

**ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД В УКРАЇНІ*****М.Ю. Павленко<sup>1</sup>, Ю.В. Максименко<sup>2</sup>***<sup>1,2</sup> Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

В Україні для очищення стічних вод спиртзаводів використовують біотенки (аеротенки), в яких діють іммобілізовані мікроорганізми на прикріпленому носії. Цей волокнистий носій має велику питому поверхню (1 кг носія – 8–10 тис. м<sup>2</sup> площі), високу зчеплюючу здатність. Завдяки цьому на ньому прикріплюється велика кількість біомаси, що сприяє прискоренню очищення та усуває утилізацію надлишкового активного мулу, оскільки його приріст фактично відсутній. Тому зі схеми очищення вилучається багато споруд – вторинний відстійник для виділення надлишкової біомаси, мінералізатор, мулові майданчики. Це робить очисні споруди малогабаритними, компактними, полегшує їх обслуговування. Крім цього, носій є біологічно інертним, тобто практично не пошкоджується мікроорганізмами і може функціонувати без заміни багато років.

Аеротенки – це бетонні або залізобетонні резервуари, крізь які повільно протікає суміш активного мулу і попередньо відстоюної стічної рідини [1]. Аеротенки відносяться до гомогенних біореакторів. Їх типова конструкція – це глибокий залізобетонний герметичний прямокутний резервуар висотою 3–6 м, обладнаний пристроями для аерації і з'єднаний з відстійником. Аеротенк поділено перегородками на 3–4 коридори. Типи аеротенків визначаються в основному способом надходження кисню, конструкцією реактора та об'ємом завантаженого матеріалу [2]. Активний мул – це субстрат у вигляді темнокоричневих пластів і складається на 70 % з природного об'єднання аеробних мікроорганізмів (різних бактерій і найпростіших) та 30 % твердих частинок неорганічного походження. Мікроорганізми разом з твердими елементами, до яких вони закріплені, утворюють зооглей – симбіоз популяцій організмів, вкритих спільною слизовою оболонкою. На активному мулі адсорбуються і окислюються за участю кисню повітря органічні речовини що знаходяться в стічних водах. Суміш стічних стоків і активного мулу безперервно аерується для підтримання мулу в завислому стані та подачі кисню.

Аеротенки працюють в разі з відстійниками, в яких мул осаджується, що накопичується у великих об'ємах. Частина активного мулу знову повертається у систему очищення, а надлишок активного мулу, який утворився в результаті росту популяцій мікроорганізмів, надходить на мулові майданчики з подальшим вивезенням його після зневоднювання на поля [1].

Біоплато – це інженерна споруда, яку використовують для очищення та доочищення господарсько-побутових, виробничих стічних вод і забрудненого поверхневого стоку, що не вимагає (чи майже не вимагає)

витрат електроенергії та використання хімічних реагентів при незначному експлуатаційному обслуговуванні.

Основою технології є природні процеси відновлення, властиві водним і навколоводним біогеоценозам. Принцип роботи «біоплато» полягає у використанні вищих водних рослин (ВВР). Під час очищення стічних вод використовують такі види ВВР, як комиш, очерет озерний, рогіз вузьколистий і широколистий, рдесник гребінчастий і кучерявий, спіродела багатокоренева, елодея, водяний гіацинт (ейхорнія), ірис та ін.

Вищі водні рослини, такі як комиш, очерет, рогіз, мають здатність виводити з води шкідливі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), і покращувати показники органічного забруднення середовища (біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК)).

Очисні споруди за принципом біоплато складаються як правило із декількох блоків, розміщених один за одним, причому блок поверхневого біоплато є кінцевим. До складу споруджень біоплато як кінцевого може входити болотиста ділянка (природне поверхнєве біоплато) з наявністю достатньої кількості заростей вищої водної рослинності.

В Україні використання ВВР на різних типах біоплато, які не вимагають витрат електроенергії і використання хімічних реагентів при незначному регулярному експлуатаційному обслуговуванні, почалося ще в минулому столітті. В Інституті гідробіології НАНУ (м. Київ) було запропоновано й досліджено використання біоплато як спорудження доочищення води в каналах, по яких транспортується вода з Дніпра для водозабезпечення певних регіонів України, а також в інших галузях. Широке вивчення і впровадження біоінженерних споруд із використанням ВВР виконується в Інституті екологічних проблем (м. Харків). Так, із 1997 року комплекс споруджень біоплато працює в селищі Великі Проходи Дергачівського району Харківської області, де технологію застосовують для очищення стічних вод селища. Продуктивність цих очисних споруд становить 40 м<sup>3</sup>/добу [3].

### *Література*

1. Біотехнологія: підручник / В.Г. Герасименко та ін.; під заг. ред. В.Г. Герасименка. Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
2. Біотехнології в екології: навч. посібник. / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
3. Пляцук Л.Д. Черниш Є.Ю. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2018. – 293 с.