

О.В.Міщук^{1, 2}
В. С. Гончарук¹
С. М. Кватернюк²
С.В. Мандебура³
Д.Р. Латуша²

ТЕХНОЛОГІЇ СКОРОЧЕННЯ УТВОРЕННЯ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД

¹ПП «Інтер- Еко»

²Вінницький національний технічний університет

³Уманський державний педагогічний університету ім. Павла Тичини

Анотація

Проаналізовано переваги інноваційної технології Ydro Process, яка дозволяє скоротити утворення осаду стічних вод за допомогою біоаугментації із застосуванням гідролізуючих мікроорганізмів. Технологія дозволяє зменшити витрати, підвищити енергоефективність та покращити якість очищення стічних вод у різних сферах.

Ключові слова: скорочення осаду, стічні води, біоаугментація, мікроорганізми, гідроліз, енергоефективність, очищення води, біогаз, екологічна безпека.

Abstract

The advantages of an innovative technology Ydro Process that reduces the formation of wastewater sludge through bioaugmentation using hydrolyzing microorganisms are analyzed. The technology allows for cost reduction, increased energy efficiency, and improved wastewater treatment quality in various areas.

Keywords: sludge reduction, wastewater, bioaugmentation, microorganisms, hydrolysis, energy efficiency, water purification, biogas, environmental safety.

Вступ

Очищення стічних вод є однією з ключових екологічних задач сучасності, адже інтенсивне зростання населення та промислового виробництва збільшує обсяги утворення осаду. Традиційні методи управління осадом часто є енергоємними та дорогими, що зумовлює потребу у впровадженні інноваційних технологій. У статті розглянуто технологію Ydro Process, яка базується на методі біоаугментації та використанні гідролізуючих мікроорганізмів для ефективного скорочення осаду. Запропонований підхід сприяє підвищенню енергоефективності, зменшенню експлуатаційних витрат і мінімізації екологічного навантаження.

Результати дослідження

Скорочення утворення осаду стічних вод є важливим аспектом для зменшення експлуатаційних витрат і негативного впливу на навколишнє середовище. Використання сучасних технологій дозволяє мінімізувати обсяги осаду та підвищити ефективність очистки стічних вод.

Компанія BIO-RAN Limited – це інжинірингова інноваційна компанія, яка входить до групи компаній HYDROTECH ENVIRONMENTAL. Компанія здійснює впровадження та супровід інноваційних проєктів з використанням передових біотехнологій для промислових та побутових стічних вод. Ydro Process – це інноваційна біотехнологія, що забезпечує значне скорочення утворення осаду стічних вод за допомогою методу біоаугментації (гідролізу) внаслідок роботи спеціально відібраних груп природних гідролізуючих мікроорганізмів. Мікроорганізми YDRO містять різні культури бактерій та по своїй суті є натуральною, органічною та екологічно чистою сумішшю факультативних бактерій, вирощених на висівках. Метод біоаугментації (гідролізу), що лежить в основі технології, посилює процес біологічного розкладання забруднюючих речовин у стічних водах завдяки використанню мікроорганізмів Ydro Process [1-6].

Внесені бактерії стають домінуючими, а попередньо існуючі бактерії адаптуються та взаємодіють з новими. Бактерії в сумішах YDRO виробляють власні ферменти шляхом метаболізму і сприймають забруднюючі речовини в стічних водах як їжу, перетворюючи їх на леткі жирні кислоти (ЛЖК). Потім ЛЖК перетворюються на метан, вуглекислий газ і воду та незначний відсоток неорганічних сполук заліза, кальцію, магнію та сірки, залежно від окисно-відновного потенціалу (ОВП) у відповідному резервуарі. Для мікроорганізмів YDRO потрібно менше кисню: аміак (NH_4^+) трансформується в нітрити (NO_2^-), а потім в азот (N_2), без попереднього перетворення на нітрати (NO_3^-). При цьому споживання кисню для YDRO PROCESS достатньо в обсязі 1.5-2.5 мг/л. Бактерії YDRO дозуються кожен день, при цьому на стадії активації їх кількість подвоюється кожні 20 хвилин. Для більш ефективного здійснення процесу біоаугментації потік суміші первинного та вторинного згущення повертається на вхід станції. Частина бактерій сприяє цьому азотному циклу – Анаммокс (анаеробне окиснення амонію). Бактерії об'єднують аміак і нітрит безпосередньо в газоподібний азот. Таким чином, це призводить до значної економії енергії, оскільки потрібно менше кисню. Аміак (NH_4^+) перетворюється на нітрити (NO_2^-), а потім в азот (N_2), без попереднього перетворення на нітрати (NO_3^-), де відбувається найбільше споживання кисню.

