

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скрипняк Натальи Владимировны на тему «Механическое поведение легких алюминиевых, магниевых и титановых сплавов, модифицированных методами интенсивной пластической деформации», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 -Механика деформируемого твёрдого тела

Диссертационная работа Н.В. Скрипняк посвящена решению актуальной задачи - разработке физико-математической модели, описывающей в широком диапазоне скоростей деформации закономерности процессов деформации и разрушения легких конструкционных сплавов с неоднородным распределением размеров зерен в объеме. Развитие новых методов расчетов физико-механических характеристик изделий из легких сплавов с модифицированной зеренной структурой при различных видах нагружения позволяет сократить объемы необходимых экспериментальных работ, связанных с созданием конструкций из легких сплавов с высокими удельными механическими характеристиками.

В работе Н.В. Скрипняк представлены результаты экспериментальных и численных исследований механического поведения конструкционных алюминиевых, магниевых и титановых сплавов с поверхностными ультрамелкозернистыми слоями, сплавов с бимодальным распределением зерен по размерам в объеме. Исследования проведены для условий одноосного растяжения, сжатия и высокоскоростного продавливания полусферическим индентером.

Наиболее значимыми результатами являются следующие.

- Разработанная физико-математическая модель механического поведения легких сплавов, обработанных методами интенсивной пластической деформации, позволяющая расширить диапазон скоростей деформации (до  $10^3$  с<sup>-1</sup>) адекватного описания процессов деформации, повреждения и разрушения.
- Найденные закономерности деформации и разрушения сплавов (АД-1, алюминиевого сплава 1560 (АМг-6), МА2-1, ВТ5-1) в условиях квазистатического и высокоскоростного растяжения, сжатия, циклического знакопеременного нагружения в малоцикловой области. На основании полученных экспериментальных данных показано, что повышение сопротивления деформированию, пределов прочности при растяжении у сплавов с УМЗ поверхностными слоями в практически важном

диапазоне скоростей деформации от  $10^{-3}$  до  $10^3$  с<sup>-1</sup> сочетается с повышением предельной деформации до разрушения.

- Найденные зависимости параметров деформационного упрочнения и предельной деформации до разрушения при высокоскоростном растяжении от параметров структуры поверхностных ультрамелкозернистых упрочненных слоев в листовом прокате легких сплавов.
- Найденные закономерности малоциклового усталостной долговечности проката легких сплавов, обработанных методами интенсивной пластической деформации и имеющих бимодальные распределения зерен по размерам. Показано, что в области малоциклового нагружения зависимости среднего напряжения в цикле от логарифма числа циклов до разрушения сплавов магния МА2-1, МА8-1 и алюминия 1560, обработанных методами интенсивной поверхностной пластической деформации, могут быть аппроксимированы линейными функциями. Показано, что повышение малоциклового долговечности легких сплавов с ультрамелкозернистыми слоями связано с отклонением траектории формирующихся усталостных трещин и распространением их вдоль упрочненных слоев.

Достоверность полученных результатов и выводов сомнения не вызывает.

**Значимость результатов диссертационной работы для науки** заключается в расширении представлений о закономерностях пластической деформации легких сплавов с неоднородным распределением зерен по размерам, сформированном при модификации сплавов методами интенсивной пластической деформации, развитии подхода многоуровневого моделирования физико-механических свойств материалов с учетом их структуры на разных масштабных уровнях.

**Значимость диссертации для практики** заключается в создании модели и получении экспериментальных результатов, расширяющих возможности получения научно обоснованных прогнозов усталостной долговечности, предельной деформации и сопротивления пластической деформации легких сплавов с ультрамелкозернистой структурой в диапазоне скоростей деформации от  $10^{-3}$  до  $10^3$  с<sup>-1</sup> при проведении инженерного анализа проектируемых легких конструкций.

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, а полученные автором диссертации результаты характеризуются научной новизной и достаточно полно отражены в публикациях

Судя по автореферату, в целом диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне.

Материалы диссертации опубликованы в опубликованы в 32 печатных работах, включая 8 статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов можно сделать заключение о том, что диссертация «Механическое поведение легких алюминиевых, магниевых и титановых сплавов, модифицированных методами интенсивной пластической деформации», является законченной научной квалификационной работой, отвечающей требованиям к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, п. 9, а ее автор, Скрипняк Наталья Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Профессор кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций», директор Центра экспериментальной механики Пермского национального исследовательского политехнического университета доктор физико-математических наук, профессор  
e-mail: [wildemann@pstu.ru](mailto:wildemann@pstu.ru)  
служебный телефон: (342)2391001  
служебный адрес:  
614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, ПНИПУ

Вильдеман Валерий Эрвинович



Я, Вильдеман Валерий Эрвинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Скрипняк Н.В., и их дальнейшей обработкой.

Подпись В.Э. Вильдемана заверено  
ученый секретарь университета



Макаревич В.И.

30.11.2016