

# ЛАЗЕРНЫЙ АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОДИФФУЗИИ Cu и Zn ПРИ ЛАТУНИРОВАНИИ СТАЛИ С ВОЗБУЖДЕНИЕМ СПЕКТРОВ СДВОЕННЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Е.С. Воропай, К.Ф.Ермалицкая, А.П. Зажогин, Е.П. Барадынцева,  
Т.П. Куренкова, Т.Ю. Труханович

Белорусский государственный университет,  
пр. Независимости, 4, 220050 Минск, Беларусь

Локальный лазерный атомно-эмиссионный спектральный анализ объектов включает деструкцию участка пробы сфокусированным излучением лазера и спектроскопическое определение элементного состава микроколичеств элементов в газообразных продуктах. Эта величина для тонких образцов (0,5-1 мкм) зависит как от площади поражения, так и энергии лазерного излучения.

Для разработки перспективных методов экспресс-анализа тонкопленочных покрытий, получаемых в процессе термодиффузии, проведены экспериментальные исследования образцов латунированного стального корда. Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Спектрометр включает в себя, в качестве источника возбуждения плазмы, двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией (20-100 мДж) и временным интервалом между импульсами (0-100 мкс). Латунирование производилось методом термодиффузии последовательно нанесенных гальванических слоев меди и цинка на стальную проволоку.

Динамика распределения меди и цинка в покрытии исследовалась методом атомно-эмиссионной спектрометрии при воздействии расфокусированных сдвоенных лазерных импульсов ( $\lambda = 1,064$  мкм,  $q \approx 10^9$  Вт/см<sup>2</sup>) на образцы корда от временной задержки между импульсами в интервале 1-20 мкс. Исследована динамика поступления вещества (цинка, меди) при воздействии 50 сдвоенных лазерных импульсов на точку.

Установлено, что при воздействии на образец второго импульса с задержкой 1-10 мкс, приводит к существенному увеличению поступления вещества в плазму и покрытие испаряется за 30 импульсов. При задержке 20 мкс интенсивность плазмообразования уменьшается примерно в 3-4 раза. В этих условия слой покрытия испаряется значительно медленнее. Распределение концентрации атомов Zn, в снимаемых слоях, оцениваемое по интенсивности линий, падает по экспоненциальному закону  $y=2833e^{-0,0211x}$ . Обсуждены полученные результаты.