

В диссертационный совет 24.1.508.01  
на базе Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки «Институт прикладной механики  
Российской академии наук»  
125040, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 7,  
ФГБУН ИПРИМ РАН.

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Труфанова Александра Николаевича**  
**на тему «Термомеханические процессы в специальных оптических волокнах при их**  
**производстве и эксплуатации»,**  
**представленной на соискание ученой степени доктора технических наук**  
**по специальности 1.1.8. – Механика деформируемого твердого тела**

Процесс производства и эксплуатации сложных высокотехнологичных конструкций и систем требует непрерывного совершенствования, что во многом связано с повышением требований к рабочим характеристикам готовых изделий и миниатюризации их габаритных параметров. Для рационализации и оптимизации технологических процессов и улучшения эксплуатационных характеристик изделий в рабочих режимах, в штатных и экстремальных условиях, как правило используются методы математического моделирования, в том числе с использованием численных аналогов.

Специальные оптические волокна, которые нашли широкое применение в датчиках и навигационных приборах, являются достаточно сложными конструкциями, состоящими из комбинации конструктивных элементов из неоднородно легированного кварцевого стекла. На готовое волокно, как правило, нанесено полимерное защитное покрытие. Изделия, в состав которых входят такие волокна, зачастую работают в широком диапазоне температур, а деформационный отклик материалов, входящих в состав оптических волокон, не линеен. Для построения адекватных моделей поведения оптоволоконных изделий требуются комплексные исследования, включающие большой набор натуральных и численных экспериментов с верификацией полученных данных, как в широком диапазоне температур, так и при разных силовых воздействиях. Отдельной проблемой для моделирования таких объектов является недостаток данных о свойствах материалов, представленных в открытых источниках, особенно при необходимости учёта легирования в широком диапазоне концентраций и зависимости физико-механических параметров от температуры.

В диссертационной работе А.Н. Труфанова представлено комплексное исследование термомеханических процессов в элементах заготовки для вытяжки и в готовом оптическом волокне типа Panda с учетом зависимости вязкости и других свойств от состава и температуры. Построены математические модели термомеханического поведения стекол и полимеров и выполнена их численная реализация в современных системах инженерного анализа. Созданы численные аналоги конструктивных элементов и волокна типа Panda с учетом отклонения геометрической конфигурации от проектных параметров.

Соискателем выполнен достаточно большой объем экспериментальных исследований, описаны феноменологические модели поведения материалов, создан набор численных алгоритмов и моделей, позволяющих прогнозировать поведение волокна и его элементов, в широком диапазоне температурно-силовых воздействия при разных схемах приложения нагрузок, определены критериальные прочностные характеристики. Представленные автором результаты исследования обладают высокой степенью новизны с теоретической и прикладной точки зрения. Совокупность полученных соискателем данных, выводов и рекомендаций на их основе, имеют ценное практическое значение и могут быть оценены как значимый вклад в развитие технологической механики анизотропных

ПОЛУЧЕНО 30.09.2024  
ИПРИМ РАН  
вх. N 154

оптических волокон. Внедрение результатов на производстве отражено в работе и позволило снизить брак, рационализировать технологические процессы производства волокна типа Panda и его конструктивных элементов. Данные полученные в результате исследования носят фундаментальный характер для развития механики полимеров, механики стеклующихся материалов, механики деформируемого твердого тела.

Автореферат оформлен на достаточно высоком уровне, стиль описания научный, стоит отметить проработанность и качество визуализации результатов, которая позволяет в полной мере оценить проделанную работу. В рамках исследования опубликовано достаточно большое число статей в рецензируемых научных изданиях, сделана серия докладов на ведущих всероссийских и международных конференциях, работа докладывалась на научных семинарах, получены два свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Проблемы, отраженные в исследовании, являются междисциплинарными. Задачи и цели, поставленные в работе достигнуты в полной мере.

В целом работа Труфанова А.Н. является законченным научным исследованием, совокупность полученных результатов соответствует докторской диссертации.

Представленная соискателем диссертационная работа «Термомеханические процессы в специальных оптических волокнах при их производстве и эксплуатации», соответствует паспорту специальности, удовлетворяет требованиям Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации предъявляемым к докторским диссертационным работам, изложенным в Постановлении Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 г., а Труфанов А.Н. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.1.8. «Механика деформируемого твердого тела».

Ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт математики и механики  
им. Н.Н. Красовского УрО РАН,  
доктор физико-математических наук

Михаил Юрьевич Филимонов

«23» сентября 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики  
и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук (ИММ  
СО РАН)

Адрес: 620990, г. Екатеринбург, улица С.Ковалевской, дом 16,  
Телефон: +7 (343) 374-25-81, +7 (343)3753509  
e-mail: [fmy@imm.uran.ru](mailto:fmy@imm.uran.ru)

Подпись д.ф.-м.н., М.Ю. Филимонова удостоверяю:

Ученый секретарь Института,  
Кандидат физико-математических наук



О.Н. Ульянов

«23» сентября 2024 г.