

УДК 621.791.763.2

АДДИТИВНЫЙ СИНТЕЗ МАССИВНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н. М. ШУКАН, А. А. ЛОПАТИНА

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Объемы применения алюминиевых сплавов постоянно увеличиваются. Особенно актуально их использование в автомобильной и аэрокосмической отраслях. Одной из наиболее современных и перспективных технологий изготовления изделий, особенно сложной геометрии, является аддитивный послойный синтез. При этом наиболее высокопроизводительным его способом, позволяющим эффективно работать с материалами на основе алюминия, является технология WAAM, использующая электрическую дугу как основной источник энергии и присадочные плавящиеся проволоки сплошного сечения, имеющиеся в открытом доступе. Технология обладает неоспоримыми преимуществами, что обусловлено в первую очередь рядом экономических предпосылок. На практике зачастую необходимо изготавливать или восстанавливать узлы простой геометрической формы, но с достаточно большой величиной толщины стенок, которая может составлять 15...20 мм и более. При этом послойная наплавка таких толщин рассматриваемым методом характеризуется рядом трудностей. Было установлено, что попытки управления шириной «стенки» наплавки путем выбора значений параметров режима, в частности силы тока и скорости перемещения, эффективны лишь при малых значениях ширины. Использование при этом высоких значений силы тока и скорости подачи проволоки с целью наплавки большего объема металла и его растекания по поверхности материала способствует сильному перегреву, из-за чего процесс наложения последующего слоя теряет стабильность и деталь деформируется. Установлено, что наиболее эффективным способом управления шириной наплавки при ее значениях более 3...4 мм является рациональный выбор траектории перемещения плавящейся проволоки относительно поверхности слоя изделия. Были использованы поперечные колебания с учетом размеров сварочной ванны для получения ширины слоя необходимого размера. Адаптированная траектория позволила получить слой необходимой ширины, а в комплексе с основными электрическими параметрами источника питания обеспечить высокую сплошность и полное отсутствие пористости. Аддитивным электродуговым послойным синтезом была наплавлена массивная втулка из алюминиево-кремниевого сплава с толщиной стенки свыше 20 мм. Предлагаемая технология обеспечивает получение наплавки очень высокого качества с обеспечением оптимального термомодеформационного цикла по мере выращивания по высоте или обеспечение заполнения объема различных углов, переходов и радиусов.