

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балданова Алдара Батомункуевича
**«Экспериментально-численное исследование деформирования и
разрушения многослойных композиционных материалов при локальном
ударе»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

Благодаря своей прочности, легкости и долговечности полимерные композиционные конструкции (ПМК) широко применяются в различных отраслях промышленности: авиации, автомобилестроении, строительстве, судостроении, железнодорожном транспорте, энергетике, медицине. Недостатком полимерных композиционных материалов является их чувствительность к различного типа ударам, которые приводят к образованию внутренних повреждений, снижающих несущую способность конструкций. Наиболее сложным является анализ повреждений, связанных с расслоением композиционного материала при высокоскоростных ударных процессах. Также существует необходимость в разработке методов расчета на прочность тонкостенных элементов конструкций, позволяющих прогнозировать появление и последующий рост расслоения, учитывать геометрию зоны дефекта, структуру композита с учетом механических характеристик материала. С этой точки зрения, тему кандидатской диссертации Балданова А. Б., которая посвящена моделированию процессов деформирования, повреждения и разрушения тонкостенных элементов конструкций из слоистых композиционных материалов при ударном нагружении с использованием разработанных численных и экспериментальных методик, можно считать актуальной и практически важной. С участием Балданова А. Б. был проведен цикл испытаний пяти-, десяти- и двадцатислойных пластин из композиционных материалов из стеклоткани с эпоксидным связующим марки ЭД-20 (ГОСТ 10587-84) и отвердителем ПЭПА (ТУ 2413-357-0203447-99) с различной ориентацией укладки армирующих слоев при низко- и высокоскоростном ударе. Полученные экспериментальные результаты позволили разработать методику виртуальных испытаний пластин из многослойных композиционных материалов при взаимодействии с высокоскоростными ударниками на основе численного моделирования и экспериментального исследования. Балдановым А.Б. также разработана методика

оптимального армирования многослойных композиционных материалов для снижения скорости пробития пластины ударником. Показано, что скорость пробития уменьшается за счет увеличения площади межслойных дефектов в материале. Балдановым А.Б. рассчитаны жесткостные характеристики многослойных композиционных материалов по известным характеристикам армирующих элементов и связующего, сделана оценка разрушения многослойных композитов под действием ударных нагрузок, определены площади внутреннего расслоения образцов и глубина залегания дефектов. Эти результаты являются новыми, проведенные в работе расчеты не противоречат существующим физическим законам.

Работа выполнена с использованием современных методов исследования. Диссертация хорошо структурирована. Основные результаты работы апробированы на 10 российских и международных конференциях, защищаемые положения достаточно полно отражены в научных публикациях. Балданов А. Б. является соавтором 35 научных трудов, включая 7 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Балданов А. Б. имеет 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 1 патент на полезную модель.

Таким образом, по научному уровню, актуальности, новизне полученных результатов и практической полезности, исследование Балданова А. Б. соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела», а ее автор присвоения искомой степени.

Диссертация Балданова Алдара Батомункуевича «Экспериментально-численное исследование деформирования и разрушения многослойных композиционных материалов при локальном ударе» соответствует требованиям, изложенным в пунктах «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в действующей редакции).

Доктор физ.-мат. наук, шифр специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния, главный научный сотрудник лаборатории

«Аддитивных технологий» Федерального государственного учреждения
Института физики металлов им. М.Н. Михеева, Уральского отделения Российской
Академии наук.

Казанцева Наталия Васильевна

«15» декабря 2025 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 18, ИФМ
УрО РАН, лаборатория аддитивных технологий),
телефон: +7(343)3783746, E-mail: kazantseva@imp.uran.ru

Я, Казанцева Наталия Васильевна, даю согласие на включение своих
персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Балданова
Алдара Батомункуевича, и их дальнейшую обработку. Докторскую диссертацию
защищала по специальности 1.3.8 - физика конденсированного состояния (ранее
01.04.07)).



письмо
взяно
Сводитель общего отдела
Казанцева Н.В.
12
2025 г.