

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОРЦІЙНОГО РЕАКТОРА ЗМІННОЇ ДІЇ (SBR) ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

*Гловенка Р., інженер; Яромін-Глен К., магістр-інженер, Люблінський Політехнічний Університет, м. Люблін (Польща);
Кулижко І. О., студентка, СумДУ, м. Суми (Україна)*

Спосіб очищення стічних вод з використанням технології послідовних порційних реакторів (англ. SBR – Sequence Batch Reactor) був запропонований Едвардом Ардерном і Вільямом Т. Локеттом у 1914 році. Розроблена ними схема очищення стічних вод передбачала наповнення і декантацію, без видалення біологічних осадів, які накопичилися у процесі циклічної аерації стоків. Ці автори також першими використали термін «активний мул» для позначення осадів, що формувалися в процесі аерації стічних вод [1, 2]. Технологія послідовних порційних реакторів була досить швидко впроваджена, і вже через десять років нею користувалися у всьому світі. Але значне зростання об'ємів стічних вод у подальшому призвело до поширення очисних споруд протічної дії. Використання останніх, втім, пов'язано з проблемами, які виникають у зв'язку з нерівномірністю надходження стічних вод і невизначеністю їх складу, що значно знижує ефективність очищення. Це сприяло поверненню до технології SBR, яка знов набуває популярності, що пов'язано, у першу чергу, із здатністю SBR забезпечувати високий ступінь очищення, аж до рівня відповідності очищених стоків нормативам для скидання до рибогосподарських водойм [1, 2, 3]. Технологія SBR дозволяє повністю автоматизувати процес і, активно впливаючи на зміни окремих параметрів, регулювати якість стічної води на виході з реактора.

Цикл типового SBR триває від 8 до 12 годин і залежить від типу реактора, якості стічних вод і вимог до вмісту азоту, фосфору і біогенів у стічній воді після очищення [1, 2, 3, 4]. Основні фази циклу SBR мають таку послідовність: фаза заповнення стічними водами ємкості біореактора, фаза перемішування, фаза аерації, фаза седиментації, фаза декантації і фаза завершення процесу. Час тривання кожної з фаз може бути змінено у залежності від потреб і вимог до якості очищення. Найбільш типові часові інтервали для окремих фаз процесу подано в таблиці.

Серед сучасних технологій очищення стічних вод технологія SBR має ряд незаперечних переваг і, головне, потенціал до удосконалення. Серед переваг цієї технології варто наголосити на наступних:

- можливість ефективного вилучення вуглецю, азоту і фосфору;
- спрощена схема очищення без рециркуляції мулу та вторинних відстійників;
- можливість реалізації процесу без застосування попередніх відстійників;

- гнучкість технологічної схеми щодо часу окремих фаз у межах циклу;
- оптимальні умови седиментації мулу;
- порівняно низькі капітальні і експлуатаційні витрати.

Таблиця - Цикл роботи порційного реактора змінної дії (за Dymaczewski i in., 2011) [5]

	1	2	3	4	5
Орієнтовний відсоток часу по фазах циклу	25%	35%	20%	15%	5%
Назва фази	Наповнення реактора стоками	Біологічна реакція (аерація)	Відділення активного мулу від очищених стоків (седиментація)	Відведення очищених стоків (декантація)	Зупинка реактора, видалення надлишкового активного мулу

Наукова праця профінансована з бюджетних коштів республіки Польща, виділених на науку в 2012-2013 роках, як дослідницький проект в рамках програми «Діамантовий Грант».

Список літератури

1. Jaromin K. M., Girol A., Łagód G. Laboratoryjny zestaw do oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego // XXXI Międzynarodowe Sympozjum im. B. Krzysztofika, AQUA, Problemy Inżynierii Środowiska, Płock, 2011.
2. Jaromin K. M., Szaja A., Łagód G. System napowietrzania zestawu laboratoryjnego do oczyszczania ścieków w reaktorach porcjowych // III Lubelski Kongres Studenckich Kół Naukowych TYGIEL «Czyli jak rozwijać naukę?», Lublin, 2011.
3. Jaromin K. M. Laboratory sequencing Batch reactor for purification of wastewater with activated sludge // Інноваційні технології в водогосподарському комплексі, Вип. 6, Рівне, 2011, 301-303.
4. Głębiński T., Jaromin K. M., Kopertowska A., Łagód G. Bioreaktor laboratoryjny typu SBR do badania właściwości osadu czynnego i procesów oczyszczania ścieków // TH!NK 2(6) 2011, 120-128.
5. Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J. A., Sozański M. M. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. – Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Wielkopolski, Poznań, 2011.

Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 207-208.