

КОМБІНОВАНЕ ЗМІЦНЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет
ЗФ

Анотація

Розглянута діаграма, яка дозволяє обґрунтувати найбільш ефективні методи зміцнення, раціональне використання яких розширить область використання конструкційних матеріалів аж до температур, близьких температур плавлення.

Ключові слова: *субструктурне зміцнення; матриця; композиційні матеріали; дисперсні фази;*

Abstract

Considered chart that allows to prove the most effective methods of strengthening, rational use area which will expand the use of construction materials up to temperatures close to melting.

Keywords: *substrukture strengthening; matrix composites; dispersed phase;*

Вступ

З позицій структурно-енергетичної теорії міцності субструктурне зміцнення дозволяє підвищити граничну температуру служби металу за рахунок отримання більш стабільних дислокаційних структур. Очевидно ефект підвищення жароміцності буде обмежуватись схильністю дислокаційних конфігурацій (полігональних границь і стінок комірок) до міграції і розпаду.

Результати дослідження

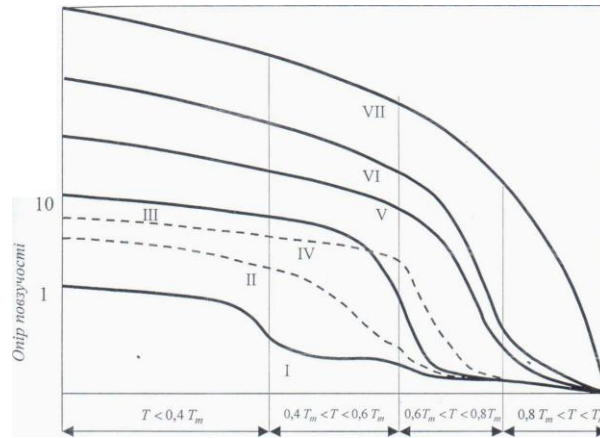
Створюючи в матеріалах субповерхні поділу, які служать своєрідними акумуляторами накопиченої енергії, можна істотно розширити температури їх експлуатації.

Новим напрямом в проблемі підвищення жароміцності і наближенні температури експлуатації до температури плавлення матриці є її армування високоміцними волокнами. При волокнистому зміцненні самі волокна несуть основне навантаження. Границі поділу волокно - матриця за своїми властивостями наближаються до високоенергетичних вільних поверхонь.

Великі перспективи армування металів і сплавів для отримання жароміцних матеріалів обумовлені такими факторами:

- 1) можливостями отримання матеріалів з заданою жароміцністю шляхом варіювання об'ємної долі волокон і використання високоміцних волокон з високою температурою плавлення;
- 2) забезпечення високого рівня жароміцності матеріалу при температурах близьких до температур плавлення матеріалу матриці;
- 3) гальмування рекристалізаційних процесів матриці шляхом армування або створення стабільних дислокаційних структур.

На підставі викладених суджень Л. К. Гордієнком пропонується така узагальнена діаграма граничної жароміцності:



Діаграма граничної (для різних видів зміцнення) жароміцності (опір повзучості приведений у відносних умовних одиницях).

I - незміцнений стан; II, III - субструктурне (полігональне і коміркове) зміцнення;
IV - дисперсне зміцнення; V - армування волокнами; VI - комбіноване зміцнення; VII - теоретична міцність.

Висновки

Хоча ця діаграма є лише принциповою схемою, проте вона дозволяє обґрунтувати найбільш ефективні методи зміцнення, раціональне використання яких розширить область використання конструкційних матеріалів аж до температур, близьких температурам плавлення. Очевидно, подальше підвищення рівня жароміцності і температур експлуатації металічних матеріалів пов'язане перш за все з комбінуванням різних методів зміцнення.

Проте в усіх випадках обов'язковим є присутність саме субструктурного зміцнення, а саме:

- II+V(III+IV) - зміцнення сплаву з паралельно або попередньо сформованою субструктурою полігонального або коміркового типу;
- II+IV (III+V) - армування високоміцними волокнами субструктурно-зміцненої матриці;
- II- IV+V (III+IV+V) - комбіноване використання ефектів зміцнення дисперсними фазами і армуванням матриці з сформованою в ній термічно стабільною субструктурою.

Комбінування розглянутих методів дозволяє не тільки підвищити міцнісні властивості, але й розширити температурний інтервал їх експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Лисий М. В. «Субструктурне зміцнення волокнистих композиційних матеріалів/ М. В. Лисий, П. М. Зузяк, Ю. О. Чернуха, В. М. Сайчук // Металлофізика и новейшие технологии, 2003 - №3.-с. 279-285
- Л. К. Гордієнко «Субструктурне зміцнення матеріалів на сплавах» М., «Наука», 1973 р.

Повстянко Катерина Олександрівна — студент групи 2Е-16б, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

Науковий керівник: **Лисий Михайло Вікторович** – доцент кафедри фізики, кандидат фізико-математичних наук, Вінницький національний технічний університет.

Povstyanko Kateryna A. - student of 2E-16B, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

Lysiy M. V. – Cand. Sc. (Phys. and Math.), Ass. Prof. with the Department of Physics.