

ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Н. ПЕТРИЧЕНКО, В. БУБЛІЄНКО,
аспіранти
Н. ЛЕВІТІНА,
кандидат технічних наук
Український державний
університет харчових технологій

Для очищення стоків цукрового виробництва застосовують механічні, фізико-хімічні й біологічні методи. Перші два — в основному на початкових етапах до біологічного очищення або як методи доочищення, тобто допоміжні.

Основний метод — природне біологічне очищення на полях фільтрації, в біологічних ставках та на зрошуваних полях. Недоліки цих способів — низька ефективність процесу, використання значних площ землі (заводу потужністю 3 тисячі тонн цукру за добу потрібно 70—80 гектарів землі під такі очисні споруди). Крім того, застосування цих методів погіршує стан ґрунту.

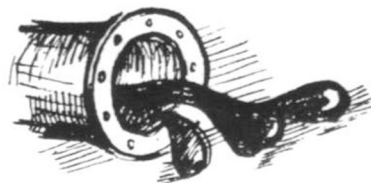
Традиційна технологія очищення стоків у аеротенках забезпечує задовільне очищення при концентрації забруднень, що не перевищує 1000 мг O_2 /л за хімічним споживанням кисню (ХСК). При вищій концентрації органічних забруднень значно зростає кількість кисню, необхідного для їх окислення, що збільшує енерговитрати на очищення.

Розв'язати ці проблеми можна, використовуючи метанову ферментацію як

основний метод очищення концентрованих стоків цукрових заводів. Це дасть змогу одержати воду з низькою концентрацією забруднень і водночас знизити енергетичні витрати за рахунок біогазу та активного мулу (біомаси з підвищеним вмістом вітаміну B_{12}).

Досить поширене використання анаеробних методів очищення на цукрових підприємствах за кордоном. Так, польські вчені розробили схеми, що включають відокремлення механічних домішок, анаеробне бродіння та аеробне очищення. В Італії на деяких підприємствах впроваджено аналогічні схеми очищення, де ефективність обробки — 94—96 відсотків, вихід біогазу — 2—2,8 кубометра на кубометр стічної води. Як правило, метановою ферментацією обробляють загальний сток. За нашими даними, більш раціональне — окреме очищення стоків, які значно відрізняються за концентрацією забруднень. Метанове бродіння застосовують для концентрованіших стоків, що дасть змогу отримати значну кількість біогазу.

На кафедрі біохімії нашого університету досліджували три категорії стоків Яготинського цукрового заводу — жомпресові, транспортерно-мийні та загальні. Метанову ферментацію здійснювали від'ємно-доливним способом у термофільних умовах. Процес контролювати за такими показниками: ХСК,



вихід біогазу, кількість метану в біогазі, рН, час перебування рідини в реакторі.

Початкові показники ХСК для жомпресової води й загального стоку становили відповідно 3789 та 3246 мг O_2 /л, а рН — 6 і 10.

Після метанового бродіння ХСК жомпресової води знижувалось до 276 мг O_2 /л, а ХСК загального стоку — до 460 мг O_2 /л, рН цих категорій вод наблизився до нейтрального — 7,2—7,4. Ефект очищення жомпресової води — 91, а загального стоку — 86 відсотків.

Для жомпресової води вихід біогазу становив 1,8, а для загального стоку — 1,2 кубометра на кубометр води. Вміст метану в біогазі, що утворився при бродінні жомпресової води — 65, а загального стоку — 64 відсотки. Бродіння ж транспортерно-мийної води супроводжувалось незначним виділенням біогазу, але процес очищення відбувався ефективно, ХСК знизилось з 1422 до 280 мг/л. Ефект очищення становив 82 відсотки.

В БІОГАЗ

Тож метанову ферментацію слід застосовувати лише для обробки більш концентрованих стоків, при очищенні яких можна досягти кращого ефекту очищення стічних вод та вищого виходу біогазу. Використання біогазу дасть змогу зменшити енерговитрати на процес очищення. Менш концентровані води можна обробляти традиційними біологічними методами.

Дослідження метанової ферментації концентрованих стоків, проведені на Яготинському цукровому заводі, підтвердили доцільність запропонованих режимів очищення (температура — 45 градусів, тривалість перебування рідини в реакторі — 72 години) жомпресової води та загального стоку. Нині досліджуємо біоконверсію стоків при виробництві лимонної кислоти з відходів цукрового виробництва. Попередні досліді свідчать про високу ефективність метанового бродіння як для очищення стоків виробництва лимонної кислоти, так і для вилучення біогазу. Ефект очищення — 80,2 відсотка (ХСК стоків становить 13260 мг O_2 /л, ХСК води після очищення — 2625 мг O_2 /л), тривалість бродіння — 7 діб, температура — 45 градусів, вихід біогазу — 6 кубометрів на кубометр води, вміст метану — 67 відсотків.