

Разработка стеклокристаллического припоя для электронно-молекулярных преобразователей

Карпович Е.Ф., Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

В области изготовления спаев легкоплавких припоев особое значение придается свойствам припоев, которые должны обеспечить механически прочные и вакуум-плотные соединения спаиваемых материалов без изменения их свойств, размеров и формы изделий. Припои должны удовлетворять ряду требований: низкая температура размягчения, близкие температурные коэффициенты линейного расширения (ТКЛР) припоя и материалов, высокая механическая и химическая устойчивость припоя.

Основной целью исследования явилась разработка легкоплавкого стеклокристаллического припоя для мелкогабаритных молекулярно-электронных преобразователей. Разработаны легкоплавкие стекла системы $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5\text{-ZnO-CaO-MgO}$ для пайки стеклянных деталей мелкогабаритных молекулярно-электронных преобразователей. На основе этих составов получен легкоплавкий стеклокристаллический припой. В качестве катализатора кристаллизации выбраны оксиды молибдена и ванадия, которые вводились в состав оптимального стекла в количестве 2,5; 5; 7,5 мол.%. Равномерность и степень измельчения стеклообразных материалов оказывает влияние на площадь поверхности и величину поверхностной энергии зерен; на скорость растворения, возгонки, диссоциации и химического воздействия с другими реагентами; на толщину слоя продукта, и на скорость диффузии через этот слой. Существует оптимальное значение дисперсности порошка, при котором взаимодействие происходит с наибольшей интенсивностью.

С помощью статистического регрессионного анализа было установлено, что оптимальным размером зерен является величина 1,2-3,2 мкм. Для данного стеклопорошка были проведены контрольные исследования, а именно определены кристаллизационная способность полученного материала, изучена температура начала оплавления, размягчения и кристаллизации, измерен ТКЛР, а также проведено опытное спаивание полученными стеклопорошками стеклянных деталей мелкогабаритных молекулярно-электронных преобразователей.

Проведенное исследование показало, что полученный стеклопорошок на основе стекла и стеклокристаллического материала удовлетворяет требованиям, предъявляемым к материалу, используемому в качестве легкоплавкого стеклоприпоя для стеклянных деталей прибора.