

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКОЛ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

А. Г. СИДОРЕВИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – М. В. ДЯДЕНКО, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Приведены результаты исследования физико-химических и радиофизических свойств щелочных свинцовоборатных стекол, которые могут быть использованы для ослабления электромагнитного излучения СВЧ-диапазона.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, радиозащитное стекло, температурный коэффициент линейного расширения, теплоемкость, показатель ослабления.

Экранирование электромагнитных полей является актуальной задачей защиты здоровья, информационной безопасности, электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии жилых помещений, защиты помещений для серверов и электронного оборудования.

Защита от электромагнитного излучения может быть достигнута путем использования радиоотражающих или радиопоглощающих материалов: пористых материалов и стекла.

В настоящее время все более важную роль приобретают стекла с особым комплексом радиофизических характеристик, предназначенные для высокоэффективного поглощения либо отражения электромагнитных излучений. Такой тип стекол называют радиозащитными.

Целью работы является разработка составов радиозащитных стекол, которые обеспечивают ослабление электромагнитного излучения в диапазоне 1–3 ГГц.

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 электрической печи периодического действия при максимальной температуре $(1000 \pm 20)^\circ\text{C}$.

По результатам изучения температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) dilatометрическим методом установлено, что данный показатель изменяется в пределах $(104-146) \cdot 10^{-7} \text{K}^{-1}$. Для получения стекол с минимальной величиной ТКЛР наиболее оптимальной является область стекол, включающая 20–25 мас. % ZnO .

Выбор оптимальной области составов опытных стекол осуществлялся комплексно по величине тангенса угла диэлектрических потерь при частоте 1,84 ГГц, показателю ослабления и коэффициенту стоячей волны (КСВ). Области оптимальных составов стекол включают, мас. %: 1) 15 B_2O_3 и 10–20 ZnO ; 2) 55 PbO и 15–30 B_2O_3 .

По результатам исследований тепло- и электрофизических характеристик в качестве оптимального определено стекло, включающее 10 мас. % R_2O при соотношении $\text{ZnO}/(\text{PbO} + \text{B}_2\text{O}_3)$, равном 0,2. Данный выбор обусловлен достижением не только максимального уровня электрофизических характеристик, но и возможностью получить стекло с максимально возможной устойчивостью к кристаллизации. Однако стекло указанного состава характеризуется достаточно высокой величиной ТКЛР, что требует некоторой корректировки состава в сторону снижения ТКЛР, при сохранении уровня электрофизических характеристик. В соответствии с этим проведено его модифицирование путем частичной замены PbO на Bi_2O_3 в количестве от 2 до 10 мас. %.

Установлено, что увеличение содержания Bi_2O_3 от 2 до 10 мас. % способствует уменьшению ТКЛР, что обусловлено упрочнением структуры стекла: возрастает доля более прочных связей $\text{Bi}-\text{O}$ (252 кДж/моль), чем связь $\text{Pb}-\text{O}$ (151 кДж/моль).

Требуемый уровень электрофизических характеристик модифицированных составов стекол достигается при массовом соотношении в их составе $\text{PbO}/\text{Bi}_2\text{O}_3$, составляющем 9.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что для получения стекол, ослабляющих электромагнитное излучение и отвечающих в максимальной степени предъявляемым к ним требованиям, могут быть использованы составы стекол системы $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Bi}_2\text{O}_3$ в которых массовое соотношение $\text{PbO}/\text{Bi}_2\text{O}_3$ составляет 9,0.

ОЦЕНКА АККУМУЛЯЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПРЕСНОВОДНЫХ ГИДРОБИОНТОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Г. В. ЦАПКО

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – О. М. БАЛАЕВА-ТИХОМИРОВА, КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Легочные пресноводные моллюски являются подопытными организмами для биоэкологических и биохимических исследований путем изучения компонентов их среды обитания и метаболических процессов.