

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Леонова Сергея Сергеевича**  
на тему **«Математическое моделирование задач механики деформируемого твердого тела и численные методы их решения»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Исследования в области механики деформируемого твердого тела, посвященные ползучести металлических и композиционных материалов, находят широкое применение в различных технологических и производственных задачах, например при расчете прочностных характеристик конструкций, изготовлении деталей машин, оценке остаточного ресурса и т. д. Но из-за сложности протекания процесса ползучести его моделирование сталкивается с рядом трудностей, основное из них – наличие в определяющих уравнениях ползучести набора параметров, которые необходимо идентифицировать для каждого, достаточно узкого класса задач. Также определяющие соотношения, представляющие собой обыкновенные дифференциальные уравнения, например уравнения кинетической теории ползучести, могут оказаться жесткими или плохо обусловленными, что на практике затрудняет процесс их решения.

Для преодоления затруднений, связанных с плохой обусловленностью определяющих соотношений ползучести, в диссертационной работе Леонова С.С. предложено использовать преобразование исходной задачи к новому аргументу, в качестве которого предложен известный наилучший аргумент, отсчитываемый вдоль интегральной кривой задачи, а также введен новый модифицированный наилучший аргумент. Показана эффективность перехода к обоим аргументам, в том числе и для материалов с начальным упрочнением. Для идентификации моделей ползучести предложен подход, использующий искусственные нейронные сети. Особенность данного подхода заключается в том, что он не зависит от вида определяющих соотношений ползучести, а, следовательно, может иметь большую область применения.

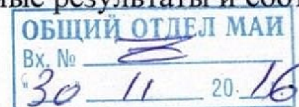
Следует отметить некоторые замечания:

1. В названии диссертации указан широкий класс задач: «задачи механики деформируемого твердого тела», однако, в тексте диссертации разрабатываются численные методы решения задач только одного направления механики деформируемого твердого тела: ползучести и длительной прочности металлов.

2. В автореферате приводится перечень формулировок трех теорем без указания методов их доказательств.

3. Испытания на длительную прочность обычно характеризуются большим разбросом, в частности, времена до разрушения  $t^*$  идентичных образцов в одинаковых условиях из-за особенностей микроструктуры могут различаться на десятки процентов и более. В связи с этим возникает вопрос о целесообразности вычисления в диссертации значений  $t^*$  с семью значащими цифрами.

В заключение можно сказать, что диссертационная работа Леонова С.С. выполнена на актуальную тему, содержит новые и практически значимые результаты и соответствует



требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а её автор – Леонов Сергей Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

Заведующий лабораторией НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова,  
доктор физико-математических наук (01.02.04 – механика деформируемого твердого тела),  
профессор, лауреат Государственной премии РСФСР,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (Научно-исследовательский институт механики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова)  
119192 г. Москва, Мичуринский проспект, д.1  
8(495)9395308  
[loko@imec.msu.ru](mailto:loko@imec.msu.ru)

Локощенко Александр Михайлович  
28.11.2016 г.

Научный сотрудник НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова,  
кандидат физико-математических наук (01.02.04 – механика деформируемого твердого тела),  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (Научно-исследовательский институт механики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова)  
119192 г. Москва, Мичуринский проспект, д.1  
8(495)9395297  
[fleonid1975@mail.ru](mailto:fleonid1975@mail.ru)

Фомин Леонид Викторович  
28.11.2016 г.

Подписи Локощенко А.М. и Фомина Л.В. заверяю  
Ученый секретарь НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова  
кандидат физико-математических наук (01.02.04 – механика деформируемого твердого тела)



Рязанцева Марина Юрьевна  
28.11.2016 г.