

Бібліографічний список

1. **О.Б. Лотоцкий** Проблемы и перспективы в сфере обращения с бытовыми отходами в Украине – Информационный журнал Строительство & ремонт №15, декабрь 2003. 52-53с.
2. **Земля** тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2001 році /під. ред. С. Куруленка/. – Донецьк: Новий мир . – 2002. – 108 с.
3. **Беньямовский Д.Н.** Термические методы обезвреживания твердых бытовых отходов. – М.: Стройиздат, 1979. – 192 с.
4. **Сметанин В.И.** Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. -М.: Колос, 2000. – 232 с.
5. **Матлак Е.С., Высоцкий С.П., Стародубцева О.В., Беляева Е.Л., Приходько С.Ю.** О стратегии удаления и переработки твердых бытовых отходов/ Машиностроение и техносфера XXI века: Сб. трудов X международной научно-технической конференции, 8-14 сентября 2003г. в городе Севастополе; Донецк, 2003г. Т.2 – 213 – 222 с.

© О.В. Стародубцева, 2004

УДК 621.317

НЕСТЕР А.А. РОМАНИШИНА О.В. (Хмельницький державний університет)

АВТОМАТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНОСТОКІВ ТА ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Розробка автоматизованої технології очистки гальваностоків, плат повинна бути практично забезпечена установками з псевдо зрідженим шаром, що і пропонується в даній статті.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів у даний час - одна з актуальних проблем сучасності. Основними джерелами утворення великих обсягів стічних вод, що забруднюють навколишнє середовище, є промислові і комунальні підприємства міст.

Пріоритетними напрямками в рішенні проблеми охорони водних ресурсів є скорочення скидань стічних вод у водойми і підвищення якості їх очищення.

Рішення першого напрямку передбачає скорочення водоспоживання, створення на промислових підприємствах систем оборотного, замкнутого або безстічного водопостачання.

Підвищення якості очищення стічних вод можливо за рахунок будівництва нових і реконструкції існуючих очисних споруджень з урахуванням досягнень, науково-технічного прогресу і використанням новітніх технологій, матеріалів і устаткування для очищення стічних вод[1].

Відновлення водних розчинів травлення друкованих плат є однією з головних задач У створенні замкнутих процесів використання водних ресурсів. Проходячи активною частиною технологічного процесу травлення друкованих плат, водний розчин насичується з'єднаннями міді, спроможними забруднювати значні обсяги води, веде до посиленої експлуатації очисних споруд підприємства, збільшенню стоків на міські очисні системи. Це припускає наявність значних фінансових витрат на забезпечення всього комплексу робіт із нейтралізацією відпрацьованих продуктів травлення й утилізацію відходів.

Одним із найважливіших елементів у зменшенні економічних витрат, зменшення витрат води на технологічні потреби процесу травлення друкованих плат є створення місцевих внутрівиробничих замкнутих циклів повторного використання водних ресурсів із виділенням і утилізацією міді.

На підприємствах машинобудування доцільне створення локальних замкнутих систем водного господарства окремих потоків, що містять специфічні забруднення, характерні для даного технологічного процесу чи вузла. Це відпрацьовані миючі розчини, мастильно-охолоджуючі рідини, рідкі відходи фарбувальних камер, концентровані промивні води гальванічних цехів [1,2].

В наш час високих технологій та широкого забруднення навколишнього середовища все сильніше постає питання створення замкнених систем водопостачання з повторним використанням водних розчинів та стічних вод підприємств.

Сучасне виробництво з його динамічними змінами потребує автоматизованих технологій виробництва в тому числі і очистки гальваностоків для забезпечення автоматичного регулювання подачі води, водних розчинів відповідно до технологічного процесу.

Окремі установки для відновлення травильних розчинів дослідженні, розроблена документація. Тобто створені умови для автоматизації головного технологічного процесу. Разом з тим стічні води підприємств належним чином не досліджені, не розроблені надійні конструкції котрі могли б забезпечити автоматизовану технологію повторного використання стічних вод конкретного виробництва. Останні роботи показують, що спеціалісти та науковці Мінського технологічного інституту та ведучі організації Росії все більше значення надають використанню для відновлення стічних вод проточних об'ємно-пористих катодів з вуглеграфітових матеріалів та псевдозрідженим шаром (скляних неструмопровідних частин)[1].

