

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Сборщикове Сергее Васильевиче и его диссертации на тему «Моделирование циклического деформирования упруго-пластических композиционных материалов на основе метода асимптотического осреднения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Сборщиков Сергей Васильевич является выпускником кафедры «Вычислительная математика и математическая физика (ФН-11)» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н. Э. Баумана), которую он окончил в 2012 году по специальности «Прикладная математика». Затем Сборщиков С.В. продолжил свое обучение в очной аспирантуре на кафедре «Вычислительная математика и математическая физика (ФН-11)» МГТУ им. Н. Э. Баумана. После окончания аспирантуры и по настоящее время Сборщиков С.В. работает в Научно-образовательном центре «Суперкомпьютерное инженерное моделирование и разработка программных комплексов» (НОЦ «СИМПЛЕКС») МГТУ им. Н.Э. Баумана в должности инженера. В процессе работы в НОЦ «СИМПЛЕКС» Сборщиков С.В. продолжал работу над диссертацией, продемонстрировав глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела, а также отличное владение математическим аппаратом, вычислительной техникой и прикладным программированием, в том числе в области суперкомпьютерного моделирования задач механики.

Актуальность темы диссертации Сборщикова С.В. обоснована перспективностью применения в технике композиционных материалов на

металлической матрице, проявляющих упруго-пластические свойства, а также отсутствием в настоящее время методов моделирования эффективных свойств упруго-пластических анизотропных композитов при циклическом нагружении на основе структурных моделей, допускающих аналитическое представление.

Разработанные математические модели и задачи, решенные в диссертации, являются оригинальными, имеют научную новизну и большую значимость для современной науки и техники.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

разработан вариант метода асимптотического осреднения упруго-пластических композиционных материалов при циклических нагружениях на основе деформационной теории пластичности А.А. Ильюшина – Г.В. Москвитина;

разработан численный конечно-элементный алгоритм решения задач на ячейке периодичности для упруго-пластических композиционных материалов при циклических нагружениях, с помощью которого решены задачи на ячейке периодичности для однонаправленно-армированных и тканевых композитов;

разработана методика построения микро-структурных эффективных определяющих соотношений деформационной теории анизотропной пластичности при циклических нагружениях для композитов с произвольной периодической микроструктурой, на основе численного решения серии локальных задач на ячейках периодичности; с помощью данной методики построены новые определяющие соотношения для трансверсально-изотропных и ортотропных композитов;

численно решены трехмерные задачи о циклическом изгибном нагружении балки из композиционных материалов разных типов, с использованием разработанной методики.

Практическая ценность состоит в том, что методика построения эффективных определяющих соотношений деформационной теории анизотропной пластичности при циклических нагружениях, а также сами новые определяющие соотношения для трансверсально-изотропных и ортотропных композитов могут быть использованы при расчете и оптимизации конструкций из упруго-пластических композиционных материалов в элементах конструкций перспективных двигателей, энергетических высоконагруженных конструкций, летательных аппаратов и других конструкций.

Достоверность полученных результатов гарантируется применением теоретически обоснованного математического аппарата и подтверждена сравнением результатов численного моделирования с результатами решения с использованием сторонних программных комплексов для вариантов решений, доступных для сравнения.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 69 научных работах, 33 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 10 – в журналах, индексируемых в Scopus.

Диссертация Сборщикова С.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложен вариант метода асимптотического осреднения упруго-пластических композиционных материалов при циклических нагружениях на основе деформационной теории пластичности А.А. Ильюшина – Г.В. Москвитина, разработана методика построения микро-структурных эффективных определяющих соотношений деформационной теории анизотропной пластичности при циклических нагружениях для композитов с произвольной периодической микроструктурой на основе численного конечно-элементного решения серии локальных задач на ячейках периодичности, предложены микро-структурные модели определяющие соотношения деформационной теории пластичности при циклических нагружениях для трансверсально-изотропных и ортотропных композитов; разработана методика решения двух-масштабных

задач деформационной теории пластичности для конструкций из композитов при циклическом нагружении. Таким образом, диссертационная работа Сборщикова С.В. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Сборщиков С.В. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук
заведующий кафедрой
«Вычислительная математика
и математическая физика (ФН-11)»
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
профессор

Ю.И. Димитриенко

15.03.2023г

Подпись Ю. И. Димитриенко заверяю

