

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ИАГ-ЛАЗЕРА С ПОВЕРХНОСТЬЮ МУЛЛИТОВОЙ И ФОРСТЕРИТОВОЙ КЕРАМИКИ

О. А. Стоцкая

*Учреждение образования «Белорусский государственный
университет транспорта», г. Гомель*

А. А. Бойко, Е. Н. Подденежный

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

В. Стренк

*Институт низких температур и структурных исследований ПАН,
г. Вроцлав, Польша*

Метод лазерного напыления открывает большие возможности для получения тугоплавких многокомпонентных материалов в тонкопленочном виде для оптоэлектроники и солнечной энергетики [1]. Этот метод позволяет формировать оптически активные покрытия на различных подложках (полупроводниковых, диэлектрических) с меньшими материальными и временными затратами.

Тонкие пленки люминесцентных и лазерных материалов, таких как силикаты магния и алюминия, легированные ионами хрома перспективны для ряда применений в оптоэлектронике и полупроводниковой технике, однако их получение традиционными методами вакуумного напыления связано с проблемами нарушения стехиометрии и фазового состава.

В докладе приведены результаты исследования методов получения керамических образцов $Mg_2SiO_4:Cr^{4+}$ и $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2:Cr^{3+}$ в виде дисковых мишеней и изучение процессов взаимодействия излучения ИАГ-лазера с их поверхностью. Рассматриваются проблемы золь-гель синтеза ультрадисперсных порошков форстерита и муллита, а также поликристаллической форстеритовой и муллитовой керамики, содержащей оптически активные ионы хрома, установлена взаимосвязь переменных параметров процессов синтеза порошков и формирования керамик с характеристиками получаемых материалов.

Золь для синтеза порошка муллита, легированного хромом, готовили из беми-та, аэросила А-380 и аэросила АХр3, модифицированного наночастицами оксида хрома с применением УЗ-диспергирования в водной среде с последующей нейтрализацией до $pH = 9$. Ксерогель подвергали термообработке по следующей программе: нагревание до $600\text{ }^\circ\text{C}$ со скоростью $200\text{ }^\circ\text{C/ч}$ и выдержкой 1 ч, затем нагревание до $800\text{--}1300\text{ }^\circ\text{C}$ с той же скоростью и выдержкой при конечной температуре 2 ч.

Далее порошок прессовали в форме таблетки методом полусухого прессования с усилием 6 т. Аналогичным образом формировали лазерные мишени из порошка форстерита, легированного хромом. Отличие состояло в том, что в качестве источника диоксида кремния использовали золь SiO_2 с размером частиц 12,6 нм, магний-содержащим сырьем служил ацетат магния.

Взаимодействие лазерного излучения с поверхностью керамических образцов изучали на установке ЛСА (ОАО «Завод Оптрон», Беларусь). В качестве источника энергии в установке используется твердотельный лазер на Nd:YAG типа LS-2131D. Длина волны излучения 1,06 мкм, энергия импульса излучения 80 Дж, частота повторения импульсов 1–10 Гц.

Изучена морфология и структура кратеров, образующихся на мишенях в результате воздействия лазерного излучения. Установлено влияние механической обработки поверхности мишеней на глубину лунки и ширину кратера, а также влияние легирующих примесей на эрозионные процессы.

Литература

1. Жигалов, В. С. Лазерные технологии / В. С. Жигалов ; под. ред. А. А. Лепешева. – Красноярск : [б. и.], 1998.