

УДК 620.183.256.43

Цветное травление сварного соединения термоупрочняемого алюминиевого сплава

Мищук Любовь Николаевна^(*)

mishchukln@bmstu.ru

SPIN-код: 7215-8950

Щербакова Анастасия Олеговна

sheranol@bmstu.ru

SPIN-код: 8031-6689

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

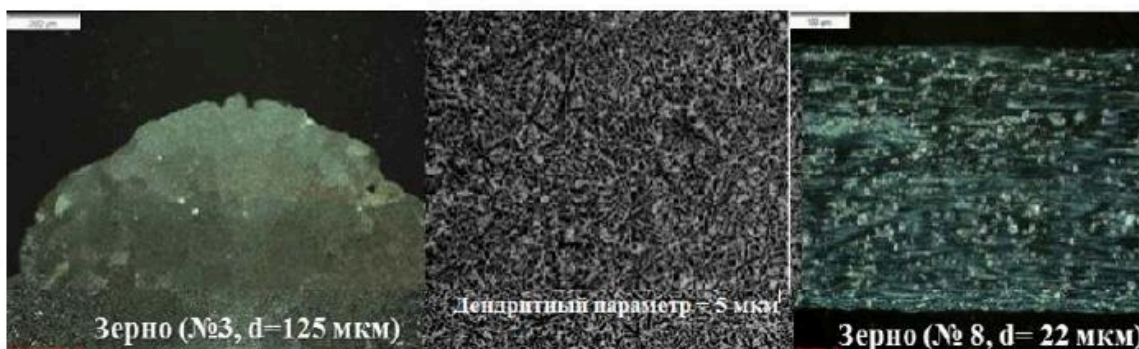
Аннотация. Представлены конструкции крепежных элементов для бортового оборудования, выполненные из термоупрочняемого алюминиевого сплава АМгб. Изучено влияние различных дефектов сварного соединения, которые отрицательно влияют на работоспособность конечной продукции. Для решения данной проблемы предложена технология цветного травления сварного соединения термоупрочняемого алюминиевого сплава системы АМг, которая позволяет определить наиболее склонные к образованию пор, трещин и других дефектов области шва (или околошовной зоны). Данная технология позволит улучшить качество готовой продукции.

Ключевые слова: лазерная сварка, алюминиевые сплавы, микроструктурный анализ, зона термического воздействия, цветное травление, коррозионные испытания, фрактографии

Введение. Алюминиевые сплавы широко используются в аэрокосмической промышленности благодаря легкости, прочности и коррозионной стойкости. Получение неразъемных соединений из сплава АМгб с применением лазерной сварки предпочтительно из-за высокой концентрации энергии, минимальной зоны термического воздействия и автоматизации, что важно для тонкостенных и сложных конструкций [1, 2]. Традиционные методы дефектоскопии позволяют выявлять макроскопические дефекты, однако не обеспечивают полной диагностики микроструктурных изменений, влияющих на долговечность и надежность соединений. В работе показана эффективность использования цветного травления для микроструктурного анализа лазерных сварных соединений из сплава АМгб [3], что позволяет выявлять дефекты и причины их возникновения на микроуровне.

Методы и материалы; результаты. Выполнен анализ сварных соединений из алюминиевого сплава АМгб, полученных методом лазерной сварки на различных типах соединений. Изучены их макро- и микроструктура, микротвердость, механические испытания на растяжение и коррозионные испытания. В результате исследования образцов после цветного травления (см. рисунок) в основном металле были обнаружены вытянутые зерна и дисперсные фазы, в зоне сварного шва наблюдались столбчатые кристаллы и мелкодисперсные интерметаллидные включения, локализующиеся по границам зерен. Также выявлены поры (светлые образования), трещины (темные ли-

нии, возникающие вследствие горячих и холодных процессов) и интерметаллиды, отрицательно влияющие на механическую прочность соединений. В зоне термического воздействия отмечается рост зерен и повышенная концентрация интерметаллидных включений.



Микроструктура сварного соединения алюминиевого сплава АМг6

Развитие коррозии проявляется более интенсивно в порах и областях, где происходит контакт между несколькими интерметаллидами, что способствует ускорению роста питтинговых дефектов, зачастую реализуемых по механизму питтинговой коррозии.

Закключение. Цветное травление сварных соединений из сплава АМг6, полученных лазерной сваркой, эффективно выявляет микроструктурные дефекты (поры, трещины, интерметаллидные фазы), дифференцирует структурные составляющие и устанавливает корреляцию между микроструктурой и свойствами. Метод ценен для контроля качества в аэрокосмической промышленности, повышая надежность конструкций.

Список источников

- [1] Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. *Технологические процессы лазерной обработки*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006, 664 с.
- [2] Пучков Ю.А. Исследование распада переохлажденного твердого раствора алюминиевого сплава В91 системы Al-Zn-Mg-Cu. *Заготовительные производства в машиностроении*, 2010, № 8, с. 16-22.
- [3] Мищук Л.Н. Коррозионные испытания тонколистового сварного соединения из алюминиевого сплава АСВ-1. *Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии. Всерос. науч.-техн. конф.: матер.* Москва, ООО «КванторФорм», 2015.