

Механічна спектроскопія волокнистого композиційного матеріалу на основі алюмінію.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Встановлено можливості забезпечення високоміцного стану композиційних матеріалів на основі алюмінію шляхом їх армування волокнами бору чи сталі з наступним формуванням у матриці субструктури та її стабілізації домішковими атомами, комплексами таких атомів і дисперсними фазами.

Запропоновані оптимальні режими термоциклювання, що обумовлюють формування в композитах субструктури за механізмами полігонізації та коміркової фрагментації, а відтак істотно підвищують їх жароміцні властивості.

Ключові слова: волокнисті композити, внутрішнє тертя, дислокація, борні волокна.

Abstract

There were discovered the possibilities to provide high-strength state of composition materials based on aluminum by arming them with boron or steel fibers and consecutive formation of sub-structure in the matrix and its stabilization with admixture atoms, complexes of such atoms and disperse phases. Optimal schemes thermo cycling, which provide formation of sub-structure in composites by polygonization and cell fragmentation and essentially rise their heat-resistance properties, have been proposed.

Keywords: fiber composites, internal friction, strain, dislocation, boron fibers.

Вступ

Композиційні матеріали, завдяки їхнім перевагам над традиційними сплавами, набули в даний час заслуженого визнання та широко використовуються. Покращення фізико-механічних параметрів таких матеріалів при різних режимах експлуатації, являється актуальною задачею матеріалознавства

Метою роботи є встановлення характеру проявлення, закономірностей зміни і фізичної природи явищ поглинання енергії пружної деформації в волокнистих композиційних матеріалах, алюміній-бор, алюміній-сталь.

Результати дослідження

В роботі досліджували механічно оброблені ВКМ, отримані гарячим вальцюванням при 773 К. матриця – технічний алюміній АД1. Армували однонаправленими неперервними волокнами. Варіюючи технологічними параметрами, домагалися кінетичної сумісності волокон і матриць.

В експериментах використовували механічну спектроскопію, яка базується на здатності твердих тіл розсіювати енергію механічних коливань внаслідок внутрішнього тертя (ВТ).

Доведено, що субструктура в матриці композиту призводить до виникнення на кривих температурної залежності ВТ трьох піків, які свідчать про релаксаційні ефекти при температурі 493, 538, 573К. Вони обумовлені полігональною структурою: ефект А(493К) – взаємодією дислокацій у стінках з точковими дефектами, що дифундують вздовж субграниць; ефект В(538К) – неконсервативним рухом дислокацій у стінках; ефект С(563К) – взаємодією окремих дислокацій та їх скупчень всередині полігонів з дислокаціями, що утворюють мало кутові границі.

Висновок

Встановлено оптимальні температури термоциклів ВКМ. Після них формується полігональна дислокаційна структура, яка обумовлює підвищення енергоміцності матеріалу, а відтак, поліпшує

його жароміцності властивості. Розкрито можливості розробки науково-обґрунтованих технологій обробки ВКМ для досягнення підвищених експлуатаційних характеристик.

Література

1. Зузяк П.М., Лисий М.В. Субструктурне зміцнення матриці волокнистих композиційних матеріалів // Металофізика и новейшие технологии. 2003. – Том 25, №3. – С. 289-295.
2. М.В. Лисий, О.В. Мозговий, А.І. Білюк. Формування зміцнюючої субструктури в композиційних матеріалах на основі алюмінію // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2012. №3. С. 148-151.

Лисий Михайло Вікторович - канд. ф.-м.. наук, доцент кафедри загальної фізики та фотоніки, Вінницький національний технічний університет.

Сайчук Віктор Михайлович - інженер I категорії кафедри загальної фізики та фотоніки, Вінницький національний технічний університет.

Тернавський Руслан Олександрович - ст. гр. 1Е-15 ,енергетичний факультет, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: *Лисий Михайло Вікторович - канд. ф.-м.. наук, доцент кафедри загальної фізики та фотоніки, Вінницький національний технічний університет.*

Lysi Mykhailo V. - Cand. Sc.(Physical-mathematical), Docent of General Physics Photonics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Saichuk Viktor M. - 1st category Engineer, Engineer of General Physics Photonics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia .

Tarnavskyy Ruslan O. - st. gr. E-15, Department energy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia .

Supervisor: *Lysi Mykhailo V. - Cand. Sc.(Physical-mathematical), Docent of General Physics Photonics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*