

Отзыв на автореферат Панченко Галины Леонидовны диссертации

**«Процессы интенсивного формоизменения материалов со сложными
термомеханическими свойствами»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 1.1.8 «Механика деформируемого твердого тела»**

Процесс деформирования материала с термо-вязко-упруго-пластическими свойствами весьма сложен, особенно при больших конечных деформациях.

При рассмотрении геометрически многомерных задач с конечными деформациями необходимо выполнять законы термодинамики и учитывать принципы материальной объективности. Их невыполнение приводит к появлению ложных эффектов. В известных центральных публикациях эти обстоятельства не учитываются. Не будем это считать недостатком в данной диссертации, так как все так делают. Известна только одна математическая модель, где все учитывается. Работа «Определяющие уравнения для упругопластического тела при конечных деформациях» опубликована в журнале Изв. РАН. Механ. тв. тела . 2000. № 1. С. 120 -128.

Рассматриваемая диссертация состоит из введения с обзором научных публикаций по теме данной работы, пяти глав с изложением новых результатов, полученных автором, заключения с выводами на основе новых результатов и списка литературы из 282 наименований.

В данной диссертации все рассмотрения ведутся в переменных Эйлера, используется метод конечных разностей в пакете «Mathematica». Основные результаты диссертации опубликованы в 29 научных публикациях.

Из приведенных экспериментальных кривых на рисунках видно достаточно хорошее совпадение теоретических и экспериментальных расчетов.

В первой главе приводятся основные уравнения, определяющие уравнения, законы механики. Используются обобщения условий пластичности Треска и Мизеса.

Во второй главе в цилиндрической системе координат получены решения задач для прямолинейных течений материала. На границе, отделяющей упругую область от пластической, выполняются условия непрерывности нормальных к границе напряжений, векторов перемещений и скоростей.

В третьей главе получены решения неизоотермических задач деформирования материала в термически связанной постановке.

Решена задача о сползании тяжелого слоя материала по наклонной плоскости. Приведено распределение температуры по сползающему слою.

Учитывается разогрев материала за счет трения на границе с жестким цилиндром. Приведены графики для зависимости упругопластической границы от времени.

В главе 4 рассмотрен изотермический процесс ползучести в зазоре между двумя жесткими цилиндрическими поверхностями. На стенках цилиндров выполняется условие прилипания. Приведены графики для радиусов упругопластической границы.

В пятой главе решены задачи для малых упругих деформаций и сделан анализ свойств упругого деформирования и пластического течения.

Замечания.

1) В диссертации при написании определяющих уравнений для термовязкоупругопластической модели нет никакой информации об использовании принципа материальной объективности и законов термодинамики необратимых процессов, так как по умолчанию они выполняться не будут. Это снижает физическую ценность результатов. Видимо диссертант учтет и это замечание в дальнейших своих исследованиях.

2) В вычислительной части используется старинный метод конечных разностей и пакет «Mathematica». Конечноразностные методы имеют общий недостаток: с каждым шагом вычислительная ошибка накапливается. В работе оценка погрешности не приводится.

3) В системе (1) нет никаких обоснований при написании уравнений для ковариантных производных Dm/Dt , Dp/Dt /

4) Нет никаких обоснований при написании центрального выражения (2) для связи тензора конечных деформаций Альманси. В данном равенстве тензор Альманси удовлетворяет принципу материальной объективности, тогда как все тензоры в правой части не удовлетворяют этому принципу. Тем не менее теоретические результаты достаточно хорошо согласуются с экспериментами. Полагаю, что это объясняется тем, что в рассматриваемых случаях движения материальных частиц прямолинейные и отсутствуют повороты.

Диссертация выполнена на высоком современном уровне, результаты представляют инженерный и теоретический интерес, подкрепленные большим количеством публикаций в журналах высокого уровня, сделано множество высокоточных экспериментов.

Диссертация соответствует специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Соискатель Панченко Галина Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Я, Чернышов Александр Данилович согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки.

28.04.2022

А.Д. Чернышов

Александр Данилович Чернышов, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики Воронежского государственного университета инженерных технологий.

394019, Воронеж, Проспект Революции, 19. Кафедра высшей математики, Чернышову А.Д.



Отзыв в двух экземплярах выслан по почте 29.04.2022 по адресу 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27, ученому секретарю диссертационного совета Григорьевой Анне Леонидовне.

P.S. Существует современный метод «Быстрых разложений», имеющий следующие преимущества:

- Метод аналитический,
- значительно менее трудоемкий,
- точность на несколько порядков выше задаваемых параметров задачи (предел текучести, упругие, температурные и вязкие постоянные) и может быть предусмотрена заранее,
- ничтожно малая погрешность не накапливается и распределена равномерно по всей рассматриваемой области.

Статьи по быстрым разложениям опубликованы в журналах

«Прикладная математика и механика»

«Механика твердого тела»

«Журнал вычислительной математики и математической физики»

«Инженернофизический журнал»