

стекла оптимального состава 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 модифицирование оптимального состава стекла системы $K_2O-Na_2O-ZnO-PbO-B_2O_3$ путем частичной замены PbO на Bi_2O_3 в количестве от 2 до 10 %.

Установлено, что увеличение содержания оксида висмута от 2 до 10 % обуславливает уменьшение ТКЛР. Данный факт вызван тем, что указанная замена способствует упрочнению структуры стекла и, как результат, снижению величины ТКЛР: увеличивается доля более прочных связей $Bi-O$ (252 кДж/моль), чем связь $Pb-O$ (151 кДж/моль).

Требуемый уровень электрофизических характеристик модифицированных составов стекол достигается при соотношении в их составе PbO/Bi_2O_3 , составляющем 9.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что для получения стекол, значительно ослабляющих электромагнитное излучение и отвечающих в максимальной степени предъявляемым к ним требованиям, могут быть использованы составы стекол системы $K_2O-Na_2O-ZnO-PbO-B_2O_3-Bi_2O_3$ в которых массовое соотношение PbO/Bi_2O_3 составляет 9,0.

УДК 666.3-13

Студ. Е.А. Лицкевич

Науч. рук. ассист. А.Н. Шиманская

(кафедра технологии стекла и керамики, БГТУ)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК Nb_2O_5 , SnO_2 , Mo_2O_3 , MnO_2 , WO_3 , CoO , ZrO_2 НА СПЕКАНИЕ И СВОЙСТВА ТЕРМОСТОЙКОСТИ ЛИТЬЕВОЙ КЕРАМИКИ

Целью настоящего исследования является установление влияния оксидов Nb_2O_5 , SnO_2 , Mo_2O_3 , MnO_2 , WO_3 , CoO и ZrO_2 на физико-химические свойства и особенности структуро- и фазообразования термостойких материалов, полученных в системе $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$. В качестве сырьевых материалов использовалась огнеупорная глина, каолин, карбонат лития и песок кварцевый. Пределы содержания компонентов подбирались таким образом, чтобы соотношение оксидов Li_2O , Al_2O_3 и SiO_2 соответствовало области кристаллизации сподумен-

на. Вышеуказанные оксиды в состав керамической массы вводились в количестве 1,5 и 3,0 мас.% сверх 100 %.

Образцы термостойкой керамики изготавливались по технологии полусухого прессования со шликерной подготовкой массы. Обжиг образцов производился в электрической лабораторной печи SNOI 1,6,2,5.1/13,5-У1 (Литва) при $(1175-1250) \pm 10$ °С с выдержкой при максимальной температуре – 1 ч.

Результаты определения физико-химических свойств полученных в данном температурном интервале образцов термостойкой керамики представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства опытных образцов

Вид используемой добавки / количество, мас.%	Водопоглощение, %	Кажущаяся плотность, кг/м ³	Механическая прочность при изгибе, МПа	Температурный коэффициент линейного расширения, $\alpha \cdot 10^6$, К ⁻¹
Без добавки	20,11–24,76	1482–1560	5,6–8,8	0,57–1,02
Nb ₂ O ₅ /1,5	14,79–23,96	1494–1678	7,7–15,5	0,57–0,69
Nb ₂ O ₅ /3,0	15,61–25,30	1476–1676	4,8–10,9	0,63–0,82
SnO ₂ /1,5	15,57–25,09	1470–1627	8,8–13,9	0,63–0,92
SnO ₂ /3,0	18,74–24,77	1474–1577	9,3–13,7	0,50–1,08
Mo ₂ O ₃ /1,5	27,24–30,87	1368–1430	2,7–4,3	0,37–1,28
Mo ₂ O ₃ /3,0	25,13–31,41	1369–1465	4,3–5,0	0,25–0,62
MnO ₂ /1,5	23,62–24,25	1487–1549	8,2–12,0	0,65–0,70
MnO ₂ /3,0	22,79–24,20	1500–1546	7,2–9,7	0,70–0,76
WO ₃ /1,5	23,15–29,93	1387–1504	3,1–7,4	0,47–0,55
WO ₃ /3,0	19,61–27,83	1432–1603	8,3–14,3	0,53–0,59
CoO /1,5	17,67–22,57	1523–1594	10,0–15,8	0,51–0,74
CoO /3,0	16,04–20,12	1569–1606	9,7–16,5	0,73–0,76
ZrO ₂ /1,5	19,98–23,84	1489–1633	6,3–13,5	0,54–0,73
ZrO ₂ /3,0	19,72–22,80	1518–1635	7,8–16,7	0,56–0,74

Исследование термической стойкости керамических материалов показало, что образцы термостойкой керамики без добавок, с добавками 3 % Nb₂O₅, SnO₂ и WO₃ выдержали 35 термоциклов (15–800 °С) без появления дефектов; а 3 % CoO, MnO₂– 50 термоциклов, составы, включающие 3 % ZrO₂ и Mo₂O₃– 38 и 42 термоциклов соответственно.

Рентгенофазовый анализ показал наличие таких кристаллических фаз, как β-сподумен (LiAlSi₃O₈), алюмосиликат лития (LiAlSi₃O₈), β-кварц (β-SiO₂), а также кристаллов Co₃O₄ в образце оптимального состава. Причем количество β-сподумена возрастает с повышением температуры от 1200 до 1250 °С, а β-кварца уменьшается, что связано с его плавлением. Следует отметить, что добавка оксида кобальта (II) способствует увеличению количества β-сподумена, что объясняет более низкие значения ТКЛР и высокую термостойкость полученных образцов.