

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМАХ

*М.Д. Суханов<sup>1</sup>, В.Є. Ліфер<sup>2</sup>, Т.Б. Новожилова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> магістрант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

<sup>2</sup> аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

<sup>3</sup> доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[mykyta.sukhanov@mit.khpi.edu.ua](mailto:mykyta.sukhanov@mit.khpi.edu.ua)

В сучасному світі своєчасне очищення стічних вод, в першу чергу, важливе для екології. Воно запобігає непоправному забрудненню водойм і ґрунту, ґрунтових вод. Забруднена вода порушує всю екосистему на кілометри навколо. Це позначається також на флорі, фауні і насамперед здоров'ї людей. У зв'язку з цим проблема якісної очистки стічних вод стає все більш актуальною. Найбільш ефективним її рішенням є використання очисних споруд.

Тому в даній роботі було зроблено порівняльний аналіз техніко-економічних показників трьох сучасних найпоширеніших технологічних схем очистки стічних вод – класичний аеротенк, SBR-реактор та MBR-реактор.

В табл. 1 наведено основні техніко-економічні показники трьох технологічних схем очистки стічних вод.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники

Параметри	Технологія очистки стічних вод		
	Класичний аеротенк	SBR-реактор	MBR-технологія
Основне призначення установок	В основному для очищення міських стічних вод. Відсутні обмеження по продуктивності	Для очищення висококонцентрованих стічних вод до 50000 м <sup>3</sup> /добу. Неможливо досягти нормативу по азотній групі при бідних стоках	Широкий спектр призначення для стічних вод будь-якої природи. Відсутні обмеження по продуктивності
1	2	3	4
Необхідний рівень БПК, N та P, мг/л	100:5:1	100:5:1	80:3:2–100:5:1
Продуктивність установки, м <sup>3</sup> /доб.	200 (для порівняння параметрів установок)		
Робоча концентрація активного мулу, г/л	До 5	До 10	До 20

1	2	3	4
Загальна площа, м2	200-220	180-200	140-150
Потужність, кВт	85	78	85
Імовірність виносу частинок активного мулу	Можливий винос з вторинного відстійника	Можливий винос з резервуара	Винос неможливий
Ефективність процесу очищення за основними показниками	Не більше 80-90% за всіма основними показниками	БПКповн – 3-5 мгО2/л; ЗР – 8-12 мг/л; NH4 – 0,8 мг/л; NO2 – 6-8 мг/л; P2O5 – 1-1,5 мг/л.	БПКповн – 2 мгО2/л; ЗР < 3 мг/л; NH4 – 0,5 мг/л; NO2 – 0,08 мг/л; P2O5 – 0,2 мг/л;
Експлуатаційні витрати за 5-7 р.	Високі	Середні	Відносно високі
Період монтажу	Від 40 до 60 діб	До 60 діб	До 40 діб
Досяжна ступінь мікробіологічної чистоти очищених стічних вод	Низька, необхідне устаткування для доочищення та знезараження біологічно очищених стічних вод. Коліморфні бактерії, віруси – виконання нормативу тільки при наявності доочистки, УФ-знезараження та обробки дезінфектантами		Висока, відсутність вірусів і бактерій в біологічно очищених стічних водах. Коліморфні бактерії, віруси – відсутні
Терміни монтажу, днів	60-85	90-120	50-60

Після порівняльного аналізу трьох технологічних схем очистки стічних вод можливо зробити висновок, що очищення стічних вод за технологією МБР дозволяє вирішити наступні проблеми, властиві класичним очисним спорудам:

- Забезпечити високий ступінь механічної, біологічної та мікробіологічної очистки стічних вод, що дозволяє не тільки відводити очищені води в водойми рибогосподарського значення, а й відновлювати стічні води для цілей технічного водопостачання і меліорації.
- Проводити реконструкцію існуючих очисних споруд з забезпеченням необхідного ступеня очищення при збільшенні навантаження на очисні споруди до 3-5 разів без збільшення існуючих площ.
- Розміщувати очисні споруди на майданчиках в умовах дефіциту площ при скороченні термінів будівництва об'єкта.
- Гарантувати високу якість очищеної стічної води протягом всього періоду експлуатації мембранних елементів.

#### Список літератури:

1. Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств : навч. посіб. / М.А. Цейтлін [та ін.]; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Панов А.М., 2022. – 118 с.
2. Серебряков Б.А. Порівняльний аналіз трекових мембран для очищення води / Б.А. Серебряков, Т.Б. Новожилова // X Міжнародна науково-практична студентська конференція магістрантів : матеріали конф., 05-08 квітня 2016 р. : у 3 ч. Ч. 3 / ред. Є.І. Сокол ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]. – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – С. 57-58.
3. Христенко А.М., Юрченко В.О. Мембранні біологічні реактори та практичний досвід їх використання. Науковий вісник будівництва. ХНУБА. 2020. № 2(100), С. 246-251.