

УДК 621.79

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРНЫМ СОСТОЯНИЕМ ПРИ АДДИТИВНОЙ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СПЛАВОВ Al–Si

А. А. ЛОПАТИНА, А. А. КОРОТЕЕВА

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В настоящее время для создания изделий из силуминов Al–Si применяется литейное производство, а восстановление поверхностей износа затруднено. К недостаткам традиционного литья относятся: однократность использования литейных форм, низкая точность, нерентабельность, сложность в организации, автоматизации и вредные условия труда.

Предлагается создавать изделия из сплавов Al–Si при помощи сварочной проволоки методом аддитивной дуговой наплавки. Высокая производительность технологии и возможность создавать изделия практически неограниченных габаритных размеров в любом пространственном положении дают способу большие преимущества. Используется технология с реверсивной подачей проволоки в зону горения дуги на базе робототехнического комплекса. Предлагаемый способ за счет небольшого тепловложения, связанного с цифровым управлением кинетикой подачи проволоки и синхронизированным выключением тока во время короткого замыкания, не приводит к перегреву материала. Были установлены закономерности формирования микроструктуры рассматриваемых сплавов в зависимости от скорости охлаждения при аддитивной наплавке и предложен новый механизм повышения прочностных свойств силуминов путем фиксации кремния в теле зерна алюминия.

При помощи процесса осцилографирования и высокоскоростной съемки был исследован процесс переноса электродного металла и определены его оптимальные параметры. Для анализа микроструктуры наплавки были проведены металлографические исследования при помощи поста микроконтроля МК-1. Полученные результаты подтвердили, что кремний находится в теле зерна алюминия и полностью не выходит на периферию в эвтектику.

Проведенные механические сравнительные испытания наплавов, полученных по предлагаемой технологии и традиционным способом (литьем), подтвердили повышение прочностных свойств на 20 %...30 %. Химический анализ наплавов на оптико-эмиссионном спектрометре, полученных предлагаемым способом, показал отсутствие неоднородности и стабильность состава по сечению и объему заготовки.

На данный момент ведутся исследования по модификации защитной газовой атмосферы галогенидными соединениями, что позволит еще более снизить тепловложение в основной материал.