

Н. М. Бобкова, проф., д-р техн. наук;
Е. Е. Трусова, доц., канд. техн. наук,
(БГТУ, г. Минск)

СОСТАВЫ СТЕКОЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЫХ СТЕКЛЯННЫХ МИКРОСФЕР

Полые стеклянные микросферы (ПСМ) представляют собой легкосыпучие порошки, состоящие из тонкостенных (0,5–2,0 мкм) стеклянных полых частиц сферической формы диаметром 20–250 мкм. Благодаря уникальному сочетанию сферической формы, контролируемым размерам, низкой плотности, хорошим тепло-, звукоизоляционным и диэлектрическим свойствам ПСМ являются одним из важнейших техногенных сверхлегких наполнителей. Основой любого способа получения ПСМ является создание условий для растворения в расплаве неразложившихся газообразующих компонентов и выделение их в результате последующей диссоциации при повторном нагревании стекла. При синтезе силикатных стекол в качестве газообразующих компонентов выступают карбонаты, нитраты и сульфаты щелочных и щелочноземельных металлов. Однако первые два вида газообразующих – карбонаты и нитраты – обладают сравнительно низкими температурами, высокой скоростью разложения, и неспособностью сохраняться в силикатном расплаве без разложения, поэтому с точки зрения возможной растворимости в стекломассе без разложения при плавке стекла наибольший интерес представляют сульфаты, в частности сульфат натрия. Последний имеет температуру плавления без разложения равную 884 °С и обладает способностью смешиваться в определенных количествах с расплавом стекла при его синтезе. Температура разложения чистого сульфата натрия составляет 1200–1220 °С, в высоковязкой среде – до 1400–1440 °С. Такая способность поведения сульфата натрия в силикатных расплавах дает возможность получать при температурах 1300–1350 °С расплавы стекол с сохранением неразложившегося Na_2SO_4 , смешенного с остальным расплавом стекла. Составы стекол для получения ПСМ должны быть достаточно легкоплавкими. В качестве основы для получения ПСМ выбраны составы стекол на основе $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--ZnO--CaO--K}_2\text{O--Na}_2\text{O}$ систем с дополнительным введением сульфата натрия. Стекла синтезированы при 1350–1400 °С с выдержкой при максимальной температуре 2ч и последующей грануляцией на воду. На основе данных составов получены ПСМ размером 50–500 мкм, характеризующиеся насыпной плотностью 0,2–0,25 г/см³, коэффициентом теплопроводности 0,05–0,07 Вт/м·К.