УДК 669.620
Кононенко А.В.[1], Кононенко Ю.І.[2], Скребцов А.А.[3], Ольшанецький В.Ю.[4]
[1]асп. НУ «Запорізька політехніка»
[2]старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3]канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[4]д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ СТВОРЕННЯ МЕТАЛЕВОГО КОНТАКТУ ПРИ СПЕЧЕННІ ТИТАНУ. ЧАСТИНА 1

Найважливішим фактором, що визначає властивості сплавів, є їхня структура, елементами якої є межі зерен. У металевих матеріалів, що отримують за порошковими технологіями, структуру слід поділяти на такі «підскладові», як самі зерна, пори та межі зерен.

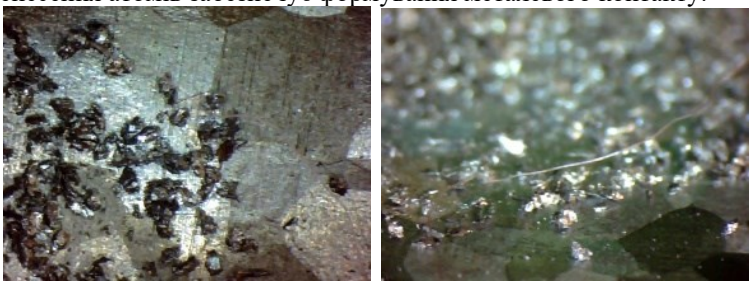
При отриманні таких матеріалів на етапі спечення відбуваються процеси рекристалізації, які пов’язані з ростом зерен. Теоретичному розгляду процесів міграції меж зерен присвячено роботи [1−7]. В них ці процеси пов'язували із дифузійним перерозподілом елементів перед фронтом росту, тобто з елементарними фізичними процесами, що визначають мікроскопічну рухомість межового фронту реакції.. Проте, ріст зерен не розглядався стосовно титанових сплавів, які, зокрема, отримуються шляхом застосування порошкової металургії.

В цій роботі була проведена спроба фундаментального дослідження процесу розвитку площі контакту титановий порошок – підкладинка. Для цього на титановий лист марки ВТ1-0 було насипано рівномірним тонким шаром порошок титану аналогічного хімічного складу. В вакуумній печі СНВЕ 1.3.1/16 при однаковій температурі (1200 ºС) впродовж різного часу витримки проводили спечення. Після цього зразок охолоджувався разом із піччю до кімнатної температури, далі його готували до фотографування. Підготовка полягала у видаленні поверхневого шару

порошку, який не припікся (контакт порошку та підкладинки формувався без поверхневого тиску, тобто пресування відсутнє).

Встановлено, що при збільшенні часу витримки з 1 години до 3 годин при температурі дослідження 1200ºС частина порошку, яка видалялася, зменшувалась, що свідчить про формування більшої кількості контактів частинка порошку – підкладинка та частинка порошку – частинка порошку.

Аналіз зображень зразків (при збільшенні у 50 разів) виявив формування контактів по викривленим поверхням змінного радіусу на межі частинка порошку – підкладинка. Причому, із збільшенням часу ізотермічної витримки кількість таких контактів збільшувалась. Це свідчить про наявність процесу переносу атомів титану з частинок порошку до підкладинки і в зворотному напрямку. Саме таке перенесення атомів забезпечує формування металевого контакту.



а б

Рисунок 1 – Фотографія зразку при збільшенні 50 раз.
а – вид згори, б – вид під кутом збоку.

Таким чином, в роботі проведено формування металевого контакту частинок порошку титану та підкладинки.

З метою вивчення механізмів формування контакту та подальшої рекристалізації під час створення спеченої заготовки було намічено ряд науково-експериментальних задач: дослідити формування металевого контакту частинок титану при різних поверхневих тисках; дослідити формування металевого контакту частинок титану при різних температурах ізотермічної витримки; дослідити вплив рекристалізаційних процесів на формування структури титану після спечення.

Вирішення цих задач дозволить розширити загальні уявлення про перебіг процесу спечення титану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Люкке К. Теория движения границ зерен / К. Люкке, Г.-П. Штюве // Возврат и рекристаллизация металлов. – М.: Металлургия, 1966. – С.157-194.

2. Горелик С.С. Рекристаллизация металлов и сплавов / С.С. Горелик. – М.: Металлургия, 1978. – 568с.

3. Бурке Дж. Рекристаллизация и рост зерен / Дж. Бурке, Д. Тарнбалл // Успехи физики металлов. – М.: Металлургиздат, 1956. – Вып.1. – С. 368-456.

4. Ольшанецкий В.Е. О миграции межзеренных границ общего типа. 1. Потенциальные и реальные движущие силы миграции для различных двумерных и трехмерных моделей зеренной структуры / В.Е. Ольшанецкий // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2006. - № 1. – С.9-15.

5. Ольшанецкий В.Е. О миграции межзеренных границ общего типа. 2. Законы роста и их эволюция для двумерных и трехмерных моделей зеренной структуры / В.Е. Ольшанецкий // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2006. – № 2. – С.8-19.