

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Литвинова Степана Викторовича «Нелинейное термовязкоупругое деформирование толстостенных цилиндрических непрерывно неоднородных тел», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

В настоящее время строительные конструкции и их элементы всё больше изготавливают из полимерных материалов как целиком, так и частично. При этом работа изделий из пластика отличается от таковой в случае традиционных материалов, поскольку полимеры под нагрузением обладают значительными деформациями ползучести, которые могут превышать упругую компоненту, что требует развитие существующих методов расчёта, или создание новых, для корректного моделирования изделий из полимеров в условиях, приближенных к реальной эксплуатации. В своей работе автор рассматривает математические модели работы элементов строительных конструкций из полимеров, а также оптимизирует способы определения свойств материала с последующей адаптацией для программных комплексов на базе численных методов. Несомненно, такая постановка вопроса является *актуальной*.

В качестве уравнения состояния автор использует нелинейное обобщенное уравнение Максвелла-Гуревича, более известное в механике полимеров. Апробировав его на полимерных материалах, автор применяет его для описания ползучести в бетоне, при этом получает весьма хорошее согласование теоретических кривых ползучести с экспериментальными данными.

Для решения ряда задач в двумерной осесимметричной постановке автором предложен новый четырехузловой конечный элемент, позволяющий решить задачу оценки длительной прочности адгезионного соединения на базе стандартной модели МКЭ. Полученный конечный элемент также используется для оценки остаточного напряженно-деформированного состояния в изделии, неравномерно остывающего на открытом воздухе.

Значимым научным достижением является изучение вопроса, при котором физико-механические свойства рассматриваются как функции нескольких переменных. В качестве подобной задачи исследуется напряженно-деформированное состояние полимерного диска, модифицированного как внедрением добавки, так и воздействием гамма-излучения. Подобные изделия находят применение в медицинской отрасли, в том числе в качестве имплантов.

Использование предложенных автором методик позволяет моделировать неоднородные цилиндры, за счёт различного распределения добавок в материале вдоль радиального направления, с целью получения такого теоретического изменения физико-механических параметров материала, чтобы конструкция была или равнонапряженной или равнопрочной, как в условиях упругой работы, так и при учёте развития деформаций ползучести.

С практической стороны — появляется возможность предварительного расчёта конструкций из полимерных материалов вместо проведения многочисленных и дорогостоящих экспериментальных исследований работы реальных объектов в конкретных условиях.

По автореферату имеются следующие замечания:

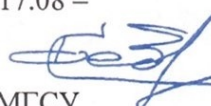
1. Физико-механические параметры полимера определяются для уравнения Максвелла-Гуревича. Хотелось бы сравнить результаты с некоторыми иными уравнениями, дать анализ преимуществ и недостатков каждого из них для подобных исследований. Если же говорить про уравнение состояния Максвелла-Гуревича, то оно подробно приводится в трудах А. А. Аскадского. Рекомендую автору обратить внимание на применение современных ядер релаксации, используемых в ИНЭОС РАН.

2. В работе проводится рассмотрение и решение задач только в осесимметричной постановке.

В целом, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, имеет научную теоретическую и практическую ценности и представляет собой законченное исследование.

Диссертационная работа отвечает требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а её автор Литвинов Степан Викторович, на мой взгляд, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по научной специальности 2.1.9. Строительная механика.

Академик РААСН, доктор технических наук (05.17.08 –  
Процессы и аппараты химической технологии),  
профессор, профессор кафедры «Технологии и  
организация строительного производства» НИУ МГСУ



Сергей  
Викторович  
ФЕДОСОВ

Подпись Федосова С.В. удостоверяю.



Начальник отдела  
кадрового депозитария  
водства УРП  
А. В. ПИЯГИН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Контактные телефоны Тел: +7 (495) 781-80-07, (495) 781-99-88, (495) 287-49-14

Факс: +7 (499) 183-44-38

Адреса электронной почты: kanz@mgsu.ru; fedosov-academic@mail.ru

05.09.2024г.