

РАДИОПРОЗРАЧНЫЕ СТЕКЛОВИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Студ. 5 курса гр. 8 Мицкевич Н.Р.

Канд. техн. наук, ст. преп. Дяденко М.В.

Белорусский государственный технологический университет

Радиопрозрачные материалы представляют собой неметаллические материалы, обеспечивающие пропускание электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (10^5 – 10^{12} Гц) при минимальном его отражении.

Одним из таких материалов являются радиопрозрачные стекла, основными требованиями к которым являются устойчивость к кристаллизации при их градиентной термообработке в интервале температур 600–1100 °С в течении 1 ч; поглощение электромагнитного излучения радиочастотного диапазона не должно превышать 5 %; показатели термостойкости должны быть не ниже 150 °С; диэлектрическая проницаемость – не выше 5, а тангенс угла диэлектрических потерь не должен превышать 0,1.

Синтез радиопрозрачных стекол осуществлен на основе системы K_2O – BaO – TiO_2 – SiO_2 при содержании SiO_2 50–70 мол. %; (K_2O+BaO) 20–40 мол. %; TiO_2 10–30 мол. %.

Установлено, что стекла, включающие 10 мол. % TiO_2 , склонны к кристаллизации в интервале температур 800–1100 °С при их градиентной термообработке в течении 1 ч. При этом с уменьшением соотношения BaO/TiO_2 от 3,2 до 0,4 интервал поверхностной кристаллизации опытных стекол сужается.

Термостойкость опытных стекол характеризует их способность выдерживать резкие перепады температур без разрушения и определяется максимальной разностью температур, которое выдерживает стекло. Термостойкость стекла зависит главным образом от температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР).

Установлено, что требуемые показатели термостойкости стекол достигаются при соотношении $(K_2O+BaO)/TiO_2$, составляющем 0,65–2.

Радиопрозрачность опытных титаносиликатных стекол оценивалась в диапазонах 8–11,3 ГГц и 26–35 ГГц. Установлено, что повышение содержания TiO_2 от 10 мол. % до 30 мол. % вызывает увеличение поглощения стекол на 2–6 %. В случае если содержания TiO_2 является постоянным, то величина поглощения определяется количеством BaO .

Требуемая диэлектрическая проницаемость, не превышающая 5, и тангенс угла диэлектрических потерь, равный 0,1–0,02, достигаются при введении в состав опытных стекол оксидов K_2O и BaO в суммарном количестве 25–35 мол. % и TiO_2 – 10–20 мол. %.

Таким образом, на основе системы K_2O – BaO – TiO_2 – SiO_2 синтезированы стекла с требуемым комплексом электрических и термических характеристик, для которых величина поглощения электромагнитного излучения радиочастотного диапазона не превышает 5 %.