

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Видюк Томилы Максимовны** «*Особенности фазовых и структурных превращений в системе Ti-C-Cu при электроискровом спекании и холодном газодинамическом напылении*», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела.

Металломатричные композиты, упрочненные дисперсными частицами тугоплавких соединений, используются в качестве конструкционных и инструментальных материалов, а также функциональных материалов с широкой областью применения. В частности, композиты с матрицей на основе меди используются в качестве материала разрывных контактов с высокой дугостойкостью.

Диссертационная работа Видюк Т.М. посвящена исследованию структурно-фазовых превращений в реакционных смесях Ti-C-Cu, подвергнутых обработке в планетарной мельнице и последующему нагреву для инициирования реакции синтеза карбида титана в режиме теплового взрыва (ТВ) или в процессе искрового плазменного спекания (SPS). Для облегчения интерпретации результатов исследований и лучшего понимания процессов диффузионного массопереноса в порошковых смесях в диссертационной работе проведены модельные эксперименты на диффузионных парах с плоскими границами. Применительно к проблеме создания паяных соединений «графит – медь» исследовано формирование переходной зоны при SPS композиции, состоящей из покрытия, нанесенного на подложку холодным газодинамическим напылением смеси композиционного порошка Ti-C-Cu с порошком меди.

Полученные в диссертационной работе результаты исследований опубликованы в высокорейтинговых профильных зарубежных журналах, что является свидетельством научной новизны этих результатов.

**По содержанию автореферата имеются следующие замечания:**

1. Отсутствуют сведения о дисперсности и морфологии использованных в работе порошков титана и меди, а также интенсивности обработки порошковых смесей в планетарной мельнице. Это затрудняет понимание динамики структурообразования гранул, формирующихся в процессе обработки.
2. Вызывает сомнение утверждение автора об образовании твердых растворов Cu(Ti) при относительно кратковременном (10 минут) времени обработки смесей. Доказательств, подтверждающих это утверждение, в автореферате не приводится.
3. Появление жидкой фазы при тепловом взрыве и электроискровом спекании объясняется плавлением меди при 1083 °С. Однако, скорее всего расплав появляется в контактах частиц меди и титана при эвтектическом плавлении, которое, согласно равновесной диаграмме, происходит при более низкой температуре (около 890 °С). Соответ-



ственно, области закристаллизовавшегося расплава должны иметь эвтектический состав, что можно было бы проверить количественным локальным микрорентгеноспектральным анализом. К сожалению, в автореферате представлены только малоинформативные спектры характеристического рентгеновского излучения элементов (рис. 7д), свидетельствующие о присутствии титана и меди в структурных составляющих, но не об их концентрации.

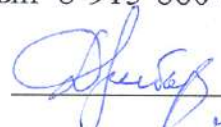
Эти замечания не изменяют общей положительной оценки диссертационной работы, в которой представлены интересные и практически важные результаты исследований. Эти результаты могут быть полезны ученым и технологам, занимающимся разработкой электроконтактных материалов с высокой дугостойкостью и большим ресурсом работы. Считаю, что по объему, научной новизне и практической значимости полученных результатов, уровню их публикации работа Видюк Т.М. соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

**Рецензент Прибытков Геннадий Андреевич.**

Доктор технических наук (Специальность 05.16.01- металлведение и термическая обработка металлов).

Главный научный сотрудник лаборатории физики консолидации порошковых материалов Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (634055, г. Томск 55, пр. Академический 2/4)

Телефоны: Рабочий (3822) 286-967. Сотовый 8-913-860-0449

 Прибытков Г.А.  
7 ноября 2022.

Подпись Прибыткова Г.А. удостоверяю

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН  
кандидат физ.-мат. наук



 Матолыгина Н.В.