ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/366

СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АЛЮМИНИЕВО-ЛИТИЕВЫХ СПЛАВОВ

Маликов А.Г., Оришич А.М.

*Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича
СО РАН, Новосибирск*

Повышение весовой эффективности традиционно считается одной из главных задач современного авиа- и ракетостроения. Одним из возможных решений данной задачи является применение алюминиево-литиевых сплавов в сварных конструкциях. Al-Li сплавы считаются одним из наиболее перспективных, для применения в аэрокосмической промышленности, благодаря высоким механическим характеристикам: прочности, жесткости, пластичности, обрабатываемости и коррозионной стойкости. Высокие механические свойства этих сплава обеспечиваются за счет специальной термомеханической обработки, в результате которой формируются упрочняющие фазы $\delta'(Al_3Li)$, $T_1(Al_2CuLi)$, $T_2(Al_6CuLi_3)$, θ'' , $\theta'(Al_2Cu)$, $R(Al_5CuLi_3)$ $T_B(Al_7Cu_4Li)$ [1]. В зависимости от соотношения концентраций основных легирующих элементов Mg, Cu, Li, роль данных фаз участвующих в механизме упрочнения различна [1]. При создании конструкций и изделий из этих сплавов в авиастроении обычно используется технология заклепочных соединений, к основным недостаткам которой относится высокая трудоемкость, негативное влияние на окружающую среду и человека. Лазерная сварка Al-Li сплавов является многообещающей технологией за счет высокой производительности, малой зоной термического влияния, гибкости и возможности полной автоматизации. Однако предел прочности лазерных сварных соединений Al-Li сплавов составляет 0,6–0,85 от прочности основного материала. Снижение механических характеристик лазерных сварных соединений связано с резким изменением структурно-фазового состава шва по сравнению с исходным сплавом. В результате плавления под действием лазерного излучения и в процессе последующей кристаллизации происходит перераспределение легирующих элементов и изменение фазового состава твердого раствора. Структурно-фазовый состав сварных соединений может быть разным в зависимости от концентрации основных легирующих элементов Mg, Cu, Li.

В данной работе, в продолжение исследований [2,3] исследована структура и фазовый состав лазерного сварного соединения до и после термообработки с использованием современных методов структурно-химического анализа: оптическая и сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, просвечивающая высокоразрешающая электронная микроскопия, энерго-дисперсионный рентгеновский анализ, рентгеновская дифрактометрия на отражение и на просвет с использованием синхротронного излучения.

Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда проект №17-79-20139.

1. Abd El-Aty A, Xu Y, Guo X, Zhang SH, Ma Y, Chen D. Strengthening mechanisms, deformation behavior, and anisotropic mechanical properties of Al-Li alloys: A review // J. Adv. Res. Cairo University, 2018, V. 10, P. 49–67.
2. Булина Н.В., Маликов А.Г., Оришич А.М. Ключков Г.Г. Исследование структурно-фазового состава сварных соединений листов алюминий-литиевого сплава В-1469, полученных лазерной сваркой, в зависимости от термообработки // Авиационные материалы и технологии. 2019. № 2. С. 31–39.
3. Оришич А.М., Маликов А.Г., Карпов Е.В., Павлов Н.А. Месензова И.С. Влияние термической обработки на механические и микроструктурные свойства лазерного сварного шва алюминиевого сплава системы Al-Mg-Li // Прикладная механика и техническая физика. 2018. № 3. С. 203–212.