

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Атрошенко Светланы Алексеевны 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.

В диссертации Чжао Шисяна решается актуальная задача создания моделей динамической пластичности металлических материалов при ударном нагружении с учетом скорости воздействия и термического разупрочнения.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии релаксационной модели пластичности металлических материалов, обоснованию температурно-временного соответствия и формулировке новых принципов создания вычислительных схем необратимого деформирования материалов. Практическая значимость заключается в возможности предсказания поведения материалов при ударном нагружении.

Достоверность полученных в работе результатов определяется использованием современных методов моделирования, а также верификацией разработанной расчетной схемы с использованием программного пакета ABAQUS.

Представленная к защите диссертация прошла широкую апробацию на конференциях и семинарах. Важным результатом работы является публикация основных положений в высокорейтинговых изданиях, а также государственная регистрация программы для ЭВМ на разработанный программный комплекс.

Наиболее интересными научными результатами, на мой взгляд, являются:

1. Автором разработана оригинальная вычислительная схема для конечно-элементного анализа задач динамической пластичности с использованием упрощенного варианта модели релаксационной пластичности.
2. Диссертантом предложена методика исследования температурно-временного соответствия, в основе которого лежит зависимость инкубационного времени от температуры, а также введен коэффициент относительных напряжений, который используется для анализа динамики температурно-временного соответствия в широком диапазоне деформации, скорости деформации и температуры.
3. Соискателем проведен анализ оценки работоспособности разработанной модели релаксационной пластичности и сравнения с другими моделями, в том числе с моделью искусственной нейронной сети для разных металлических материалов и показано, что разработанная модель обладает хорошей прогностической способностью.

В то же время трудно понять, что означает «динамическое старение деформации» (стр. 52, 54, 115). В то же время вряд ли можно назвать эксперименты при скоростях (от $2 \times 10^4 \text{c}^{-1}$ до $4 \times 10^4 \text{c}^{-1}$) «очень высокоскоростным сжатием» (стр.80). Отмеченные замечания не умаляют достоинств диссертационной работы.

33-06-534 от 03.06.2024

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития математического моделирования поведения деформируемых сред при ударном нагружении.

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 физико-математических наук, профессор,
Ведущий научный сотрудник ИПМаш РАН

Атрошенко С.А.

Дата 20.05.2024

Подпись Атрошенко С.А., удостоверяю
Начальник отдела кадров ИПМаш РАН
С.А.
20.05.2024 г.

