

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

Одним из высокоэффективных методов твердофазного соединения материалов является сварка взрывом, которая позволяет получать соединения однородных и разнородных материалов и создавать слоистые композиционные материалы, уже находящие применение в авиационной, химической, атомной, судостроительной индустрии и других отраслях промышленности. Для расширения этих применений, повышения надежности уже получаемых методом сварки взрывом конструкций необходимо дальнейшее развитие научных основ этой перспективной технологии, которое, в частности, включает в себя анализ механизмов соединения, уточнение требований для получения высокого качества сварки, анализ микроструктур в области соединения при различных режимах сварки, определение зон риска и т.д. В связи с этим, диссертация М.С. Пушкина, посвященная анализу закономерностей, определяющих поведение и структуру металлов при сварке взрывом и выявлению механизмов, контролирующего сцепление материалов, является актуальным, практически значимым исследованием.

В работе использован новый плодотворный подход, на основе которого получен ряд новых научных результатов и важных выводов. Анализ результатов экспериментального исследования процессов сварки пар Cu-Ta, Cu-Ti и Cu-Cu ведется в рамках единого подхода, основанного на теории самоорганизации, то есть, структуры, формирующиеся в области соединения металлов при достижении определенной интенсивности внешнего воздействия, описываются на основе фрактального анализа. Сами экспериментальные исследования охватывают, для каждой пары, весьма широкий интервал интенсивности воздействия ударной волны, в котором формируются различные типы структур, а эти структуры исследуются не только и не столько в поперечном разрезе, а на самой поверхности контакта, путем вытравливания одного из металлов. Эта непростая, трудоемкая экспериментальная работа во многом определяет успех данной работы.

Выводы работы представляются обоснованными, результаты хорошо апробированы и опубликованы в значительном количестве статей в журналах, индексируемых международными базами данных.

Содержание автореферата достаточно полно отражает содержание диссертации. По прочтении автореферата появилось следующее небольшое *замечание*.

После рисунка 1 говорится, что информация о рельефе поверхности была получена исследованиями продольного, поперечного сечений и вытравливанием одного из металлов на поверхности соединения. Учитывая, что возможных сечений три, какое-то из них можно считать продольным или поперечным по отношению либо к плоскости листов, либо к направлению движения фронта волны, трудно связать с геометрией образцов и

направлением волны последующие результаты, например, волнообразную границу на рисунке 2б.

Указанное замечание не влияет на высокую положительную оценку диссертационной работы, которая представляет собой законченную научно-квалификационную работу в области физики конденсированного состояния, в которой содержится решение задач исследования закономерностей эволюции структуры материалов при сварке взрывом, имеющей фундаментальное и прикладное значение для физики материалов, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. Автор диссертации, М.С. Пушкин, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Главный научный сотрудник,
заместитель директора по научной работе
Института проблем сверхпластичности металлов
Российской академии наук, доктор физико-
математических наук*

28.11.2018

Назаров Айрат
Ахметович

*Докторская диссертация защищена по специальности 01.04.07 - физика твердого тела (решение ВАК РФ от 14.05.1999 № 13д/6)

Адрес и контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук, 450001, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39

Тел.: +7 (347) 282-37-50

E-mail: aanazarov@imsp.ru, aanazarov@mail.ru

Подпись и контактную информацию Назарова А.А. удостоверяю:

Нач. отдела кадров ИПСМ РАН

Т.П. Соседкина

С отзывом ознакомлен, 03.12.2018
(Пушкин М.С.)