УДК 628.33

ПЕРСПЕКТИВИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНИХ І ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ

Шахрай Д.К., Саблій Л.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», пр. Перемоги 37, Київ, 03056 **dianashah2000@gmail.com**

Стічні води характеризуються хімічним та біологічним типом забруднення, вони наповнені великою кількістю патогенних вірусів, бактерій, викидами підприємств, створюючи екологічне навантаження на навколишнє середовище. Актуальність теми полягає у виявленні ефективних і економічно вигідних методів знезараження води.

Знезараження стічних вод може відбуватись за допомогою найуживаніших фізичних (зокрема УФ-випроміненням) та хімічних методів (наприклад, озонуванням та хлоруванням).

Знезараження ультрафіолетовим випромінюванням здійснюють з використанням УФ-променів з довжиною хвилі від 205 до 315 нм.

Максимальна бактерицидна дія спостерігається при 250-290 нм. Відбувається пошкодження молекул ДНК і РНК [1].

Перевагами знезараження води з УФ-опромінюванням є висока ефективність інактивації патогенних мікроорганізмів (універсальність і ефективність ураження різних мікроорганізмів – УФ-промені знищують не тільки вегетативні, але і спороутворюючі бактерії, які під час хлорування зберігають життєздатність), зберігається фізико-хімічний склад оброблюваної води; відсутність утворення вторинних продуктів; компактність установок.

Поряд з перевагами існують недоліки, такі як: падіння ефективності у випадку оброблення погано очищеної води (каламутна, кольорова вода); необхідність періодичного відмивання ламп від нальотів осадів у разі оброблення каламутної і твердої води; відсутня післядія, тобто можливе вторинне (після оброблення УФ опромінюванням) зараження води.

Озонування менш поширене в практиці водоочищення, оскільки необхідні досить значні дози озону (18-20 мг/дм^3). Даний метод не є економічно вигідним (дороге обладнання) та безпечним, супроводжується значними витратами електроенергії. До переваг застосування слід віднести: знебарвлення, усунення присмаку і запахів у воді; ефективне знезараження, що відбувається за рахунок високої окиснювальної здатності озону; не виділяються сторонні домішки і шкідливі хімічні сполуки на відміну від застосування хлору.

Основними промисловими способами знезараження води залишаються хлорування та обробка УФ-випроміненням. Хлорування має ряд позитивних (досягається повне очищення стоків від таких бактерій, як ентерококи, фекальні стрептококи, бактеріофаги та сальмонели) та негативних впливів (хлор здатний реагувати з органічними речовинами, утворюючи токсичні сполуки) [2].

Бактерицидна дія хлору залежить від концентрації, pH і тривалості контакту, не менше 30 хвилин.

Використання хлору в Європі, США, Японії неухильно падає. Однак, незважаючи на численні недоліки хлору і його сполук, відмовитися повністю від даного методу неможливо, оскільки трубопроводи в Україні застаріли і не готові до застосування інших варіантів знезараження. Метод менше вартує порівняно з іншими [3].

Отже, у ході опрацьованої літератури можна зробити висновок, що хімічні методи характеризуються утворенням побічних продуктів, найбільш економічно вигідним методом є хлорування. Оптимальним рішенням для досягнення найбільш ефективного результату є вибір методу, який залежить від характеристик забруднюючих речовин і від наявних у підприємств ресурсів, які необхідно буде затратити на проведення знезараження.

Література:
1. Бородин П. Методы обеззараживания городских сточных вод [Електронний ресурс] / П. Бородин, А. Бородулина, Д. Сибирцев // Международный научно-технический журнал «Теория. Практика. Инновации». – 2019. – Режим доступу : http://www.tpinauka.ru/2019/02/Borodin.pdf
2. Бреслов Б. Эффективность и экономическая целесообразность промышленных методов обеззараживания сточных вод / Б. Бреслов [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – №1. – С. 34-41.
3. Долина Л. Ф. Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных вод и природных вод. – Днепропетровск: Континент, 2003.- 218 с.

ВПЛИВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВИХІД БІОГАЗУ ПРИ АНАЕРОБНОМУ ЗБРОДЖУВАННІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД

[1]А.В. Шинкарчук, [2]О.А. Козловець, [1]Н.Б. Голуб
[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ
[2]ПП «КИЇВБУДПРОЕКТ», Україна, м. Київ
e-mail: d.m.shav@gmail.com

Використання у різних галузях промисловості сполук важких металів призводить до надходження їх у стічні води та осади після їх очищення. Зокрема, стічні води з виробництва гальванічних покриттів, сталі, шкірзаводів містять підвищений рівень таких важких металів як хром, кобальт, мідь, нікель, цинк, залізо, ртуть та свинець, що спричиняє проблеми при утилізації осадів стічних вод [1].

В процесі анаеробної утилізації осадів стічних вод асоціація мікроорганізмів використовує невелику кількість іонів важких металів, які відіграють важливу роль у процесі метаногенезу, оскільки входять до складу активних центрів (АЦ) ферментів, зокрема:

- Ni входить до складу CO-дегідрогенази, є АЦ метил-коензиму М редуктази (F430), H_2-залежних гідрогеназ, а також ацетил-коензим А синтетази;
- Fe входить до складу гідрогенази, CO-дегідрогенази, метан монооксигенази, NO-редуктази, супероксид дисмутази, нітрит і нітрат редуктаз, нітрогенази;
- Co є частиною кобаламіну, який каталізує перенесення метил-груп, а також CO-дегідрогенази і метилтрансферази;
- Zn входить до складу гідрогенази, формат дегідрогенази, супероксид дисмутази.

Доведено позитивний влив металів як мікроелементів на анаеробний процес отримання біогазу. Однак при великих концентраціях важких металів спостерігається їх інгібуюча дія на анаеробний процес зброджування. Токсичність важких металів, як правило, пов'язана із заміною металів ферментних протезних групах та зв'язуванням білкових молекул, що призводить до порушення структури та активності ферментів.

Дослідження [2] анаеробного зброджування імітованих стічних вод (ХСК=33 г/дм^3), що містять солі важких металів, проводили в анаеробному реакторі з нерухомим шаром синтетичних ламелей з поліетилену та глини (площа 0,52 м^2) в якості підтримуючого матеріалу для утворення біоплівки. Процес очищення проводили при 37 °С протягом 10 діб. За цей період ХСК знижувався до 4,8 г/дм^3. Випробування на токсичність з хлоридами міді, цинку або нікелю