

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скрипняк Натальи Владимировны

«Механическое поведение легких алюминиевых, магниевых и титановых сплавов, модифицированных методами интенсивной пластической деформации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа Н.В.Скрипняк посвящена исследованию закономерностей процессов деформирования и разрушения легких конструкционных сплавов с неоднородным распределением размеров зерен и ультрамелкозернистыми (УМЗ) поверхностными структурами в широком диапазоне скоростей деформации от 0.001 до 1000 1/с. Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения прочностных и деформационных свойств, а также усталостной долговечности легких титановых, магниевых и алюминиевых сплавов, используемых в аэрокосмической отрасли, на транспорте, в судостроении и машиностроении и т.д.

Автором предложена математическая модель механического поведения легких сплавов, обработанных методами интенсивной пластической деформации, с бимодальным распределением зерен по размерам. Модель основана на использовании безразмерного параметра поврежденности и законов пластического деформирования с ассоциированным законом течения. Поверхность текучести в процессе деформирования сжимается по мере накопления поврежденности в материале. Приведены различные соотношения для величины сдвиговой прочности в крупнокристаллических сплавах и в сплавах с ультрамелкозернистой структурой.

Отдельного внимания заслуживает экспериментальная часть работы, где проведен ряд лабораторных испытаний на медленное (квазистатическое) и быстрое (динамическое) сжатие и растяжение образцов сплавов. Показано, что в образцах с поверхностными УМЗ слоями сопротивление высокоскоростному пластическому течению на начальных стадиях деформирования выше, чем для сплавов в состоянии поставки. В целом, формирование поверхностных УМЗ слоев толщиной до 200 мкм увеличивает напряжение пластического течения на 10-20%.

Проведены результаты численного моделирования сплавов с УМЗ поверхностными слоями, полученными методами интенсивной пластической деформации, по сопротивлению пластическому течению, а также по влиянию бимодального распределения зерен, в широком диапазоне скоростей деформации и при циклическом знакопеременном нагружении. Установлен ряд закономерностей такого деформирования. Показано, в частности, что при циклическом нагружении в области малоциклового нагружения формирование поверхностных УМЗ слоев приводит к повышению числа циклов до разрушения при фиксированной амплитуде напряжений. Это связано с отклонением траектории формирующихся усталостных трещин и распространением их вдоль упрочненных слоев.

В целом диссертационная работа Н.В.Скрипняк производит положительное впечатление, квалификация автора сомнения не вызывает.

Диссертационная работа Скрипняк Натальи Владимировны, судя по автореферату, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

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

Заведующий отделом моделирования процессов
деформирования и разрушения горных пород ИГД СО РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор

Ревуженко Александр Филиппович

Главный научный сотрудник лаборатории механики
деформируемого твердого тела и сыпучих сред ИГД СО РАН,
доктор физ.-мат. наук, с.н.с.

Лавриков Сергей Владимирович

Дата: «28» ноября 2016г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им.
Н.А.Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук
адрес: 630091, Новосибирск, Красный проспект, 54
сайт: www.misd.nsc.ru; тел.: (383) 205-30-30
email: revuzhenko@yandex.ru; lvk64@mail.ru

Подписи А.Ф.Ревуженко и С.В.Лаврикова заверяю:

Ученый секретарь ИГД СО РАН,

к.т.н.



А.П.Хмелинин