

УДК 303.447.352.4

Исследование взаимодействия мощных наносекундных лазерных импульсов с керамическими материалами

Пивоваров А.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Петров А.А.

(Университет ИТМО)

Введение. Керамические материалы обладает рядом интересных физических, теплофизических и электрофизических свойств. Они являются востребованной и широко применяется в электронной промышленности, в технологии, а также в ряде отраслей, включая военную, где с помощью данного вида материалов создаются керамические бронепластины [1]. В данной работе исследована модификация свойств керамики под действием мощных лазерных импульсов наносекундной длительности, что приводит к изменению ряда свойств, в частности твёрдости материала [2]. Это позволяет расширить области применения керамических материалов для специальных применений

Основная часть. В работе было проведено исследование модификации свойств поликристаллической керамики Al_2O_3 для бронепластин под действием импульсного лазерного излучения наносекундной длительности. Была использована лазерная система на основе эксимерного лазера с длиной волны 248 нм, длительностью импульса 20 нс и энергией 250 мДж. Проведено излучение керамики для бронепластин в диапазоне плотностей энергии 0,11–4,97 Дж/см² с количеством импульсов 20 и 100. Ранее была проведена серия экспериментов образцов керамики Al_2O_3 на той же системе на основе эксимерного лазера. В результате была обнаружена модификация свойств керамики, её перекристаллизация с изменением поверхности. Были проведены измерения твёрдости материала, морфологии поверхности и микрорельефа поверхности. Удалось добиться изменения микроструктуры поверхности образцов и увеличение твёрдости образца в 3.5 раза, что является хорошим показателем. Эксимерный лазер представляет интерес, поскольку коэффициент поглощения на данной длине для оксида алюминия выше, что позволяет использовать меньшую энергию импульса.

В данной работе было продолжено изучение модификации керамики Al_2O_3 после воздействия импульсного лазерного излучения наносекундной длительности. Также проведено изучение изменение поверхности Al_2O_3 для бронепластин.

Выводы. Проведены экспериментальные исследования модификации керамики на основе Al_2O_3 для бронепластин с помощью лазерного излучения, проведён анализ полученных результатов.

Список использованных источников:

1. Саврук Е. В. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО α - Al_2O_3 , МОДИФИЦИРОВАННОГО МОЩНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – 2014. – С. 4–5.
2. Pratik Shukla, Robert Crookes, Houzheng Wu. Shock-wave induced compressive stress on alumina ceramics by laser // Materials and Design. – 2019. – № 167(2019). – С. 2–3.

Пивоваров А.Д. (автор)

Подпись

Петров А.А. (научный руководитель)

Подпись