

баний лопаток турбомашин. - М.: Машиностроение, 1977. 160 с.

2. Бояркина У.В., Щелоков Е.А. Оптоэлектронный способ определения параметров крутильных колебаний лопаток ГТД /

Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции – СГАУ.– Самара: 2015. С. 11.

УДК 621.7+629.735.084

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ СВАРНОГО ШВА

©2016 А.К. Емалетдинов, Г.И. Каранаева

Уфимский государственный авиационный технический университет

THE MODELING OF EVOLUTION OF DISLOCATION STRUCTURE AT LASER TREATMENT WELD

Emaletdinov A.K., Karanaeva G.I. (Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation)

A modeling of evolution of dislocation structure at laser processing of surface of materials and for durability of materials after it. The systems of equations of kinetic defects and durability of materials is obtained and analyzed.

При лазерной обработке поверхности сварного шва происходит термомеханическое упрочнение материала, что повышает долговечность изделия. Рассмотрена плоская модель деформационного состояния бесконечной пластины, которая подвергается нагреву поверхностным источником тепла (лазерным лучом, плазмой). Под действием возникающих неоднородных температурных полей и термоупругих напряжений происходит зарождение вакансий, дислокаций, микротрещин. Эволюция дефектной структуры описывается кинетическими уравнениями. Записана система уравнений кинетики дислокаций, включающая члены: скорости генерации дислокаций источниками, первичной и вторичной плоскостей скольжения, взаимной аннигиляции дислокаций, определяемой температурой, физическими характеристиками дислокаций, взаимных реакций дислокаций разных систем скольжения, размножения дислокаций путём двойного поперечного скольжения, «диффузии» флуктуаций плотностей дислокаций, поглощения

дислокаций на граничных поверхностях. Проведён анализ устойчивости решений системы стационарных уравнений с использованием методов показателей Ляпунова. Построение точных диаграмм для конкретных сплавов позволит прогнозировать изменение дислокационной структуры после лазерной, плазменной обработки металлов и физико-механические свойства изделия. Исследована долговечность при лазерной обработке. Записана система уравнений, описывающая кинетику накопления повреждений и деформационного старения металла и включающая стохастическое уравнение для функции потери ресурса, повреждаемости, изменения структурных и механических свойств. Проведено решение задачи для случая нормальной плотности распределения температурного воздействия лазерного луча, оценено изменение механических характеристик вследствие деформационного упрочнения структурных параметров: плотности дислокаций и внутренних напряжений.