

## ВЛИЯНИЯ ОКСИДА ГРАФЕНА НА ПЛОТНОСТЬ YAG:Ce ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ СПЕКАНИЯ НА ВОЗДУХЕ

*Ху Чжэньфэн, студент гр. 4БМ02*

*В.Д. Пайгин, Инженер ОМ ИШНПТ ТПУ*

*Д.Е. Деулина, студент гр. 4БМ12*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,*

E-mail: [chzhenfen1@tpu.ru](mailto:chzhenfen1@tpu.ru)

Аннотация: Керамику на основе  $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ , с добавками оксида графена в количестве от 0,1 до 1 мас. % изготавливали методом холодного сухого одноосного прессования в жесткой с последующим спеканием на воздухе. В работе обсуждается влияние температуры спекания и концентрации оксида графена.

В последние годы широко белые светодиоды нашли широкое применение в источниках света. Они обладают длительным сроком службы, высокой светоотдачей, низким энергопотреблением, экологичностью и другими преимуществами [0]. В производстве светодиодов, в качестве преобразователя оптического излучения, используют люминофоры. Иттрий-алюминиевый гранат, активированный церием, является наиболее распространенным и эффективным люминофором [0]. Светодиоды на основе YAG:Ce возбуждается синим светом излучаемым светодиодом, а дает белый [0].

В настоящей работе изучено влияние температуры спекания и концентрации оксида графена на плотность YAG:Ce керамики.

Порошковые смеси на основе YAG:Ce и оксида графена (GO) с концентрацией от 0,1 до 1 мас. % были подготовлены с использованием шаровой мельницы. Смешивание проводили в изопропиловом спирте в течение 48 часа. Затем порошки сушили при температуре 90°C в течение 12 часов.

Холодное статическое прессование проводили на прессе IP-500 AUTO (ZIPO, Россия) при давлении 400 МПа.

Спекание проводили в высокотемпературной печи ЛНТ 02/18 (Nabertherm, Германия) на воздухе при температурах от 1250°C до 1650°C. Выдержка на заданной температуре спекания составила 2 часа. Скорость нагрева и охлаждения составляла 200 °C/час.

Плотность определяли по результатам измерения массы и геометрических размеров образцов.

На рисунке 1 представлены результаты измерения плотности до и после спекания. Видно, что чем выше концентрация оксида графена, тем меньше относительная плотность прессовок. Плотность керамики с увеличением концентрации оксида графена от 0 до 1 мас. % увеличивается на 98.9 %.

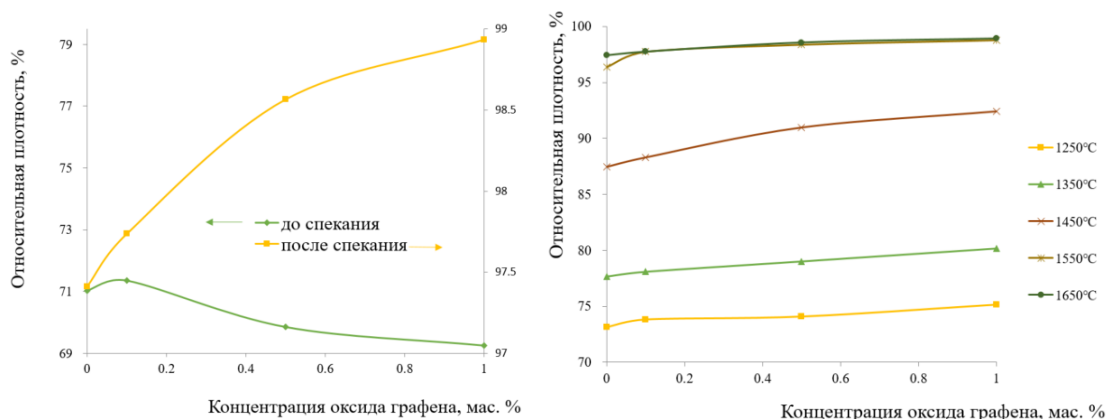


Рис. 1. Зависимость относительной плотностью керамики до и после спекания от концентрации оксида графена (а)

Рис. 2. Зависимость относительной плотностью керамики от температуры спекания (б)

На рисунке 2 представлена зависимость относительной плотностью керамики от температуры спекания. Видно, что с повышением температуры от 1250°C до 1650°C д спекания относительная плотность керамики увеличивается с 70.53% до 97.41 % для образцов не содержащих оксид графена и с 68.74 до 98.93 % для образцов содержащих 1 мас. % оксида графена.

В результате работы получены образцы люминесцентной керамики на основе YAG:Ce с добавкой оксида графена в количестве от 0 до 1 мас. %.

Установлено, что керамика на основе YAG:Ce с максимальной плотностью (97.41 %) может быть получена методом прессования с последующим спеканием на воздухе при давлении 400 МПа, температуре 1650 °С в течение 2 часов.

Добавка оксида графена 1 мас. % способствует повышению плотности керамики на основе YAG:Ce на 68.74 – 98.93 %.

### **Список литературы:**

1. Hu Y. et al. Preparation and luminescent properties of (Ca<sub>1-x</sub>, Sr<sub>x</sub>) S: Eu<sup>2+</sup> red-emitting phosphor for white LED //Journal of luminescence. – 2005. – Т. 111. – №. 3. – С. 139-145.
2. Shimizu Y. et al. Light emitting device having a nitride compound semiconductor and a phosphor containing a garnet fluorescent material : пат. 5998925 США. – 1999.
3. Chen D. et al. Advances in transparent glass–ceramic phosphors for white light-emitting diodes—A review //Journal of the European Ceramic Society. – 2015. – Т. 35. – №. 3. – С. 859-869.