

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



## ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

I Міжнародної науково-практичної конференції  
“ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ  
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ - 2022”



Полтава, 26 – 27 травня 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»  
AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY, GEORGIA  
UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN, POLAND  
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ТЕХНОЛОГІЙ  
POZNAN POLYTECHNICAL UNIVERSITY, POLAND  
INSTITUTE OF MATHEMATICAL SCIENCES, FACULTY OF SCIENCE,  
UNIVERSITY OF MALAYA, MALAYSIA  
ISLAMIC AZAD UNIVERSITY SCIENCE AND RESEARCH BRANCH, IRAN ISLAMIA  
CENTRAL UNIVERSITY, NEW DELHI, INDIA  
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА  
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОДА  
СПІЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ПОЛТАВСЬКА ГАЗОНАФТОВА КОМПАНІЯ»  
ЕКОЛОГІЧНА РАДА ПОЛТАВЩИНИ

**I Міжнародна науково-практична конференція  
«ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ  
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ – 2022»**

**26 – 27 травня 2022 р.**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**ПОЛТАВА – ЛЬВІВ, 2022 р.**

*А.А.Нестер, д.т.н., Хмельницький національний університет,  
м.Хмельницький, Україна*

## **СТВОРЕННЯ ЗАМКНУТИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Довкілля вважається безпечним, коли його стан відповідає встановленим у законодавстві критеріям, стандартам, лімітам і нормативам, які стосуються його чистоти (не забрудненості), ресурсомісткості (не виснаженості), екологічної стійкості, санітарних вимог, видового різноманіття, здатності задовольняти інтереси громадян.

Екологічна небезпека – це сукупна небезпека, діяльність техногенних систем, під впливом яких виникли природні екологічні фактори та негативні природні процеси. У зв'язку з тим, що антропогенне і технічне перевантаження на довкілля постійно зростає, закріплено перелік видів діяльності і об'єктів, що являють собою підвищену екологічну небезпеку, який постійно поновлюється.

Об'єктами підвищеної небезпеки вважаються такі, на яких використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або трансформуються небезпечні речовини чи категорії речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти, які є реальною загрозою виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Екологічно небезпечні види діяльності і об'єкти – це важливі чинники, які потребують розробки оптимальних заходів із забезпечення екологічної безпеки. Серед таких об'єктів є і гальванічні цехи та цехи виготовлення друкованих плат.

Проблеми з накопиченням та утилізацією твердих промислових відходів виникають і потребують свого вирішення в кожній цивілізованій країні. Не являється виключенням і Україна. На сьогоднішній день в нашій державі накопичено 25 млрд. тон твердих промислових відходів, які займають площу 1600 км<sup>2</sup> або рівну п'ятій частині площі Чернівецької області. Інвентаризація та статистична звітність за останні 10 років свідчить, що на підприємствах України щороку утворюється 1 млрд. твердих промислових відходів. Із них 100 млн тон токсичних, а 2,5-3,5 млн тон високотоксичних, які за європейськими стандартами відносяться до першого класу небезпеки. Кількість підприємств, на яких фіксують токсичні відходи перевищує 2500. Загальний обсяг накопичення токсичних відходів становить 4,5 млрд тон, а поточні витрати на їх утримання становлять щорічно більше 25% від вартості виробленої продукції. За обсягами утворення домінують токсичні відходи, які містять важкі метали (хром, свинець, нікель, кадмій, ртуть). Переважно це відходи підприємств чорної і кольорової

металургії, хімічної промисловості, машинобудування (гальванічні виробництва), гірничо-хімічні комбінати та інші [1].

Сучасний етап розвитку суспільства залежить від вирішення екологічної безпеки, захисту людини, довкілля від надмірного техногенного впливу. Екологічна безпека виявилась надто актуальною після доповіді комісії ООН “Наше загальне майбутнє”, опублікованій у 1987 р. Комісія підняла проблеми НПС, вперше прозвучало поняття яке стали називати як “сталий розвиток”. Сталий розвиток та безпека мають важливе значення при виборі шляхів злагодженої взаємодії природи і суспільства. Керівники більшості країн світу в Ріо-де-Жанейро на конференції 1992 р. на основі висновків комісії прийняли всесвітню програму дій “Порядок денний на ХХІ століття”. Україна приєдналася до програми: прийнято курс сталого розвитку, який передбачає проведення життєво важливих реформ в ринковій економіці для забезпечення високого рівня життя і безпеки громадян. Тобто, найважливішими стають лінії екологічної безпеки, із вирішенням проблем оцінки екологічного ризику, покращення екологічного стану регіонів, в яких розвинена промисловість, сільське господарство.

Необхідність досліджень у екологічному напрямку, проблеми охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водного середовища, їх стан викликає деградацію довкілля і завдає шкоди здоров'ю населення особливо промислових районів. Практичне і наукове значення екологічних проблем визначається тим, що, повітря є джерелом життя людини, тваринного світу, є основою технологічних процесів діючих підприємств.

Найгостріша екологічна проблема міст та регіонів України – забруднення повітря промислових міст. Держкомстат України свідчить, що більше 11 тисяч діючих підприємств викидають ЗР в атмосферне повітря. Дві третини населення України мешкають на територіях, де стан атмосферного повітря не відповідає нормам. Висока концентрація виробництва, розвинена транспортна інфраструктура, велика щільність населення, характерні для таких міст, як Київ, Кривий Ріг, Запоріжжя, Дніпропетровськ, Одеса, Маріуполь створюють велике навантаження на біосферу [1].

