

УДК 621.791.763

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ПРИ АДДИТИВНОЙ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ ЛЕГИРОВАНИЯ Al–Si

А. О. КОРОТЕЕВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

На сегодняшний день аддитивные технологии послойного изготовления металлических изделий занимают одно из ключевых мест в эффективном развитии промышленности. Перспективным и малоисследованным, в силу отсутствия до недавнего времени технологий цифрового высокочастотного управления источниками питания, является применение для наплавки дуговых сварочных технологий нагрева с плавящейся присадочной проволокой, подающейся в зону горения дуги в качестве формообразующего материала. Способ открывает широкие возможности для управления не только геометрией наплавки, но и свойствами получаемого материала. Предлагаемая технология интересна в первую очередь в областях промышленности, использующих сложные сплавы и материалы, наиболее востребованными из которых в последнее время являются сплавы на основе алюминия и титана. Среди сплавов Al, используемых в качестве присадочных проволок для аддитивной наплавки, перспективными являются материалы системы легирования Al–Si. Вместе с тем такие материалы, разработанные преимущественно как сварочные проволоки, недостаточно исследованы в специфических условиях, характерных для аддитивного синтеза.

По результатам проведенных исследований установлено, что целенаправленное создание больших скоростей охлаждения, обусловленное минимальным тепловложением в металл при наплавке, позволяет зафиксировать Si в теле зерна Al, препятствуя его выделению по границам зерен в эвтектику Al–Si и формируя таким образом неравновесную структуру, обладающую в то же время уникальными свойствами.

Результаты имеют важное значение, т. к. получаемый аддитивным способом материал наплавки не относится к традиционным сплавам алюминия, используемым в качестве литейных (содержание Si > 10 %). В рассматриваемом случае количество кремния невелико (4 %...5 %).

Разработанная технология позволяет создавать принципиально новый материал с контролируемой микроструктурой и свойствами из известных присадочных проволок путем управления тепловложением и скоростью охлаждения наплавки.