

екологічного зеленого курсу задля збереження навколишнього середовища для нинішнього та майбутніх поколінь.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Greening the Economy Through Life Cycle Thinking Ten Years of the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. URL: <http://www.unep.org/>.
2. Оберенко О. 5 кроків, щоб очистити крану від сміття: уроки Швеції для України 3.10.2023. Міжнародний фонд Відродження. URL: <https://www.irf.ua/sweden-5-steps/>
3. Колодійчук І.А. // Формування територіально збалансованих систем управління відходами: регіональний вимір: монографія. 2020: 524 с.
4. Гембарская В. // Екополітика 15.02.2022. URL: <https://ecopolitic.com.ua/news/ukrainci-bukvalno-zhivut-u-smitti-a-biznes-zmushenij-kupuvati-vidhodi-chomu-tak-sklalosa-2/>
5. Рихлицький В. // Економічна правда. 18 червня 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/06/18/675131/>
6. Україна готова дотримуватися Європейського «зеленого» курсу, незважаючи на російську агресію – глава Мінприроди. Interfax-Україна. 02.02.2023. URL: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/888682.html>
7. Утилізація відходів: що це таке і навіщо потрібне CleanWorld URL: <https://cleanworld.in.ua/2023/03/02/ua-waste-disposal/>

## ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОЇ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

С.А. Горносталь

КП «Харківводоканал», Харків, Україна  
МОСВ 1, технолог, [gornostalsa@gmail.com](mailto:gornostalsa@gmail.com)

Спрямованість екологічної політики України на захист навколишнього середовища є невід’ємною складовою євроінтеграційного процесу. Тільки безумовне дотримання екологічних вимог забезпечить громадянам повноцінне життя та дозволить зберегти навколишнє середовище для майбутніх поколінь.

У Водній стратегії України [1] відзначено, що однією з проблем використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів є саме низький екологічний стан поверхневих водних об’єктів. Це пов’язане з постійно зростаючим антропогенним навантаженням та технічною неспроможністю досягти заданого рівня очищення стічних вод. Якщо забруднюючі речовини постійно потрапляють в навколишнє середовище в концентраціях, що перевищують нормативні, це призводить до погіршення здоров’я людей та тварин, супроводжується спалахами інфекційних захворювань. Комунальні підприємства, які приймають та очищують стічні води від населення та промислових об’єктів, повинні забезпечувати очищення стічних вод згідно вимог діючого законодавства. Серед основних чинників, які негативно впливають на якість очищення стічних вод, можна виділити:

- нерівномірність надходження стічних вод;
- фізична зношеність та моральна застарілість обладнання;
- нестача фінансів на реконструкцію та оновлення;
- недотримання споживачами вимог щодо стічних вод, що скидаються в відвідну систему трубопроводів.

Перелічені проблеми поглиблюються в зв’язку з небезпекою від постійних обстрілів, руйнуванням трубопроводів та елементів очисних споруд, відсутністю електроенергії, тощо.

Це потребує швидкого реагування та пошуку рішень, які спрямовані на недопущення потрапляння неочищених або недостатньо очищених стічних вод в водні об'єкти. Враховуючи, що реконструкція та модернізація комунальних очисних споруд потребує великих коштів, варто звернути увагу на можливість вплинути на ефективність очищення шляхом удосконалення технологічного режиму роботи споруд. Цими питаннями займаються науковці в Україні та за кордоном, спрямовуючі свої пошуки в різних напрямках.

У роботі [2] досліджено зосереджені та розосереджені варіанти подачі стічних вод в секцію аеротенка. Аналіз результатів показав, що зосереджений впуск стічних вод в секцію забезпечує більш високу якість очищення. Але цей висновок потребує подальших досліджень, та є достовірним для визначених меж значень забруднень та витрати стічних вод.

Дослідження [3] спрямовано на врахування зовнішніх чинників ефективності роботи станцій біологічного очищення стічних вод, а саме, температури повітря, кількості опадів. Авторами отримано математичні моделі, які враховують метеоумови в різні періоди року.

Перспективним напрямом в досягненні ефективної роботи споруд біологічного очищення є застосування фіторемедіації. Рослини допомагають вирішити найбільш складну проблему, яка стоїть перед очисними спорудами, а саме вилучення нітратів. В роботах [4, 5] показана ефективність застосування водоростей для очищення стічних вод. Але подальшого дослідження потребують питання доцільності застосування запропонованих методів для великих об'ємів стічних вод.

Складною проблемою, з якою стикаються технологи очисних споруд, є нерівномірність надходження стічних вод та неоднорідність забруднень, яку вони містять. Подолати її можна шляхом облаштування споруд для усереднення стічних вод [6]. Такий підхід також позитивно впливає на роботу вторинних відстійників. Але його втілення вимагає будівництва споруд великого об'єму та площини. Крім того, в процесі перемішування виникають леткі речовини, що потребує впровадження заходів по попередженню викидів.

