

УДК 621.791

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАГРЕВА ЗАГОТОВКИ ПРИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКЕ

Тимофей Александрович Федосенко

*Студент 4 курса,
кафедра «Сварка, диагностика и специальная робототехника»
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.В. Коновалов,
доктор технических наук, профессор кафедры «Сварка, диагностика и специальная
робототехника»*

В настоящее время в производстве растёт необходимость в использовании 3D-печати или аддитивных технологий. Аддитивные технологии в сварке — это методы создания трёхмерных объектов путём последовательного наложения слоёв материала. Соответственно, существует возможность создания различных объемных изделий сложной формы как единого целого без использования посторонних операций. Применение аддитивных технологий в сварке позволяет сократить время на производство деталей, снизить затраты на материалы и уменьшить количество отходов.

Электронный пучок как технологический инструмент имеет широкий ряд возможностей, таких как нагрев, плавку, сварку практически всех материалов, нанесение покрытий и запись информации. Электронно-лучевая плавка является одним из наиболее точных и контролируемых методов плавления металлов. Она позволяет получать материалы с высокой чистотой и однородностью, что делает ее идеальной для производства сплавов с заданными свойствами. Кроме того, электронно-лучевая плавка позволяет работать с широким спектром металлов и их комбинаций, включая труднообрабатываемые материалы. Благодаря своей точности и контролю этот метод может быть использован для создания трёхмерных объектов, таких как шар-баллон.

Целью работы является расчёт температурных изменений при выращивании шар-баллона из титанового сплава с дальнейшим выводом закона изменения температуры. Для расчета температурных полей в сложных объектах обычно используют численное моделирование, которое требует больших ресурсов и специального программного обеспечения. Для оценочных расчётов имеет смысл использовать аналитический подход и получать закон изменения температуры путём дифференциального уравнения нагрева. В этом уравнении необходимо учесть только главные особенности процесса: непрерывный ввод энергии, непрерывное увеличение массы заготовки и площади ее поверхности, с которой происходит теплоотдача в окружающую среду. Из теории известно, что для объектов с теплоотдачей предельное состояние всегда достигается, поэтому должно существовать решение данного уравнения. Такая упрощенная модель может быть полезна для решения задач управления процессом.

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред В.М. Неровного. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 702 с.: ил..
2. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов [и др.]; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.- 464 с.