

ОТЗЫВ

научного руководителя о работе Пушкина Марка Сергеевича на тему «Процессы самоорганизации и эволюция микроструктуры при получении композитов на основе меди методом взрывного нагружения», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Пушкин Марк Сергеевич 1990 года рождения в 2014 году получил степень магистра физики в Уральском федеральном университете им. Б.Н. Ельцина по направлению – физика, с 2014 по 2018 год проходил обучение в аспирантуре Института физики металлов УрО РАН по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. Область его научных интересов связана с получением композитов на основе меди методом взрывного нагружения.

Диссертация М.С. Пушкина «Процессы самоорганизации и эволюция микроструктуры при получении композитов на основе меди методом взрывного нагружения» посвящена актуальной проблеме анализа физической природы процессов, протекающих при формировании исследуемых композитов, разработке на этой основе эффективного способа соединения материалов и создания высокопрочных биметаллических композитов посредством сварки взрывом, которая в некоторых случаях обеспечивает сцепление материалов, невозможное другими методами. Целью работы было получение и анализ фундаментальных закономерностей, определяющих поведение металлических систем и их структуру при сильном внешнем воздействии на примере сварки взрывом, включая выявление основных механизмов, контролирующих сцепление материалов.

При выполнении диссертационной работы М.С. Пушкин проявил настойчивость по получению сварных соединений медь – тантал, медь – титан, медь – медь. Автор диссертации проводились структурные исследования, включая металлографические, электронно-микроскопические и рентгенографические. Автор разработал программное обеспечение, позволяющее рассчитывать фрактальную размерность поверхности. Автор принимал участие в работе над коллективной монографией «Сварка взрывом: процессы и структуры» (Москва, Инновационное машиностроение, 2017).


В работе получен целый ряд новых результатов, в частности предложен подход, использующий теорию самоорганизации, который может объяснить причины формирования того или иного рельефа поверхности раздела, полученного при сварке

взрывом, проанализировано несколько новых механизмов сцепления материалов, сформулирован фрактальный подход для численного описания рельефа поверхности раздела, найдены зоны риска, которые могут негативно влиять на сцепление материалов (для соединения Cu-Ta – это специфическая квазиволновая граница). Показано, что именно от поведения сварного соединения Cu-Ta, входящего в состав оболочки химического реактора, зависит прочность оболочки.

Личный вклад автора состоит в выработке цели и задач исследования (совместно с руководителем), в подготовке образцов для металлографических, электронно-микроскопических и рентгенографических исследований, обработке экспериментальных данных, разработке программного обеспечения, для расчёта фрактальной размерности поверхности, планировании экспериментов, обсуждении результатов и написании статей.

В целом М.С. Пушкина можно охарактеризовать как высококвалифицированного специалиста в области исследования высокопрочных материалов, полученных сваркой взрывом. Считаю, что диссертационная работа «Процессы самоорганизации и эволюция микроструктуры при получении композитов на основе меди методом взрывного нагружения» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявленным к кандидатской диссертации, а ее автор Пушкин Марк Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Главный научный сотрудник лаборатории
физики высоких давлений ИФМ УрО РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор,


Б.А. Гринберг
24.09.2018

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

Тел: (343)3783572

E-mail: bella@imp.uran.ru