В той же час для багатьох галузей промисловості актуальна проблема добування металів із розчинів, в яких вміст металів не перевищує одиниць грамів на літр, а це часто і є концентрація для стічних вод. Якісної інтенсифікації добування вдається досягти за рахунок використання об'ємно-пористих проточних електродів з вуглеграфітових волокнистих матеріалів. Сутність процесу полягає в тому, що металовміщуючий розчин прокачується через об'єм вуглецевого волокнистого електроду (ВВЕ), поляризованого до потенціалів, що забезпечують виділення необхідного металу. Висока реакційна поверхня ВВЕ та сприятливі умови масопереносу дозволяють пропускати через них значний струм при малій поляризації електроду.

Після того як осяде метал, вуглецевий матеріал може бути видалений спалюванням. При цьому маємо або чистий метал, або його може бути регенеровано електрохімічним або хімічним способом, що дозволяє отримати відповідно метал або концентрований по металу розчин.

Велике значення для підвищення якості процесу має вирішення питання про вірний вибір параметрів електролізера, таких як марка вуглеграфітового волокнистого матеріалу (ВВМ), товщина електроду, його електропровідність і т.п., режим електролізу (габаритна щільність струму, швидкість потоку розчину і т.д.)[3].

Вода в сучасних лініях травлення плат використовується для виготовлення розчинів травлення та на промивку підложок після виконання основної технологічної операції, а також в гальванічних лініях покриття деталей. Основними схемами вітчизняних ліній травлення та гальванічних ліній є промивка водою підложок, деталей, що виконується по одноступеневій схемі. Схему можна зобразити спрощено так як на рис. 1

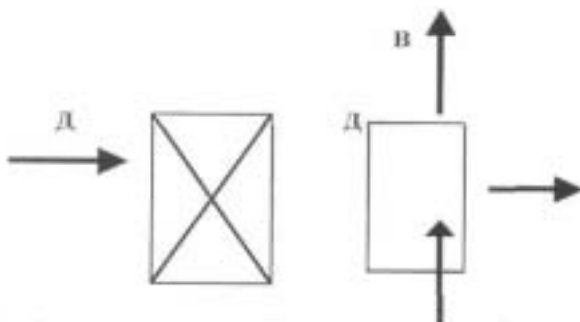


Рис. 1. Схеми одноступеневої схеми промивки підложок друкованих плат, деталей гальваніки.

- рух обробки підложок;
- ванна травлення;
- проточна ванна промивки;
- рух води.

Така схема має основний недолік- підвищену витрату води, яка практично може бути використана тільки для підготовки травильного розчину. Боротьба за зменшення витрат води заставляє відповідні підприємства все частіше використовувати схеми, що являються ступеневими з використанням вловлювання і підпиткою ванн травлення водою для виготовлення розчину.

Схема в загальному вигляді може бути представлена на рис.2.

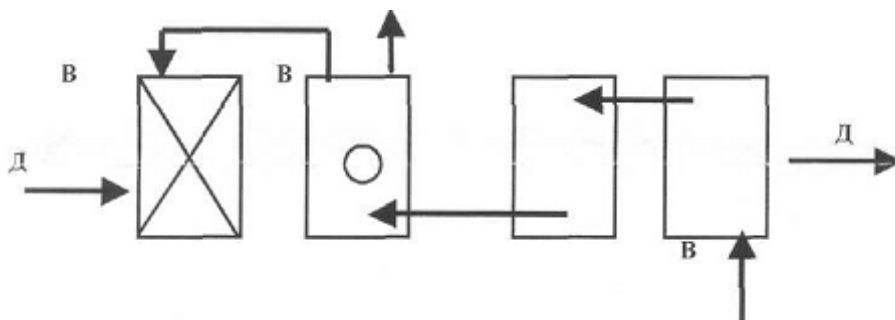




Рис.2. Триступінчаста схема промивки підложок, деталей гальваніки вловлюванням промивної води і підпиткою ванни травлення,

де,

-  рух обробки підложок;
-  рух води.

Такі схеми дозволяють різко зменшувати кількість води на промивку, а також використовувати її частину для підпитки ванни основної операції.

Але збалансування схем промивки виконати практично неможливо, тому такі схеми використовують при застосуванні в централізованих схемах водного господарства.

Враховуючи вище наведене більш досконалою на наш погляд може бути схема використання води незалежними потоками, які можуть бути представлені одною з схем, приведених на рис.3.

Схеми з відновленням водного розчину травлення розроблені на достатньо високому рівні різними авторами і мають можливості утилізації міді на катодах установок.

