

9. Chellappa, R. Human and machine recognition of human face images : [Текст] / R. Chellappa, C. L. Wilson, S. Sirohey // Proceeding of the IEEE. — 1995. — № 83. — С. 705–741.
10. Borkar, M. User identification systems leverage smarter biometrics technologies : керівний документ / White paper : Texas Instruments, 2012. — 6 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕРМОПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМАХ ДОСТУПА

Рассматриваются предпосылки использования биометрических методов идентификации и аутентификации, основанные на особенностях термограмм личности человека. Приводится последовательность работы алгоритма по градиентному методу выделения контуров и решения задачи распознавания

термограммы лица, который может быть использован для повышения качества функционирования систем доступа к информационным ресурсам.

Ключевые слова: идентификация, аутентификация, термограмма, доступ, FAR, FRR.

Фразе-Фразенко Олексій Олексійович, заступник начальника Центру інформаційних технологій, Одеський національний економічний університет, e-mail: fraze@ukr.net.

Фразе-Фразенко Алексей Алексеевич, заместитель начальника Центра информационных технологий, Одесский национальный экономический университет.

Fraze-Frazenko Alexey, Odessa National Economic University, e-mail: fraze@ukr.net.

УДК 658.562.3

**Шатохіна Ю. В.,
Клінцов Л. М.,
Шкінь О. М.,
Мазюк Н. С.**

ЯКІСТЬ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ЯК ФУНКЦІЯ СКЛАДУ ВХІДНОГО ПОТОКУ

В роботі проведено дослідження стабільності показників вхідного потоку стічних вод та впливу її на якість процесу очищення стоків в умовах діючого підприємства ДП «Чернігів-водоканал» з використанням аналітичних та експериментальних методів. Виявлено значну нестабільність процесу, у кореляцію між БСК₅ на вході і виході, та отримано уточнення між значенням показників БСК₅ і БСК_{повн}.

Ключові слова: стічні води, якість процесу очищення, біохімічне споживання кисню.

1. Вступ

Актуальною проблемою сьогодення є забезпечення якості продукції і процесів її отримання для різних галузей народного господарства, особливо — для збереження водних ресурсів, захисту їх від забруднення. Відомо, що у порівнянні з іншими країнами Європи Україна — одна із найменш забезпечених водними ресурсами країн, а це є вагомим фактором на думку комісії ООН обмеження для соціально-економічного розвитку держави [1, 2]. В Австрії, наприклад [3], визнали найважливішими цілями каналізаційної системи громадське здоров'я і безпеку, охорону довкілля, що дозволило профінансувати понад 20 млрд. євро у розбудову каналізаційної системи.

Захист від забруднення водних ресурсів має для України дуже важливе значення, Україна потерпає від того, що практично 100 % діючих спеціалізованих каналізаційно-очисних споруд (КОС) не забезпечують необхідний рівень очищення за окремими компонентами [4], але три сторони соціального партнерства — споживачі, КОС і держава — ще не досягли необхідної співпраці.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Так, саме споживачі забезпечують понад 90 % біогенних елементів у стічній воді (СВ) внаслідок використання певних миючих засобів [5], а держава забезпечила існування законів і важливих документів для нормативного

захисту водних ресурсів (наприклад, Закон України «Про охорону навколишнього середовища», Водний кодекс, стандарти серії ISO 14000, значну кількість міжнародних стандартів, гармонізованих в Україні щодо очищення стічних вод [6–9]), але поки що недостатньо впливає на споживачів у питаннях використання ними тих миючих засобів, що містять біогенні елементи, які не очищуються за технологіями діючих КОС, а потрапляють у водойми та знищують їх.

Про недостатнє розуміння проблеми забруднення водних ресурсів свідчать також проведені нами дослідження, які виявили на Чернігівщині високі темпи зростання суб'єктів господарської діяльності, що наднормативно забруднюють довкілля і водні ресурси, а готовність суспільства до розвитку екологічних аспектів корпоративної соціальної відповідальності за розглянутий десятирічний період зменшилась з 88 % до 39 % [10, 11]. Недостатньо враховується і існування зовнішніх для КОС причин, які впливають на якість процесу очищення СВ. Так, порушення існуючих правил (наприклад, залпові скиди токсичних речовин) здатні зруйнувати усю складну систему очищення [12, 13], а зміна складу СВ внаслідок зміни соціально-економічних умов у регіоні потребує своєчасного фінансування для реконструкції КОС чи впровадження нових технологій і обладнання. Цим зовнішнім причинам приділяється недостатня увага, зокрема, нами не виявлено в літературних джерелах даних відносно кінетики зміни показників СВ для стабільно працюючих КОС за тривалий період часу.