Сформувалася катастрофічна ситуація із забрудненням навколишнього природного середовища та здоров'ям людей у багатьох містах України. Тому розвиток методів оцінювання, аналізу екологічного ризику є основою для пошуку методів керування екологічною безпекою, які повинні бути спрямовані на збереження здоров'я людини та забезпечення розвитку держави.

Причинами появи екологічного ризику є виникнення аварійних ситуацій на підприємстві та збільшення викидів забруднюючих речовин. Другою причиною може стати розкид проектних параметрів джерел викидів – збурювальних факторів. Ця ймовірність і характеризує екологічний ризик появи впливу забруднення на людину. Не існує єдиного визначення поняття

екологічного ризику, так і критеріїв його оцінки. Головні складності в тому, що постійно виявляються нові фактори ризику, джерела забруднення, ще не вивчені, а отже нові знання механізму їх впливу, що підтверджують автори терміну “екологічний ризик”.

Прикладом використання системи гранично-допустимої концентрації є оцінювання забруднення атмосферного повітря. Якщо концентрація забруднюючих речовин не перевищує середньодобової гранично допустимої концентрації, то ризик несприятливих для здоров'я ефектів вважається відсутнім.

З промисловими стічними водами у різні водойми (моря, озера, річки, водосховища) надходить така велика кількість іонів важких металів (ІВМ), що вони стають суттєвою перешкодою в життєдіяльності живих організмів. Відповідно до шкали стрес-факторів за дією на людський організм ІВМ висуваються на перше місце (135 балів), залишаючи далеко позаду такі фактори, як шумові ефекти, радіоактивні відходи, хімічні добрива. Метал попадає в біохімічний цикл перетворень елементів, а оскільки ІВМ є потенційно токсичними, то вони наносять шкоду живим організмам.

Основними технологічними процесами, в яких задіяні ІВМ, є процеси нанесення гальванопокриття, в результаті яких утворюються багатокомпонентні металовмісні стічні води. Причина вкрай негативної дії гальванічних виробництв на оточуюче середовище полягає у тому, що на переважній більшості підприємств у технологічних процесах нанесення покриття корисно витрачається тільки 10-30% солей важких металів, решта поступають із промивними водами в мережу виробничого водовідведення і є невід'ємною частиною стічних вод гальванічних виробництв (СВГВ). На працюючих підприємствах більшість очисних споруд морально та фізично застаріли і не відповідають сучасним вимогам щодо ефективності очищення стічних вод від ІВМ не тільки перед їх скиданням у природні водойми, але й у системи господарсько-побутового водовідведення. Тому в останні роки значні зусилля дослідників зосереджено на пошуку дієвих методів підвищення ефективності існуючих виробничих очисних споруд. Визначальними критеріями вибору при цьому повинні бути екологічна чистота та ресурсозбереження [2].

При виготовленні друкованих плат використовують підложки, основою яких є матеріал-гетинакс, або склотекстоліт з нанесеною з двох сторін мідною фольгою (плакований міддю). В окремих випадках, використовують нефольгований діелектрик.

Всі методи виготовлення друкованих плат (ДП) пов'язані з хімічними способами обробки поверхні, які ведуть до накопичення відпрацьованих водних розчинів, котрі потребують відновлення або подачі на очисні споруди підприємств та подальшої обробки на міських очисних спорудах. Як показує огляд патентної і науково-технічної інформації, найпоширенішими методами знешкодження відпрацьованих стічних вод

виробництва ДП та гальваніки є реагентні методи, після яких залишаються шлами, які є елементами, що породжують питання зростання екологічної небезпеки.

Як викладено вище в основі виготовлення плат лежать хімічні процеси, результатом дії котрих є відпрацьовані розчини, які підлягають знезаражуванню, утилізації. Так, в процесі травлення з 1 м<sup>2</sup> друкованих плат стравлюється близько 0,5 кг міді, яка в вигляді шламів зберігається на території підприємств, частково надходить на очисні споруди міст та попадає в ґрунти та водне середовище, викликає їх забруднення та негативно впливаючи на стан здоров'я населення, тобто впливає на стан екологічної безпеки.

Створення локальних замкнутих систем в сучасних умовах, як правило, вимагає створення єдиної автоматичної лінії. Технологія єдиної автоматичної лінії, як і будь-яка технологія, має свої недоліки. У той час, як єдиний автомат допускає лише добір вибіркового плат з носія виробів і тим самим існує помірна можливість контролю і відповідно ретуші, то роздільна технологія дає можливість налагодити контроль від 0 до 100 %. Вироби повинні випускатися і не повинні надмірно контролюватися. Слід зазначити, що група дефектів, викликана контактом виробів з обслуговуючим персоналом і машинами (особливо при транспортуванні) в інтегрованій системі, усувається. Отже, концепція єдиної автоматичної лінії безвідходного виробництва будується на принципі контролю технологічного процесу в цілому, а не контролю якості ДП.

Висновок: на територіях підприємств повинні створюватись лінії виготовлення друкованих плат з утворенням замкнутих систем використання та можливістю регенерації розчинів і повторним використанням водних ресурсів що дасть можливість не скидати забруднені води в міську каналізаційну мережу.

### *Література*

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 420 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/38840.html>
2. Корчик Н.М., Нестер А.А., Белікова С.В. Накопичення та формування стоку при очищенні стічних вод гальванічного виробництва. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2012. № 1. С. 152–156.