Промивні води ліній травлення друкованих плат (власне підложок), як правило не відновлюються, а направляються на очисні споруди з концентрацією міді в кількості ~ 3мг/л в той час, як для використання її на технологічні потреби гальванічних цехів така вода може мати концентрацію міді не більше 1 мг/м³[1,2].

Для зменшення тиску на очисні споруди, за рахунок кількості поданих стоків промивних вод є необхідність відновлення їх та повторного використання в лініях травлення.

Для визначення можливості очищення промивних вод проведені випробування установки з псевдо зрідженим шаром (скляних не струмопровідних частин).

Електроліз в псевдо зріджених шарах не електропровідних часток менш продуктивний в порівнянні з електролізом у не псевдо зріджених електродах. Однак, він має ряд технологічних переваг:

- параметри електролізу в малій степені залежать від концентрації і забрудненості розчину;
- матеріали псевдо зрідженої насадки виробляються в промислових масштабах, в процесі електролізу вони не витрачаються;
- продукт рекуперації - метал - одержується у вигляді щільного відстою, що знову може бути використаний в гальванічній ванні в якості аноду;
- гідродинамічні параметри електролізера стабільні і не вимагають постійного контролю.

Використання такого електролізера дозволяє знизити водоспоживання для процедури промивання виробів в 10-20 раз, усунути залпові викиди відпрацьованих електролітів і значно знизити навантаження на очисні споруди. Електролізери займають малу площу і можуть бути змонтовані безпосередньо на ваннах-розрядниках.

Електроліз дозволяє постійно підтримувати у ваннах-розрядниках остаточну концентрацію металу на рівні 2-5 г/м³, що дозволяє регенерувати більше 99% металу. Для ефективного використання електролізу слід застосовувати каскадне промивання, а також передбачати спряження електролітичної рекуперації із сорбційною. З метою перевірки вказаного вище була випробувана установка з використанням електролізу в псевдо зріджених шарах.

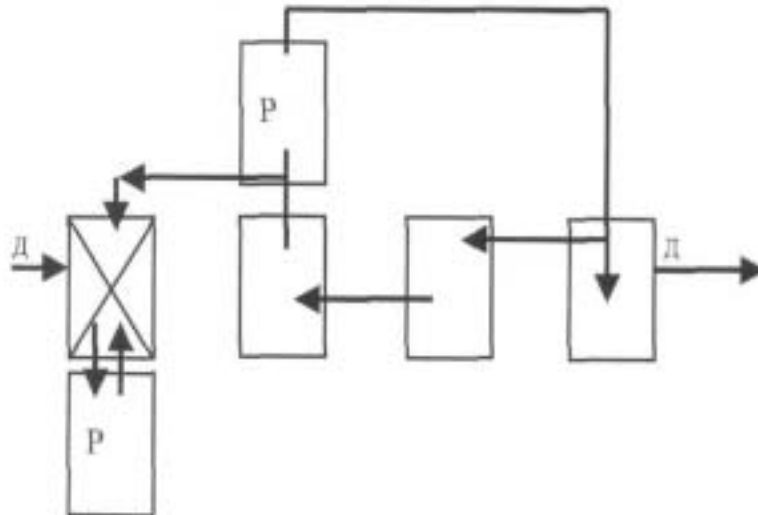


Рис.3. Схема використання води незалежними потоками
 Д → - рух підложок;
 П → - рух води;

Р - регенератор (установка відновлення води).

Використання такого електролізера дозволяє знизити водоспоживання для процедури промивання виробів в 10-20 раз, усунути залпові викиди відпрацьованих електролітів і значно знизити навантаження на очисні споруди. Електролізери займають малу площу і можуть бути змонтовані безпосередньо на ваннах-розрядниках.

Електроліз дозволяє постійно підтримувати у ваннах-розрядниках остаточну концентрацію металу на рівні 2-5 г/м³, що дозволяє регенерувати більше 99% металу. Для ефективного використання електролізу слід застосовувати каскадне промивання, а також передбачати спряження електролітичної рекуперації із сорбційною. З метою перевірки вказаного вище була випробувана установка з використанням електролізу в псевдо зріджених шарах.

Установка використовувалась для відновлення розчину кадмію (розчини сірчаноокислі). Утилізація кадмію з промивних вод проводилась за допомогою анодів виготовлених з свинцю марки ДПРНХ по

ГОСТ 9559-79, при цьому катоди виготовлені з пластини титану з загальною поверхнею ~ 150 дм².

