

УДК 303.447.352.4

Модификация свойств керамики Al_2O_3 при воздействии мощных лазерных импульсов наносекундной длительности

Пивоваров А.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Петров А.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Керамика на основе Al_2O_3 обладает рядом интересных физических, теплофизических и электрофизических свойств. Она является востребованной и широко применяется в электронной промышленности, в технологии, а так же в ряде отраслей, включая военную, где с помощью данного материалы 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 керамики Al_2O_3 для специальных применений

Основная часть. В работе было проведено исследование модификации свойств поликристаллической керамики Al_2O_3 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 в диапазоне плотностей энергии 0,041-7,6 Дж/см² с количеством импульсов от 20 до 100. В результате была обнаружена модификация свойств керамики, её перекристаллизация с изменением поверхности. Проведены измерения твёрдости материала, морфологии поверхности и микрорельефа поверхности. Эксимерный лазер представляет интерес, поскольку коэффициент поглощения на данной длине для оксида алюминия выше, что позволяет использовать меньшую энергию импульса.

Ранее была проведена серия экспериментов образцов керамики Al_2O_3 на Nd:YAG лазере с длительностью импульса 12 нс, частотой импульса 10 Гц и энергией 400 мДж. Удалось добиться изменения микроструктуры поверхности образцов и увеличении твёрдости образца на 15%, что является хорошим показателем.

Выводы. Проведены экспериментальные исследования модификации керамики на основе Al_2O_3 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