Мета роботи — дослідження стабільності показників вхідного потоку стічних вод та впливу її на якість процесу очищення стоків.

Об'єкти та методи дослідження — проаналізовано результати вимірювань деяких показників стічної води на вході і виході з очисних споруд на протязі 18 місяців в умовах КП «Чернігівводоканал», використано аналітичні та експериментальні методи дослідження, що базуються на принципах TQM, традиційних для водовідведення методах контролю якості процесу, визначенні хімічного споживання кисню (ХСК), біохімічного споживання кисню (БСК) [13–15], розрахунки виконувались із застосуванням процесора Microsoft Excel 7.0.

3. Результати та їх обговорення

Аналіз показників стічної води на вході у КОС за тривалий період — 18 місяців — дозволяє виявити зміну показників з часом, що необхідно для обрання стратегії управління процесом очищення стічних вод. Так, зміни показників БСК₅, БСК_{повн}, ХСК (рис. 1) демонструють, що деякі періоди відносної стабільності показників завершуються раптовим зростанням показників, що свідчить про зростання забрудненості стічних вод.

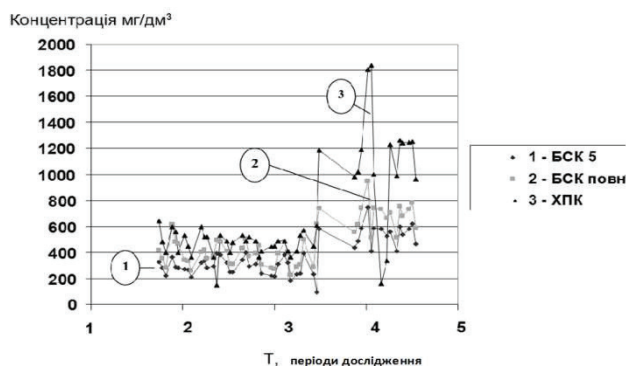


Рис. 1. Нестабільність показників вхідного потоку стічних вод

Використання 50 вимірів БСК₅ для визначення статистичного розподілу показника забрудненості СВ у даному періоді часу виявило, що частоти зміни показника (тобто кількість вимірів БСК₅, що відповідають певному діапазону значень) змінювались від 0 до 8 при діапазоні значень БСК₅ від 180 до 715 мг/дм³ (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичний розподіл значень БСК₅ у вихідній СВ

№ п/п	Діапазон значень, мг/дм ³	Кількість вимірів БСК ₅ , що потрапили у діапазон
1	до 180	0
2	180—276	13
3	276—372	16
4	372—468	9
5	468—564	5
6	564—660	7
7	660—756	1

Гістограма (рис. 2), побудована з використанням представлених даних, свідчить, що частота потрапляння

показника забруднення БСК₅ не відповідає класичним типам розподілу і має декілька максимумів, що свідчить про значну нерівномірність вмісту СВ з часом, що підкреслює складність забезпечення якості і стабільності процесу, що розглядається.

Відомо, що недоліком очищення стічних вод в аеротенку є деяка інерційність системи, обумовлена властивостями активного мулу (сукупності певних гідробіонтів) збільшувати чи зменшувати кількість популяцій, а також їх здатністю засвоювати і перетворювати забруднення або ігнорувати їх. Проведений нами на підставі фактичних даних аналіз впливу складу вхідного потоку на процес очищення СВ виявляє певну тенденцію — погіршення якості очищення зі збільшенням БСК₅ вхідного потоку (рис. 3).

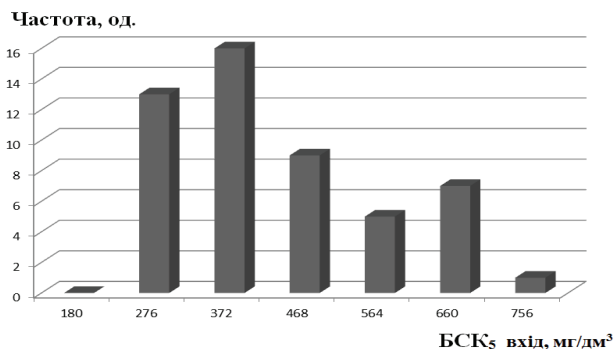


Рис. 2. Гістограма частоти потрапляння показника БСК₅ вхідного потоку у розглянутий діапазон значень

