

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чакветадзе Джулии Кобаевны

*«Припоечные композиты на основе стекол систем  $PbO-B_2O_3$  и  $R_2O-SnO-P_2O_5$  ( $R=Li, Na, K$ )»*,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

Создание различных электронных устройств требует применения тех или иных припоечных материалов, зачастую на основе стекла, выгодно отличающегося от органических диэлектриков повышенной термо- и влагостойкостью. Работа Чакветадзе Д.К. посвящена изучению припоечных стеклокомпозиций – материалов, состоящих из легкоплавкой стекломатрицы и наполнителя, отвечающего за получение нужного значения ТКЛР. В связи с развитием приборостроения, актуальность исследования не вызывает сомнений.

Особенность работы заключается в подходе диссертанта к управлению свойствами композиций, осуществляемому не только за счет концентрации наполнителя, как это бывает чаще всего, но и путем оптимизации гранулометрического состава компонентов. Определенные Чакветадзе Д.К. взаимосвязи позволяют воздействовать на свойства стеклокомпозитов, в особенности, на их ТКЛР, весьма существенно. Разработанная методика получения легкоплавких припоечных стеклокомпозиций, учитывающая влияние дисперсности наполнителя на ТКЛР и другие свойства припоя, успешно опробована в производственных условиях АО «НПО автоматики».

Следующей целью автора стала разработка стеклоприпоечной композиции, не содержащей соединений тяжелых металлов и токсичных

компонентов, но обладающей при этом аналогичными широко применяющимся свинцово-боратным композитам свойствами. Эта задача весьма актуальна в условиях повышения требований к экологической безопасности материалов электроники и была успешно решена в работе Чакветадзе Д.К.

Несмотря на все достоинства, автореферат не лишен и некоторых незначительных недостатков. Так, например, в обосновании актуальности работы, упоминается получение композитов со значениями ТКЛР  $\sim 50 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  и ниже, далее в тексте работы этот вопрос не освещается. Также интересным представляется оценка количества остаточной стеклофазы при синтезе  $\beta$ -эвкриптита.

Тем не менее, работа оставляет весьма положительное впечатление, актуальность, научная и практическая ценность полученных результатов бесспорна. Диссертация удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Чакветадзе Д.К. заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Исполнительный директор  
ООО «Электростекло»  
119571 г. Москва,  
ул. 26-ти Бакинских Комиссаров, д. 5  
Телефон: +7 (495) 234-5951



Охрименко Д. Б.

Подпись Охрименко Д.Б. удостоверяю  
Менеджер ООО «Электростекло»

A handwritten signature in blue ink, followed by the date "05.06.18" written in blue ink.

Попова В. В.