

УДК 628.543:614.8

Іван Глазирін, здобувач магістерського рівня вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна
Науковий керівник: **Вадим Гулевський**,
кандидат технічних наук, доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ТА СТОКІВ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЕЛЕКТРОЛІЗУ

Анотація: Стічні води визначаються як використані води, що скидаються з житлових будинків, установ, комерційних або промислових об'єктів. Неочищені стічні води містять численні патогенні мікроорганізми, і розкладання органічних речовин, що містяться в них, призведе до шкідливих умов. Стічні води також містять поживні речовини, які можуть стимулювати ріст водних рослин, і можуть містити токсичні або потенційно канцерогенні сполуки. Використання електроенергії для очищення води та стічних вод є дуже зручним для видалення забруднюючих речовин, включаючи токсичні органічні сполуки та надзвичайно дрібні частинки [1,2]. У зв'язку з жорсткими екологічними нормами щодо скидання стічних вод, в останні роки електрохімічна технологія широко використовується для очищення різних видів стічних вод.

Ключові слова: стічні води, електрохімічні технології, електроліз, знезараження води

Abstract: Wastewater is defined as used water discharged from residential, institutional, commercial or industrial facilities. Raw sewage contains numerous pathogenic microorganisms, and the decomposition of organic substances contained in it will lead to harmful conditions. Wastewater also contains nutrients that can stimulate the growth of aquatic plants and may contain toxic or potentially carcinogenic compounds. The use of electricity to treat water and wastewater is very convenient for removing pollutants, including toxic organic compounds and extremely fine particles. In connection with strict environmental regulations regarding the discharge of wastewater, in recent years, electrochemical technology has been widely used for the treatment of various types of wastewater.

Key words: wastewater, electrochemical technologies, electrolysis, water disinfection.

Використання електрохімічної технології забезпечує кілька переваг, таких як сильне окислення, простота в експлуатації, відсутність обмежень через сезонні коливання, змінна здатність вводити потік і якість, а також швидкий час очищення порівняно зі звичайними методами очищення стічних вод..

Як правило, електрохімічне видалення забруднюючих речовин із чистої води може бути досягнуто за допомогою електрокоагуляції або електроокислення. Забруднювачі, такі як зважені частинки та речовини, що містять органіку та азот у твердих водах, можна видалити за допомогою електрокоагуляції, відділивши коагульовані та флокульовані забруднюючі речовини з елюйованими іонами з розчинами.

Очищення води прямим електролізом під час проходження електричного струму викликає електрохімічні реакції. Таким чином, у воді утворюються нові речовини. Також відбувається зміна структури міжмолекулярних взаємодій.

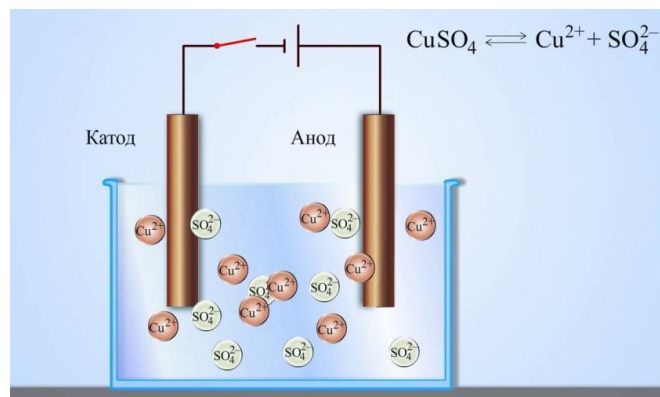


Рис.1. Схема установки прямого електролізу

Прямий електроліз ідеально підходить для очищення природних вод. Знезараження води прямим електролізом є різновидом окислювальної обробки води, але кардинально відрізняється від поширених методів знезараження тим, що окиснювачі виробляються із самої води, а не вносяться ззовні. Під час цього процесу утворюються кілька окиснювачів, наприклад, озон та кисень.

У процесі електролізного знезараження води мікроорганізми нейтралізуються впливом гідрохлориту натрію, озону, перекису водню та інших хімічних елементів та сполук, які виділяються та утворюються на електродах установки при пропусканні через рідину постійного електричного струму. Будь-яка природна вода містить хлориди різною мірою, тому в процесі прямого електролізу утворюється вільний хлор. Концентрацію основного активного компонента процесу – хлору, доводиться контролювати приладами та регулювати, змінюючи напругу на електродах. Інші отримані в результаті електрохімічних реакцій окиснювачі не забруднюють воду, оскільки, виконавши функцію знезараження, протягом певного часу випаровуються або повертаються в колишній стан.

Єдиним витратним матеріалом установок прямого електролізу води є спеціально сконструйовані електроди. Напруга постійного струму, що подається на електроди, призводить до електролізу води.

У більшості методів електролізу використовуються пара металічні електроди, і оскільки електрохімічне очищення залежить від забруднюючих речовин у чистих водах, вибір матеріалу електрода має вирішальне значення.

Переваги технології електролізної водо підготовки та знезараження стічних вод.

- універсальність: електролізери можуть застосовуватися в системах водопостачання житлових та громадських будівель, у промисловості, в контурах очищення води басейнів та дельфінаріїв, а також для доочищення стічних вод.

- автономність: за наявності фотоелектричного джерела живлення (сонячної батареї) очищення води електролізом на постійній основі можна забезпечити у польових умовах та віддаленій місцевості.

- можливість оперативного регулювання дезінфікуючого ефекту шляхом зміни електричних параметрів процесу.

Електролізні установки базуються на модульності. Продуктивність електролізного устаткування можна збільшити з допомогою збільшення кількості модулів. Модулі з потужністю 5 або 12 кг активного хлору на добу зараз мають підвищений попит. Модулі з продуктивністю від 20 до 50 кг активного хлору на добу використовуються на об'єктах з більшою потужністю [3].

Технологія електрохімічного хлорування, незважаючи на обмежене застосування, має велике майбутнє. Один із напрямів її розвитку – створення установок малої та середньої продуктивності.

Висновки: Безреагентний метод знезараження технічної та питної води з використанням установок прямого електролізу перспективний і заслуговує на поширення в різних сферах практичної діяльності. Електролізери здатні успішно вирішити проблему знезараження та підготовки води для невеликих населених пунктів, житлових комплексів, готелів та басейнів, застосовуватись у віддалених від густонаселених районів об'єктах та на морських суднах. Ефективність знезараження води прямим електролізом у кілька разів вища порівняно з хімічними методами. Прямий електроліз води сприяє видаленню кольоровості, сірководню, амонію вихідної води.

Список використаних джерел

1. Гулевський В.Б. Проблеми очищення стічних вод: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції пам'яті В.В. Овчарова “Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем”, 20 травня – 04 червня 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020.
2. Гулевський В.Б. та ін. Електрохімічні технології очищення стічних вод. *Сучасний рух науки: тези доп. IX міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*, 2-3 грудня 2019р. Дніпро, 2019. Т.1. С.424-431.
3. Установки прямої дії (безреагентні). *Promtehvod*: веб-сайт. URL: <https://promtehvod.ua/ua/ustanovki-pryamoi-dii-bezreagentni/> Offshore cathodic protection. Deepwater: website. URL: <https://stoprust.com/technical-library-items/cp-101/>