

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Ухиной Арины Викторовны «Структурно-морфологические особенности формирования металл-алмазных композиций», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела

Диссертация А. В. Ухиной посвящена исследованиям процессов модификации поверхности алмаза физическими и химическими методами с целью создания алмазосодержащих композитов с повышенной теплопроводностью. К числу рассмотренных в диссертации задач относятся синтез и исследование микроструктуры и состава металлсодержащих покрытий на поверхности синтетических алмазов, исследование фазовых и морфологических особенностей межфазного взаимодействия в системах металл (Ni, W, Mo) – алмаз при электроискровом спекании и химическом осаждении металла из газовой фазы, а также исследование влияния полученных покрытий на теплопроводность композиций «медь – алмаз».

Задачи, решению которых посвящена диссертация, являются весьма актуальными на современном этапе развития науки и техники. Исследования в данной области вносят вклад в развитие методов создания новых металл-алмазных композиционных материалов. Уникальные свойства алмаза – в частности, высочайшая твердость и наибольшая величина коэффициента теплопроводности среди всех твердых тел – позволяют рассчитывать на то, что такие композиционные материалы будут обладать улучшенными механическими и теплофизическими свойствами. Это определяет важные практические приложения таких материалов – например, для создания режущего инструмента или для использования в качестве теплоотводящих материалов.

В диссертационной работе А. В. Ухиной представлены результаты выполненных автором исследований, включающих получение металлсодержащих покрытий на поверхности микрокристаллов алмазов различными методами, синтез композитов «металл – алмаз» на их основе, исследование синтезированных материалов комплексом физико-химических методов. Подробно изучено получение покрытий на поверхности алмаза, содержащих никель и вольфрам, и их свойства. Наиболее интересным результатом работы А. В. Ухиной, по мнению автора данного отзыва, является получение различных вариантов композиционных материалов «медь – алмаз» с использованием алмазов с модифицированной поверхностью и без предварительной модификации поверхности. На основе значительной экспериментальной работы выполнено сравнение свойств указанных композиционных материалов. Как известно, эффективные свойства композиционных

материалов зависят от свойств их компонентов, относительного содержания компонентов формы включений компонентов, структуры границ между включениями и т.д. В работе А. В. Ухиной показано, что в зависимости от способов модификации поверхности алмаза и выбора металлов для создания покрытий возможно получение композиционных материалов, теплопроводность которых может быть как выше, так и ниже теплопроводности композитов «медь – алмаз» без предварительной модификации поверхности. Результаты микроструктурных исследований свидетельствуют о том, что различия в величине эффективного коэффициента теплопроводности связаны с различием в структуре граничных слоев между компонентами композиционного материала. Наиболее примечательно, что при использовании молибденсодержащих покрытий на поверхности микрокристаллов алмаза удалось получить композиционный материал, коэффициент теплопроводности которого (420 Вт/(м·К)) превышает коэффициент теплопроводности чистой меди (394 Вт/(м·К)).

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертация А. В. Ухиной является законченной научной квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для технологии композиционных материалов. Результаты работы вносят важный вклад в развитие научного знания, а также открывают возможности создания перспективных материалов с улучшенными свойствами. В целом работа А. В. Ухиной соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела.

Рыбаков Кирилл Игоревич,
доктор физико-математических наук, доцент,
заведующий сектором теории СВЧ разряда,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики
Российской академии наук» (ИПФ РАН)
603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46,
тел. (831) 4164831, e-mail rybakov@ipfran.ru

20 ноября 2019 г.

Подпись К. И. Рыбакова удостоверяю.

Ученый секретарь ИПФ РАН



И. В. Корюкин