**Захарченко Сергій Миколайович. Розрядноімпульсні системи зі стабілізацією параметрів об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул: дис... канд. техн. наук: 05.09.03 / НАН України; Інститут електродинаміки. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Захарченко С.М. Розрядноімпульсні системи зі стабілізацією параметрів об’ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул.** – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Інститут електродинаміки НАН України, м. Київ, 2004.Дисертація присвячена подальшому розвитку теорії розрядноімпульсних систем у напрямку зменшення нестабільності параметрів об’ємного електроіскрового диспергування шарів струмопровідних гранул з обмеженою кількістю іскрових контактів.Розроблено фізичну модель системи струмопровідних гранул з іскровим каналом між ними, які занурено в робочу рідину, а також математичні моделі залежностей електричного опору шару гранул від напруги і частоти розрядних імпульсів. Розроблено новий алгоритм керування напругою розрядних імпульсів, який забезпечує високу точність і швидкість регулювання. Розроблені схеми пристроїв для його реалізації та досліджено електроенергетичні процеси в них. Обґрунтовано доцільність використання нових каналів регулювання параметрів об’ємного електроіскрового диспергування: температури і швидкості протоку робочої рідини, концентрації в ній іскророзрядних частинок та створено енергоефективні технологічні блоки для їх реалізації. Створено та випробувано в умовах виробництва розрядноімпульсні комплекси зі стабілізацією параметрів електроіскрового диспергування шарів гранул з малою кількістю іскрових контактів. |

 |
|

|  |
| --- |
| В дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-технічна задача подальшого розвитку теорії розрядноімпульсних систем в напрямку зменшення нестабільності їх режимних параметрів при електроіскровому диспергуванні шарів струмопровідних гранул з малою кількістю іскрових контактів та отримані нові науково обґрунтовані теоретичні і практичні результати, які є суттєвими для побудови таких систем.1. Обґрунтовано необхідність подальшого розвитку теорії стабілізації параметрів розрядноімпульсних систем об’ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул за рахунок застосування нових незалежних каналів регулювання: температури і швидкості протоку робочої рідини, а також концентрації іскроерозійних часток у ній. Це забезпечило розробку і створення електротехнологічних систем отримання субмікронних іскроерозійних частинок багатокомпонентних сплавів при малому числі контактів вихідного шару гранул.2. На основі експериментальних досліджень впливу параметрів розрядних імпульсів на електричний опір шарів гранул з малою кількістю контактів виявлена невідома раніше ділянка зростання електричного опору шару гранул при збільшенні амплітуди напруги розрядних імпульсів, що дозволило реалізувати від’ємний зворотний зв’язок за струмом і зменшити нестабільність параметрів розрядних імпульсів.3. На підставі аналізу електромагнітних процесів у системі “формувач розрядних імпульсів – шар струмопровідних гранул з малою кількістю контактів” запропоновано застосування нового режимного параметра – середньої за час імпульсу електричної потужності, що дозволяє спростити алгоритм стабілізації параметрів розрядноімпульсних систем.4. На основі аналізу різних підходів реалізації керованої зарядки ємнісних накопичувачів енергії розроблено схеми зарядних пристроїв формувачів імпульсів, що дозволяють здійснювати стабілізацію імпульсної потужності, а також підвищувати точність і швидкість регулювання напруги робочої ємності в порівнянні з існуючими формувачами. Запропоновано алгоритм зарядки ємнісного накопичувача енергії з постійним часом паузи між імпульсами, що дозволяє за рахунок оптимізації використання ключів за струмом прискорити процес зарядки без зниження його точності.5. В результаті прямих експериментів і математичного моделювання отримано аналітичні вирази для залежностей електричного опору шару гранул протягом розрядного імпульсу від напруги і частоти імпульсів. В результаті прямих експериментів отримані також залежності опору від тривалості розрядних імпульсів, параметрів шару струмопровідних гранул і швидкості протоку робочої рідини, що дозволило уточнити діапазони можливого регулювання електричних параметрів розрядноімпульсних систем об’ємного електроіскрового диспергування металів при малій кількості іскроерозійних контактів у шарі струмопровідних гранул.6. Завдяки синтезу і створенню пристроїв стабілізації температури робочої рідини, регулювання швидкості її протоку й електрофоретичного осадження субмікронних іскроерозійних частинок створено розрядноімпульсну систему зі стабілізацією параметрів об’ємного електроіскрового диспергування шарів струмопровідних гранул з малою кількістю контактів і замкненим циклом циркуляції робочої рідини, що дозволяє реалізувати технологію безперервного одержання іскроерозійних порошків у лабораторних умовах.7. На основі експериментальних досліджень і теорії електрофільтрації колоїдних розчинів знайдено енергоефективний режим осадження в робочій рідині субмікронних іскроерозійних частинок неоднорідним електричним полем, який дозволяє знизити питомі енерговитрати в 3 рази порівняно з застосуванням однорідних полів тієї ж напруженості.8. Створення розрядноімпульсних комплексів зі стабілізацією режимів об’ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул дозволило зменшити дисперсію розподілу за розмірами іскроерозійних порошків в 2–3 рази і поліпшити їх характеристики: підвищити частку аморфізованих порошків Fe-Si-B в 1,5 рази, підвищити питому електроємність порошків Ti45Zr38Ni17, Zr69,5Cu12Ni11Al7,5, Ti51Zr26Ni19Si4 і Ti49Zr25Ni18Si8 в 3–4 рази, зменшити діапазон варіації вмісту азоту в порошках нітриду титану в 1,5 рази.9. Результати виконаних в дисертації теоретичних досліджень і їх практична реалізація знайшли застосування при виконанні науково-дослідних робіт за тематиками НАН України, робіт за проектами SCTU №2346 та INTAS №493, а також при створенні та модернізації розрядноімпульсних комплексів об’ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул в Інституті металофізики НАН України, Інституті загальної та неорганічної хімії НАН України, ТОВ “Булат” і Міжнародному центрі електронно-променевих технологій Інституту електрозварювання НАН України.10. Обґрунтованість та вірогідність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджена узгодженням результатів теоретичних досліджень з експериментальними даними і раніш відомими даними з літературних джерел. |

 |