

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата физико-математических наук
Ивановой Оксаны Владимировны
на диссертацию Москвичева Евгения Николаевича
на тему «Механические свойства и структура алюминиевых и магниевых
сплавов, обработанных методом циклического рифления при прессовании»,
представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела

Актуальность избранной темы

Диссертация Евгения Николаевича Москвичева посвящена развитию одного из перспективных подходов получения мелкозернистых материалов за счет интенсивной пластической деформации. Рассматриваемая методика, циклическое рифление при прессовании, позволяет получать плоские полуфабрикаты с улучшенными свойствами, размер которых ограничен только производственными мощностями. В работе исследуются закономерности механического поведения листового проката легких ГЦК и ГПУ сплавов в зависимости от структурного состояния, модифицированного данным методом интенсивной пластической деформации.

Тема диссертации Е.Н. Москвичева является актуальной, поскольку рассматриваемые в работе материалы, алюминиевый и магниевый сплавы, широко применяются в автомобильной, авиационной, космической и прочих важнейших отраслях промышленности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы, сформулированные в диссертации, в достаточной степени обоснованы, основаны на результатах экспериментальных исследований, согласуются с принятыми в современной механике деформируемого твердого тела принципами и подходами и математическими формулировками задач.

Достоверность, обоснованность и новизна научных положений, выводов и практических рекомендаций

Достоверность экспериментальных результатов обеспечивается применением апробированных экспериментальных методик, сертифицированного оборудования и лицензионного программного обеспечения. Достоверность и обоснованность результатов численного моделирования обеспечивается математической корректностью постановок задач, применением апробированных методов решения. Полученные в работе

результаты согласуются с результатами, опубликованными в мировых научных источниках.

Полученные результаты работы, обладают научной новизной, расширяют и уточняют знания о закономерностях деформации и разрушения сплавов на основе алюминия и магния при квазистатическом нагружении, упрочнённых за счет структурных изменений в результате интенсивной пластической деформации в условиях реализации циклического рифления при прессовании.

К числу основных научных результатов диссертационной работы можно отнести:

- закономерности механического поведения листового проката алюминиевого сплава 1560, обработанного методом циклического рифления при прессовании, в квазистатических условиях испытаний, связанные с изменениями микроструктуры и кристаллографической текстуры;
- закономерности деформации и разрушения листового проката магниевых сплавов МА8 в квазистатических условиях испытаний, связанные с изменениями микроструктуры и текстуры;
- закономерности развития интенсивной пластической деформации в сплавах алюминия в процессе циклического рифления при прессовании, полученные в результате компьютерного моделирования. Закономерности зарождения и роста повреждений и формирования макроскопического разрушения, зависящие от условий циклического рифления при прессовании.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Соискателем были получены результаты, имеющие фундаментальный характер. Полученные результаты расширяют научные знания о влиянии структурных изменений, формирующихся в результате интенсивной пластической деформации, на механические свойства легких алюминиевых и магниевых сплавов, входящих в разные изомеханические группы – сплавов с ГЦК и ГПУ кристаллическими решетками. Установленные закономерности имеют также прикладное значение и могут представлять интерес для промышленности в части создания листового проката легких сплавов с улучшенными свойствами. Полученные соискателем данные могут быть использованы при решении ряда прикладных задач связанных с решением технологических задач, а также задач инженерного и прочностного анализа при проектировании конструкций из листового проката из легких сплавов после обработки методами интенсивной пластической деформации.

Полученные в ходе вычислительного эксперимента данные могут быть востребованы при проектировании инновационных технологий и режимов обработки методами рифления при прессовании, а также прогнозирования

механических свойств легких сплавов после обработки методами интенсивной пластической деформации.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертация состоит из введения, трех разделов и заключения, а также содержит список использованной литературы из 199 наименований. Работа изложена на 107 страницах текста, в том числе 49 рисунков и 5 таблиц.

Во введении приведены все необходимые данные о диссертационной работе, сформулированы цель и задачи исследования, отражены актуальность темы, научная новизна и практическая значимость, обоснована актуальность темы, перечислены выносимые на защиту положения, изложено краткое содержание работы.

