

## **ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ СВАРКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

А.С. Масакбаев, В.Н Масловский, К.М. Моисеев

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ОБРАБОТКА, ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ СВАРКА, ЛЕГКОПЛАВКИЕ МЕТАЛЛЫ, АЛЮМИНИЙ, АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ, ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

## **ELECTRON BEAM WELDING OF FUSIBLE ALUMINUM ALLOYS**

A.S. Masakbaev, V.N. Maslovsky, K.M. Moiseev

### **KEYWORDS**

ELECTRON BEAM PROCESSING, ELECTRON BEAM WELDING, FUSIBLE / LOW-MELTING-POINT METALS, ALUMINIUM, ALUMINUM ALLOYS, WELDING DEFECT.

Электронно-лучевая сварка (ЭЛС) – один из наиболее перспективных способов соединения деталей из химически активных и легкоплавких металлов и сплавов в аэрокосмической и автомобильной отраслях, энергомашиностроении, производстве электровакуумных приборов и др.

С помощью ЭЛС возможно получать равнопрочные соединения из легкоплавких сплавов в конструкциях, работающих при высоких нагрузках. Одной из актуальных задач является сварка тормозных суппортов, выполненных из алюминиевого сплава, с помощью аддитивных технологий.

Для решения этой задачи на основании литературного анализа определены основные требования и рекомендации для ЭЛС легкоплавких металлов сплавов, в том числе на основе алюминия. Так, их сваривают при ускоряющем напряжении 60 кВ, силе тока луча от 5 до 30 мА, скорости сварки от 15 до 30 м/ч. Выполнение второго прохода по сварному шву, сохраняя заданные параметры, позволяет уменьшить пористость. Для избегания пустот следует выполнять сварку на малых скоростях порядка 15 м/ч. К уменьшению пористости приводит предварительная обработка инструментом с алмазным покрытием. Для качественного шва необходимо обеспечить хороший теплоотвод путем обеспечения достаточной силы затяжки заготовок в оснастке. Для избегания растрескивания следует минимизировать зазор между свариваемыми деталями и работать сфокусированным пучком. На основе этих рекомендаций подобраны режимы и сварены две заготовки из сплава Д16 толщиной 3 мм, получен однородный шов глубиной 2 мм на длине 15 мм между заготовками толщиной 3 мм. Процесс проведен на установке электронно-лучевой обработки «ЛУЧ» с электронно-лучевой пушкой ЭЛТА-60.15ДП при токе пучка 6 мА, скорости сварки 1 мм/с.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Масакбаев Артем Сергеевич - студент 4-го года бакалавриата, (ORCID: 0000-0001-9273-7701). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: oro4561lccd@mail.ru

Масловский Валерий Николаевич - магистр 2 года, (ORCID: 0000-0003-0725-986X) МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: maslovskynv.nano@yandex.ru

Моисеев Константин Михайлович - кандидат технических наук, доцент (ORCID: 0000-0002-8753-7737). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: k.moiseev@bmstu.ru