

СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СПЛАВА ХН63МБ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Пырин Д.В.¹, Казанцева Е.А.¹, Жиляков А.Ю.¹, Беликов С.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация
E-mail: d.v.pyrin@gmail.com

THE STRUCTURE OF HN63MB ALLOY PRODUCTS MANUFACTURED BY ELECTRON BEAM ADDITIVE MANUFACTURING

Pyrin D.V.¹, Kazantseva E.A.¹, Zhilyakov A.Yu.¹, Belikov S.V.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russian Federation

Electron beam additive manufacturing is promising for use in the aerospace, nuclear, energy, and other industries. An important task is to increase the level of properties of the products obtained. The heat input effect on the structural features of products made of HN63MB alloy has been studied.

Получение крупногабаритных изделий методами проволочных аддитивных технологий (по сравнению с порошковыми) обеспечивает значительное снижение продолжительности производственного цикла и повышение коэффициента использования материала. Важным является то, что высокоэнергетические воздействия приводят к отличию в химическом составе исходных материалов и материалов конечных изделий за счёт выгорания легирующих элементов.

Из проволоки марки ХН63МБ диаметром 1,6 мм методом проволочной электронно-лучевой аддитивной технологии в вакууме было изготовлено 2 образца в виде стенок, которые и послужили объектом исследования. В процессе производства использовалась установка, разработанная в ИФПМ СО РАН [1]. В качестве материала для подложки использовался лист толщиной 5 мм из стали аустенитного класса марки 08Х18Н9. Ускоряющее напряжение $U = 30$ кВ и скорость перемещения рабочего стола $v = 180$ мм/мин были общими для обоих образцов. Отличия заключались в величине тока электронного пучка (I , мА), который немонотонно уменьшался для первого образца в диапазоне от 60,0 до 19,1 мА, для второго от 50,3 до 27,9 мА. Таким образом, погонная энергия Q , рассчитанная по формуле $Q = (60 \cdot U \cdot I) / (1000 \cdot v)$ [2] составляла 0,600..0,191 кДж/мм для первого и 0,503..0,279 кДж/мм для второго образцов.

В работе представлены результаты изучения структурных особенностей, изменения фазового и химического составов образцов в направлении вдоль роста аддитивной заготовки.

1. Tarasov S.Y., Filippov A.V., Shamarin N.N., Fortuna S.V., Maier G.G., Kolubaev E.A., Microstructural evolution and chemical corrosion of electron beam wire-feed additively manufactured AISI 304 stainless steel (2019) *The Journal of Alloys and Compounds*, 803, pp 364–370.
2. Tarasov, S.Y., Filippov, A.V., Savchenko, N.L., Fortuna S.V., Rubtsov V.E., Kolubaev E.A., Psakhie S.G. Effect of heat input on phase content, crystalline lattice parameter, and residual strain in wire-feed electron beam additive manufactured 304 stainless steel (2018) *International Journal of Advancing Manufacturing Technology*, 99, pp 2353–2363.