

поверхню сталі 45 покриттів даного типу призводить до підвищення її корозійної стійкості в деяких важливих для промисловості середовищах.

Магнітні та фізико-механічні властивості порошкових матеріалів системи залізо – олово

А. В. Мініцький, Б. А. Кеба, А. М. Власенко
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

Методи порошкової металургії дозволяють отримувати практично безпористі матеріали шляхом гарячого пресування, однак при цьому утворюється своєрідна дрібнозерниста структура. Для зняття структурної незавершеності, що була внесена пластичною деформацією, потребується рекристалізаційний відпал для отримання матеріалу з однорідною та крупнозернистою структурою.

Мета роботи полягає в тому, щоб на основі залізних порошоків, чистих за вмістом шкідливих домішок кисню і вуглецю, шляхом різних методів легування і розробки технологічних схем виготовлення матеріалу, створити порошкові магнітно-м'які композити з більш низькими значеннями магнітних втрат на вихореві струми при збереженні високих магнітних характеристик. Підвищити магнітні характеристики порошкових матеріалів на основі заліза можна шляхом введення в залізний порошок олова. Доцільним було проведення систематичних досліджень умов одержання магнітних характеристик такого порошкового матеріалу. На основі діаграми розчинності олова в залізі було обрано вміст олова, який складав 2 – 10 %. Пресування порошоків проводили при тиску 800 МПа, після чого спресовані зразки піддавали відпалюванню при температурі 800 °С протягом 2 годин в середовищі водню. Допресування проводили при тиску 800 МПа. Для встановлення впливу температури спікання на магнітні характеристики одержуваного матеріалу спікання проводили в засипці з глинозему в вакуумній печі при різних температурах. Встановлено, що добавка олова (6 – 10 %) до заліза приводить до одержання матеріалу з більш високими значеннями магнітної індукції (на 20 – 25 %) і низькими втратами (на 40 – 50 %) у порівнянні з залізним порошком без легуючих добавок. Підвищення магнітних властивостей матеріалів Fe-Sn пов'язано з отриманням зразків з більш високою щільністю, ніж у чистого заліза. Зниження магнітних втрат пов'язано з утворенням інтерметалідів заліза з оловом по границях зерен, що підвищує електроопір матеріалу.

Термодинаміка дифузійного насичення титану та титанових сплавів азотом, вуглецем та киснем

О. М. Соловар, І. Я. Смокович
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

Розраховані реакції утворення карбідів, нітридів та оксидів титану, які протікають при насиченні титану та титанових сплавів вуглецем, азотом та киснем. При проведенні розрахунків більше 800 хімічних реакцій враховували можливість присутності в реакційному просторі хлоридів, оксихлоридів та інших сполук титану різної валентності, вуглецю, його окислів (CO , CO_2), азоту, кисню, продуктів їх взаємодії між собою та хлором (COCl , COCl_2 , NCN , CNN , NCO , NO , N_2O , NO_2 , NO_3 ,

N_2O_3 , N_2O_5 , $NOCl$, CO_2Cl), а в продуктах реакцій – карбїду титану TiC , нїтриду титану TiN , оксидів титану (TiO , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_3O_5 , Ti_4O_7). Розрахунки проводили за допомогою програми HSC CHEMISTRY.

Аналіз наведених даних показує, що при насиченні титану та титанових сплавів вуглецем, азотом та киснем можливе утворення дифузійного шару, який складається з карбїду, нїтриду та оксидів титану. При цьому, найбільша термодинамічна імовірність утворення в дифузійному шарі карбїду титану TiC та оксиду TiO_2 . Утворення нїтриду титану TiN при введенні азоту найбільш імовірне по реакції обміну з карбїдом TiC . Для аналізу фізико-хімічних умов насичення титану та титанового сплаву ВТ6, вуглецем, азотом та киснем було використано термодинамічний підхід, який ґрунтується на визначенні рівноважного складу закритої системи. Розрахунки проводили за допомогою стандартної програми з базою термодинамічних даних, що дозволяє здійснювати пошук рівноважного складу закритої системи з максимумом ентропії.

Досліджено рівноважний склад реакційного середовища при різному співвідношенні вихідних компонентів ($Ti-N$, $Ti-N-Cl$, $Ti-N-O$, $Ti-Cl-C$, $Ti-Cl-C-N$, $Ti-Cl-C-O-N$, $Ti-Cl-C-O-N$, $Ti-Cl-C-O-N$, $Ti-N-V-Cl$). Розглянуто також вплив водню на термодинамічну імовірність хімічних реакцій, що протікають, та склад газової та конденсованих фаз в реакційному середовищі. Аналіз отриманих даних по хімізму, термодинаміці процесів, які протікають, і визначення рівноважного складу реакційного середовища в широкому інтервалі температур дозволяє обґрунтовано підійти до розробки нового способу та встановленню раціональної витрати вихідних реагентів при комплексному насиченні титанових сплавів вуглецем, азотом та киснем.

Експериментально підтверджена можливість нанесення на поверхню титану та титанових сплавів комплексних покриттів за участю вуглецю, азоту та кисню. Встановлено, що в залежності від складу вихідних компонентів, використаних для створення реакційного середовища, на поверхні титану та титанових сплавів утворюються шари на основі нїтриду титану TiN , карбїду титану TiC , карбїду і нїтриду титану – TiC і TiN , карбїду і оксидів титану – TiC , TiO_2 , TiO . Під покриттям знаходиться зона твердого розчину елементів насичення (N , C , O) в титані, товщина якої залежить від температури та часу насичення.



Рис. 4. Молоді обличчя української науки.

Вплив відпалу на структуру та властивості титаноалітованої сталі 12X18H10T

М. В. Аршук, Т. В. Лоскутова, О. В. Хижняк, В. О. Задорожний
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

Титаноалітування проводили за умов зниженого тиску при температурі $1050\text{ }^\circ\text{C}$ протягом 4 годин з використанням в якості вихідних реагентів порошоків титану, алюмінію, оксиду алюмінію та хлористого амонію. Отримані таким чином зразки відпалювали при температурі $1050\text{ }^\circ\text{C}$ протягом 2 годин.