Забезпечення нормативної якості очищення стічних вод наразі є актуальною проблемою, в напрямку розв'язання якої ведуться наукові пошуки. При цьому треба враховувати, що недостатньо тільки удосконалювати очисні споруди та шукати нові способи очищення стічних вод. Цей процес повинен відбуватися одночасно з екологізацією об'єктів промисловості, які є джерелом надходження різноманітних забруднень в високих концентраціях. Підприємства, в свою чергу, повинні рухатися в напрямку зменшення кількості відходів та зниження концентрації забруднюючих речовин. Завдяки цьому вдасться значно покращити процеси видалення та нейтралізації забруднюючих речовин шляхом запобігання їх виникнення. Такий підхід дозволить докорінно змінити роль очисних споруд, які наразі є кінцевою ланкою технологічного процесу, перетворивши їх в проміжну ланку. Основною функцією такої ланки повинно бути вилучення та підготовка твердих, рідких та газоподібних відходів, які раніше не використовували, до повторного використання на виробничі потреби. При цьому вдосконалення технологій виробництва необхідно спрямовувати на економне використання сировини та ресурсів.

Потужним інструментом визначення успішності курсу на ефективне господарювання та природокористування, який допомагає оцінити взаємозв'язок економічного розвитку та антропогенного тиску на навколишнє середовище, є концепція декаплінгу [7]. Вона допомагає виявити взаємний вплив економічної та екологічної підсистем та спрогнозувати їх подальшу поведінку. Вихідними даними для декаплінг-аналізу слугують показники економічного розвитку, екологічні збитки або рівень впливу на навколишнє середовище. Аналіз отриманих результатів дозволяє виявити наявні проблеми у діяльності, наприклад, окремого підприємства, регіону або країни в цілому та запропонувати програми подальшого розвитку. Втілення вказаних програм у життя та контроль за їх виконанням спрямовано на еколого-економічний розвиток підприємства, регіону та країни в цілому.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний Кодекс України. 213/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1995. 24. Ст. 189.
2. Святенко А.І., Дяденко Н.М., Нечипоренко-Шабуніна Т.Г. // Екологічна безпека. 2021. 1(11): 64-66.
3. Шевченко О.О., Крупко В.А., Клінцов Л.М., Іванова І.М. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2014. 5/10(71): 16-20. DOI: 10.15587/1729-4061.2014.26307.
4. Konontcev S., Sabliy L., Kozar M., Korenchuk N. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. 5/10(89): 61-67.
5. Ali A., Khalid Z., Ahmed A.A., Ajarem J.S. // Chemosphere. 2023. 338: 139501.
6. Li W. et al. // Journal of Water Process Engineering. 2021. 40: 101976.
7. Іванов С.В., Ватченко О.Б., Свистун К.О., Ватченко Б.С., Разумова Г.В. // Наука та інновації. 2020. 16(3): 3-14.
8. Рейнвальд Б., Шилін М., Горностаць С. // Science of XXI century: development, main theories and achievements: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the V International Scientific and Theoretical Conference. January 26. 2024: 212-215.

## ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КАТАЛІЗАТОРІВ ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ

Н.С. Старосельська<sup>1</sup>, З.П. Федякіна<sup>2</sup>

Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України, Харків, Україна

<sup>1</sup> к.т.н., старший науковий співробітник, [ntlstaroselska@gmail.com](mailto:ntlstaroselska@gmail.com)

<sup>2</sup> завідувач відділу, [pererobka.fatoil@gmail.com](mailto:pererobka.fatoil@gmail.com)

Переетерифікування дозволяє отримувати жири та жирові продукти з потрібними фізико-хімічними властивостями. При цьому використовують обмежений набір жирової сировини: природні та модифіковані рослинні олії, тваринні жири. Такі методи модифікації природних жирів та олій, як змішування, фракціювання, гідрування, полягають в тому, що одночасно змінюється жирнокислотний та триацилгліцерольний склад жирів. Модифікація олій та жирів методом низькотемпературного каталітичного переетерифікування відрізняється від наведених вище технологій тим, що не впливає на ступінь перетворення жирних кислот та не викликає їх ізомеризації, повністю зберігаючи жирнокислотний склад початкового жиру. Відбувається лише перерозподіл жирних кислот у суміші триацилгліцеролів.

Під час хімічного переетерифікування з метою зниження енергетичного бар'єру, зниження температури та збільшення швидкості процесу поширено використовують наступні каталізatori [1]:

- алкоксиди (метилат або етилат натрію); концентрація каталізатору – (0,1–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (50–120) °С, тривалість (5–120) хв;
- лужні метали (натрій і калій), а також їхні сплави: концентрація каталізатору – (0,1–1) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (25–270)°С, тривалість (1–120) хв;
- гідроксиди лужних металів (натрію або калію), концентрація каталізатору – (0,5–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (150–250)°С, тривалість 90 хв.

Також каталізаторами переетерифікування є металеві мила, стеарат натрію, гідриди металів, суміш гідроксиду натрію з гліцерином.