

СЕКЦІЯ II

ОХОРОНА ВОДНОГО БАСЕЙНУ

Гриневич А.О., ст., *Саблій Л.А., д.т.н., професор*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В останні роки значного поширення набули методи комп'ютерної симуляції та моделювання, наприклад, ASIM, BioWin, GPS-X, SIMBA, STOAT та WEST [1], включаючи і методи з використанням штучного інтелекту [2]. Вони дозволяють оптимізувати існуючі очисні станції, задля зниження витрат на обслуговування або підвищення ефективності очистки стічних вод [2]. Більш примітивні моделі мають значні переваги в їх простоті, нижчій вартості, відносно високій ефективності.

Метою роботи є визначення тенденцій застосування комп'ютерних платформ для моделювання біотехнологій очищення стічних вод промислових підприємств на основі аналізу сучасної літератури.

Досвід застосування комп'ютерних платформ моделювання активного мулу стосується як стічних вод міст, так і промпідприємств різних галузей [1–5].

Так, наприклад, в дослідженні [3] для очисної станції текстильного підприємства в місті Медельїні (Колумбія) було проведено моделювання з GPS-X для доведення доцільності застосування ультрафіолету або пероксиду водню в існуючій технології. Було прогнозовано підвищення ефективності видалення завислих речовин, амонійного азоту та ХСК на 56 %, 35 % і 25 %, відповідно, за вихідних показників стічної води: , завислі речовини 56250 мг/дм³, загальний азот 952 мг/дм³, ХСК 637,5 мг/дм³ [3].

У роботі [4], було проведено порівняння чотирьох методів біологічного очищення стічних вод молокозаводу: з аеротенком (AS), з реактором циклічної дії (SBR), та їх модифікацій з використанням пластмасових носіїв, відповідно, BAS та BSBR. Показники води на вході ХСК 5000 г/м³, загальний азот 186 г/м³, завислі речовини 20 г/м³. Визначено, що застосування носіїв підвищує ефективність та скорочує період акліматизації. Ефекти очищення, що були визначені з використанням симуляції GPS-X, складала за ХСК – 93,52 %, 96,63 %, 94,74 % і 97,79 %, за амонійним азотом – 89,01 %, 91,14 %, 90,45 % і 93,22 %, відповідно, для симуляцій AS, BAS, SBR і BSBR, за оптимальної температури – 35 °С. Відповідно, використання реактору BSBR показало найбільшу ефективність [4].

Як підсумок, можна стверджувати, що комп'ютерне моделювання на сьогодні стає невід'ємним методом для проектування біотехнологій очищення стічних вод міст та підприємств. Проте, значна частина сучасних промислових підприємств все ще потребує подальшого дослідження та оптимізації очисних станцій.

Список використаних джерел:

1. Jacek Makinia. Mathematical Modelling and Computer Simulation of Activated Sludge Systems / Jacek Makinia, Ewa Zaborowska. – London: IWA Publishing, 2020. – 670 p.
2. Suraj Kumar Bhagat. Development of artificial intelligence for modeling wastewater heavy metal removal: State of the art, application assessment and possible future research / Suraj Kumar Bhagat, Tran Minh Tung, Zaher Mundher Yaseen. *Journal of Cleaner Production*. 2020. №250. С. 92.
3. Comparative analysis of the life cycle of the conventional treatment process and the advanced oxidation process of wastewater in the textile industry / María Alejandra Céspedes Arcila, Jennyfer Daniela Sánchez Achury, Wilfredo Marimón Bolívar, Laura Pulgarín. – 2021. 185 p.
4. Comparison between the performance of activated sludge and sequence batch reactor systems for dairy wastewater treatment under different operating conditions / Alaa.H. Khalaf, W.A. Ibrahim, Mai Fayed, M.G. Eloffy. *Alexandria Engineering Journal*. 2021. №60. P. 1433–1445.
5. Alaa Uldeen Athil Arif. Design and Comparison of Wastewater Treatment Plant Types (Activated Sludge and Membrane Bioreactor), Using GPS-X Simulation Program: Case Study of Tikrit WWTP (Middle Iraq) / Alaa Uldeen Athil Arif, Mohamed Tarek Sorour, Samia Ahmed Aly. *Journal of Environmental Protection*. 2018. №9. P. 636–651.