

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Брагова Анатолия Михайловича

на диссертацию Чжао Шисяна на тему:

«Моделирование динамической пластичности металлических материалов под воздействием ударных нагрузок: эффект скорости воздействия и термическое разупрочнение», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, по специальности 1.1.8.

Механика деформируемого твердого тела.

Данная работа посвящена исследованию моделирования пластического деформирования различных металлических материалов при разных температурах и высокоскоростных воздействиях на основе подхода инкубационного времени. В работе представлены модифицированная релаксационная модель пластичности, методология для изучения температурно-временного соответствия и вычислительная схема для решения поставленных задач динамической пластичности.

Актуальность темы исследования

Разработка математических моделей, учитывающих эффекты скорости воздействия и термического разупрочнения при ударных нагрузках на металлические материалы, имеет значительное значение для различных отраслей промышленности. В автомобильной и авиационной отраслях подобные исследования позволяют создавать более безопасные и надежные конструкции транспортных средств и систем безопасности. Точное моделирование процессов деформирования и разрушения материалов также имеет применение в процессах обработки материалов, например, резке металлов. Поэтому тема работы является актуальной в свете потенциальных возможностей применения разработанных моделей в различных инженерных приложениях.

Новизна полученных результатов

В работе представлены новые результаты исследования моделирования пластического деформирования металлических материалов при высокоскоростных нагрузках и различных температурах. Новизна заключается в развитии модифицированной релаксационной модели пластичности (модель РП), которая учитывает эффекты скорости воздействия и термического разупрочнения материалов. Также предложена методология исследования температурно-временного соответствия, которая позволяет качественно спрогнозировать и оценить динамические эффекты необратимого деформирования. Эти результаты дополняют понимание динамической пластичности и повышают точность моделирования поведения материалов при ударных нагрузках.

Достоверность полученных результатов

В работе приведено сравнение модели ИРП с другими феноменологическими моделями и моделями на основе микромеханики, что позволяет оценить их преимущества и недостатки. Кроме того, разработанная вычислительная схема для конечно-элементного анализа задач динамической пластичности была проверена на соответствие экспериментальным данным и показала хорошее согласие. Основные результаты были опубликованы в рейтинговых международных научных

журналах в области механики, в том числе журналах с квартилем Q1 по базе Web of Science. Таким образом, результаты работы являются достоверными и надежными.

Значимость результатов

Результаты диссертационной работы имеют теоретическую значимость, так как они способствуют развитию релаксационной модели пластичности и установлению принципа температурно-временного соответствия. Эти результаты дополняют понимание динамической пластичности и повышают точность их моделирования. Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных математических моделей и вычислительных алгоритмов в различных инженерных приложениях. Они могут быть использованы для оптимизации конструкций, повышения безопасности и надежности транспортных средств, а также для проектирования инструментов и стратегий резания в процессах обработки материалов.

Оценка содержания и оформления диссертации

Содержание диссертационной работы является логичным и последовательным. Работа включает введение, 4 главы с подробным описанием проведенных исследований, заключение, приложения и список литературы. В работе четко сформулированы цели и задачи исследования, а также представлены результаты и выводы. Оформление диссертации соответствует требованиям научного стиля.

Диссертация Чжао Шисяна на тему: «Моделирование динамической пластичности металлических материалов под воздействием ударных нагрузок: эффект скорости воздействия и термическое разупрочнение» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Чжао Шисян заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

Доктор технических наук, профессор,
Главный научный сотрудник,
Научно-исследовательского института механики
Нижегородского государственного университета
им.Н.И. Лобачевского



Брагов А.М.

"29" мая 2024 г.

