

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА НАПРЯМИ ЇЇ ЗАПОБІГАННЯ

*Беспалюк Т. О., студ. (гр. ХЕ-01, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю. О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. В роботі зазначено, що гальванічне виробництво займає перше місце за споживанням води серед вітчизняної промисловості та є одним з основних джерел забруднення води. Стічні води мають в своєму складі шкідливі речовини, що несуть негативний вплив для навколишнього середовища. Описано заходи щодо зменшення екологічної небезпеки гальванічного виробництва.

Ключові слова: гальванічне виробництво, екологічна безпека, стічні води, оптимізація, удосконалення, утилізація, очищення стічних вод.

Abstract. The article states that galvanic production ranks first among domestic industries in terms of water consumption and is one of the main sources of water pollution. Wastewater contains harmful substances that have a negative impact on the environment. Measures to reduce environmental hazards of galvanic production are described.

Keywords: galvanic production, environmental safety, wastewater, optimization, improvement, utilization, wastewater treatment.

Вступ. Зараз спостерігається велика проблема забруднення води промисловістю, основними джерелами забруднення якої, є стічні води. Стічні води саме гальванічного виробництва мають у своєму складі іони важких металів, які утворюються в результаті промивання деталей та обладнання, переробки та заміни відпрацьованих електролітів. Також у гальванотехніці використовуються ціаніди, фториди, кислоти, луги, аміак і його солі, органічні розчинники, органічні речовини, які вводять в електроліти в якості лігандів, функціональних добавок, що є небезпечними для довкілля.

Гальванічне виробництво є одним із найбільших споживачів води, а отже, ми маємо велику кількість стічних вод, які є одними з найбільш токсичних і найбільш шкідливих для навколишнього середовища. У цьому сенсі гальванічне виробництво стикається з низкою важливих проблем. Використання нових технологій виробництва може допомогти зменшити об'єм стічних вод. На жаль, це потребує значних матеріальних витрат, що майже нереально на такому рівні розвитку економіки, особливо в умовах війни. Таким чином, слід обирати інший шлях захисту навколишнього середовища – підвищення ефективності очищення стічних вод [1].

Аналіз стану питання. Перераховані вище речовини при потраплянні до організму людини можуть не тільки викликати різного ступеня отруєння, а й проявляти себе як канцерогени, мутагени та алергени. Вони несуть негативний вплив на біосферу, перешкоджають біологічному очищенню води. Важкі метали акумулюються в організмі, викликають захворювання серцево – судинної системи, розумову неповноцінність, параліч, канцерогенні та спадкові хвороби.

Мета роботи: розробити комплекс заходів, які допоможуть зменшити екологічну небезпеку гальванічного виробництва.

Методики, матеріали і результати досліджень. При роботі гальванічного виробництва необхідно брати до уваги заходи щодо підвищення екологічної безпеки за рахунок вдосконалення технології.

1. Вибір оптимальних систем і способів промивання деталей для зменшення об'єму стічних вод. Промивні води займають найбільший об'єм споживання. В середньому на 1 кв.м поверхні покриття витрачається 0,2 – 2 м³, це значення інколи може доходити до 5 м³ води. Тому вони є основним джерелом хімічних речовин у стічних водах [2, 3].

2. Удосконалення обладнання та пристроїв для зменшення винесення з ванн електролітів з деталями. Застосовувати струшування підвісок з деталями над ванною, використання обдування, подовжити час витримки деталі над ванною. Збільшення часу витримки у два рази прямо пропорційне зменшенню кількості залишок електроліту на деталях.

3. Обмеження використання найбільш токсичних речовин (ціанідів, ртуті тощо). Поступова заміна складу електролітів вирішить проблему токсичних відходів та полегшить утилізацію розчинів.

4. Оптимізація складу електролітів, очищення та регенерація відпрацьованих розчинів, що збільшить термін їх експлуатації. Даний захід дозволить зменшити витрати сировини та матеріалів, створити замкнутий цикл без стоків.

5. Підбір методів контролю за вмістом викидів у воді, спираючись на специфіку виробництва. Це необхідно для визначення концентрацій певних речовин та вибору ефективного способу очищення в подальшому.

