

УДК 621.79

ОСОБЕННОСТИ АДДИТИВНОЙ НАПЛАВКИ СПЛАВОВ Al–Mg

А. Н. МИХЕЙКИНА, А. В. КЛИМЕНКОВА, А. А. ЛОПАТИНА

Научный руководитель А. О. КОРОТЕЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Аддитивные технологии являются перспективным методом создания изделий сложной геометрии. Одним из наиболее высокопроизводительных способов является послойная дуговая наплавка. Метод позволяет не только обеспечить надежное сплавление отдельных слоев материала, но и их контролируемую термообработку путем регулирования мощности тепловложения. Это позволяет реализовать механизм эффективного воздействия на формируемую микроструктуру материала и комплекс его механических характеристик. Одним из наиболее перспективных материалов для создания изделий методами аддитивной послойной наплавки являются алюминиевые сплавы, широко используемые в авиационной промышленности, благодаря низкому удельному весу. Практический интерес представляют сплавы на основе системы легирования Al–Mg, Al–Si. Присадочные проволоки для сварки таких материалов широко распространены, что позволяет эффективно адаптировать технологию дуговой наплавки в среде аргона плавящимся электродом для целей аддитивного синтеза.

В работе решалась задача выбора оптимальных параметров создания объемных изделий конусообразной формы с толщиной стенок до 5 мм. Одним из важнейших условий получения качественного материала является отсутствие пористости и оксидных включений в объеме заготовки. Послойная наплавка должна обеспечивать не только надежное сплавление материала, но и необходимые условия для вытеснения оксидных пленок Al_2O_3 на периферию.

Использовалось несколько подходов, наиболее эффективными из которых оказались следующие:

- импульсно-дуговой режим, позволяющий обеспечить контролируемый дозированный ввод энергии путем подачи импульсов высокого значения силы тока, что позволяет проплавить предыдущий слой на необходимую глубину, не перегревая весь объем заготовки;

- технология с реверсивной подачей присадочного материала на базе оборудования Fronius CMT, что позволяет существенно снизить тепловложение в материал за счет переноса электродного металла при минимальном значении силы тока в момент короткого замыкания и действия сил поверхностного натяжения.

На основании металлографического анализа установлены оптимальные значения параметров режима, обеспечивающие формирование требуемой структуры и свойств материала.