

## Отзыв научного руководителя

о диссертанте Яковлеве Дмитрие Олеговиче  
и его диссертации на тему «Моделирование процессов деформирования многослойных тонких термоупругих пластин на основе метода асимптотической гомогенизации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Яковлев Дмитрий Олегович является выпускником кафедры «Вычислительная математика и математическая физика (ФН-11)» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), которую он окончил в 2011 году по специальности «Прикладная математика» с отличием. Затем Яковлев Д.О. продолжил свое обучение в заочной аспирантуре на кафедре «Вычислительная математика и математическая физика (ФН-11)» МГТУ им. Н.Э. Баумана. В ходе работы над диссертацией Яковлев Д.О. продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

**Актуальность темы** диссертации Яковлева Д.О. обусловлена тем, что очевидные преимущества двумерных постановок задач теории упругости для пластин и оболочек, такие как снижение размерности задачи, отсутствие необходимости детального построения расчетных сеток по толщине координате для достижения приемлемой точности расчета напряжений, сохраняются и в настоящее время, и, по-видимому, будут актуальны и востребованы еще достаточно долго. В этой связи попытки модификации классических теорий пластин и оболочек,

направленные на получение уточненных алгоритмов расчета напряженно-деформированного состояния тонких тел, являются весьма актуальными.

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

**Новые результаты**, полученные в диссертационной работе:

- Разработана теория термоупругости тонких многослойных анизотропных пластин, которая построена из уравнений общей трехмерной теории термоупругости путем введения асимптотических разложений по малому параметру, без введения каких-либо гипотез относительно характера распределения перемещений и напряжений по толщине. Осуществлено сравнение расчетов, полученных с помощью разработанного метода и с помощью конечно-элементного решения трехмерной задач теории упругости и термоупругости на основе программного комплекса ANSYS.

- Разработана теория собственных колебаний тонких упругих многослойных анизотропных пластин, которая построена на основе асимптотического анализа общих трехмерных уравнений упругих колебаний тел, без введения каких-либо гипотез относительно характера распределения перемещений и напряжений по толщине. Осуществлено сравнение расчетов, полученных с помощью разработанного метода и с помощью конечно-элементного решения трехмерной задачи расчета собственных колебаний на основе программного комплекса ANSYS.

**Практическая ценность** состоит в том, что разработанные в диссертации математические методы могут быть использованы для расчета всех 6 компонент тензора напряжений, включая поперечные нормальные напряжений и напряжения межслойного сдвига для случая

задач линейной теории термоупругости и случая колебаний упругих тонких пластин, в частности, при проектировании летательных аппаратов, в задачах аэродинамического нагрева теплозащиты высокоскоростных летательных аппаратов и т.д.

**Достоверность** полученных результатов основывается на корректности математических моделей и строгости математических решений, а так же на сравнении численных расчетов для тестовых примеров с результатами, полученными прямым конечно-элементным решением с помощью программного комплекса ANSYS.

**Основные результаты**, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 12 научных работах, четыре из которых – опубликованы в журналах из Перечня ВАК РФ.

Диссертация Яковлева Д.О. является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработаны теория термоупругости тонких многослойных анизотропных пластин, построенная из уравнений общей трехмерной теории термоупругости путем введения асимптотических разложений по малому параметру, без введения каких-либо гипотез относительно характера распределения перемещений и напряжений по толщине, а также предложена теория собственных колебаний тонких упругих многослойных анизотропных пластин, которая построена на основе асимптотического анализа общих трехмерных уравнений упругих колебаний тел, без введения каких-либо гипотез относительно характера распределения перемещений и напряжений по толщине. Таким образом, диссертационная работа Яковлева Д.О. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Яковлев Д.О. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических

наук по специальности 01.02.04 – «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

Подпись Ю.И. Димитриенко заверяю

