

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В ТИТАНЕ ВТ1-0

Комиссарова И.А., Косинов Д.А., Коновалов С.В., Осинцев К.А.,
Иванов Ю.Ф.*, Громов В.Е.

¹Сибирский государственный индустриальный университет

Новокузнецк, Россия, konovalov@physics.sibsiu.ru

*Институт сильноточной электроники СО РАН

Томск, Россия, yufi@mail2000.ru

Известно, что существует две группы акустических методов, с помощью которых можно получать информацию о процессах, происходящих в твёрдом теле при его деформации. Это, с одной стороны, об акустической эмиссии, а с другой - изменениях таких характеристик, как скорость распространения ультразвука [1]. Скорость ультразвука и затухание, определяемое по изменению энергии, являются информативными параметрами внутреннего состояния материала контролируемого изделия.

В работе в качестве материала для исследований использованы образцы титана ВТ1-0. Часть из них была обработана следующими способами: термической обработкой (отжиг) и, как в [2, 3], обработкой электронными пучками поверхности на установке СОЛЮ ИСЭ СО РАН, г. Томск. Установлено, что в зависимости от состояния образцов, скорость распространения ультразвука в них меняется. В исходных образцах (без термообработки) скорость ультразвуковой волны имеет среднее значение 3366 м/с. В партиях титана, обработанных электронными пучками разных значений, скорость ниже. Она достигает максимальной средней скорости 3334 м/с в партии, обработанной электронными пучками со следующими параметрами: 10 Дж·см² 3 имп. 150 мкс 0,3 Гц, и минимальной – 3283 м/с в партии, обработанной электронными пучками с параметрами 25 Дж·см² 3 имп. 150 мкс 0,3 Гц. В партии образцов после термической обработки средняя скорость достигает значения 3309 м/с. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что, как термическая обработка, так и электронно-пучковая обработка, изменяют структурно-фазовое состояние материала. Однако, для исследования этого необходимо проведение прецизионных электронно-микроскопических исследований.

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования «Материаловедение» СибГИУ и при финансовой поддержке РФФИ (проект №14-08-00506а), гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - докторов наук (проект МД-2920.2015.8) и государственного задания № 3.1496.2014/К.

Список литературы

1. Зуев Л.Б. Физика прочности и экспериментальная механика: учебное пособие / Л.Б. Зуев, С.А. Баранникова. – Новосибирск: Наука. – 2011. – 350 с.
2. Иванов Ю.Ф., Коваль Н.Н., Горбунов С.В. и др. Многоцикловая усталость нержавеющей стали, обработанной высокоинтенсивным электронным пучком: структура поверхностного слоя // Известия высших учебных заведений. Физика. - 2011. - Т. 54. - № 5. - С. 61-69.
3. Иванов Ю.Ф., Колубаева Ю.А., Коновалов С.В. и др. Модификация поверхностного слоя стали при электронно-лучевой обработке // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2008. - № 12. - С. 10-16.