

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ВИРОБІВ З ВТ1

Національний університет «Запорізька політехніка»

Анотація

Розглянуті питання впливу технологічних факторів на структуру та службові властивості порошкового титану.

Ключові слова: титан, порошкова металургія, гранулометричний склад, механічні властивості, корозійна стійкість.

На сьогоднішній день порошкова металургія є більш економічним методом виготовлення виробів у порівнянні з традиційними технологіями. Мінімальна кількість відходів та майже відсутня необхідність механічної обробки виробів є одними з головних переваг. Одним з найбільш перспективних порошкових матеріалів є титан та його сплави, адже він має невелику питому вагу, високу питому міцність, корозійну стійкість та інші привабливі властивості; до того ж Україна має власне виробництво титану.

Важливою структурною характеристикою, яка визначає властивості порошкових матеріалів і, зокрема їх міцність, є пористість і будова міжчастинкових контактів. На них суттєво впливають такі фізичні характеристики, як форма і розмір частинок порошку, а також поточний тиск пресування. Від щільності (або пористості) виробу залежать майже всі його експлуатаційні характеристики, починаючи від міцності й до корозійної стійкості. На сьогодні існує значна кількість математичних залежностей між міцністю і пористістю порошкового виробу (рівняння М.Ю. Бальшина, Г.М. Ждановича, В.Т.Троценко та інших вчених) і всі вони носять емпіричний характер [1, 2]. Велика кількість залежностей виду $\sigma = f(\Pi)$ пояснюється складністю проблеми та порівняння дослідних даних для зразків з різною пористістю, оскільки форма пор, величина зерна, вміст домішок можуть істотно відрізнятися. При однаковому складі порошкового виробу та умовах його отримання основним фактором, що визначає його властивості, є пористість, змінюючи яку можна отримувати порошкові конструкційні матеріали для різних умов експлуатації.

Оскільки властивості спечених виробів залежать не тільки від режимів пресування і спікання, а також від гранулометричного складу порошоків, тому для дослідження взяли титан марки ВТ1 різних фракцій (100, 160, 200, 315, 630, 800 мкм). Тиск пресування було обрано величиною постійною на рівні 700 МПа (оптимальне значення для цих фракцій). Аналіз мікроструктур показав, що пори в зразках переважно мали неправильну форму, а їх розміри змінювалися при змінненні розмірів частинок. При малих фракціях порошків вони були розташовані більш поодинокі. Зі збільшенням розміру частинок губчастого порошку титану самі частинки мали більш розгалужену поверхню, оточену мережею пор (більш відкриті та взаємопов'язані).

Висока корозійна стійкість титану та його сплавів спостерігається досить у багатьох середовищах при температурах наближених до кімнатної. Добрий опір титану корозії пояснюється формуванням на його поверхні щільної захисної плівки - оксиду титану. Однак при збільшенні агресивності середовища чи підвищенні температури швидкість корозійних процесів зростає [3,4].

В наших дослідженнях застосування концентрованої хлоридної кислоти та підвищення температури призвело до кородування сплаву з водневою деполяризацією. Інтенсивна корозія відбувалася за рахунок розчинення захисної плівки оксиду титану, в результаті чого метал

перейшов з пасивного до активного стану, що супроводжувалося підвищенням швидкості корозії. Аналіз отриманих даних показав, що чим більше була фракція порошку, тим більші були показники корозії. Таку тенденцію можна пояснити зниженням щільності і підвищенням пористості зразків при збільшенні фракції порошку. Наявність в зразках пористості більших розмірів та в більшій кількості могло призвести до утворення так званої «тунельної» пористості і, відповідно, до збільшення сумарної площі, що кородувала. Також слід врахувати, що при зміні корозійного середовища та появи несприятливих факторів (підвищенні температури) швидкість корозії значно зростає, і матеріали на основі титану, що відносяться до групи стійких переходять до групи нестійких.

Результати досліджень дали можливість варіювання параметрами технології порошкової металургії для отримання необхідного рівня пористості та властивостей порошкового титану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осокин, Е. Н. Процессы порошковой металлургии. [Электронный ресурс] : курс лекций / Е. Н. Осокин, О. А. Артемьева. – Электрон. дан. (5 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. URL: <file:///E:/Оборудование%20ПМ/Осокин%20Основы%20ПМет.pdf>
2. Кипарисов С.С. Порошковая металлургия / С.С. Кипарисов, Г.А. Либенсон - М.: Металлургия, 1991. - 432 с.
3. Томашов, Н. Д. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы / Н. Д. Томашов, Чернова Г.П. - М. : Металлургия, 1986. - 359 с.
4. Коррозия титана. Электронный ресурс [режим доступа <https://www.okorrozii.com/korrozia-titana.html>]

Широкобоква Наталія Вікторівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри КМХТ, Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, natabokova12@gmail.com.

Плескач Володимир Михайлович, к.т.н., доцент, доцент кафедри КМХТ Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, vmpayzp@gmail.com.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE PROPERTIES OF PRODUCTS FROM VT1

Abstract

The influence of technological factors on the structure and service properties of powder titanium has been investigated..

Keywords: *titanium, powder metallurgy, granulometric composition, mechanical properties, corrosion resistance.*

Shyrokobokova Nataliya, Ph.D., assistant professor, assistant professor Department of Composite materials, Chemistry and Technologies, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Zaporizhzhia, natabokova12@gmail.com.

Pleskach Volodymyr, Ph.D., assistant professor, assistant professor Department of Composite materials, Chemistry and Technologies, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Zaporizhzhia, vmpayzp@gmail.com.