

Отзыв

председателя диссертационного совета Бауэр Светланы Михайловны на диссертацию Селютиной Нины Сергеевны на тему «Динамическая деформация и разрушение материалов на основе релаксационных моделей необратимого деформирования», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 Механика деформируемого твердого тела.

В настоящее время широко развивается материаловедение, создаются новые материалы, активно изучаются вопросы деформирования, прочности и разрушения твердых тел. Диссертационная работа Селютиной Н.С. посвящена исследованию динамического деформирования и разрушения твердых тел, построению моделей, позволяющих предсказывать разрушение материалов при экстремальных воздействиях. **Тема исследования, безусловно, является актуальной.**

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы, включает в себя 244 страницы, 85 рисунков и 30 таблиц. Список литературы содержит 221 библиографическую ссылку.

Во введении представлены цели и задачи работы, обосновывается ее актуальность, новизна, приведены основные положения, выносимые на защиту. Представлен также обзор работ по теме диссертации и список опубликованных автором работ.

В первой главе обсуждаются динамические эффекты прочностных характеристик при хрупком разрушении под влиянием гетерогенности структуры. С использованием структурно-временного подхода исследуются скоростные зависимости динамической прочности горных пород и бетонов в широком диапазоне скоростей деформации. Проводится сравнение и обсуждение временных зависимостей прочности при коротких импульсных нагрузках и высокоскоростном нагружении сухого и насыщенного бетона. Показано, что критерии разрушения, предполагающие только линейную зависимость деформации от времени, могут давать неоднозначные результаты при применении для других форм импульса. Показано также, что эти критерии не приспособлены для оценки пороговых параметров нагрузки в случае нелинейной истории нагружения.

33-06-1488 от 10.11.2023

Во второй главе диссертации исследуется поведение предела текучести ряда алюминиевых сплавов в широком диапазоне скоростей деформации. Получены выражения для параметров эмпирических моделей через характеристики критерия инкубационного времени текучести.

Анализ пластического деформирования металлов под действием динамической нагрузки проведен на основе релаксационной модели пластического деформирования. Показано, что эта модель пластичности является эффективным и удобным инструментом для расчета основных эффектов динамической пластичности, возникающих в широком диапазоне скоростей деформации.

В третьей главе для прогнозирования «эффекта зуба текучести» рассматривается большой спектр начальной пластической стадии диаграмм деформации однородных материалов с учетом различных факторов. Показано, что релаксационная модель пластичности позволяет прогнозировать любой набор деформаций.

В четвертой главе показано, что разработанная ранее для однократного нагружения релаксационная модель пластического деформирования может быть модифицирована и может прогнозировать быстрое затухание пластических деформаций (эффект стабилизации).

В пятой главе обсуждается процесс деформирования различных композитных слоистых материалов при статических и динамических нагрузках. Показано, что разработанная ранее релаксационная модель пластичности для гомогенных материалов может быть использована и для гетерогенных материалов.

Таким образом, в диссертации разработан ряд новых релаксационных моделей необратимого деформирования гомогенных и гетерогенных материалов на основе учета процесса релаксации (введение характерного времени релаксации, функции релаксации). Проведено исследование ряда механических эффектов механики разрушения, механики пластичности на деформационных зависимостях различных материалов и выявлены закономерности влияния структурно-временных характеристик материала на деформационный отклик гомогенных и гетерогенных материалов в различных квазистатических, динамических и циклических режимах.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В четвертой главе описан эксперимент по эффекту стабилизации при мягком и жестком циклах. Отмечается, что эксперименты проводились на четырех образцах. Однако нет информации о сравнении результатов для разных образцов - разбросе данных (если он имеется). (В остальной части диссертации проводится сравнение результатов, получающихся по предложенным моделям, с экспериментальными данными, представленными в работах других авторов.)
2. Присутствуют ошибки редакционного характера (например, стр. 30, 180, ..)

Сделанные замечания не снижают значения работы для теории и практики

Результаты работы представлены в 40 публикациях, из которых 30 работ опубликованы в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science. Опубликована монография в соавторстве с Петровым Ю.В. и Норель Б.К. Основные материалы диссертации достаточно полно изложены в указанных публикациях. Результаты диссертации докладывались на многих международных и всероссийских конференциях.

Диссертация Селютиной Нины Сергеевны на тему: «Динамическая деформация и разрушение материалов на основе релаксационных моделей необратимого деформирования» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Селютина Нина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Председатель диссертационного совета
Доктор физико-математических наук,
Профессор,
Профессор кафедры теоретической и прикладной
механики СПбГУ

Бауэр С.М.

