**Коваленко Вадим Леонідович. Процеси в системах промивки гальвантехніки з локальною утилізацією металів в щілинному електрокоагуляторі: дис... канд. техн. наук: 05.17.03 / Український держ. хіміко-технологічний ун-т. - Д., 2004. , табл.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Коваленко В.Л. Процеси в системах промивки гальванотехніки з локальною утилізацією металів в щілинному електрокоагуляторі. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук з спеціальності 05.17.03 – технічна електрохімія. – Український державний хіміко-технологічний університет. Дніпропетровськ, 2004.  Розроблена узагальнена математична модель (УММ) промивного комплексу в сполученні з локальним регенераційним пристроєм, що дозволяє розраховувати промивку будь-якої довільної структури з урахуванням зворотних і компенсаційних потоків. Показані коректність і точність моделі.  На основі узагальненої математичної моделі розроблений метод прямого виміру виносу електроліту (ПВВЕ) на поверхні деталей з операційної ванни в промивну, що дозволяє визначити величину виносу на працюючій лінії без втручання в технологічний процес. Визначені межі застосовності методу. Методом ПВВЕ здійснене вивчення массообміну в промивних комплексах гальванічних ліній цеху покриттів машинобудівного заводу.  На основі УММ і ПВВЕ запропонована система моніторингу ванни уловлювання. Проведено імітаційне моделювання і показано, що основний вплив на точність визначення виносу, концентрацій та ін. має похибка первинного приладу.  На основі вивчення макрокінетики вилучення нікелю у вигляді гідроксиду запропонований новий локальний утилізаційний пристрій – щілинний діафрагмовий електрокоагулятор із нерозчинним анодом. При подачі в анодний простір лужного розчину ступінь вилучення нікелю досягає 99,9 % при однократному проходженні через апарат. При цьому в оптимальних умовах питома витрата електроенергії склала 3-6 Вт\*год/г. Вивчено розподіл густини струму по довжині катода і показана його рівномірність. | |
| |  | | --- | | 1. Вперше розроблена узагальнена математична модель промивної системи, що дозволяє робити розрахунки промивного комплексу будь-якої структури з обліком зворотних і регенераційних потоків. Показана коректність моделі і висока точність розрахунків.  2. На основі узагальненої математичної моделі вперше розроблений метод прямого виміру виносу електроліту (ПВВЕ) на поверхні деталей з операційної ванни в промивну на працюючій лінії без втручання в технологічний процес. Методом ПВВЕ виконане вивчення массобмінних процесів комплексу “операційна ванна – промивна система” на працюючих гальванічних лініях цеху покриттів ВАТ “Дніпровський машинобудівний завод”. Визначено величини виносу електроліту для різних покриттів.  3. На прикладі електроліту нікелювання експериментально підтверджений основний постулат методу ПВВЕ про відповідність складу розчину, винесеного на поверхні деталей, розчину в операційній ванні. Лабораторним моделюванням промивання з подальшою комп'ютерною обробкою встановлено, що з достатньою точністю (до 10 %) методом ПВВЕ винос може бути виміряний для електролітів, що не змінюють якісний склад при розведенні (тобто таких, що не гідролізуються і не утворюють колоїдні розчини).  4. На основі узагальненої математичної моделі та методу прямого визначення виносу електроліту запропонована система моніторингу непротокової промивної ванни. Розроблений алгоритм системи моніторингу і здійснене імітаційне моделювання. Було показано, що похибка визначення концентрації не перевищує заданої похибки приладу, похибка визначення виносу значно вища. Показано, що задовільні результати визначення виносу (з похибкою не більше 30 %) в системі моніторингу можливі при похибці вимірювального приладу нижче 1%.  5. Запропонований новий локальний утилізаційний пристрій для обробки промивних вод гальванотехніки – щілинний діафрагмовий електрокоагулятор з нерозчинним анодом. Використання цього пристрою дозволяє одержувати в результаті обробки промивних вод гідроксид металу, що легко утилізується.  6. Вивчена макрокінетика вилучення нікелю з розчинів ванни уловлювання в щілинному діафрагмовому електрокоагуляторі з нерозчинним анодом та показана перевага нікель – лужного процесу (у катодний простір подається нікельвмісна вода, а анодний – лужний розчин) перед нікель – нікелевим процесом (подачею в обидва контури промивної води з іонами нікелю). При використанні нікель – лужного процесу ступінь вилучення нікелю при одноразовій обробці склала 99,9 %, а питома витрата електроенергії – 3-6 Вт\*год/г вилученного Ni.  7. Встановлено, що мінімальна густина струму вилучення нікелю у вигляді гідроксида – iк=30-40 мА/см2. Визначений можливий механізм виділення металевого нікелю з розведених розчинів у щілинному діафрагмовому електрокоагуляторі – із розчину, включеного до складу гідрофільного Ni(OH)2, який знаходиться на поверхні катода.  8. Визначений й обґрунтований вплив технологічних параметрів, а саме типу процесу, початкової концентрації нікелю, швидкість протікання, відносного струму на основні характеристики вилучення нікелю у вигляді гідроксиду: ступінь вилучення, виходи за струмом, питома витрата електроенергії. Визначені оптимальні умови для нікель – лужного процесу: зокрема, відносна густина струму 1,0 при початковій концентрації нікелю СNi2+=10 г/л і Vлин=0.084 см/с дозволяє досягти ступеня вилучення нікелю 99,9 %, виходу нікелю (ІІ) гідроксиду за струмом 107 % і питомої витрати електроенергії 3-6 кВт\*год/кг нікелю.  9. Встановлено, що розподіл локальної густини струму за довжиною катода електрокоагулятора практично однорідний і не залежить від технологічних параметрів процесу – густини струму, швидкості протокання та ін., а залежить від конструктивних особливостей апарата. Підвищений локальний опір і зниження густини струму на хвостовій ділянці катода можуть виникати при утворенні на виході застійних зон, що екранують електрод газовими пухирцями. | |