

РЕЛАКСАЦИЯ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ

С. В. Васильев, В. В. Война, А. Ю. Иванов, В. И. Недолугов

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы,

В некоторых прозрачных диэлектриках (полиметилметакрилат), подвергнутых воздействию импульсного лазерного излучения в режимах, сопровождающихся даже слабыми изменениями структуры (степени упорядочения) вещества, начинаются релаксационные процессы. Размеры областей локального упорядочения и степень упорядочения увеличиваются, и через несколько месяцев в диэлектрике появляются микроскопические (наблюдаемые невооруженным глазом) изменения. В подвергшихся лазерной обработке сплавах (сталях) релаксирующие процессы не наблюдаются, поскольку изменение структуры подобных сред (отжиг, закалка и др.) приводит к образованию стабильных структур. В то же время при воздействии на металлы (алюминий, медь, свинец) импульсного лазерного излучения с плотностью потока $q - 10^5 - 10^9$ Вт/см² кристаллическая структура металла в облученной зоне изменяется с кубической гранецентрированной (равновесной для данных веществ) на тетрагональную. Поскольку такая структура может быть для металлов только метастабильной, в них должны происходить релаксационные процессы, в ходе которых вещество должно прийти в исходное (равновесное) состояние.

Нами проводился рентгеноструктурный анализ указанных металлов до их лазерной обработки, непосредственно (через несколько минут) после облучения и далее раз в неделю. Обнаружено, что в образцах, подвергнутых воздействию импульсного лазерного излучения с $q - 10^4 - 10^5$ Вт/см² уже после 3-х недель после лазерной обработки, повлекшей изменение структуры, трансформации ее к равновесной кубической гранецентрированной проявляются явно, а через 6 недель после обработки структура металлов неотличима от исходной (существовавшей до воздействия). После обработки металлов лазерными импульсами с $q - 10^8 - 10^9$ Вт/см² релаксационные процессы протекают медленнее, что, на наш взгляд, может быть связано с большим объемом подвергнутому трансформации вещества.