

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе

Чакветадзе Д.К. на тему

«Припоечные композиты на основе стекол систем $PbO-B_2O_3$ и

$R_2O-SnO-P_2O_5$ ($R=Li, Na, K$)»

Д.К. Чакветадзе по окончании РХТУ им. Д.И. Менделеева по специальности «Химическая технология силикатных, тугоплавких и неметаллических материалов» в 2014 году поступила в очную аспирантуру на кафедру химической технологии стекла и ситаллов.

Диссертационная работа Д.К. Чакветадзе посвящена актуальной проблеме совершенствования припоечных стеклокомпозиций для низкотемпературного вакуумплотного соединения материалов в различных конструкциях, в первую очередь, для герметизации корпусов интегральных схем.

В промышленности широко применялись и продолжают применяться припоечные композиты на основе легкоплавких высокосвинцовых стекол. Корректировка ТКЛР в них осуществляется соотношением содержаний стекло/наполнитель. Как влияет дисперсность частиц наполнителя на эффективность понижения ТКЛР и на другие свойства ранее не исследовалось. Эта задача была решена в диссертационной работе Д.К. Чакветадзе.

Но использование свинецсодержащих композиций в настоящее время считается весьма нежелательным в связи с ужесточением требований экологической безопасности, что обуславливает актуальность разработки их экологически-безопасных аналогов, обладающих сходными свойствами.

Поэтому в работе Д.К. Чакветадзе была поставлена вторая задача: создать экологически-безопасные стеклокомпозиции, по совокупности

свойств и по технологичности не уступающие классическим свинецсодержащим стеклоприпоям.

В ходе выполнения диссертационной работы Д.К. Чакветадзе была впервые установлена взаимосвязь гранулометрического состава порошков наполнителей и свойств композиций (ТКЛР, растекаемости, прочности спая). Диссертантом было показано, что ТКЛР композиции существенно зависит не только от содержания наполнителя, но и от его дисперсности.

Большое внимание в работе Д.К. Чакветадзе было посвящено поиску экологичной альтернативы свинцово-боратным стеклам. Предложенные ей олово-фосфатные стекла по своей легкоплавкости и химической стойкости оказались хорошим кандидатом на замену свинцовым композициям, однако электропроводность их заметно выше. При изучении фосфатных стекол Д.К. Чакветадзе было обнаружено, что оптимизация содержания щелочей в стеклах системы $R_2O-SnO-P_2O_5$ (RSP), где $R = Li, Na$ и/или K , и использование полищелочного эффекта позволяет существенно повысить величину объемного удельного электрического сопротивления. Определены составы RSP стекол, композиции на основе которых обладают свойствами (химическая стойкость, растекаемость, электрическое сопротивление, легкоплавкость и др.) не уступающими или превосходящими свойства классических композиций на основе свинцовоборатного стекла и титаната свинца.

В работе Д.К. Чакветадзе установлено, что на технологические параметры стеклокомпозиций, такие как значения ТКЛР, растекаемость, механическая прочность, можно управляемо воздействовать путем изменения гранулометрии порошка наполнителя, причем это справедливо для обоих типов стеклокомпозиций, изученных в диссертации.

Работа диссертанта Д.К. Чакветадзе имеет большую практическую значимость. На основе стекла свинцовоборатной системы и титаната свинца с оптимизированной дисперсностью была разработана и

запатентована стеклокомпозиция, разработаны технические условия на данный материал, который внедрен в производство корпусов интегральных схем в «НПО Автоматики» ГК «Роскосмос».

По результатам работы Д.К. Чакветадзе опубликовано 7 научных трудов. Результаты работы докладывались и обсуждались на ежегодных международных конференциях.

Д.К. Чакветадзе можно охарактеризовать как трудолюбивого, ответственного, целеустремленного работника, способного грамотно планировать и проводить экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать полученные результаты. Она хорошо ориентируется в научно-технической литературе. Высокий уровень владения английским языком позволил ей широко использовать материалы зарубежной периодики. Эти качества диссертанта характеризуют ее как квалифицированного специалиста, способного успешно решать поставленные задачи.

Считаю, что диссертационная работа Д.К. Чакветадзе полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11.

Научный руководитель
доктор химических наук, профессор

Сигаев В.Н.

Подпись профессора кафедры
химической технологии стекла и ситаллов
РХТУ им. Д.И. Менделеева Сигаева В.Н. заверяю
Ученый секретарь РХТУ



Handwritten signature of N.K. Kalinina in blue ink, with the date '06.12.18' written below it.

Калинина Н.К.