

Российская академия наук
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ
им. А.Ю. ИШЛИНСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИПМех РАН)

пр. Вернадского, д.101, к.1, г. Москва , 119526
Тел. (495) 434-00-17 Факс 8-499-739-95-31
ОКПО 02699323, ОГРН 1037739426735
ИНН/КПП 7729138338/772901001

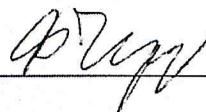
27.05.2014 № 11504/01-2141.1-319

На № _____

В диссертационный совет Д 212.300.02
при ФГБОУ ВПО «Чувашский
государственный педагогический
университет им. И.Я. Яковлева»
428000, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 38.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПМех РАН,
академик РАН





ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о диссертации Лаптевой Анастасии Александровны
«Распространение деформаций по упругим средам с
дополнительными ограничениями в их механических
свойствах», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

Диссертация А.А. Лаптевой посвящена актуальной проблеме изучения
условий существования и закономерностей распространения деформаций в
упругих материалах с неклассическими механическими свойствами
(несжимаемостью, различным сопротивлением растяжению и сжатию или
зависимостью сдвигов от выбранного на оси направления). В настоящей
диссертации представлен ряд результатов, дополняющих известные
представления об особенностях возникновения и эволюции деформаций в средах
с дополнительными ограничениями на упругие свойствах.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка
литературы.

Введение содержит краткий обзор работ, посвященных проблемам
моделирования нелинейных упругих сред при динамическом деформировании.
Здесь же сформулированы цели и задачи диссертации, описана структура работы.

Первая глава диссертации носит вводный характер и содержит основные
определяющие соотношения моделей, в рамках которых решаются конкретные

краевые задачи. Для каждой из моделей выписываются условия на разрывах, которые могут возникнуть в обобщенном решении уравнений движения деформируемой среды.

Следующие три главы диссертации посвящены постановке и решению ряда краевых задач динамического деформирования в рамках принятых моделей, описывающих нелинейные упругие свойства материала. Так, во второй главе приведены решения одномерных краевых задач динамики несжимаемой нелинейно-упругой среды. В третьей главе получены аналитические решения ряда нестационарных краевых задач одноосного ударного деформирования упругой среды с различным сопротивлением растяжению и сжатию в виде плоских волн, а также – несжимаемой упругой среды с откликом на сдвиг, зависящим от направления на оси сдвига. В четвертой главе на примере решения нестационарной задачи о всестороннем сжатии полого шара указаны особенности возникновения и распространения сферических одномерных волновых фронтов в разномодульном упругом материале, свободном от эффекта дилатации.

В заключении сформулированы основные результаты, полученные в диссертации.

Научная новизна результатов диссертации состоит в том, что получены решения новых модельных краевых задач нелинейной теории упругости. В частности, получены и исследованы

- замкнутое решение автомодельной задачи о распространении граничных ударных возмущений по несжимаемому предварительно деформированному полупространству, демонстрирующее эффект отставания волны круговой поляризации не только от плоско поляризованной ударной волны нагрузки, но и от заднего фронта простой волны, приводящей к уменьшению сдвиговых деформаций;
- замкнутое решение одномерной задачи о столкновении двух плоских волн сдвиговой нагрузки с разной поляризацией;
- решение задачи об ударном нагружении полупространства, упругие свойства которого различны при растяжении и сжатии (причем приведены условия

возникновения ударной волны и слоя с неменяющимися деформациями, а также обнаружен случай постоянства скорости распространения ударной волны);

- решения одномерных задач об отражении фронта деформаций от жестко закрепленной и свободной границ сферы;
- закономерности распространения сдвиговых деформаций в средах, по-разному сопротивляющимся противоположно направленным сдвигам;
- решение одномерной сферически симметричной задачи о распространении граничного ударного возмущения по разномодульной среде, причем показано, что в этом случае может возникнуть движущийся и расширяющийся слой с постоянной плотностью материала (аналогично тому, как в плоском случае были постоянными деформации слоя).

Достоверность результатов диссертации подтверждается последовательным применением фундаментальных принципов механики сплошных сред, уравнений математической физики и элементов теории особых движущихся поверхностей, а также сходимостью полученных решений к известным соотношениям линейной теории упругости в предельных случаях.

Найденные решения краевых задач динамики деформирования нелинейных упругих сред с дополнительными ограничениями на их механические свойства являются основными результатами диссертации. Они могут быть использованы как тестовые задачи при расчетах сложных задач динамического деформирования материалов, что обуславливает их значимость для теории и практики.

Результаты работы могут быть использованы организациях, занятых изучением нелинейных деформационных процессов: ИПМех РАН, ИПМаш РАН, ИГиЛ СО РАН, ИМСС УрО РАН, ИАПУ ДВО РАН, ИГД СО РАН, ИМиМ ДВО РАН, НИИПММ ТГУ, Дальневосточном федеральном университете, Южном федеральном университете, Сибирском федеральном университете, Новосибирском государственном университете, ЧГПУ им. И.Я. Яковлева.

Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации, ее основные результаты достаточно полно опубликованы в открытой печати. По

результатам диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 5 – статьи в журналах, включенных в Перечень ВАК.

Замечания по диссертации:

1. Во второй главе отсутствует иллюстрация постановки автомодельной задачи о косом ударе по границе несжимаемого нелинейно-упругого полупространства. Наличие такого рисунка значительно облегчило бы понимание утверждения о возникновении двух плоских волновых фронтов в деформируемом массиве и позволило бы более наглядно продемонстрировать условие их возникновения (а именно, различную поляризацию предварительных и прикладываемых на границе сдвигов).

2. На стр. 11 автореферата и стр. 70 диссертации (формула 2.34) перепутаны соотношения между модулями сдвига, соответствующими приведенному далее решению.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

На основании изложенного считаем, что диссертация «Распространение деформаций по упругим средам с дополнительными ограничениями в их механических свойствах» является законченной научной работой, отвечает всем требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Лаптева Анастасия Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Отзыв о диссертации А.А. Лаптевой обсужден и одобрен на заседании семинара лаборатории моделирования в механике деформируемого твердого тела ИПМех РАН (Протокол № 1 от 23 мая 2014 года).

Зав. лабораторией моделирования
в механике деформируемого твердого
тела ИПМех РАН, д.ф.-м.н. профессор



А.В. Манжиров