

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБРАЗЦОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЕЙ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ ИЗ ПОРОШКА ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT-6

Звягинцев М.А.¹, Кокарева В.В., Смелов В.Г.
Самарский университет, г. Самара,¹ maks.qwerty4@gmail.com

Ключевые слова: селективное лазерное сплавление, структура материала, VT-6, Ti-6Al-4V, отжиг, предел прочности, титановый порошок, одноосное растяжение, механические свойства материала, оптимальные технологические параметры сканирования, объемная плотность энергии.

Процесс определения рациональных технологических параметров СЛС является актуальной задачей разработки технологии изготовления деталей методом селективного лазерного сплавления. Данные параметры определяют механические свойства синтезируемого материала [1]. Изготовление образцов производилось на аддитивной установке 3D Lam Middle производства компании 3D Lam. Установка имеет камеру построения диаметром 150 мм и высотой 220 мм и оснащена волоконным лазером мощностью 300 Вт. Изготовление образцов осуществлялось в среде инертного газа (аргон).

Также установлено, что проведение отжига образцов в вакуумной печи при температуре 650 градусов в течение 3 часов с последующим остыванием в печи приводит к повышению предела прочности на 20...30 % и снижению относительного удлинения на 1...2 % у пластинчатых образцов [2]. Внешний вид образцов представлен на рис. 1.

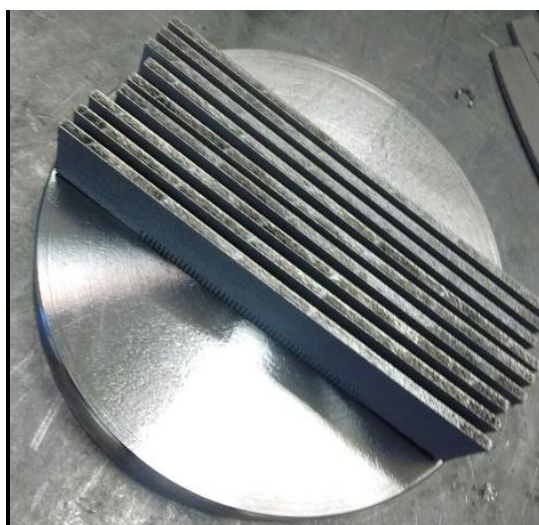


Рисунок 1 – Внешний вид образцов изготовленного СЛС

Максимальные механические свойства достигается при мощности лазерного излучения 175 Вт, шаге сканирования 0,09 мм и плотности энергии 65 Дж/мм³ (скорость сканирования 700 мм/с).

Микроструктура образцов после сплавления имеет трековую структуру, типичную для материалов, полученных методом СЛС. При микроисследовании в материале всех образцов обнаружены дефекты типа пор и микронесплошностей ориентированных в основном в направлении тепловода (платформы построения). Во всех образцах наблюдается мелкая пористость диаметром до 0,015 мм. [3].

Список литературы

1. Каблов Е.Н. Тенденции и ориентиры инновационного развития России. – М.: ВИАМ, 2015. – 557 с

2. Балякин А.В., Деменюк В.А., Носова Е.А. Исследование влияния термической обработки на поведение образцов, полученных методом селективного лазерного сплавления, при испытаниях на одноосное растяжение. – Самара: Питер, 2016 // Синергия наук, 2016.

3. Масайло Д.В., Попович А.А., Орлов А.В., Гюлиханданов Е.Л. Исследование структуры и механических характеристик образцов, полученных газопорошковой лазерной наплавкой и селективным лазерным плавлением из сфероидизирующего порошка на основе железа // Черные металлы. – 2019. – № 4. – С. 73-77.

Сведения об авторах

М.А. Звягинцев, аспирант, инженер кафедры технологий производства двигателей; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва;

В.Г. Смелов, кандидат технических наук, исполнительный директор института двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва.

В.В. Кокарева, кандидат технических наук, кафедры технологий производства двигателей; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва.

STUDY OF THE STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF SAMPLES OBTAINED BY SELECTIVE LASER FUSION TECHNOLOGY FROM TITANIUM ALLOY POWDER Ti-6Al-4V

Zvyagintsev M.A.,¹ Alekseev V.P., Kokareva V.V., Smelov V.G.

Samara National Research University, Samara, Russia ¹Макс.qwerty4@gmail.com

Keywords: additive technology, selective laser melting (SLM), material structure, VT-6, Ti-6Al-4V, annealing, tensile strength, titanium powder, uniaxial tension, mechanical properties of the material, optimal technological parameters of scanning, volumetric energy density.

In this paper, the study of the mechanical properties of samples produced by selective laser melting technology from Ti-6Al-4V metal powder is considered. The mechanical properties of the samples were determined in the transverse direction relative to growth during selective laser melting process. The strength limit of plate samples was determined for several modes of selective laser melting.