Нижче наведені технологічні режими, що дозволяють оцінити роботу установки по зменшенню концентрації кадмію(по металу) і використання установки для відновлення води по вказаному параметру(див. табл.1) для розчину в кількості 100 л. Дослідження показали, що при використанні електролізу в псевдо зріджених шарах можливе достатньо глибоке очищення стічних вод та повторне використання води в технологічних процесах та по схемах з використанням водних розчинів для гальванічних технологічних ліній так і ліній друкованих плат.

Табл.1. Технологічні режими обробки розчину.

Концентрація по металу	Катодна щільність струму, Д _к А/дм ²	Час обробки, хв.
3...2	0,5...0,65	45
2...1	0,5...0,65	45
1...0,5	0,15...0,2	160
0,5...0,1	0,15...0,2	135
0,1...0,01	0,15...0,2	90
0,01... 0,001	0,05...0,075	300
Разом		775

Висновок:

1. Вирішення проблем з ідеологією створення ліній замкненого водопостачання дозволить автоматизувати технологію очистки стічних вод та їх повторного використання.

2. Установки с псевдо зрідженням шаром можна використовувати для утилізації металів з промивних вод, які мають невелику концентрацію.

Подальші дослідження в даному напрямку, в нашому розумінні, повинні бути направлені на створення математичного апарату забезпечення технологічного процесу та його регулювання в залежності від параметрів водного розчину з метою отримання щільних осадів і повторного використання водного розчину.

Бібліографічний список

1. **Гибкие** автоматизированные гальванические линии. Справочник. Под общей редакцией В.Л. Зубченко, -М. -Машиностроение. -1989г. -С.145-148

2. **Коваленко Д.Г.** Современное состояние и перспективы развития гальванопроизводства, создание малоотходных, экологически чистых производств // Перспективная технология производства РЭА. - Л.,-1991. - №3 -С.3.

3. **Корчик Н.М** Методы обработки технологических растворов и электролитов производств гальванических покрытий и печатных плат/ Н.М. Корчик, В.М. Рогов. Т Ф. Степанюк //Тез.докл. межотрасл. научно-техн. семинара. -М. 1991. - С. 30-32.

© *Нестер А.А. Романішина О.В. 2004*

УДК 658.567

ЛИЗАН И.Я., ЧИКУНОВ П.А. Украинская инженерно-педагогическая академия, Артемовск

О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ

Безопасность любого государства (экономическая, энерготехнологическая, экологическая и т.д.), в значительной мере зависит от обеспеченности собственными (независимыми) энергетическими и минерально-сырьевыми ресурсами.

Украина, не обладая достаточными запасами нефти и газа, в качестве основы крупномасштабного развития собственной теплоэнергетики может использовать в качестве альтернативного источника сырья только уголь. Поэтому можно с уверенностью говорить, что угольная промышленность является не только основной составной частью топливно-энергетического комплекса Украины, но и той базовой отраслью, которая обеспечивает безопасность государства.

В настоящее время угольная промышленность располагает только подготовленными запасами, которых при добыче 100-130 млн. т. в год (максимальная потребность Украины в настоящее время), хватит на 300 лет.

Однако, несмотря на большие запасы угля, топливно-энергетический комплекс Украины имеет ограниченные возможности быстрого наращивания добычи и производства энергетических ресурсов. Это связано с тем, что ухудшаются горно-геологические условия добычи угля, и как следствие этого, снижаются качественные показатели (зольность, сера, влажность, гранулометрический состав). Действующие шахты нуждаются в реконструкции, обеспечении материалами и оборудованием. Не решен ряд социальных и экологических проблем шахтерских городов.

В связи с этим наблюдается устойчивая тенденция снижения добычи угля, значительный рост себестоимости 1 т угля, и резкое изменение структуры затрат по производству энергетических ресурсов.

Так, в базовом 1990 году в Украине было добыто 164,8 млн. т. угля, в 1997 году - 71,7 млн. т., в 2003 году наблюдался некоторый прирост добычи угля 84,3 млн.т., однако и он «недотянул» до запланированных показателей.

Дефицит топлива обусловил остановку порядка 4 тыс. МВт генерирующих мощностей ТЭЦ, что является причиной ограничения в электроснабжении промышленных предприятий и городов. Следствием чего стало снижение объемов производства, увеличение социальной напряженности и т.д.