Основними перевагами методу біоаугментація (гідролізу) є висока фінансова вигода завдяки зниженню витрат на транспортування та захоронення відходів, а також підвищення ефективності процесів шляхом зниження витрат на енергію та збільшення виробництва біогазу, а також меншого зносу очисних споруд. Даний метод може використовуватись в різних областях: міські очисні споруди, системи каналізації, великі готельні мережі та септики, компостування та отримання штучних добрив, пивоварні, молочна промисловість, підприємства з обробки органічних залишків та анаеробні відстійники, скотобійні та птахівництво, рибництво, текстильні та шкіряні заводи, виробництво фруктів, фруктового соку та безалкогольних напоїв, переробка оливок, сталева та алюмінієва промисловість, нафтогазова промисловість, переробка нафти, звалища відходів, паперова промисловість, деревообробка озера, ставки, лагуни, застосування в с/г: теплиці та квітникарство, замкнуті системи водяного охолодження.

Використання Ydro Process та спеціально розробленої комбінації мікробних продуктів у кожному проєкті призводить до скорочення питомого приросту надлишкового мулу та розкладання первинного осаду, значного покращення показників (БСК, ХСК, зважені речовини, загальний азот, загальний фосфор тощо) на виході, зрідження та видалення жирів, олій та жирових речовин на очисних спорудах та насосних станціях, суттєвого видалення неприємних запахів, можливого скорочення споживання електроенергії на стадії аерації, ймовірного збільшення вироблення біогазу при одночасному збільшенні вмісту метану, значного скорочення кількості мікрозабруднювачів, підвищення рівня стійкості до органічних навантажень.

Висновки

Технологія Ydro Process представляє собою інноваційний підхід до скорочення утворення осаду стічних вод, який заснований на методі біоаугментації за допомогою спеціально відібраних гідролізуючих мікроорганізмів. Завдяки впровадженню цього методу досягається значне зниження експлуатаційних витрат, зменшення обсягів осаду та покращення екологічної ситуації.

Основними перевагами Ydro Process є: економічна ефективність зменшення витрат на транспортування, захоронення відходів та електроенергію. Покращення показників якості зниження біохімічного та хімічного споживання кисню (БСК та ХСК), загального азоту, фосфору та зважених речовин на виході. Підвищення енергоефективності зростання обсягів вироблення біогазу, що містить більше метану. Мінімізація шкідливих впливів усунення неприємних запахів, зменшення кількості мікрозабруднювачів та покращення стійкості систем до органічних навантажень.

Ця технологія може ефективно використовуватися в широкому спектрі сфер, включаючи міські очисні споруди, промислові підприємства, сільське господарство та нафтогазову промисловість. Впровадження Ydro Process дозволяє не лише знижувати навантаження на очисні споруди, але й оптимізувати процес очищення стічних вод за рахунок зменшення споживання енергії та підвищення екологічної безпеки [6, 7].

Таким чином, Ydro Process є перспективним рішенням для забезпечення сталого розвитку у сфері водоочищення та збереження природних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. та ін. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод. Олді+, 2019. 298 с.
3. Коваленко В., Гриненко Н. Основи водоочисних технологій. Технічна література, 2019. 350 с.
4. Кравченко І., Довженко М. Адсорбція та іонний обмін у водоочисних процесах. – Хімія і життя, 2016. – 290 с.
5. Семенов П. Коагуляція та флокуляція в очищенні води. Природничі науки, 2018. 260 с.
6. Innovative solutions for water treatment www.bio-ran.com
7. Сидоренко Ю. Технології скорочення осаду в системах очищення стічних вод. Екологічний вісник, 2020. – 275 с..

Мицук Оксана Володимирівна — студент групи ТЗД-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: misukoksana257@gmail.com.

Гончарук Вадим Станіславович — директор ПП «Інтер-Еко», Вінниця. e-mail: vadym.honcharuk@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.

Мандебура Святослав Васильович — викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини, Умань. e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Латуша Дмитро Русланович — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dima.latusha27@gmail.com.

Oksana Mishchuk V. — student of group TZD-21b, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: misukoksana257@gmail.com.

Honcharuk Vadym Stanislavovich — director of "Inter-Eko" PE, Vinnytsia, e-mail: vadym.honcharuk@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii Mykhailovych — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.

Mandebura Sviatoslav Vasylovych —Teacher of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of their teaching of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Latusha Dmytro Ruslanovych — Post-Graduate Student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dima.latusha27@gmail.com.