**Бондарєва Ксенія Олександрівна. Фазові та структурні перетворення при синтезі титанових сплавів із порошкових сумішей: дис... канд. техн. наук: 05.16.01 / НАН України; Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова. - К., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Бондарєва К.О. Фазові та структурні перетворення при синтезі титанових сплавів із порошкових сумішей. Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.01 – металознавство та термічна обробка металів. Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, 2005.  В дисертації досліджено синтез сплавів Ti-6Al-4V, Ti-5Al-2.5Fe та Ti-8Mn із сумішей порошкових компонентів за схемою “пресування – спікання” без застосування процесів гарячої деформації. Проведено порівняльний аналіз процесу синтезу сплавів із порошкових сумішей на основі титану та гідриду титану з додаванням легуючих елементів у вигляді порошків чистих металів або лігатур з метою визначення і оптимізації параметрів, які впливають на густину, мікроструктуру, хімічну гомогенність, вміст домішок та, як результат, на комплекс фізико-механічних властивостей синтезованих сплавів. Показано переваги використання гідриду титану замість титану для отримання сплавів з мінімальною залишковою пористістю та високим комплексом властивостей. Сплави, синтезовані з сумішей на основі гідриду титану, мають відносну густину, близьку до 99 %, гомогенну дрібнозернисту (середній розмір бета-зерна 100-150 мкм) мікроструктуру та регламентований вміст домішок, що забезпечує отримання механічних властивостей синтезованих сплавів на рівні властивостей відповідних сплавів, отриманих за стандартними металургійними технологіями. | |
| |  | | --- | | 1. Встановлено, що використання порошку титану як основи сумішей порошкових компонентів при синтезі титанових сплавів за схемою “пресування-спікання” небажане з наступних причин:   після пресування залишаються крупні порожнини, які при спіканні практично не заліковуються. Для отримання менших розмірів вихідних пор необхідно прикладання значних тисків, що може значно ускладнити синтез та підвищити вартість виробів;  окисна плівка на поверхні частинок є перешкодою дифузійному масопереносу, уповільнюючи процеси консолідації;  при легуванні елементарним алюмінієм та елементами, здатними утворювати евтектики з титаном (залізо та марганець), формуються рідкі фази, що просочуються між частинками в матрицю, залишаючи систему пор, яка морфологічно відтворює розподіл рідко фазних участків.   1. Встановлено, що використання гідриду титану вносить суттєве покращення в процес синтезу титанових сплавів за схемою “пресування-спікання” з наступних причин:   завдяки крихкості та низькій міцності гідриду його частки подрібнюються в процесі пресування, що суттєво зменшує розмір початкових пор, сприяючи їх кращому заліковуванню при подальшому спіканні;  дисоціація гідриду під час спікання супроводжується значним зменшенням лінійних розмірів та розтріскуванням частинок, збільшенням їх питомої поверхні і утворенням дефектів кристалічної структури, що позитивно впливає на прискорення дифузійного масопереносу, сприяє частковому протіканню реакції з алюмінієм у твердому стані, і, тим самим, обмежує утворення пор внаслідок розплавлення алюмінію;  в момент виходу атомарного водню на поверхню він здатний відновлювати оксиди, що сприяє очищенню поверхні частинок та інтенсифікує процеси спікання.   1. Безсумнівною перевагою використання гідриду титану є незалежність густини синтезованого сплаву від тиску пресування в дослідженому інтервалі тисків (320-960 МПа), що має надзвичайно важливе практичне значення, оскільки дозволяє отримувати гомогенну мікроструктуру при виготовленні деталей складної форми, в яких важко забезпечити рівномірний тиск пресування по обєму. 2. При синтезі сплавів титану, які вміщують алюміній, бажано обмежити використання порошку чистого алюмінію; вводити його у вигляді порошку лігатур з високими точками плавлення. 3. При синтезі сплавів титану, що вміщують елементи, які утворюють евтектики з титаном (наприклад, залізо та марганець), необхідною умовою отримання високих значень густини є уникнення утворення евтектичних розплавів, що досягається гомогенізаційними витримками нижче евтектичної температури. 4. Синтезовані з використанням гідриду титану сплави завдяки малій пористості, хімічній гомогенності, дисперсній мікроструктурі, допустимому рівню кисню мають необхідний комплекс механічних властивостей, які не поступаються властивостям відповідних сплавів, отриманих за традиційними металургійними технологіями. 5. Використання відносно недорогого порошку гідриду титану та найпростішого набору технологічних операцій дозволить значно знизити вартість виробів, що буде сприяти значному розширенню сфери використання титану. | |