
БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ

УДК 628.315.23:504.064.36

І. М. Іванова, д.т.н, професор,
Н. І. Остряньська, студентка

**ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АКТИВНОГО МУЛУ –
ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД
ТА ЗАХИСТУ ВОДНОГО БАСЕЙНУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ**

У статті розглянуто вдосконалення процесу очищення стоків та визначення місця моніторингу в цій системі.

Ключові слова: моніторинг, очищення стічних вод, активний мул.

И. Н. Иванова, д.т.н, профессор,
Н. И. Острианская, студентка

**ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АКТИВНОГО ИЛА –
ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
И ЗАЩИТЫ ВОДНОГО БАСЕЙНА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

В статье рассмотрено усовершенствование процесса очистки стоков и определения места мониторинга в этой системе.

Ключевые слова: мониторинг, очистка стоков, активный ил.

I. M. Ivanova, doctor of technical sciences, professor,
N. I. Ostrianska, student

**HYDROBIOLOGICAL MONITORING OF ACTIVATED SLUDGE IS THE BASIS
OF EFFECTIVE SEWAGE TREATMENT AND THE PROTECTION OF WATER
POND FROM CONTAMINATION**

The authors scrutinize the improvement of sewage treatment process and determine the place of monitoring in this system.

Keywords: monitoring, sewage treatment, activated sludge.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства дуже гостро стоїть питання збереження, охорони та раціонального використання природних ресурсів, одним з яких, безумовно, є вода.

Як відомо, проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з найбільш важливих і має глобальне значення. За даними Держуправління охорони навколишнього природного середовища, якість води поверхневих джерел Чернігівщини відповідає 2 та 3 класам (чисті та помірно-забруднені) за комплексною оцінкою якості на основі індексу забруднюючих речовин, а основними забруднювачами водних об'єктів є підприємства комунального господарства – 96,2 % скидів від загального обсягу забруднених стічних вод [1].

Тому проблемі збереження навколишнього природного середовища, зокрема, і водного басейну, приділяється велика увага, моніторингом займаються Мінекобезпеки України, Управління водних ресурсів та надр [2], та інші.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моніторинг ефективності очищення стічних вод здійснюється [1] переважно з використанням даних хімічного аналізу. Цей аналіз має певну інерційність, він дозволяє отримати інформацію у той час, коли недостатньо очищені стоки вже вийшли за межі очисних споруд, і повернути ці стоки на доочищення – неможливо. А кожна нова порція

БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ

стічних вод має певні особливості, які доцільно враховувати для керування процесом очищення. Вдосконалення моніторингу є важливим і актуальним завданням сьогодення. Проаналізувавши літературні джерела з питань охорони водного середовища, зокрема і від недостатньо очищених стоків [1, 3-6], дійшли висновку, що забезпечення заходів охорони водного басейну від забруднень буде набагато ефективнішим, якщо першим етапом моніторингу буде моніторинг технологічних параметрів процесу очищення стічних вод, зокрема гідробіологічний моніторинг активного мулу. Як відомо, гідробіонти дуже чутливі до змін середовища, яке їх оточує, і за їх видовим складом, поведінкою та функціональними особливостями можна легко (а головне, швидко) визначити параметри технологічного процесу та проконтролювати, наскільки ефективно відбувається очищення. Ось чому гідробіологічний моніторинг активного мулу обрано як більш вагомий в порівнянні з хімічним і винесли його на перше місце.

Метою роботи є вдосконалення керування процесом очищення стоків та визначення місця моніторингу в цій системі.

Постановка завдання. Для підвищення ефективності процесу біологічного очищення стічних вод, необхідне виконання наступних завдань:

– розробити систему гідробіологічного моніторингу роботи очисних споруд;

– розробити науково обґрунтовані рекомендації для винесення управлінських рішень для нормування реагентів, що використовуються в процесі очищення, а також оптимізації цього процесу за часом.

Виклад основного матеріалу дослідження. На каналізаційних очисних спорудах м. Чернігів стічні води очищаються біологічним методом з використанням активного мулу. Це пояснюється тим, що мікроорганізми швидко споживають субстрат (забруднюючі речовини), мають широкі адаптаційні можливості і високі темпи розмноження.

Відповідно до [2] авторами пропонується вдосконалена система керування процесом очищення стічних вод, яка відрізняється від гідробіологічного аналізу активного мулу тим, що визначено конкретні параметри, які зазнають змін, і фактори впливу відповідно до розглянутого об'єкту моніторингу, на основі яких обираються управлінські рішення регулювання процесом деструкції хімічних забруднень, які знаходяться в стічних водах. Схематичне зображення цієї системи представлено нами на рис. 1.

