

ВПЛИВ ТЕРМОЦИКЛІЧНИХ ОБРОБОК ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТРИЦІ ВОЛОКНИСТОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Вінницький національний технічний університет
ЗФ

Анотація

Експериментально досліджено вплив термоцикловання в полях зовнішніх навантажень на формування і стабілізацію субструктури в матриці композиту з метою досягнення більш зміцненого стану і розширення підвищених експлуатаційних характеристик матеріалу.

Ключові слова: композиційні матеріали, субструктурне зміцнення, внутрішнє тертя, дислокації, термоцикловання, волокна бору.

Abstract

Experimental research of the influence of thermal cycling in the fields of external loads on the formation and stabilization of the substructure in the matrix of the composite in order to achieve a more strengthened state and expand the improved performance of the material.

Abstract: composite materials, sub-structural reinforcement, internal friction, dislocations, thermocycling, boron fibers.

Вступ

Формування і стабілізація в матриці волокнистого композиційного матеріалу субструктури за механізмом полігонізації та коміркової фрагментації, перш за все переслідує мету підвищення її фізико-механічних властивостей у напрямках відмінних від орієнтації волокон, особливо в напрямку перпендикулярному до армуючих волокон.

Результати дослідження

Для дослідження було вибрано волокнистий композиційний матеріал (ВКМ) з матрицею із технічного алюмінію AD₁-В. В ролі армуючих волокон були волокна бору. 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. Термоцикловання проводилося в інтервалі температур 520⁰С – 20⁰С. Зовнішнє навантаження розтягу складало 6 і 10 кг/мм².

Відомо, що в алюмінії та волокнистих композиційних матеріалах з алюмінієвою матрицею у процесі формування і стабілізації зміцнювальної субструктури на температурній залежності внутрішнього тертя проявляються три не пружні ефекти: А (230) – взаємодією дислокацій у стінках із точковими дефектами, що дифундують вздовж субграниць; В (250) – неконсервативним рухом дислокацій у стінках; С (310) – взаємодією дислокацій та їх скупчень усередині полігонів із дислокаціями, які утворюють мало куткові границі.

Висновки

Термоцикловання ВКМ AD₁-В при навантаженнях 6 і 10 кг/мм² обумовлює достатньо швидке формування в матриці полігональної структури, характерної для металів з високою енергією дефекту пакування. Кількість термоциклів, що обумовлюють формування субструктури при навантаженні в 6 кг/мм² зменшується в 1,6 рази, а при 10 кг/мм² – в 2 рази. Так, вже при 6 – 7 термоциклах забезпечується формування субструктури.

Отже, термоцикловання в полі зовнішніх навантажень, забезпечує прискорене досягнення більш зміцненого стану і розширення інтервалу збереження підвищених експлуатаційних характеристик композиційного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Лисий М.В. Вплив термоциклічної обробки на субструктурне зміцнення композиційних матеріалів з алюмінієвою матрицею/ М.В. Лисий, А.І Білюк, А.Д.Слободяник// Проблеми трибології – 1.2017 Хмельницький – с. 63-67.

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

Сайчук Віктор Михайлович – асистент кафедри фізики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

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

Saichuk Viktor – assistant of the department of physics.