

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Герман Марины Александровны «Влияние термической и термоводородной обработок на формирование структуры и механические свойства заготовок из ($\alpha+\beta$)-титановых сплавов, полученных по аддитивным технологиям», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Производство изделий из металлов и сплавов с помощью аддитивных технологий представляет в настоящее время большой практический интерес, так как открывает большие возможности для получения готовых изделий сложной конфигурации. Для этого во всем мире разрабатываются установки для 3D-печати, совершенствуются технологии получения порошков, создаются программные комплексы для моделирования и управления технологическими процессами при производстве изделий по таким технологиям. Однако актуальным остается вопрос управления процессом структурообразования в изделиях, полученных с использованием аддитивных технологий, так как, в конечном счете, для применения в той или иной отрасли промышленности необходимо обеспечение требуемого комплекса свойств изделий, который определяется фазовым составом, структурой и наличием или отсутствием дефектов и остаточных напряжений после технологий получения и различных режимов обработок.

Научную ценность работы представляют установление закономерностей формирования фазового состава и структуры сплавов типа Ti-6Al-4V, полученных по различным методам 3D-печати (селективное лазерное сплавление (СЛС) и прямое лазерное нанесение металла (ПЛНМ)), при термической и термоводородной обработке, а также анализ текстуры и остаточных напряжений, формирующихся в заготовках после 3D-печати и различных обработок.

Большую практическую значимость представляет технология термоводородной обработки заготовок из сплава Ti-6Al-4V, включающая наводороживающий отжиг до 0,8-0,85 масс.% водорода, охлаждение со скоростью 1 К/с до комнатной температуры и последующий вакуумный отжиг при 625-800°C. Разработанная технология позволяет преобразовать пластинчатую структуру в мелкодисперсную, до полутора раз повысить предел прочности без заметной потери показателей пластичности и существенно повысить циклическую долговечность.

К замечаниям по работе можно отнести следующее:

1. В таблице 2 приведены механические свойства образцов, полученных методом СЛС, в исходном и отожженном состоянии, а также сделан вывод о положительном влиянии отжига на пластические свойства и ударную вязкость. Следовало бы привести значения характеристик механических свойств согласно стандартам на тот или иной вид полуфабриката сплава, полученного по

