

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.054.02 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской
академии наук ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.02.2018 г. № 2
о присуждении Воронину Михаилу Сергеевичу, гражданину РФ, учёной сте-
пени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Моделирование вязко-упругого поведения полимеров в
рамках подхода Максвелла-Годунова» по специальности 01.02.04. – «Меха-
ника деформируемого твердого тела» принята к защите 18 декабря 2017 г.,
протокол № 10 диссертационным советом Д 003.054.02 на базе Федерального
государственного бюджетного учреждения науки Институт гидродинамики
им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук,
630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 15, приказ о со-
здании диссертационного совета от 11.04.2012 № 105/нк.

Соискатель Воронин Михаил Сергеевич, 1981 года рождения. В 2006 г.
окончил магистратуру ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследо-
вательский государственный университет» (НГУ) по направлению «Физика»
и специализации «Физика акустических, гидродинамических волновых про-
цессов». В 2009 г. закончил аспирантуру при Институте Гидродинамики им.
М. А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук по спе-
циальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела». Соискатель
работает младшим научным сотрудником лаборатории высокоскоростных
процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Рос-
сийской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории высокоскоростных процессов

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – Мержиевский Лев Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУН Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН.

Официальные оппоненты:

1. Роменский Евгений Игоревич доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

2. Киселев Сергей Петрович доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН) обособленное подразделение Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМ СО РАН), г. Красноярск, в своём положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, директором ИВМ СО РАН В.М. Садовским, ученым секретарем ИВМ СО РАН кандидатом физико-математических наук А.В. Вяткиным, ученым секретарем ФИЦ КНЦ СО РАН кандидатом физико-математических наук П.Г. Шкуряевым, и утвержденным доктором физико-математических наук, профессором, директором ФИЦ КНЦ СО РАН Н.В. Волковым указала, что автором диссертационной работы реализован подход, позволяющий существенно упростить широкодиапазонные определяющие соотношения полимеров без потери точности описания с перспективой разработки эффективных методов расчета деформирования и разрушения элементов конструкций из полимерных материалов в

двумерной и пространственной постановках на основе упрощенных уравнений. Совокупность результатов, изложенных в диссертации М.С. Воронина, можно квалифицировать как завершённую научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных системных исследований получены актуальные результаты.

Соискатель имеет 8 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 4 из которых входит в международные реферативные базы данных и системы цитирования. В этих работах отражены основные результаты диссертации и положения, выносимые на защиту. Все результаты получены соискателем лично либо при его непосредственном участии.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Воронин М.С. Упрощенный метод расчета параметров времени релаксации касательных напряжений на примере полимеров // Вычислительные методы и программирование. – 2017. – Т. 18, вып. 2. – С. 146–157.
2. Temperature measurements for shocked polymethylmethacrylate, epoxy resin, and polytetrafluoroethylene and their equations of state / S.A. Bordzilovskii, S.M. Karakhanov, L.A. Merzhievskii, M.S. Voronin // Journal of Applied Physics. – 2016. – v. 120, 13. – p. 135903-1–135903-11.
3. Температура ударного сжатия полимерных материалов / С.А. Бордзиловский, М.С. Воронин, С.М. Караханов, Л.А. Мержиевский // Доклады Академии Наук. – 2014. – Т. 455, № 6. – С. 646–650.
4. Мержиевский Л.А., Воронин М.С. Моделирование ударно-волнового деформирования полиметилметакрилата // Физика горения и взрыва. – 2012. – Т. 48, № 2. – С. 113–123.

Результаты расчётов и теоретические результаты связанные с уравнениями состояния в работах [2-4] принадлежат соискателю.

На автореферат поступил 1 отзыв от канд. техн. наук, старшего научного сотрудника Косенкова В.М., с.н.с. отдела Импульсной обработки металлических материалов Института импульсных процессов и технологий НАН Укра-

ины. Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: к сожалению, в автореферате диссертационной работы не приведены качественные оценки отличия результатов моделирования от экспериментальных данных, что не позволяет в полной мере оценить достоинства предлагаемой работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается авторитетностью и компетентностью официальных оппонентов, и широкой известностью достижений ведущей организации в области наук, по которой выполнена диссертация.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- развита одномерная модель динамического и квазистатического деформирования полимеров;
- построены уравнения состояния при нешаровом тензоре деформаций для полимерных сред в широком диапазоне давлений;
- построены функции времени релаксации касательных напряжений полимерных сред с использованием принципа суммирования процессов релаксации;
- предложен упрощённый метод определения параметров функций времени релаксации касательных напряжений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- на основе модели вязко-упругого тела максвелловского типа разработан новый подход к описанию деформирования полимеров в широком диапазоне параметров состояния; принципиальной особенностью построенной модели является включение в её определяющие соотношения времени релаксации касательных напряжений и уравнения состояния в виде зависимости термодинамического потенциала от первого и второго инвариантов тензора эффективных упругих деформаций; такой подход позволяет получить единообразное математическое описание всех физических состояний полимера.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- построенные в работе уравнения состояния и функции времени релаксации могут быть использованы для численного моделирования практических задач динамического деформирования полимеров;
- построенная в работе модель может быть внедрена в инженерные пакеты программ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- искомые параметры уравнений состояния модели корректно определялись по доступным в литературе экспериментальным данным об ударной адиабате и теплоёмкости материала;
- параметры времени релаксации касательных напряжений корректно определялись по экспериментальным диаграммам деформирования;
- модель тестировалась с помощью решения серии одномерных задач ударно-волнового деформирования полимеров и сравнением результатов расчетов с соответствующими экспериментальными данными разных авторов;
- модель с хорошей точностью передает особенности ударно-волнового деформирования полимеров, в частности, нелинейность ударной адиабаты плексигласа, размазывание фронта ударной волны при амплитудах ударной волны из диапазона нелинейности ударной адиабаты.

Личный вклад соискателя состоит:

- в построении определяющих соотношений модели;
- в формулировке теплового слагаемого свободной энергии полимеров;
- в определении параметров времени релаксации касательных напряжений;
- в написании пакета программ в среде MATLAB, с помощью которого автором были выполнены все расчеты, результаты которых приведены в диссертации.

На заседании 26.02.2018 диссертационный совет принял решение присудить Воронину М.С. учёную степень кандидата физико-математических

наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

академик РАН



Аннин Б.Д.

Учёный секретарь

диссертационного совета,

д.ф.-м.н.

Кургузов В.Д.

Дата оформления заключения: 28.02.2018