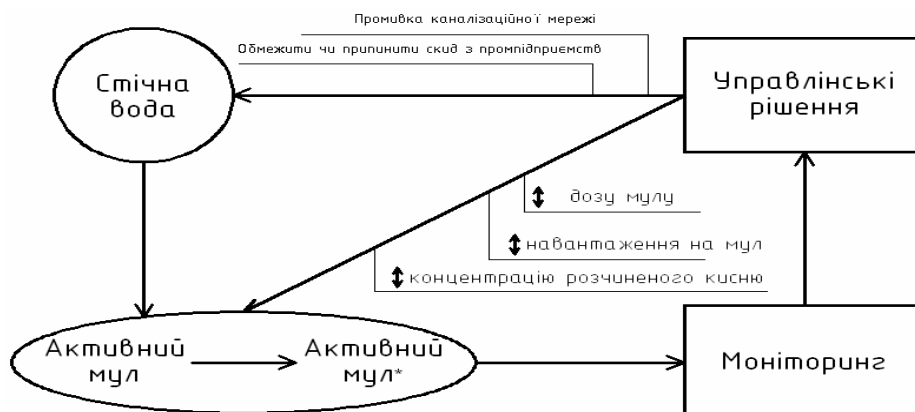


Рис. 1. Місце гідробіологічного моніторингу в системі керування процесом очищення стічних вод

БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ

За допомогою представленої схеми можна побачити, що біоценоз активного мулу, зазнаючи антропогенного впливу від характеру забруднень та їх концентрації у стічних водах, змінює свій стан. Переглянувши відібрані проби під мікроскопом за допомогою системи гідробіологічного моніторингу, оперативно, кожного дня, можна отримати інформацію про змінений стан активного мулу.

Відомо, що методичними рекомендаціями з виконання гідробіологічного аналізу активного мулу аеротенків РНД 31-05-2007 [5], передбачено мікроскопіювання проб з підрахунком видового різноманіття та чисельності представників кожного виду, а також візуальна оцінка функціональних особливостей гідробіонтів, зокрема, їх рухливості, угодваності, роботи війкового апарату у інфузорій та коловерток. Але ці дані переважно застосовуються не для прийняття управлінських рішень, а як інформація про кількісний стан видового різноманіття біоценозу.

Використовуючи запропоновану схему моніторингу, далі проводиться обробка отриманих даних, їх аналіз та оцінка фактичного та прогнозованого станів біоценозу активного мулу. За допомогою отриманої інформації визначаються параметри технологічного процесу, які негативно впливають на життєдіяльність населення мулу, а, відповідно, і на ефективність очищення стічних вод. Кінцевим результатом гідробіологічного моніторингу є винесення управлінських рішень, якими можливо керувати процесом очищення стоків, створюючи оптимальні умови для гідробіонтів – основних деструкторів хімічних забруднень.

З [4] відомо, що до найбільш важливих чинників, які впливають на розвиток і життєздатність мікроорганізмів мулу, є: доза мулу, навантаження, температура, наявність поживних речовин та їх баланс, вміст розчиненого кисню у водно-муловій суміші, значення рН, присутність токсинів.

Як бачимо, з перерахованих факторів оперативно вплинути на діючих очисних спорудах можливо лише на вміст розчиненого кисню, навантаження та дозу мулу, оскільки температура, концентрація забруднень, водневий показник та наявність токсинів величини не керовані, а зумовлені життєдіяльністю населення та промисловими підприємствами міста, які є постачальниками стічних вод у каналізаційну мережу. Тому управлінськими рішеннями щодо збільшення ефективності очистки стічних вод є: збільшення або зменшення дози мулу; підвищення чи зниження навантаження на активний мул; збільшення або зменшення концентрації розчиненого кисню.

Також до управлінських рішень, які вплинуть на ефективність очищення стічних вод, але більш масштабного характеру, можна віднести: промивку каналізаційної мережі; зменшення об'єму або припинення скидів від промислових підприємств, стічні води яких містять токсичні речовини. Останні два рішення залежать від економічного та правового розвитку суспільства.

Висновки.

1. Розроблено систему керування процесом очищення стічних вод та визначено місце гідробіологічного моніторингу активного мулу.

2. Рекомендовано проводити гідробіологічний аналіз активного мулу аеротенків щодня з занесенням отриманих результатів до протоколів та використання об'єктивних та достовірних результатів, отриманих в короткі строки, що дає можливість оперативно вплинути на технологічні параметри (доза реагентів, тривалість) процесу очищення стічних вод відповідними управлінськими рішеннями, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності мікробного біоценозу.

БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ

Література

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2009 рік / Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Чернігівській області, 2010. – 270 с.
2. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Навчальний посібник / В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2004. – 272 с.
3. Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля : Постанова від 30.03.1998 р. № 391, зі змінами від 16 березня 2001 р. № 528 / Кабінет Міністрів України // Офіційний вісник України. – 1998. – № 13. – С. 495.
4. Жмур Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н. С. Жмур. - М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
5. Методичні рекомендації з виконання гідробіологічного аналізу активного мулу аеротенків. РНД 31-05-2007. – Київ, 2007.
6. Фауна аэротенков [Атлас] / под. ред. В.М. Кутиковой. – Л.: Наука, 1984. – 264 с.

Надійшла 03.12.2011 р.