



АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР



”АЛТАЙ”

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1,
факс (3854) 311309, 317283, телетайп-телекс 233413 КЛЕН,
тел. (3854) 301067, 301807,
e-mail: post@fipc.secna.ru, Internet: http://www.fipc.secna.ru

08 ДЕК 2016 № 27-3951

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.267.13 созданного на базе
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный
университет»
кандидату физмат наук
Е.В. Пикушак
634050, г. Томск, проспект Ленина 36,
корпус №10, ТГУ, ауд. 239,

ОКПО
07508902



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «ФНПЦ «Алтай»

Н.Е. Дочиллов

«8» декабря 2016 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Реутова Юрия Анатольевича
**«Прогнозирование свойств полимерных композиционных
материалов и оценка надежности изделий из них»,**
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика
деформируемого твердого тела»

В материаловедении, машиностроении, ракетной технике и других
отраслях промышленности приоритетными и актуальными становятся
решения задач снижения стоимостных показателей разработки новых
полимерных композиционных материалов (ПКМ) и изделий из них за счет
использования компьютерных методов оптимизации их механических и
теплофизических характеристик. Особенно существенные успехи в этом
направлении достигнуты специалистами Института физики прочности и
материаловедения СОРАН.

Рассматриваемая работа Рутова Ю.А. целенаправлена на дальнейшую
разработку проблемы численного моделирования эксплуатационных

характеристик ПКМ и развития математических методов прогнозирования надежности изделий из них.

Структурно работа выполнена из 4-х взаимосвязанных глав. В литературном обзоре (глава 1) анализируется современное состояние разработки отечественными и зарубежными исследователями проблемы создания ПКМ и изделий из них с улучшенными характеристиками прочностной работоспособности. Отмечается необходимость постановки и решения рассматриваемых в настоящей диссертационной работе задач.

Приведенные во 2-ой и 3-ей главах результаты представляют наибольший интерес для специалистов, решающих задачи формирования и оптимизации механических характеристик ПКМ. Сформулированная математическая постановка задачи о расчете НДС в структурно неоднородных композитных материалах позволяет учесть различные типы уравнений механического состояния элементов структуры ПКМ, физическую нелинейность свойств наполнителя и полимерной матрицы, эффекты неоднородности температурных полей в объеме ПКМ. Приводятся результаты численного решения задач об определении модуля упругости и предела прочности в плоской (частицы наполнителя в форме бесконечных цилиндров) и трехмерной (наполнитель сферической формы) модели ПКМ, имеющей регулярную одно- и двухфракционную структуру. Показана удовлетворительная сходимость прогнозируемых (расчетных) и экспериментальных значений модуля упругости и эффективного предела прочности исследуемых эпоксидных композиций (степень наполнения полимерной матрицы $\varphi=0-30\%$).

В заключительной части 3-ей главы приводятся результаты расчета коэффициентов теплопроводности вспененного полипропилена, полученные с использованием аналогичных моделей микроструктуры материала.

В главе 4 приводятся результаты численного расчета НДС и вероятности безотказной работы (ВБР) двух конструктивно различных изделий: 2-х слойной стеклопластиковой трубы и крыльчатки вентилятора. Вероятностный характер упругих свойств материалов задавался

законом нормального распределения. Результаты расчета ВБР рассмотренных конструкций представлены в наглядной форме, позволяющей определить предельно-допустимый уровень эксплуатационных нагрузок и выдать рекомендации по конструктивной доработке рассмотренных изделий с целью повышения ВБР.

К сожалению, в автореферате не указывается о практическом использовании результатов этого раздела работы.

Анализируя представленные в автореферате материалы следует отметить

- высокую профессиональную квалификацию автора в части численного решения сложных задач механики структурно-неоднородных деформируемых сред, включая разработку методов прогнозирования предельных прочностных макрохарактеристик ПКМ по параметрам НДС в элементах микроструктуры;

- технически интересные, обладающие новизной результаты двумерного и трехмерного моделирования НДС в структуре сложных конструкционных материалов;

- большое количество численных решений задач о прогнозировании упругих жесткостных и прочностных характеристик наполненных ПКМ, демонстрирующих работоспособность и эффективность разработанных методов и программного обеспечения;

- активное и детальное обсуждение результатов работы на всероссийских и международных конференциях;

- нетрадиционно большое количество публикаций и патентов по теме диссертации.

Безусловным достоинством автора, характеризующим способность к педагогической деятельности, является использование разработанных методических подходов и результатов работы в программах подготовки специалистов ТГУ по различным дисциплинам.

В качестве недостатков представленных в автореферате материалов следует отметить следующее:

- отсутствуют материалы о прогнозировании деформационных характеристик ПКМ, предусмотренные целевой постановкой и являющиеся предметом защиты. Автор ограничился обсуждением методов прогнозирования упругих жесткостных и прочностных характеристик ПКМ;

- отсутствуют указания об области применения предложенных методов прогнозирования модуля упругости и прочностных характеристик ПКМ (не отражено влияние на прогнозируемые характеристики формы, регулярности распределения, фракционности частиц наполнителя, эффектов их отслоения от полимерной матрицы, эффектов вязко-упругости и пластичности полимерной матрицы ПКМ);

- недостаточно отражены особенности математической постановки и решения рассматриваемых задач. При формулировании математической постановки непонятно выражение (л.8 автореферата) «уравнения связи напряжений с деформациями могут быть различными». Для различных типов уравнений механического состояния методы определения НДС могут существенно различаться. Необходима конкретизация реализованной автором постановки обсуждаемого типа задач.

Несмотря на указанные недостатки, рассмотренная диссертация является завершенной квалификационной работой, целенаправленной на дальнейшее совершенствование методов компьютерного конструирования структурно-неоднородных полимерных композитов. По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости рецензируемая работа удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Реутов Юрий Анатольевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Рецензент

Начальник отдела прочности,
доктор технических наук,
старший научный сотрудник



Анисимов И.И.

ФИО: Анисимов Игорь Иванович

Ученая степень: доктор технических наук

Специальность, по которой защищена докторская

диссертация: 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Ученое звание: старший научный сотрудник

Полное название организации: Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»

Название структурного подразделения – отдел прочности (отдел 27)

Должность – начальник отдела 27

Почтовый адрес:

659322, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1

Контактные телефоны: 8 (3854)30-18-54

e-mail: dep27@frpc.secna.ru

Я, Анисимов Игорь Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Реутова Юрия Анатольевича, и их дальнейшую обработку

Начальник отдела, д. т. н.

Анисимов И.И.