

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрусталёва Антона Павловича  
«Исследование физико-механических свойств дисперсно-упрочнённых композитов  
на основе алюминия и магния», представленной на соискание учёной степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика  
деформируемого твёрдого тела

Диссертационная работа А.П. Хрусталёва посвящена решению актуальной задачи – описанию влияния неметаллических наночастиц трифторида скандия и нитрида алюминия на деформацию и разрушение алюминиевых и магниевых сплавов. Использование наночастиц позволяет существенно удешевить процесс производства лёгких и высокопрочных сплавов на металлической основе, за счёт введения небольшого количества частиц и применения универсальных литейных технологий. Использование подготовки наночастиц, лигатур и обработка расплава ультразвуком позволяют распределять их достаточно равномерно, при этом конечное механическое поведение материала может значительно отличаться от классических теорий.

В работе А.П. Хрусталёва представлены результаты теоретического описания процесса ударно-волнового компактирования, с помощью которого были получены композиты на основе алюминия. Большая часть работы посвящена описанию механических свойств полученных сплавов при квазистатическом и динамическом нагружении.

Наиболее значимыми результатами, по мнению рецензента, являются следующие:

1. Разработанная математическая модель ударно-волнового компактирования порошковых материалов, которая позволяет рассчитывать пороговые значения давления и время воздействия для получения прочного компакта, исходя из свойств материала частиц.

2. Найденные закономерности влияния наночастиц трифторида скандия на структуру и механические свойства алюминиевого сплава АК7 при квазистатическом нагружении.

3. Найденные закономерности влияния наночастиц нитрида алюминия на структуру механические свойства магниевого сплава МЛ12 при квазистатическом растяжении.

4. Найденные закономерности влияния наночастиц нитрида алюминия на структуру и механические свойства магниевого сплава МЛ5 при квазистатическом и динамическом нагружении.

Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает. 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.

К материалам автореферата имеются замечания:

- на стр 12 приведены данные фазового состава композиционного материала на основе магния, но не описан метод оценки, а также не ясно в каких % (массовых, объёмных...) указан состав.

- сплав АК7 является термически упрочняемым и для сравнения технико-экономических характеристик необходимо было бы провести сравнительный анализ, свойства разработанного сплава «АК7 + частицы» и сплава АК7 в состоянии Т6 (закалка + старение).

Замечания не снижают ценности полученных результатов. В целом, судя по автореферату, диссертация выполнена на высоком научном уровне, а замечания не являются значимыми.

Материалы диссертации опубликованы в 19 работах, включая 3 публикации в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для опубликования основных результатов диссертаций и 3 патента Российской Федерации.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов можно сделать заключение о том, что диссертация «Исследование физико-механических свойств дисперсно-упрочнённых композитов на основе алюминия и магния» является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям к кандидатским диссертациям, а её автор Хрусталёв Антон Павлович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Рецензент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Генеральный директор,  
доктор технических наук



А.Н.Дьяченко