

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---

# **МАТЕРІАЛИ**

**міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи  
забезпечення цивільного захисту»**

**Харків – 2022**

## УДК 614.8

Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2022. 489 с. Українською та англійською.

Включено матеріали, які доповідались на міжнародній науково-практичній конференції молодих учених на базі Національного університету цивільного захисту України.

Розглядаються аспекти вдосконалення цивільного захисту держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів та курсантів закладів вищої освіти України та інших країн світу.

### СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

#### Голова:

**САДКОВИЙ  
Володимир**

ректор Національного університету цивільного захисту України,  
доктор наук з державного управління, професор

#### Заступник голови:

**АНДРОНОВ  
Володимир**

проректор з наукової роботи Національного університету  
цивільного захисту України, Заслужений діяч науки і техніки  
України, доктор технічних наук, професор

#### Члени оргкомітету:

**DIMITAR  
Georgiev Velev**

Director Scientific Research Center for Disaster Risk Reduction  
University of national and world economy (Sofia) Professor, Doctor

**САЄНКО  
Сергій**

начальник відділу технологій ізоляції радіоактивних відходів  
«Харківського фізико-технічного інституту НАН України»,  
доктор технічних наук, старший науковий співробітник

**КРОНІН  
Майкл**

професор департаменту соціальної роботи університету  
Монмута, міжнародний інструктор з надання психологічної  
допомоги у надзвичайних ситуаціях Американського Червоного  
Хреста, Нью-Йорк, США

**МАНДИЧ  
Олександра**

голова ради молодих вчених при Харківській обласній  
державній адміністрації, доктор економічних наук, професор

**СИЛОВС  
Марек Гунарович**

заступник директора Коледжу пожежної безпеки та цивільного  
захисту Латвії, Республіка Латвія

**СОФІЄВА  
Ханим Раміз кизи**

начальник відділу організації медичної і психологічної  
допомоги Головного управління організації з ліквідації наслідків  
надзвичайних ситуацій МНС Республіки Азербайджан,  
Республіка Азербайджан

**TIKHONENKOV  
Igor**

Department of Chemistry, Ben-Gurion University of Negev,  
Beer-Sheva, Ph.D. on physics&mathematics, Israel

## АНОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Нестерук Т.Р., НУЦЗУ  
НК – Гапон Ю.К., к.т.н., НУЦЗУ

При електрохімічному методі очищення стічних вод відбувається або руйнування шкідливих речовин за рахунок окиснення їх на аноді, або вилучення металів зі стічних вод відкладенням їх на електродах [1].

Електрохімічне анодне окиснення стоків дозволяє поряд із зневодненням здійснити регенерацію цінних компонентів. При електрохімічному окисненні ціанідів відбувається створення ціанат-йонів, подальше їхнє електрохімічне окиснення на аноді, а також розкладення гідроксильних йонів і хлориду натрію, який вводиться у воду перед її обробкою. Електрохімічний метод окиснення часто застосовується в поєднанні з електролітичною флотацією гідрату оксиду міді та інших металів.

Сьогодні найбільш розповсюджений реагентний метод знешкодження стічних вод, що містять хром, починає поступатися місцем досконалішим методам очищення. Процес очищення здійснюється таким чином: вода через завантажувальний карман надходить у міжелектродний простір ванни-коагулятора, футерованої вінілпластом.

На ефективність електрокоагуляції впливають: матеріал електродів, відстань між ними, швидкість руху води між електродами, температура й склад води, напруга й щільність струму. Електрокоагуляцію рекомендується проводити у нейтральному або слабколужному середовищі за наступних умов: щільність струму не більше за  $10 \text{ A/m}^2$ , відстань між електродами – не більше за 20 мм, швидкість руху води не менше ніж 0,5 м/с.

В ролі аноди використовують графіт, магнетит, свинець і його з'єднання, кремнієві сплави й ін. Електроди через один підключаються до позитивної і негативної шин джерела постійного струму (напругою 6–12 В); тривалість обробки становить 15–20 хв. Електрохімічний метод слід застосовувати при концентрації ціанідів у стічних водах не менше 200 мг/л [2].

На практиці зазвичай використовують безнапірні пластинчасті електрокоагулятори, напрямом руху рідини в які може бути горизонтальним або вертикальним. Вони можуть бути однопотоковими, багатопотоковими або змішаними. У разі багатопотокової схеми руху рідини, вода проходить одночасно через проміжки між електродами (паралельне сполучення каналів).

### ЛІТЕРАТУРА

1. Hapon Y. Co-Mo-W Galvanochemical Alloy Application as Cathode Material in the Industrial Wastewater Treatment Processes. Y. Hapon, D. Tregubov, M. Chirkina. Problems of Emergency Situations: Materials and Technologies. Forum. Materials Science. 2021. Vol. 1038. 251–257.

2. Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 Гідротехніка (Водні ресурси), Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 73 с.