

И. В. Ежов

Институт физики металлов им. А. М. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург
ezhov@imp.uran.ru

Научный руководитель — д-р физ-мат. наук Н. В. Казанцева

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ Ti-6Al-4V СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

Исследована структура и механические свойства Ti-6Al-4V образцов, полученных методом селективного лазерного сплавления (СЛС), которые были выращены под различными углами к платформе построения. Обнаружено влияние угла наклона образца на механические свойства. Показано, что скорость растяжения оказывает существенное влияние на механические свойства образцов.

Ключевые слова: аддитивные технологии, Ti-6Al-4V, геометрия построения, механические свойства, растяжение.

I. V. Ezhov

FEATURES OF DEFORMATION AND FRACTURE OF Ti-6Al-4V ALLOYS MANUFACTURED BY SELECTIVE LASER MELTING

We studied the structure and mechanical properties of Ti-6Al-4V samples manufactured by the selective laser sintering (SLS) method, which were grown at different angles to the construction platform. The influence of the angle of inclination of the sample on the mechanical properties is revealed. It is shown that the rate of stretching has a significant effect on the mechanical properties of the samples.

Key words: additive technologies, Ti-6Al-4V, geometry of construction, mechanical properties, tensile tests.

Образцы из сплава Ti-6Al-4V были получены методом селективного лазерного сплавления (СЛС) под углами 0°, 30°, 45° и 90° к платформе построения. Для исследования был взят порошок Ti-6Al-4V (ELI). Химический состав порошка соответствовал ASTM B348 (Grade 23). Образцы в виде цилиндров диаметром 12 мм и длиной 55 мм были получены с помощью установки EOSINT M280 (EOS GmbH). Толщина порошкового слоя была 30 мкм, использовалась схема возвратно-поступательного сканирования в атмосфере аргона с расстояниями между полосами 100 мкм. Испытания на растяжение проводились сер-

во-гидравлической испытательной машиной Instron 1342 с различной скоростью деформации — 0,5 и 2 мм/мин.

Таблица

**Свойства при растяжении Ti–6Al–4V сплава,
полученного методом селективного лазерного сплавления**

Угол построения	Предел прочности на разрыв, МПа	Предел прочности на растяжение, МПа	Относительное удлинение, %	Скорость деформации, мм/мин
45°	990	880	6,4	0.5
45°	1020	940	18,6	2
0°	1000	940	14,3	2
30°	1010	930	16,4	2
90°	980	890	13	2

Наблюдается значительное увеличение пластичности при увеличении скорости испытаний и изменении угла построения образца. Это, по-видимому, свидетельствует о том, что при деформации развиваются процессы динамического деформационного старения [1].

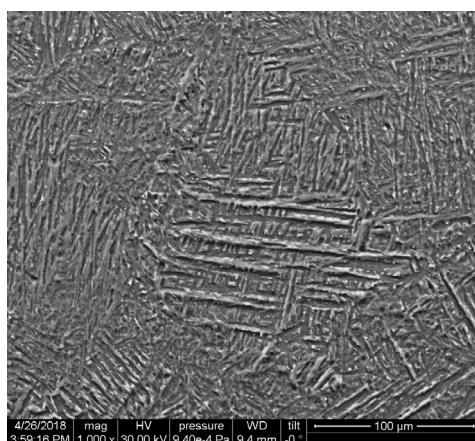


Рис. Микроструктура Ti–6Al–4V сплава

Высокие скорости охлаждения при СЛС приводят к образованию игольчатой α' -гексагональной мартенситной фазы в Ti–6Al–4V сплаве [2]. Все исследованные образцы имели мелкую α' -мартенситную микроструктуру.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-03-000-84.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Dislocation Dynamics During Plastic Deformation / Messerschmidt U. [et al.] // Springer Series in Material Science. Heidelberg, Dordrecht, London, N Y. 2010.
- 2 Twins in SLM Ti-6Al-4V alloys / N. Kazantseva [et al.] // Titan. 2017. № 2. С. 5–10.