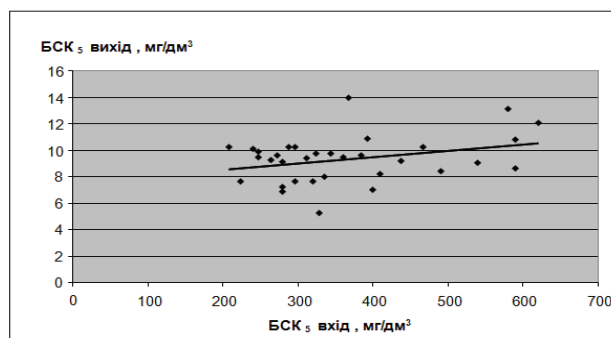


Рис. 3. Залежність між БСК₅ на вході і виході процесу очищення

Ця нестабільність викликає потребу у постійному контролі показників забрудненості стічних вод для оперативних дій і забезпечення якості процесу. Але існуючі методи недостатньо оперативні і не повною мірою забезпечують потреби виробництва, наприклад, значення показника БСК₅ визначається на протязі 5 діб, за цей час стічні води виходять за межі очисних споруд, а визначення показників БСК₂₀, БСК_{повн} потребує 20 діб та більше. Інколи використовують орієнтовну залежність БСК₅ приблизно дорівнює 3/4 БСК_{повн}, [13], але проведений нами методом найменших квадратів з використанням комп'ютерної програми аналіз дозволив уточнити залежність між цими показниками (рис. 4). Виявлено, що залежність між БСК₅, БСК_{повн} визначається наступним лінійним рівнянням:

$$\text{БСК}_{\text{повн}} = 1,2608 \times \text{БСК}_5 - 0,1946, \quad (1)$$

з високим коефіцієнтом детермінації

$$R^2 = 0,9999. \quad (2)$$

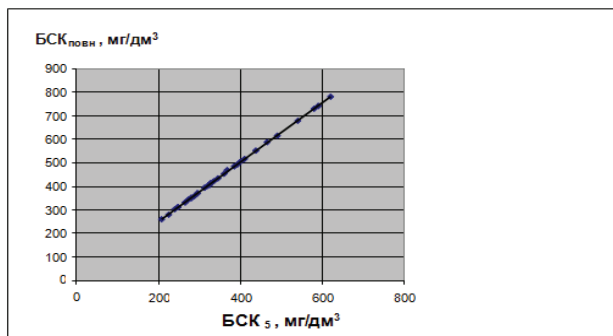


Рис. 4. Залежність між БСК₅ і БСК_{повн} у вхідній СВ

Отриманий результат можна використовувати для підвищення оперативності контролю за процесом очищення СВ і прогнозування ситуації.

4. Висновки

- дослідження показників вхідного потоку стічних вод та впливу стабільності цих показників на якість процесу очищення стоків, проведене з використанням вимірів показників забрудненості (БСК) в реальних умовах діючої КОС на протязі 18 місяців, виявило дані, що розвивають уявлення про особливості забезпечення якості процесу очищення СВ;
- гістограма частоти потрапляння показника забрудненості БСК₅ у сім обраних діапазонів з кроком 96 мг/дм³ в інтервалі від 180 мг/дм³ до 756 мг/дм³ не відповідає класичним типам розподілу і має декілька максимумів, що свідчить про значну нестабільність вмісту СВ з часом, що обумовлює складність забезпечення якості і стабільності процесу, що розглядається;
- виявлено певну тенденцію — кореляцію між БСК₅ на вході і виході потоку стічних вод, що свідчить про обмежені можливості даного варіанту техпроцесу аеротенку;
- отримано дані, що уточнюють залежність між показниками БСК₅, БСК_{повн} з високим коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,9999$ у вигляді лінійної регресії: $БСК_{повн} = 1,2608 БСК_5 + 0,1946$, що має практичне значення для підвищення оперативності контролю за процесом очищення СВ і прогнозування ситуації.