В первой главе приведен обзор различных методов рифления при прессовании, приведено подробное описание используемой методики, приведена аналитическая оценка степени накопленной деформации в ходе обработки. Описан режим обработки и методы исследования микроструктуры, кристаллографической текстуры и механических свойств, приведены результаты. Установлены закономерности механического поведения материала в квазистатических условиях испытаний, связанные с изменениями микроструктуры и кристаллографической текстуры.

Во второй главе обсуждены особенности получения магниевых сплавов с мелкозернистыми и ультрамелкозернистыми структурами, приведен краткий обзор методик улучшения механических свойств магниевых сплавов, описан режим получения образцов для исследований и методы исследования. Приведены результаты исследований микроструктуры и экспериментальные данные, позволившие установить закономерности деформации и разрушения сплава магния в квазистатических условиях испытаний, связанные с изменениями микроструктуры и текстуры.

В третьей главе подробно описана математическая модель для исследования процессов локализации пластической деформации и локализации повреждений, приведены результаты численного моделирования механического поведения листового проката алюминиевого сплава во время циклического рифления при прессовании.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертационного исследования.

Диссертация Москвичева Евгения Николаевича является законченной научной квалификационной работой, которая обладает внутренней целостностью с последовательным изложением экспериментальных результатов, а также результатов численного исследования. Текст диссертации и автореферата написаны в научном стиле, в достаточной мере снабжены

иллюстрациями и необходимыми пояснениями. Содержание автореферата в полной мере соответствует содержанию диссертации.

Замечания

1. В работе отсутствует литературный обзор по теме. В частности, нет обоснования выбора исследуемых двух сплавов среди числа других легких конструкционных сплавов, а также не обозначено место применяемого метода циклического рифления при прессовании среди методов интенсивного пластического деформирования металлов и сплавов.
2. Работа, несомненно, выиграла, если бы диссертант привел в дополнении к схемам, диаграммам и графикам, иллюстрирующим характеристики образцов в зависимости от разных параметров, фотографии используемого экспериментального оборудования и установок для более наглядного восприятия эксперимента.
3. Нет обоснования выбора количества циклов рифления при прессовании, отсутствует анализ критериев завершенности процесса рифления при прессовании. Так, например, алюминиевый сплав 1560 подвергался четырём циклам рифления при прессовании, а магниевый сплав МА8 трем циклам.
4. Третья глава диссертации посвящена разработке методики численного моделирования механического поведения легких сплавов при циклическом рифлении при прессовании. Результаты расчетов приведены только для алюминиевого сплава 1560, что затрудняет оценку универсальности разработанной методики.

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают общей положительной оценки диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Тема диссертационного исследования Москвичева Е.Н. соответствует п. 1 и п. 9 паспорта специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела. Оформление диссертации отвечает требованиям, установленным ВАК. Основные результаты изложены в 30 научных публикациях, в том числе 3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора, 5 статей в сборниках материалов конференций, представленных в зарубежных научных изданиях, 2 статьи в прочих научных

журналах, 20 публикаций в сборниках материалов международных, всероссийских научных и научно-технических конференций, школ, форумов.

Таким образом, диссертационная работа Москвичева Евгения Николаевича «Механические свойства и структура алюминиевых и магниевых сплавов, обработанных методом циклического рифления при прессовании» по содержанию, научной новизне, объему проведенных исследований, теоретической и практической значимости результатов соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в ред. от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сам соискатель заслуживает присвоения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Официальный оппонент:

Старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, кандидат физико-математических наук (01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела).



Оксана Владимировна Иванова

Подпись О.В. Ивановой удостоверяю

Председатель

Томского научного центра СО РАН,
д.ф.-м.н.



В.В. Колосов

06. 12. .2019 г.

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук; 634055, Томск, пр. Академический, 10/4; т. 492-294; patent@dsm.tsc.ru; сайт организации: <http://www.tsc.ru/>

Научно-исследовательский отдел структурной макрокинетики