РЕЦЕНЗИЯ НА МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ

«Традиционные и новые модели для оценки динамической текучести»

Автор: Каран Гупта, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Рецензент: Мирошниченко Т.П., Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, к.ф.-м.н.

Магистерская работа посвящена разработке новой модели деформирования для предсказания поведения материала при высоких скоростях деформирования. В работе автор сравнивает результаты численного моделирования с использованием известных моделей пластического поведения металлов с данными лабораторных экспериментов с целью верификации этих моделей поведения материалов. Исследуется конечная формы деформированного образца и форма боковой поверхности в процессе деформирования.

Работа хорошо структурирована, разделена на пять глав: 1. Теоретические основы; 2. Обсуждение классических моделей пластичности, таких как модель Мизеса, Джонсона-Кука, Штейнберга-Гуинана и Зерили-Армстронга, и их расчет в ПО ABAQUS и ANSYS методом конечных элементов. Проводится сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными; 3. Представлена новая модель для определения динамического предела текучести, как функции от истории нагружения. Исследуется поведение материала в рамках новой модели; 4. Обсуждаются результаты всех вышеперечисленных моделей пластичности с целью выявить какая модель пластичности лучше аппроксимирует экспериментальные данные; 5. Заключение и рекомендации для дальнейших исследований.

Работа производит положительное впечатление. Автор, безусловно, обладает хорошими знаниями в области механики и математического моделирования, методов обработки информации и способностью успешно интегрировать эти знания. Работа заложила основы для дальнейших исследований моделей поведения материалов при высоких скоростях нагружения. В то же время, количество опечаток в работе и небрежное написание создают впечатление, что работа была выполнена в спешке.

К недостаткам работы следует отнести:

1. Введение составляет большую часть представленной работы
2. Непонятно, почему при для моделирования при помощи известных моделей используются именно выбранные параметры. Ясно, что другой выбор параметров позволит достичь лучшего соответствия экспериментальным данным.
3. Непонятно, какой смысл несут параметры новой модели деформирования – время и амплитуда релаксации напряжений.

Однако сделанные замечания не влияют на научную ценность работы. В целом качество диссертации хорошее, и автор заслуживает высокой оценки и присвоения ему степени магистра.

10/06/2020

REVIEW ON MASTER THESIS

Title: Conventional and new models for simulation of dynamic yielding
Author: Karan Gupta, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
Reviewer: Taisia Miroshnichenko, P.N. Lebedev Physical Institute, PhD

The master's thesis presented by Karan Gupta deals with the developing of new deformation model to correctly predict the sample deformation at points distant from the contact surface. The author paid special attention to comparison of four conventional models with the laboratory performed experimental data to show which one define the best material behavior by predicting precise shape and size of deformed material with experimental results.

K. Gupta's work is well structured with clear set of the objectives he wants to elaborate. The work is divided into five chapters: 1. Theoretical background; 2. Discussion about conventional plasticity models like Von-Mises, Johnson Cook, Steinberg Guinan and Zerilli Armstrong, and their implementation in Finite element software like ABAQUS and ANSYS. Then comparison of the simulation results with the experimental data is accomplished; 3. Presentation of the new model implementation, how the change in the dynamic yield stress impacted material during simulation, its significant characteristics during analyses; 4. All the above plasticity models' results are discussed to know which plasticity model predicts the best result compared with the experimental data; 5. Conclusion and recommendations for further research.

The work makes positive impression. The author surely has good knowledge in the field of mechanics and mathematical modeling, information processing methods and the ability to successfully integrate these knowledges. The work makes the contribution for further research into significance and behavior of material models for high strain, high strain rates and temperature simulations. At the same time the number of typing mistakes and careless in writing gives the impression that the work was done in a hurry.

Several remarks can be made:

1. Introduction constitutes bulk of the presented manuscript.
2. It is not clear why the selected parameters are used for modeling using the known models. It is obvious that a different choice of parameters will make it possible to achieve a much better coincidence with experimental data.
3. The physical meaning of the parameters of the new model of deformation (the time and amplitude of stress relaxation) is not clear.

However, this does not affect the scientific value of the work. Overall quality of the thesis is good, and its author deserves the highest mark and can be awarded the master's degree.

Date: 10/06/2020