

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**  
**на диссертацию Воронина Михаила Сергеевича**  
**«Моделирование вязко-упругого поведения полимеров в рамках**  
**подхода Максвелла-Годунова»**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 01.02.04 – Механика  
деформируемого твердого тела

В связи с кончиной Мержиевского Льва Алексеевича отзыв написан Аниным Б.Д. – председателем диссертационного совета Д 003.054.02 при ИГиЛ СО РАН и Юношевым А.С. – заведующим лабораторией высокоскоростных процессов ИГиЛ СО РАН, на основе отзывов Мержиевского Л.А. о Воронине М.С. и его работе, содержащихся в личном деле аспиранта (2006-2009 годы обучения) и содержащихся в отделе кадров ИГиЛ СО РАН.

Работа Воронина М.С. связана с построением моделей (определяющих уравнений) для описания поведения полимерных материалов при динамическом, в том числе – ударно-волновом, и квазистатическом нагружении. Работа выполнялась в соответствии с научно-исследовательскими планами лаборатории высокоскоростных процессов и относится к актуальному направлению механики высокоэнергетических процессов – описанию свойств и изучению поведения материалов при ударно-волновых нагружениях. Полимеры часто используются в экспериментальных исследованиях взрывных и ударно-волновых процессов в качестве материала для элементов экспериментальныхборок, что также делает моделирование их механического поведения полезным с практической точки зрения.

С поставленной задачей Воронин М.С. справился и получил ряд результатов. Построены определяющие соотношения модели вязкоупругого тела максвелловского типа для достаточно большого набора полимерных сред: полиметилметакрилат (ПММА), политетрафторэтилен (ПТФЭ), эпоксидная

смола, несколько разновидностей резины и каучук, высокомолекулярного полиэтилена и нескольких композитов на его основе, подвергавшихся ионизирующему излучению. Решены задачи о расчете температуры ударного сжатия в ПММА, ПТФЭ и эпоксидной смоле, результаты хорошо описывают полученные в лаборатории и литературные экспериментальные данные.

Созданы программы одномерных расчетов квазистатического и динамического деформирования указанных полимерных сред. С использованием построенных зависимостей решены задачи о соударении полимерных, а также металлических пластин и распространении ударно-волновых импульсов в полимерных преградах. Решены задачи о трансформации профилей ударных импульсов (импульсов сжатия) по мере распространения по образцам и о затухании ударных волн при взаимодействии с волнами разрежения. С использованием кинетического критерия Журкова решена задача об отколе в ПММА при разных условиях ударного нагружения.

Основные результаты диссертационной работы являются новыми. Их достоверность подтверждается сравнением расчетных результатов с соответствующими экспериментальными данными.

Воронин М.С. зарекомендовал себя вполне сложившимся научным сотрудником, способным участвовать в постановке научных задач и осуществлять их самостоятельное решение. Об этом свидетельствует то, что он является автором одной и соавтором в 7 публикациях в журналах из списка ВАК, в том числе – ФГВ, ДАН и Journal of Applied Physics, 7 публикаций в трудах и 23 в тезисах конференций разного уровня. Считаю, что Воронин М.С. является перспективным научным сотрудником, способным продолжать тематику построения и реализации моделей деформирования и разрушения твердых тел.

В протоколе заседания семинара, где присутствовал и выступал Мержиевский Л.А. о работе Воронина М.С., семинар постановил:

1. Диссертационная работа М.С. Воронина является актуальной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне.
2. Рекомендовать рассмотренную диссертационную работу для представления на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела» в диссертационном совете Д 003.054.02 при Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН.

Председатель диссертационного совета  
Д 003.054.02 при ИГиЛ СО РАН

академик РАН

Б.Д. Анин

16.11.2017



Заведующий лабораторией высокоскоростных  
процессов ИГиЛ СО РАН

к.ф.-м.н.

Юношев А.С. Юношев