що не перевищує 1000 мг/л за ХСК. При обробці концентрованих стічних вод, до яких належать стоки цукрових заводів (ХСК 3000—

баламіну). Цей вітамін має важливе значення в тваринництві як протианемічний фактор, відсутність чи нестача якого в кормах призводить до затримки росту, зменшення приросту живої ваги, зниження продуктивності худоби тощо.

Добова потреба тварин і птиці у вітаміні В₁₂ у середньому становить 20 мкг/кг сухого корму. В анаеробному активному мулі міститься 40—50 мкг/г сухої речовини, тож на одну тону потрібно 500 грамів сухого активного мулу для підвищення вітамінної цінності. Крім того, активний мул метантенків містить до 60 відсотків сирого протеїну і всі незамінні амінокислоти. Дані порівняльної характеристики біохімічного складу активного мулу й кормових дріжджів дають змогу зробити позитивні висновки щодо активного мулу — цінної кормової добавки (білково-вітамінний концентрат).

Отже, анаеробно-аеробна технологія практично безвідходна і в період енергетичної кризи в Україні спроможна забезпечити значну кількість біогазу (особливо при очищенні висококонцентрованих стоків). Однак впровадження технології стримує ряд чинників. А саме: низькі штрафи за екологічне забруднення навколишнього середовища, нестача фінансів, нерегулярне постачання комплексного обладнання.