

## ЛЕГКОПЛАВКИЕ СТЕКЛА ДЛЯ СПАЕВ, ГЕРМЕТИКОВ И ПАССИВАЦИИ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Рачковская Г.Е. к.т.н., Захаревич Г.Б.,  
Поляков В.Б.

Белорусский государственный технологический  
университет, г. Минск, РБ  
ООО СКТБ «ЭлПА», г. Углич, РФ

Легкоплавкие стекла являются перспективным материалом для спаев, пассивации и герметизации приборов и широко используются в электронной технике и приборостроении. По сравнению с эпоксидными смолами и органическими клеями, легкоплавкие стекла обладают значительным преимуществом по влагостойкости, прочности, надежности в эксплуатации и выдерживают воздействие более высоких температур.

В данном сообщении представлены результаты по разработке и применению легкоплавких стекол, предназначенных и рекомендованных к использованию в приборостроении и радиоэлектронной технике для пассивации, герметизации и спаев с различного рода материалами: медью, алюминием, монокристаллическим кварцем и пьезокварцем. Отличительными особенностями разработанных стекол являются низкотемпературный энергосберегающий режим синтеза, низкая температура начала размягчения, низкая температура спаивания, широкий диапазон значений ТКЛР в зависимости от состава стекла. Стекла обладают хорошей смачиваемостью и адгезией к вышеуказанным материалам. Могут использоваться для создания спаев и покрытий как в воздушной среде, так и в вакууме.

Разработанные легкоплавкие стекла применяются в качестве спая и герметика в производстве кварцевых чувствительных элементов датчиков физических величин: баро- и термочувствительных кварцевых резонаторов и акселерометров высокого класса точности. На основе кварцевых термочувствительных резонаторов созданы и выпускаются промышленностью Республики Беларусь экологически чистые медицинские термометры (ПО «Интеграл», з-д «Электроника»), часы-термометры (Пинский з-д «Камертон»).

Разработчик и производитель кварцевых резонаторов – ООО СКТБ «ЭлПА», г. Углич, РФ.

Составы легкоплавких стекол защищены патентами Республики Беларусь и Российской Федерации.

Технические характеристики легкоплавкого стекла:

температура синтеза, °С	900-950
температура начала размягчения, °С	280-320
температура спаивания, °С	450-520
температурный коэффициент линейного расширения, $\alpha \cdot 10^7 \text{K}^{-1}$	105-170
водостойкость (гидролитический класс)	I
удельное объемное электросопротивление при 20°С, Ом·м	$10^{11}$