



УДК 628.35

## ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ШКІРЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВІД ФЕНОЛУ

Ас. П.А. Ребрикова

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою досліджень є обґрунтування біотехнології очищення стічних вод підприємств обробки шкіри з використанням іммобілізованих на волоконних носіях мікроорганізмів для підвищення ефективності очищення від органічних забруднюючих речовин і сполук фенолу.

Для досягнення вказаної мети були вирішені наступні завдання: визначення санітарно-хімічного складу стічних вод шкіряного виробництва; встановлення властивостей забруднюючих речовин; обґрунтування ефективності методу біологічного очищення; вивчення умов підвищення продуктивності біологічних агентів; еколого-економічна оцінка ефективності використання запропонованого методу.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є біологічні анаеробні та аеробні процеси очищення промислових стічних вод, предмет дослідження – стічні води підприємств обробки шкіри.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Оскільки традиційні методи з використанням аеротенків не можуть задовольнити необхідні показники очищення стічної води шкіряних підприємств, пропонується інтенсифікація процесів біологічного очищення за рахунок введення носіїв з іммобілізованими мікроорганізмами. Доведено, що такі гідробіонти є більш стійкими та ефективними порівняно з вільно плаваючим активним мулом, а отже даний метод не тільки не потребує реконструкцій вже існуючих очисних споруд, а й дає можливість покращити якість стічної води, що надходить у водойми.

**Методи та засоби дослідження.** Дослідження проводили на моделі установки для очищення стічної води з іммобілізованими організмами, яка складається з циліндричної ємності з встановленим жорстким сітчастим каркасом, на який намотано синтетичний волокнистий носій. Носій з іммобілізованими мікроорганізмами попередньо отриманий шляхом витримування каркасу з волокном в стічній воді міста.

**Результати дослідження.** Водні хімічні розчини широко використовуються для вичинки хутровинно-хутрової сировини та переробки шкіряної сировини при виробництві шкір. Залежно від виду напівфабрикату, виду сировини і технології виробництва на обробку 1 кг шкур потрібно від 40 до 120 дм<sup>3</sup> води. Найчастіше стічні води шкіряних заводів є висококонцентрованими і містять забруднюючі речовини різної ступені дисперсності, оскільки в процесі виробництва використовуються сірчана кислота, вапно, сульфат натрію, сірчистий натрій, гіпосульфід, хромпik, таніди, сульфати амонію, синтетичні поверхнево-активні речовини, метилові ефіри, тощо.

Найбільш концентрованими є стічні води після процесу дублення. Таніди, синтетичні дубителі, феноли, солі алюмінію і цирконію – це ті забруднення, які надають стічним водам золотистого кольору і різкого запаху. У таких стічних водах міститься максимально (г/л): завислих речовин - 24, щільного залишку - 164, сульфатів - 34, фенолів - 1,6, танідів - 7,2, жирів - 0,5 [1].

Септична дію фенолу проявляється при його концентраціях вище 1 г/дм<sup>3</sup>; розчини, що містять фенол в кількості менше 0,5 г/дм<sup>3</sup>, практично не отруйні. Однак фенол має неприємний запах, який сприймається уже при концентрації 0,2 мг/дм<sup>3</sup>. Ще більш сильним і неприємним запахом володіють хлорфеноли - вони відчутні вже при концентрації 0,001 мг/дм<sup>3</sup>, яка і прийнята як гранично допустима у воді водойми [2].



У поверхневих водах феноли зустрічаються в розчиненому стані у вигляді фенолятів, фенолят-іонів і вільних фенолів, які в свою чергу можуть вступати в реакції конденсації і полімеризації, утворюючи складні гумусоподібні та інші досить стійкі сполуки різного ступеня токсичності. В результаті виникають незворотні зміни у складі біоценозів, що суттєво знижує якість води у водоймах.

При біохімічному очищенні стічних вод одноатомні феноли легко окиснюються до вуглекислого газу і води. Швидкість і ступінь перебігу окиснювальних перетворень мікроорганізмами залежать від рН середовища, інтенсивності аерації, температури, концентрації фенольних сполук. Біологічне очищення промислових стічних вод припустиме при концентрації фенолів до 500-1000 мг/дм<sup>3</sup> і БСК<sub>20</sub> не більше 1200 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> для аеротенків. В іншому випадку потрібно попереднє розведення стічних вод технічною водою або побутовими стічними водами. При цьому окиснювальна здатність аеротенків за фенолом складе 1000 г/добу на 1 м<sup>3</sup> [3].

Біологічне очищення в аеротенках та біофільтрах зводиться до сорбції забруднюючих речовин на активному мулі або біоплівці, проникненні забруднюючих речовин всередину клітин і подальшої повної їх мінералізації всередині бактерій, що використовують розчинені і колоїдні органічні забруднення як джерело живлення і енергії в процесах життєдіяльності. Біодеградація забруднень здійснюється мікроорганізмами різних таксономічних груп, що містить бактерії, мікроскопічні гриби, найпростіші, водорості, які пов'язані в єдиний комплекс (біоценоз) різними видами взаємин, таких, як метабіозу, симбіоз і антагонізм.

Численні дослідження очищення стічних вод в реакторах з мікрофлорою, іммобілізованою на інертних носіях, показують, що процес біодеструкції забруднення іде в декілька разів швидше, ніж в інших типах реакторів. До того ж, в якості носіїв можуть використовуватися різноманітні відходи природного та штучного походження, зокрема, полімери. Це дозволяє здешевити технологію та одночасно вирішити ряд екологічних проблем. Так застосування біологічних препаратів дозволяє знизити в 3-5 разів трудовитрати, на 50-100 % енергоспоживання, в 5-10 разів підвищує функціональні якості очисних споруд [4].

**Висновки.** Встановлено, що очищення промислових стічних вод від забруднень фенольними сполуками ефективно при використанні біологічного очищення в аеротенках. Але даний процес доцільно інтенсифікувати шляхом переведення очисної споруди в режим біосорбції, що підвищує ефективність очищення за рахунок збільшення концентрації активного мулу. Перевагами даного методу є дешевизна та екологічність, оскільки технології утилізації не вимагають суттєвих конструкційних змін вже існуючої лінії очищення стічних вод. Але варто зазначити, що, порівнюючи з фізико-хімічними, біологічний метод вимагає більшої тривалості очищення води, а отже й більшого споживання електроенергії, що витрачається на роботу повітродувка.

**Ключові слова:** фенол, стічні води, іммобілізація, активний мул.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Павлова М. С. Экологический аспект химической технологии кожи / М. С. Павлова. – М. : МГАЛП, 1997. – 191 с.
2. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10. – [Чинний від 12.05.2010]. – К. : Міністерство охорони здоров'я (МОЗ). – 134 с.
3. Мацнев А. І. Водовідведення на промислових підприємствах / А. І. Мацнев, Л. А. Саблій. – Рівне : УДАВГ, 1998. – 219 с.
4. Смирнов Д. Г. Технологія комплексної очистки стічних вод з мінімізацією утворення надлишкового активного мулу та осаду / Д. Г. Смирнов // Вода і водоочисні технології. – 2009. – № 8-9 (38-39). – С. 38.