

МИКРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАКРИСТАЛЛИЗОВАННОЙ ЭВТЕКТИКИ В СИСТЕМЕ LaB6–VB2

Д.Д. Несмелов¹, Е.С. Новоселов¹, Д.П. Данилович¹, В.И. Альмяшев²

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

² ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова, г. Сосновый Бор, Россия

Методом холодного тигля получен эвтектический сплав в системе LaB6–VB2. Соотношение компонентов в исходной порошковой смеси составляло 40:60 мол. %. В структуре сплава наблюдаются двухфазные эвтектические области, представляющие собой матрицу LaB6, наполненную цилиндрическими волокнами VB2 диаметром до 2 мкм или протяженными кристаллами VB2 с поперечным сечением сложной формы и эквивалентным диаметром до 10–15 мкм. Определены твердость по Виккерсу и трещиностойкость, установлена взаимосвязь этих характеристик с величиной нагрузки на индентор, направлением приложения нагрузки и типом эвтектической структуры. Максимальное значение трещиностойкости (8,6 МПа·м^{1/2}) и высокая твердость (20,0 ГПа) зафиксированы для сплава со структурой стержневой эвтектики при приложении нагрузки на индентор 2 Н параллельно кристаллографической оси с VB2. Наибольший эффект упрочнения при нагрузке как 2 Н, так и 30 Н, выражающийся в сочетании высоких твердости (20,5 ГПа при 2 Н и 20,0 ГПа при 30 Н) и трещиностойкости (6,5 МПа·м^{1/2} при 2 Н и 4,9 МПа·м^{1/2} при 30 Н), был продемонстрирован сплавом со структурой эвтектики грубого конгломерата.

Ключевые слова: гексаборид лантана, диборид ванадия, эвтектика, твердость по Виккерсу, трещиностойкость,

<https://doi.org/10.17073/1683-4518-2022-6-11-16>

MICROMECHANICAL CHARACTERISTICS OF CRYSTALLIZED EUTECTIC IN LaB6 –VB2 SYSTEM

D. D. Nesmelov¹, E. S. Novoselov¹, D. P. Danilovich¹, V. I. Al'myashev²

¹*Saint Petersburg State Institute of Technology, Saint Petersburg, Russia*

²*FSUE "Alexandrov NITI", Sosnovy Bor, 188540 Russia*

An eutectic alloy in the LaB6–VB2 system was obtained by the cold crucible method. The ratio of components in the initial powder mixture was 40:60 mol%. In the structure of the alloy, two-phase eutectic regions are observed, which are a LaB6 matrix filled with cylindrical VB2 fibers up to 2 μm in diameter or extended VB2 crystals with a complex cross-section and an equivalent diameter of up to 10–15 μm. The Vickers hardness and fracture toughness were determined, and the relationship between these characteristics and the load on the indenter, the direction of load application, and the type of eutectic structure was established. The maximum value of crack resistance (8.6 MPa·m^{1/2}) and high hardness (20.0 GPa) were observed for an alloy with a rod eutectic structure when a 2 N indenter load was applied parallel to the crystallographic axis c VB2. The greatest hardening effect both at a load of 2 N and 30 N, expressed in a combination of high

hardness (20.5 GPa at 2 N and 20.0 GPa at 30 N) and crack resistance ($6.5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ at 2 N and $4.9 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ at 30 N) was demonstrated by an alloy with a coarse conglomerate eutectic structure.

Keywords: lanthanum hexaboride, vanadium diboride, eutectic, the Vickers hardness, fracture toughness,