

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО ТЕХНОЛОГИЕЙ СЛС ИЗ ПОРОШКА КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 38Х2МЮА

Кржевицкий Г.Е., Алексеев В.П., Смелов В.Г.
Самарский университет, г. Самара, krzhevitskiy2016@mail.ru

Ключевые слова: стабильность, образцы свидетели, селективное лазерное сплавление, аддитивные технологии.

Одним из динамично развивающихся направлений аддитивных технологий является процесс селективного лазерного сплавления (СЛС) металлического порошка. Селективное лазерное сплавление (СЛС) позволяет изготавливать детали сложной геометрии, в короткие сроки. Физико-механические характеристики материала изделия, получаемого из порошкового материала при послойной обработке, в основном определяются режимом обработки этого слоя. Поэтому важнейшим этапом разработки технологии СЛС изделий является этап выбора оптимального режима обработки порошкового слоя [1].

В данной работе представлены результаты исследования механических свойств и структуры материала, полученного технологией СЛС из порошка конструкционной стали 38Х2МЮА.

Для определения оптимального режима сплавления исследуемого металлического порошка были изготовлены плоские образцы с размерами 70x10x2 мм с целью экономии времени и материала. В качестве управляющих факторов были выбраны следующие параметры обработки – мощность лазерного излучения, скорость сканирования.

Изготовление образцов свидетелей, выращенных из металлического порошка (средний диаметр частиц составляет 15...53 мкм) сплава конструкционной стали 38Х2МЮА производилось на установке 3DLAM. Для металлографического анализа использовали растровый электронный микроскоп Tescan vega. По результатам исследований выявлено, что на всех образцах наблюдается поры размером от 1,13 до 19,18 мкм. На рис. 1 представлены снимки образцов имеющие максимальные и минимальные размеры пор соответственно.

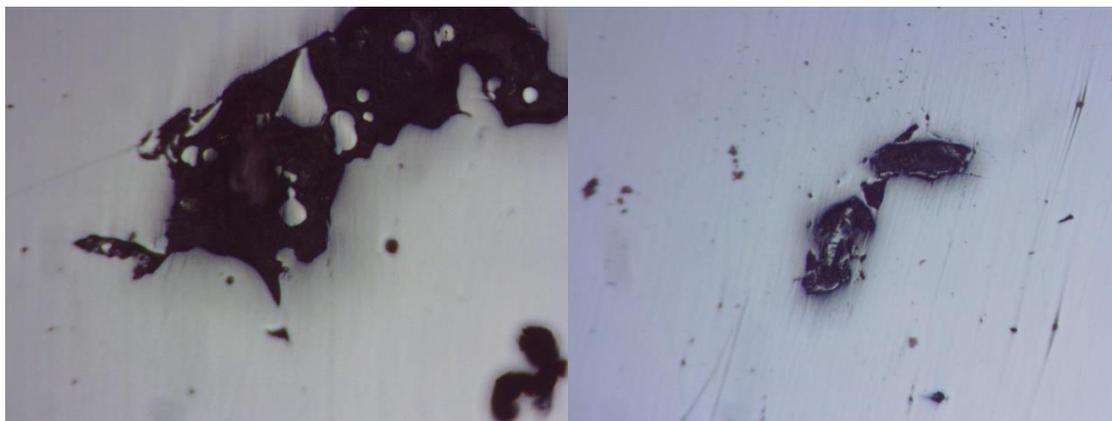


Рисунок 1 – Поры образцов

Предварительная оценка результатов показала, что наименьшее количество пор синтезируемого материала достигаются при удельной плотности энергии равной 114,28 Дж/мм³.

Механические свойства материала были определены для цилиндрических образцов в исходном состоянии. Для определения механических свойств использовалась разрывная испытательная машина РКМ 50.2. На рис. 2 представлены результаты механических испытаний на разрыв.

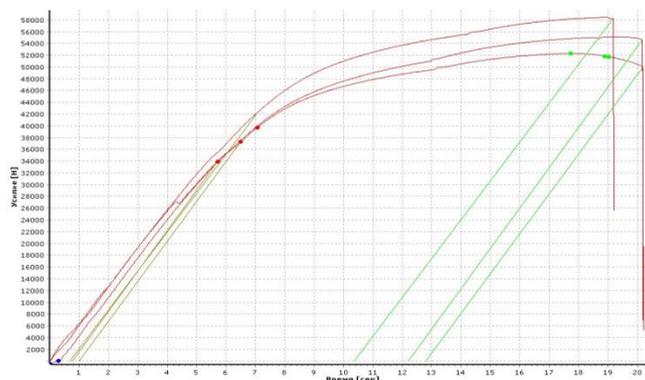


Рисунок 2 – Результаты механических испытаний

Результаты испытаний показали, что среднее значение предела прочности $\sigma_B = 1955$ МПа, предела текучести $\sigma_{0,2} = 1338$ МПа и относительного удлинения $\Delta = 5,98\%$.

Список литературы

1. Sotov A. V., Agapovichev A. V., Smelov V. G., Anurov Yu M. Investigation of the IN 738 superalloy microstructure and mechanical properties for the manufacturing of gas turbine engine nozzle guidevane by selective laser melting, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2020. – № 107. – P. 2525–2535.

Сведения об авторах

Кржевицкий Георгий Евгеньевич, бакалавр 4-го курса. Область научных интересов: исследование точности и стабильности технологических процессов изготовления деталей методом селективного лазерного сплавления.

Алексеев Вячеслав Петрович, аспирант кафедры технологий производства двигателей. Область научных интересов: исследование точности и стабильности технологических процессов изготовления деталей методом селективного лазерного сплавления.

Смелов Виталий Геннадьевич, кандидат технических наук, директор института двигателей и энергетических установок. Область научных интересов: система менеджмента качества технологии селективного лазерного сплавления отечественных порошковых композиций.

INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND STRUCTURE OF THE MATERIAL OBTAINED BY SLS TECHNOLOGY FROM THE POWDER OF STRUCTURAL STEEL 38X2MYA

Krzhevitsky G.E., Alekseev V.P., Smelov V.G.
Samara University, Samara, krzhevitskiy2016@mail.ru

Keywords: stability, witness samples, selective laser fusion, additive technologies.

This paper presents the results of a study of the mechanical properties and structure of the material obtained by the SLS technology from the powder of structural steel 38X2MYA.