

Научная статья

УДК 669.1:620.17:620.18

Особенности пластической деформации тугоплавких высокоэнтропийных сплавов с упорядоченной B2-структурой

**Никита Юрьевич Юрченко¹, Евгения Сергеевна Панина²,
Всеслав Юрьевич Новиков³, Геннадий Алексеевич Салищев⁴,
Сергей Валерьевич Жеребцов⁵, Никита Дмитриевич Степанов⁶**

^{1,2,3,4,5,6} Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Белгород, Россия

¹ yurchenko_nikita@bsu.edu.ru

Аннотация. В данной работе исследованы особенности пластической деформации тугоплавких сплавов с упорядоченной B2-структурой. Установлена взаимосвязь между степенью упорядочения B2-фазы и характером дислокационного скольжения.

Ключевые слова: высокоэнтропийные сплавы, B2-фаза, пластическая деформация, дислокационное скольжение

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 21-79-10043.

Original article

Plastic Deformation Peculiarities of Refractory High Entropy Alloys with an Ordered B2-Structure

**Nikita Yu. Yurchenko¹, Evgeniya S. Panina², Vseslav Yu. Novikov³,
Gennady A. Salishchev⁴, Sergey V. Zherebtsov⁵, Nikita D. Stepanov⁶**

1,2,3,4,5,6 Belgorod State National Research University (NRU “BelGU”),
Belgorod, Russia

¹ yurchenko_nikita@bsu.edu.ru

Abstract. This work investigates plastic deformation peculiarities of refractory high entropy alloys with an ordered B2-structure. We established the relationships between the B2-phase’s degree of order and dislocation slip nature.

Keywords: high entropy alloys, B2-phase, plastic deformation, dislocation slip

Funding. The work was carried out with the financial support of the Russian science foundation, grant No. 21-79-10043.

Высокоэнтропийные сплавы на основе тугоплавких металлов (тугоплавкие ВЭСы) рассматриваются в качестве перспективной замены существующих жаропрочных материалов [1]. Тугоплавкие ВЭСы обычно состоят из элементов 4–6 групп с возможными добавками Al, Si, С. Введение Al может приводить к формированию B2-структуры, которая оказывает значительное влияние на механические свойства. Тугоплавкие ВЭСы с B2-структурой, как правило, обладают хорошей высокотемпературной прочностью, но крайне низкой пластичностью при комнатной температуре [2]. Между тем, некоторые тугоплавкие B2-ВЭСы показывают значительное удлинение до разрушения при отсутствии деформационного упрочнения [3].

В данной работе обсуждаются различия в механических свойствах тугоплавких ВЭСов с B2-структурой с точки зрения особенностей протекания пластической деформации. В частности, показано, что заметное влияние на характер дислокационного скольжения может оказывать степень упорядочения B2-фазы. Для сплавов с высокой степенью упорядочения присущи диссоциированные супердислокации и смена систем скольжения, которые вызывают температурную аномалию предела текучести. В свою очередь в сплавах с низкой степенью наблюдается локализация дислокационного скольжения в микрополосах вследствие деформационно-индуцированного разупорядочения.

Список источников / References

1. Development and exploration of refractory high entropy alloys — A review / O. N. Senkov [et al.] // Journal of Materials Research. 2018. No. 19 (33). P. 3092–3128.
2. Structure and mechanical properties of B2 ordered refractory AlN-bTiVZrx ($x = 0-1,5$) high-entropy alloys / N. Y. Yurchenko [et al.] // Materials Science and Engineering: A. 2017. Vol. 704. P. 82–90.
3. Gum-like mechanical behavior of a partially ordered Al5N-b24Ti40V5Zr26 high entropy alloy / S. Zherebtsov [et al.] // Intermetallics. 2020. Vol. 116.