

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ЗАВОДІВ МЕДИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОФІЛЬТРІВ

До недавнього часу проблема охорони навколишнього середовища, особливо охорона водойм від забруднень стічними водами, не стояла так гостро. Разом з іншими проблемами питання екології і особливо очищення стоків промислових підприємств зараз стало приділятися значно більше уваги. Одним із найважливіших документів, які були прийняті урядом України, став Закон "Про охорону навколишнього природного середовища", затверджений на третій сесії Верховної Ради України дванадцятого скликання від 25 червня 1991 року. Цей закон указав на необхідність охорони навколишнього природного середовища, будівництва досконалих очисних споруд, а також визначив методи перевірки його виконання та покарання за порушення.

Проблема очищення стічних вод торкнулась також і заводів медичних препаратів. Виробництво антибіотиків виникло порівняно недавно; перші заводи мали невелику потужність, стічні води були не дуже концентрованими, їхня кількість – невеликою [1].

Практично на всіх стадіях виробництва антибіотиків утворюються стічні води: при митті технологічного обладнання, при злитті в каналізацію оброблених маточників після іонообмінної сорбції. Крім того, вони утворюються при регенерації органічних розчинників, що застосовуються при виділенні та очищенні антибіотика (метиловий, бутиловий спирти, бутилацетат, ацетон) [2].

Забрудненість стічних вод виробництва антибіотиків залежить від виду антибіотиків, а також способу хімічного очищення їх. Так, при виробництві окситетрацикліну-основи з хімічним очищенням методом екстракції хімічне споживання кисню (ХСК) та повне біологічне споживання його (БСК повне) становлять відповідно 1000...1300 і 900...1200 $\text{мгO}_2/\text{л}$, а методом осадження – відповідно 1200...1600 і 1100...1400 $\text{мгO}_2/\text{л}$ [1]. При очищенні стічних вод виробництва тетрацикліну-основи з хімічним методом очищення шляхом сорбції ХСК та БСК повне становлять відповідно 2000...3000 і 1800...2500 $\text{мгO}_2/\text{л}$, а методом осадження – 1200...1600 і 1100...1400 $\text{мгO}_2/\text{л}$ [4].

Наведені дані підтверджують, що стічні води виробництва антибіотиків – це стоки, що потребують обов'язкового очищення перед випуском їх у водойми.

Стічні води для дослідів брали на Київському заводі медичних препаратів, щоб перевірити роботу біофільтра із стічною водою такого типу, а також те, що продукти метаболізму бензилпеніциліну не пригнічують дії мікробного активного мулу.

Досліди проводили на моделях споруд з іммобілізованими клітинами, що адаптовані до цієї стічної води. Іммобілізація клітин мікроорганізмів на носії тривала 3-7 днів, а адаптація активного мулу – 2-5 днів. Модель заповнювали стічною водою з ХСК 2000 $\text{мгO}_2/\text{л}$. У зв'язку із своєрідністю моделі для вербного очищення стічних вод аерацію проводили вибірково на останній стадії при

потребі. Процес очищення контролювали за: ХСК, БСК, БСК повним, зваженими речовинами, азотом амонійним та нітратами, азотом органічним, наявністю антибіотиків.

Модель біофільтра, на якій проводили дослід, — це каскад місткостей, всередині яких розміщено легкі носії (для іммобілізації) у вигляді ниток з природних або штучних волокон. У такій схемі в кожній місткості відпрацьований активний мул сповзає з носіїв на дно, а звідти разом з водою зливається в іншу місткість (відстійник). Кількість таких місткостей та час перебування стічних вод у них визначають залежно від концентрації органічних забруднень.

При проведенні досліджень у біофільтр надходили стічні води з такими гідрохімічними показниками: ХСК — 2000 мгО₂/л; БСК₅ — 1000–1100 мгО₂/л; БСК повне — 1000–1200 мгО₂/л; рН — 7,0; зважені речовини — 150–200 мг/л. Показники щодо азоту: азот амонійний — 30–35 мг/л; азот нітратів — 30–35 мг/л; азот органічний — 200–400 мг/л; бензилпеницилін — 1–2 мг/л.

Процес очищення стічних вод проводили періодично (48 год) при температурі стічної води 18–20 °С. На виході стічна вода мала: ХСК — 50 мгО₂/л; БСК повне — 25–30 мгО₂/л; рН — 8–8,5; зважених речовин — 15–20 мгО₂/л; азоту амонійного — 7–10 мг/л; азоту нітратів — 50–70 мг/л; азоту органічного — 100–180 мг/л, бензилпенициліну — слідові залишки. Ефект такого очищення становив 97,5 %.

Висновки.

1. Стічні води можуть бути успішно очищені в каскадних біофільтрах з іммобілізованими клітинами мікроорганізмів.

2. Залишкова кількість антибіотиків, антисептиків та органічних розчинників у стічних водах не перевищує допустимих кількостей за умови нормальної роботи

підприємства, значно не пригнічує дії мікробного активного мулу.

3. Ступінь очищення та вибір споруд залежать від вимог до стічних вод, що очищаються, та виду антибіотика, який випускається.

4. Мул, що утворився внаслідок очищення стічних вод, після обезводнення на вакуум-фільтрах та подальшого термооброблення можна використовувати в сільському господарстві як органічне добриво.

5. Промислові стічні води після стадії очищення можуть використовуватися в рибному господарстві, в системі водообігу, для зрошення в сільському господарстві, а також для технічних потреб.

6. Запропонована установка для очищення стічних вод значно економить промислові площі, електроенергію та кисень, що дає можливість очищати стічні води з меншими економічними затратами, а це є дуже актуальним рішенням проблеми в наш час.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карпунин В.Ф., Дормидощина Т.А. Аэробная очистка сточных вод производства бензилпенициллина и стрептомицина // Хим.-фарм. журнал. — 1974. — №4.
2. Карпунин В.Ф. Очистка сточных вод производства антибиотиков. — М.: ОНТИИТЭИ микробиологической промышленности, 1973.
3. Карпунин В.Ф., Карпунина Р.И. Современная очистка промышленных и бытовых сточных вод в Чехословакии. — М.: ГОСИНТИ. 1971.
4. Немыря В.И., Влодавец В.В. Охрана окружающей среды от выбросов предприятий микробиологической промышленности. — М.: Медицина, 1979.

Надійшла до редколегії 04.07.97 р.