

Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Воронина Михаила Сергеевича "Моделирование вязкоупругого поведения полимеров в рамках подхода Максвелла-Годунова", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – "Механика деформируемого твердого тела".

Диссертационная работа Воронина М.С. посвящена решению важной научной и практической задачи – построению определяющих соотношений модели вязко-упругого тела максвелловского типа, которая имеет большую актуальность для моделирования динамического деформирования полимеров.

Выполненный Ворониным М.С. анализ современных моделей деформирования полимеров позволил выявить существующие в них ограничения, а также направления их совершенствования для моделирования ударно-волновых процессов.

В первой главе отмечены особенности структуры и механического поведения полимеров в процессе их деформирования. Приведено описание модели вязко-упругого тела максвелловского типа и основные упрощающие предположения, положенные в её основу. Модель содержит две эмпирические функции, построению которых посвящены две следующие главы диссертации.

Вторая глава посвящена построению уравнения состояния полимерных сред, учитывающего особенности их поведения в процессе ударно-волнового нагружения. Принимая во внимание сложность для теоретического описания структуры полимерных сред, использован эффективный подход к записи уравнения состояния, при котором его физическая непротиворечивость обеспечивается адекватной записью функциональных составляющих, а соответствие свойствам конкретного материала обеспечивается выбором эмпирических параметров. Форма записи функциональных составляющих уравнения состояния упрощена насколько возможно, чтобы уменьшить количество математических операций для их вычисления и сокращающих, в конечном итоге, продолжительность расчётов. Определены особенности аппроксимации поперечной скорости звука полимеров в зависимости от температуры и скорости деформации, обеспечивающие возможность использования полученного уравнения состояния не только для моделирования ударно-волнового, но и менее интенсивного их деформирования.

Подробное описание зависимостей времени релаксации касательных напряжений (ВРКН) в полимерах от их параметров и напряжённо-деформированного состояния приведено в третьей главе. В основу аппроксимации ВРКН в полимерах положены экспоненциальные функции от энергии активации и температуры, соответствующие экспериментальным данным. Учтено, что в процессе деформирования полимеров ВРКН определяется суммой ВРКН каждого из механизмов релаксации, включая пластическое течение и влияние радиационного облучения.

В четвёртой главе описан метод решения системы уравнений математической модели. Приведены результаты решения задачи о распространении стационарных ударных волн в полимерах, позволившие

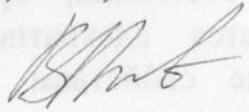
определить ограничения по амплитуде напряжений в полимерах, для которых можно использовать предлагаемую математическую модель. Приведены важные для практического применения результаты решения ударно-волновых задач, включающих определение параметров откольного разрушения полимеров. Полученные результаты подтверждают возможность и эффективность использования предложенной математической модели в разработке ударно-волновых процессов, с использованием полимеров.

К сожалению, в автореферате диссертационной работы не приведены количественные оценки отличия результатов моделирования от экспериментальных данных, что не позволяет в полной мере оценить достоинства предлагаемой работы.

Указанный недостаток не может существенно влиять на положительную оценку работы в целом, которая соответствует требованиям пункта 9 "Положения о присуждении ученых степеней", написана на высоком научном уровне, а ее автор Воронин Михаил Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – "Механика деформируемого твердого тела".

Я, Косенков Виктор Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Воронина Михаила Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
с.н.с. отдела Импульсной обработки металлических материалов
Института импульсных процессов и технологий НАН Украины,
54018, Украина, г. Николаев, пр. Богоявленский, 43-А,
<http://www.iipt.com.ua>,
v.m.kosenkov@gmail.com, +38 0 (512) 58 71 48

 Косенков В.М.

Подпись кандидата технических наук Косенкова В.М. заверяю:
Заместитель директора по научной работе
Института импульсных
процессов и технологий НАН Украины,
доктор технических наук, профессор

 Кускова Н.И.