6. Удосконалення методів очищення стічних вод та підбір найбільш оптимальних з них з метою збільшення ефективності.

7. Утилізація шламів. Під час очищення стічних вод отримують відходи, що складаються з гідроксидів, сульфідів, феритів, сульфатів, карбонатів, фосфатів важких металів, а також сполук заліза, алюмінію, кальцію, магнію. Раніше шлами відправляли на звалища або ховали. Це не тільки не вирішувало проблеми, а й додавало нових, особливо з точки зору екології. Зараз існують інші шляхи утилізації, найвідомішим з яких, є виділення чистих металів зі шламів. Це багатостадійні процеси, які потребують великої кількості реагентів, води, енерговитрат та капітальних вкладень.

Існують інші, більш дешеві методи утилізації шламів. Використання шламів в якості легуючих добавок у металургії та добавки у будівельні матеріали. Для цього необхідно детально дослідити склад шламів. Не кожне підприємство готове витратити час та гроші на це. Більш того, більша частина шламів не використовується в інших галузях виробництва. Тому проблема зменшення об'ємів відходів і підвищення їх стабільності при зберіганні ще довго буде актуальною [4, 5].

8. Регенерація хімічних реагентів із відпрацьованих розчинів та їх повторне використання.

Як було зазначено вище, наразі наші реалії не дозволяють вирішити проблему забруднення довкілля стічними водами шляхом вдосконалення процесів їх очищення. Необхідно підібрати інший метод, який дозволить максимально повернути назад до виробництва очищену воду та залишки реагентів, та буде економічно вигідним.

Очищення стічних вод найчастіше виконують централізовано на станціях нейтралізації, де збирають всі рідкі відходи гальванічного виробництва. На теперішній час, більш раціональними визнано децентралізовані системи водного господарства, які передбачають локальне роздільне очищення усіх стоків [2].

Для ефективного очищення стоків необхідно визначити їх склад. За вмістом домішок стічні води гальванічних виробництв поділяють на лужні (від знежирення виробів), кислотні (від травлення виробів, нанесення покриттів у кислотних електролітах), хромові (від процесів хромування, пасивації), ціаністи (від нанесення покриттів у ціанідних електролітах), фторидні (від процесів травлення, лудіння).

Руйнування токсичних речовин або переведення їх у нерозчинні сполуки в ході здійснення хімічних реакцій та подальше знесолення очищеної води дозволить повернути її до виробництва.

Висновки. Отже, перераховані в статті заходи щодо зменшення екологічної небезпеки стічних вод гальванічного виробництва спрямовані на:

- зменшення об'ємів стоків шляхом удосконалення процесів виробництва;
- оптимізацію очищення та утилізацію.

Проектування гальванічного виробництва повинно передбачати вдосконалення технологій, які дозволять підвищити екологічну безпеку за рахунок комплексу вищенаведених заходів.

Література

1. Большаніна С. Б. Очищення стічних вод гальванічних виробництв сорбційними методами / С. Б. Большаніна, Г. М. Гурець, Д. С. Балабуха, Д. В. Міляєва // Екологічна безпека. – 2014. – Вип. 1. – С. 114-118.

2. Гальванотехніка. Проектування гальванічних виробництв [Електронний ресурс]: навчальний посібник / О. В. Лінючева, Л. А. Яцюк, Т. І. Мотронюк, О. І. Букет, С. В. Фроленкова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 147 с. – Назва з екрана.

3. П75 Екологічна безпека гальванотехніки. Частина 1. Стічні води. Механічна та сорбційна очистка: навч. посіб. / М.І. Донченко, С.В. Фроленкова – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 202 с.

4. Чалая О. С., Фатєєва Н. Ю. Вплив важких металів на організм людини. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 190 «Механізація сільськогосподарського виробництва». 2018. С. 110-116. Режим доступу:

<https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/15085>.

5. Василенко О. А. Гальванокоагуляція як універсальний метод очищення стічних вод від іонів важких металів / О. А. Василенко, Л. О. Василенко // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки : наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; гол. ред. А. М. Кравчук – Київ, 2017. – Вип. 28. – С. 48 - 52.