

РАДИОЗАЩИТНЫЕ СВИНЦОВОБОРАТНЫЕ СТЕКЛА

Дяденко М.В.¹, Сидоревич А.Г.¹

¹) Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь
E-mail: dyadenko-mihail@mail.ru

ELECTROMAGNETIC SHIELDING LEAD-BORATE GLASSES

Dyadenko M.V.¹, Sidorevich A.G.¹

¹) Belarusian State Technological University State Technological University, Minsk, Belarus

Results of the development of lead-borate glass compositions, which reduce the effect of microwave electromagnetic radiation are presented.

Экранирование электромагнитных полей является актуальной задачей защиты здоровья, информационной безопасности, электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии жилых помещений, защиты помещений для серверов и электронного оборудования. Целью работы является разработка составов радиозащитных стекол, которые обеспечивают ослабление электромагнитного излучения в диапазоне 1–3 ГГц. Ослабление такого излучения зависит в основном от уровня диэлектрических потерь, величина которых определяется содержанием в стекле оксидов-модификаторов с низкой силой поля по Дитцелю, поэтому в качестве объекта для исследования выбрана система $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3$.

Синтез опытных стекол осуществлялся в фарфоровых тиглях в электрической печи периодического действия при температуре 1050 ± 20 °С.

Для определения кристаллизационной способности опытных стекол была проведена их градиентная термообработка, по результатам которой установлено, что область составов стекол, с минимальной склонностью к кристаллизации, ограничена содержанием оксидов, %: PbO 60–55 %, ZnO 5–20 %, B_2O_3 15–30 %.

Энергия радиоволны при ее распространении в веществе преобразуется в другие виды энергии, в частности в электрическую и тепловую. В связи с этим материал должен быть диэлектриком и иметь высокую термостойкость.

Термостойкость характеризует способность опытных стекол выдерживать резкие перепады температур без разрушения и зависит в первую очередь от температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР), определение которого проводили дилатометрическим методом. По результатам исследований установлено, что ТКЛР опытных стекол изменяется в пределах от $104,4 \cdot 10^{-7}$ до $146,2 \cdot 10^{-7}$. Наиболее оптимальной с точки зрения получения радиозащитного стекла является область, включающая 20–25 % ZnO.

Электрофизические свойства опытных стекол (показатель ослабления, коэффициент стоячей волны (КСВ), тангенс угла диэлектрических потерь) оценивались волноводным методом. Показатель ослабления опытных стекол оценивался

в диапазоне 1–3 ГГц. На его величину, главным образом, оказывают влияние релаксационные и деформационные потери.

Определено, что все опытные стекла характеризуются относительно малыми отклонениями по показателю ослабления и КСВ в разрезе постоянных значений частот, ГГц: 1,84; 2,28; 2,52 и 2,98; поэтому выбор оптимальной области составов стекол осуществлялся комплексно по величине тангенса угла диэлектрических потерь при частоте 1,84 ГГц, показателю ослабления и КСВ.

Области оптимальных составов стекол включают, % :

1) 15 В₂О₃; 10–20 ZnO;

2) 55 PbO; 15–30 В₂О₃.

Таким образом, проведенные исследования системы Na₂O–K₂O–ZnO–PbO–В₂О₃ позволили определить область составов стекол, которые могут быть использованы как радиозащитные.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ГЕТЕРОГЕННОЙ ДОБАВКИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ CaWO₄

Ефимова А.Н.¹, Пестерева Н.Н.¹, Гусева А.Ф.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина

E-mail: evenni@yandex.ru

THE EFFECT OF THE HETEROGENEOUS ADDITIVE NATURE ON THE ELECTRICAL PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON CaWO₄

Efimova A.N.¹, Pestereva N.N.¹, Guseva A.F.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Composite materials 1-xCaWO₄-xSiO₂ (x=0-0.66) and 1-xCaWO₄-xWO₃ (x=0-0.55) were obtained by the solid phase method. Heterogeneous doping of calcium tungstate with dispersed additives of various nature (insulator SiO₂, semiconductor WO₃) leads to an increase in the ionic conductivity of the composite

Одним из способов увеличения ионной проводимости твердых электролитов является гетерогенное допирование [1-2]. Вольфрамат кальция CaWO₄ является кислород-ионным проводником с низкой проводимостью. Для улучшения его проводимости использовали высокодисперсные гетерогенные добавки различной природы: оксид кремния SiO₂ (диэлектрик) со средним размером частиц 8 нм и оксид вольфрама WO₃ (полупроводник) со средним размером частиц 100 нм.

Получены композиты (1-x)CaWO₄-xSiO₂ (x = 0-0.66 об.дол.) и (1-x)CaWO₄-xWO₃ (x = 0-0.55 об.дол.) и исследованы их электрические свойства.