Література

1. Рябцев, В. Е. Про якість питної води та стан безпеки водних ресурсів України [Текст] / В. Е. Рябцев, Ю. Л. Коваленко, Л. О. Тарасенко // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки. — К.: КНУБА. — 2005. — № 5. — С. 4–14.
2. Guidelines for Drinking Water Quality, Third edition, v. 1, WHO, Geneva, 2004 (Керівництво з якості питної води, третя редакція).
3. Кречмер, Ф. Стратегічна інформація для плану реабілітації каналізаційної мережі Австрії [Текст] / Ф. Кречмер, Т. Ерл // Водопостачання та водовідведення. — К.: ТОВ «Гнозіс». — 2010. — № 2. — С. 12–17.
4. Щетинин, А. И. Опыт реконструкции очистных сооружений с применением технологии нитро-денитрификации [Текст] / А. И. Щетинин, Ю. М. Мешенгиссер, М. А. Есин, Б. Ю. Малбиев, А. А. Реготун // Водопостачання та водовідведення. — К.: ТОВ «Гнозіс». — 2011. — № 3. — С. 41–49.
5. Шкінь, О. М. Технічні проблеми при дотриманні законодавчих вимог. Екологічні аспекти водовідведення [Текст] / О. М. Шкінь // IWAS-Міжнар. конф. «Українсько-німецьке партнерство у галузі водного господарства — завдання для науки і практики». 15–16.12.2008 р. — Івано-Франківськ. — 35 с.

6. ISO 14001:2004. Environmental management systems — Requirements with guidance for use (Системи екологічного керування — Вимоги та настанови щодо застосування).
7. ISO 14004:2004. Environmental management systems — General guidelines on principles, systems and support techniques (Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення).
8. ISO 9001-2008. Quality management systems — Requirements (Системи управління якістю — Вимоги).
9. Іванова, Ю. В. Оцінка забезпеченості основних етапів життєвого циклу стічних вод нормативними документами [Текст] / Ю. В. Іванова, А. С. Зенкін, Ю. А. Федорченко, Н. С. Мазюк // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2012. — Т. 3, № 6(57). — С. 56–61.
10. Іванова, Ю. Аналіз готовності суспільства до розвитку екологічних аспектів корпоративної соціальної відповідальності [Текст] / Ю. Іванова, І. Іванова, Н. Радченко, О. Федоренко // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2010. — № 6. — С. 46–50.
11. ISO 26000:2010. Guidance on Social Responsibility (Настанова з соціальної відповідальності).
12. Eikelboom D. H. Process Control of Activated Sludge Plants by Microscopic Investigation. — London: IWA Publishing, 2000. — 156 p.
13. Накорчевська, В. Ф. Хімія води [Текст]: Навч. посібник / В. Ф. Накорчевська. — К.: ІСДО, 1993. — С. 27.
14. ISO 9004:2009. Managing for sustained success of an organization — A quality management approach (Управління з метою сталого успіху організацій — Підхід з позицій управління якістю).
15. The Six Sigma Memory Jogger II [Текст]: Карман. справ. по інструментам и методам для совершенствования Шести Сигм (пер. с англ.) / М. Брассард, Л. Финн, Д. Джинн, Д. Риттер. — К.: Укр. асоц. качества, 2007. — С. 214–217.

КАЧЕСТВО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КАК ФУНКЦИЯ СОСТАВА ВХОДНОГО ПОТОКА

В работе проведено исследование стабильности показателей входного потока сточных вод и влияния ее на качество процесса очистки стоков в условиях действующего предприятия ГП «Черниговводоканал» с использованием аналитических и экспериментальных методов. Выявлено значительную нестабильность процесса, корреляцию между БПК₅ на входе и выходе, и получены уточнения между значением показателей БПК₅ и БСК_{полн}.

Ключевые слова: сточные воды, качество процесса очистки, биохимическое потребление кислорода.

Шатохина Юлия Викторовна, аспирант, кафедра метрологий, стандартизации и сертификации; Киевский национальный университет технологий та дизайну, e-mail: juliaaabest@gmail.com.

Клинов Леонид Миколайович, доцент, кафедра економічної кібернетики та інформатики, Чернігівський державний інститут економіки та управління.

Шкінь Олександр Михайлович, начальник КП «Чернігівводоканал».

Мазюк Наталія Степанівна, начальник лабораторії КП «Чернігівводоканал».

Шатохина Юлия Викторовна, аспирант, кафедра метрологии, стандартизации и сертификации; Киевский национальный университет технологий и дизайна.

Клинов Леонид Николаевич, доцент, кафедра экономической кибернетики и информатики, Черниговский государственный институт экономики и управления.

Шкин Александр Михайлович, начальник КП «Черниговводоканал».

Мазюк Наталья Степановна, начальник лаборатории КП «Черниговводоканал».

Shatikhina Julia, Kyiv National University of Technologies and Design, e-mail: juliaaabest@gmail.com.

Klintsov Leonid, Chernihiv State Institute of Economics and Management.

Shkin Alexander, Utility enterprise «Chernihivvodokanal».

Mazyuk Natalia, Utility enterprise «Chernihivvodokanal».