

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пушкина Марка Сергеевича «Процессы самоорганизации и эволюция микроструктуры при получении композитов на основе меди методом взрывного нагружения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В последние годы большое внимание уделяется разработке и исследованию композиционных материалов и сплавов, полученных различными методами. Исследования закономерностей получения композитов методом взрывного нагружения, анализ физической природы процессов, протекающих при формировании данных композитов особенно важны для физического материаловедения. С этой точки зрения, диссертация Пушкина Марка Сергеевича, посвященная получению и анализу зависимостей, определяющих поведение металлических систем и их структуру при сильном внешнем воздействии на примере сварки взрывом, выявление основных механизмов, контролирующего сцепление материалов, является, несомненно, актуальной и имеет практическую значимость.

В работе получено много интересных научных результатов исследования: установлено изменение микроструктуры соединений Cu-Ta, Cu-Ti, Cu-Cu, при интенсификации режима сварки; проанализировано несколько новых механизмов сцепления материалов; сформулирован фрактальный подход для численного описания шероховатости поверхности раздела сварного соединения; выработаны рекомендации по оптимизации свойств данных соединений.

В качестве замечаний и пожеланий можно отметить:

1. В пунктах 1 и 2 Положений выносимых на защиту непонятно, о какой поверхности идёт речь. Вероятно, подразумевается поверхность раздела сварного шва?
2. Для классификации подобных процессов, показывающей «уровень риска», по поведению формы границы раздела от параметров «сварки» (в соединении тех или иных материалов) данных пока не достаточно, скорее всего, по причине новизны. Да и сами термины «уровень риска», «зона риска» (п. 5 задач, вывод б) в рамках автореферата непонятны, просьба объяснить выбор терминов.
3. Отсутствуют исследования взаимной диффузии элементов в зоне сварного шва, которые могли прояснить механизмы сцепления исследуемых материалов.

Вместе с тем работа выполнена на хорошем научном уровне с использованием современных методик исследований, результаты

опубликованы в ведущих российских и зарубежных научных журналах, обсуждены на российских и международных научных конференциях.

По объему полученных научных результатов, их актуальности, новизне и практической значимости, диссертационная работа «Процессы самоорганизации и эволюция микроструктуры при получении композитов на основе меди методом взрывного нагружения» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Пушкин Марк Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заслуженный деятель науки РБ и РФ,  
директор научно-исследовательского института  
физики перспективных материалов, заведующий  
кафедрой материаловедения и физики металлов  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный  
технический университет»

чл.-корр. АН РБ, д.ф.-м.н, профессор

Р.З. Валиев

Россия, 450008, Уфа, ул. Карла Маркса, 12,

Телефон: 8-347#273-52-44, e-mail: ruslan.valiev@ugatu.su

подпись	<i>Валиев Р.З.</i>
достоверно «	<i>30</i> » <i>И</i> 20 <i>18</i> г.
начальник	отдела документационного обеспечения
архива	<i>Мухоморова А.М.</i>

С отзывом ознакомлен 04.12.2018

(*Пушкин М.С.*)