**Микроскопическое исследование структуры стеклоприпоечного композита на основе свинцовобратного стекла и титаната свинца в качестве наполнителя**

***Удинцева Я.Е.***

*Инженер, студент, 2 курс магистратуры*

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева*

*E-mail: yana.udinceva@list.ru*

Стеклокомпозитные припои применяют для спаивания деталей летательных аппаратов, электровакуумных приборов, пьезодатчиков и корпусов интегральных схем. Стеклоприпоечные композиты представляют собой композиционные материалы, состоящие из легкоплавкого стекла в качестве матрицы и кристаллического или аморфного наполнителя, различные комбинации которых способны изменять и контролировать эксплуатационные качества припоя. Одной из важнейших характеристик припоя является коэффициент термического линейного расширения, который можно варьировать, изменяя массовое соотношение стекло-наполнитель или степень помола наполнителя. В работе [1] описаны взаимосвязи гранулометрических характеристик наполнителя и коэффициента термического линейного расширения и растекаемости припоечного композита на основе свинцовоборатного стекла и титаната свинца. Однако структура спаев данного композита не была исследована.

В данной работе методами оптической микроскопии проведено изучение структуры стеклоприпоечных композиций на основе свинцовоборатного стекла марки ЛС 113 [2] и титаната свинца в качестве наполнителя. Структуру спая исследовали на предмет нарушения сплошноти, наличие трещин, возникающих на границе материалов с разным значением ТКЛР, растворения наполнителя в агрессивной стекломассе, характера распределения частиц наполнителя в матрице стекла. Исследования проводили на оптическом микроскопе Olympus BX51 для двух видов образцов материала: неспеченного материала (порошка композита) – в поляризованном свете с использованием иммерсионных жидкостей; и шлифа спеченного композита – в просвечивающем режиме в неполяризованном свете.

По итогам микроскопического исследования выявлены особенности распределения частиц наполнителя в матрице стекла: повышенная склонность к агрегации при термической обработке, отсутствие растворения частиц титаната свинца в среде размягченного свинцовоборатного стекла и изменения их формы и размера. Отмечено отсутствие нарушений сплошности материала, а также трещин, которые могли возникнуть из-за существенной разности в значениях ТКЛР матрицы и наполнителя.

*Выражаю особую благодарность моему научному руководителю Спиридонову Юрию Алексеевичу, к.т.н., доценту и Сигаеву Владимиру Николаевичу, д.х.н., профессору, зав. кафедрой Химической технологии стекла и ситаллов за значимые замечания и важнейшие советы при проведении исследования.*

**Литература**

1. Чакветадзе Д. К., Спиридонов Ю. А., Савинков В. И., Карпов Е. Н., Зинина Э. М., Сигаев В. Н. Влияние гранулометрического состава титаната свинца на ТКЛР легкоплавких стеклокомпозиционных материалов для вакуум-плотного низкотемпературного спаивания изделий из корунда // Стекло и керамика. 2017. Т. 90, № 5. С. 34-37. УДК 666.1.001.5
2. ТУ 592960-013-02066492-2015 “Легкоплавкое припоечное стекло марки ЛС113. Технические условия”