

ВПЛИВ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ВІДПАЛУ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТРИЦІ ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ АД33-В

Вінницький національний технічний університет
ЗФ

Анотація

Експериментально досліджено вплив високотемпературного відпалу на фізико-механічну взаємодію на межі волокно-матриця волокнистого композиту з алюмінієвою матрицею.

Ключові слова: композиційні матеріали, металографічний аналіз, внутрішнє тертя, дислокації, , волокна бору.

Abstract

The influence of high-temperature annealing on the physical-mechanical interaction at the fiber-matrix boundary of a fibrous composite with an aluminum matrix has been experimentally investigated.

Abstract: composite materials, metallographic analysis, internal friction, dislocations, thermocycling, boron fibers.

Вступ

Властивості волокнистих композитів визначаються властивостями матриці, волокон і поверхнею розділу волокно-матриця. Фізико-хімічна взаємодія між волокном і матрицею сильно впливає на характер руйнування і міцність композиту. Активна фізико-хімічна взаємодія між матрицею і волокнами бора починається вище 460°C . Тому було проведено вивчення впливу високотемпературного відпалу на композит.

Результати дослідження

Для дослідження було вибрано волокнистий композиційний матеріал (ВКМ) з матрицею із алюмінію АД33-В.. Як метод дослідження структурного стану матеріалу було використано механічну спектроскопію (внутрішнє тертя) у поєднанні з металографічним аналізом і вимірюванням мікротвердості. Внутрішнє тертя (ВТ) вимірювали за допомогою низькочастотного (1Гц) приладу типу оберненого крутильного маятника. Відпал відбувався при різних температурах та тривалістю часу відпалювання. Продукти хімічної взаємодії виявляли за допомогою мікроскопу горизонтального типу МИМ-8М після видалення алюмінієвого покриття травленням у 20%-х розчинах NaOH, KOH і 50% розчині HCl.

При температурі 773K відбувається інтенсивна хімічна взаємодія між волокнами і матрицею композиту, активний початок якої для даного матеріалу співпадає з часом появи перегину на кривій спаду ВТ. Дифузія атомів алюмінію і бору збільшила розсів енергії. При цьому величина ВТ зростає на фоні його спаду, утворюючи на кривій перегин. Утворення незначної перехідної зони зменшує дифузію алюмінію і бору на межі волокно-матриця і в результаті внутрішнє тертя зменшується, що підтверджується експериментом.

Висновки

-В зв'язку з різними коефіцієнтами термічного розширення матеріалу волокно-матриця в зразках з композитів існують термічні напруги. Вище 350°C ці напруги можуть викликати пластичну течію матриці. Дана пластична течія є основним механізмом релаксації напруги.

- Із збільшенням температури межа текучості матеріалу значно зменшується і залишається можливою пластична течія під дією залишкових напруг. А в це в свою чергу викликає різке зменшення внутрішнього тертя в початковий момент відпалу.

- Крихка перехідна зона, що утворюється на межі волокно-матриця, вносить свій вклад у внутрішнє тертя зразка. Величина внутрішнього тертя зменшується, що видно з експерименту. Наявність перегину характеризує початок фізико-хімічної взаємодії на межі розділу волокно-матриця, яка викликає утворення перехідної зони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шоршоров М.Х., Устинов Л.М., Верховський Л.Ф. Влияние плотности очагов схватывания на прочность пресованого боралюминия.- Физика и химия обработки металлов.1985, С.119-123.
2. Karbivskii O.F. Impact of thermocycling on aluminum alloy polygonal structure»/ O. F.Karbivskii, A. I.Biluk, M. V.Lysiy, V. I. Savulyk//Tthnomus – 2017, Romania. – pg. 117-122.

Лусий Михайло Вікторович – доцент кафедри фізики, кандидат фізико-математичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Email: m.lysyi64@gmail.com

Lysiy Mykhailo – associate professor of physics, candidate of physical and mathematical sciences, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, Email: m.lysyi64@gmail.com