**Желавський Сергій Григорович. Моніторинг та управління наводнюванням металів у електрохімічних процесах : Дис... канд. наук: 05.17.03 – 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Желавський С.Г. Моніторинг та управління наводнюванням металів у електрохімічних процесах. Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.03 – технічна електрохімія. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2002 р.  Дисертацію присвячено розробці наукових основ та прикладних аспектів управління наводнюванням електродних та конструкційних матеріалів у електрохімічних процесах на підставі гіпотези про структуру системи метал-водень як сукупність дискретних фрагментів. Для управління кількістю поглинутого металом електролітичного водню запропоновано введення у технологічні середовища ряду азот- та фосфорвмісних гетерокарбонових кислот, визначено їх електронну будову та хімічні властивості. Побудовано топологічну модель системи метал-водень, яка враховує сукупність елементарних стадій, що дозволило застосувати для моделювання поведінки та прогнозування кінетичних параметрів цієї електрохімічної системи штучні нейронні мережі. Основні результати досліджень знайшли застосування для інгібірування сорбції водню вуглецевими сталями при електрохімічному водневому руйнуванні у розчинах електролітів та емульсій при електролізі та у відкритих системах, а також для безперервного неруйнівного контролю стану технологічних об’єктів за допомогою нової конструкції електрохімічного сенсора дифузійно-рухливого водню в металах. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі розвитку теоретичних уявлень про електрохімічне наводнювання металів запропоновано технологічні засоби керування процесом впровадження водню в електродні та конструкційні матеріали, створено прогнозні моделі для оцінки стану системи метал-водень, які дозволяють цілеспрямовано підходити до її управління, та розроблено електрохімічний сенсор дифузійно-рухливого водню в металах для моніторингу стану означеної системи. 2. Для управління потоком поглинутого електролітичного водню у вуглецевих та легованих сталях у водних та емульсійних середовищах запропоновано ряд азот- та фосфорвмісних гетерокарбонових кислот, які задовольняють екологічним вимогам і можуть бути використані як високоефективні інгібітори або стимулятори електрохімічного наводнювання металів. 3. Вперше визначено ступінчасті константи іонізації 2-фосфонобутан-1,2,4-трикарбоксильної кислоти та константи нестійкості комплексів Fe2+, Ni2+ та Cu2+ з N-(фосфонометил)-імінодиоцтовою та 2-фосфонобутан-1,2,4-трикарбоксильною кислотами, застосовані для оцінки імовірності комплексоутворення та його впливу на швидкість самодовільних фарадеївських реакцій в технологічних середовищах. 4. Поляризаційними вимірами та імпедансною спектроскопією встановлено, що азот- та фосфорвмісні гетерокарбонові кислоти у діапазоні концентрацій до 20 ppm різко знижуючи ступінь електрохімічного наводнювання металу, істотно не впливають на агресивність середовищ та швидкість самодовільних реакцій при локальному руйнуванні металу. 5. Запропоновано механізм каталітичного стимулювання наводнювання сталевого електроду оксидом миш'яку (III) та виявлено ефект синергізму наводнювання в присутності N-(фосфонометил)-імінодиоцтової кислоти, що дозволило рекомендувати зазначену композицію для застосування у водневій мембранній технології для електрохімічного синтезу водню високої чистоти. 6. Науково обгрунтовано топологічні моделі систем метал-водень та локального руйнування як гетерорезистивних електрохімічних систем, стани яких, фізико-хімічні процеси та динаміка розвитку описані в межах гіпотези про структуру дискретних фрагментів. Запропоновані моделі відбивають парціальні процеси, які перебігають в електрохімічних системах, що дозволило встановити шляхи керування їх кінетикою. 7. Запропоновано новий підхід до опису станів системи метал-водень як спосіб управління транспортом водню, реалізований з застосуванням штучних нейронних мереж. З використанням запропонованих топологічних моделей наводнювання металу в електрохімічних технологіях та локального руйнування у відкритих системах побудовано штучні нейронні мережі для прогнозування параметрів, що характеризують динаміку означених процесів. Перевірка прогнозних оцінок показала адекватність побудованих моделей і доцільність їх використання до прогнозування динаміки електрохімічних систем. 8. Для контроля дифузійно-рухливого водню в металах запропоновано електрохімічний сенсор, що забезпечує підвищення точності і достовірності виміру потоку водню за рахунок усунення додаткових фаз, що зв'язують водень у молекулярному вигляді. | |