

### **Отзыв научного руководителя**

о диссертанте Юрине Юрии Викторовиче и его диссертации на тему «Моделирование деформаций ползучести многослойных тонких пластин методом асимптотического осреднения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Юрин Юрий Викторович является выпускником кафедры «Вычислительная математика и математическая физика (ФН-11)» ФГБОУ ВПО «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» с отличием. Затем Юрин Ю. В. 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 Юрин Ю. В. продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

**Актуальность темы** диссертации Юрина Ю. В. Несмотря на интенсивное развитие вычислительных средств и методов решения задач механики деформированного твердого тела в общей трехмерной постановке, расчет тонкостенных конструкций в настоящее время производится преимущественно с помощью специальных, геометрически адаптированных методов, которые обеспечивают снижение размерности задачи и уменьшение вычислительных затрат. К таким методам относятся методы с использованием особых типов конечных элементов и двумерные

теории оболочек и пластин. Преимущества последней категории методов обуславливают целесообразность разработки уточненных вариантов таких теорий. В связи с этим, задача построения теории ползучести многослойных тонких пластин, основанной на асимптотическом анализе трехмерных уравнений механики деформируемого твердого тела является актуальной в космической, атомной, энергомашиностроительной и других областях, в которых применяются тонкостенные пластинчатые элементы конструкций, подверженные эффектам ползучести.

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 ползучести многослойных тонких пластин, основанная на построении решения исходной трехмерной задачи механики деформируемого твердого тела в виде асимптотических разложений по степеням малого параметра. Такая теория строится без принятия дополнительных допущений о характере распределения неизвестных функций по толщине пластины. Проведено сравнение результатов расчетов, полученных на основе предложенной теории и результатов прямого конечно-элементного решения трехмерных задач механики деформируемого тела.

- Предложен вариант конечно-элементного метода решения двумерных задач разработанной теории ползучести основанный на применении аппроксимации Белла для функции прогиба, аппроксимации трикубическими полиномами со специальным выбором степеней свободы для функций продольных перемещений и применении вариационного принципа Хеллингера-Рейснера для получения вариационных уравнений. Проведено тестирование данного конечно-элементного метода, путем

сравнения результатов расчетов с аналитическими решениями двумерных задач разработанной теории ползучести.

**Практическая ценность** состоит в том, что разработанные в диссертации математические модели и численные методы могут быть использованы, в частности, при расчетах прочности и долговечности конструкций корпусов и внутренних частей энергетических силовых установок и других задач, характеризующихся существенным влиянием эффектов ползучести.


**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 на основе прямого конечно-элементного решения трехмерных задач механики деформируемого твердого тела.

**Основные результаты**, полученные в диссертационной работе, опубликованы в десяти научных работах, девять из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация Юрина Ю. В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработана асимптотическая теория ползучести многослойных тонких пластин, основанная на построении решения исходной трехмерной задачи механики деформируемого твердого тела в форме асимптотических разложений по степеням геометрического параметра, характеризующего относительную толщину пластины. Такая теория строится без дополнительных предположений (характерных для классических теорий) о распределении неизвестных функций (перемещений, деформаций и напряжений) по толщине пластины. Таким образом, диссертационная работа Юрина Ю. В. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Юрин Ю. В. 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



Почтовый адрес: 107005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5

Тел.: (499) 263-60-18

E-mail: [dimit.bmtstu@gmail.com](mailto:dimit.bmtstu@gmail.com)