

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.075.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАШИНОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 04.12.2014, протокол № 4

**О присуждении Келлеру Илье Эрнстовичу, гражданину Российской Федерации,
ученой степени доктора физико-математических наук**

Диссертация «Особенности развития локализации деформации в металлах с существенной зависимостью от скорости деформации и их описание в рамках теории вязкопластичности» в виде рукописи по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела принята к защите 21 августа 2014 г., протокол № 1а, диссертационным советом Д002.075.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук, 199178, Россия, Санкт-Петербург, В.О., Большой пр-т, д. 61, диссертационный совет создан согласно приказу Минобрнауки № 1902-1321 от 10.10.2008, приказом № 75/нк от 15.02.2013 утвержден новый состав совета.

Соискатель Келлер Илья Эрнстович, 1968 года рождения, в 1997 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Непропорциональная циклическая пластичность: физический анализ и моделирование» в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук, работает научным сотрудником лаборатории нелинейной механики деформируемого твердого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории нелинейной механики деформируемого твердого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук.

Научный консультант отсутствует.

Официальные оппоненты:

Арутюнян Роберт Ашотович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук (01.02.04), старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории прочности композитов кафедры теории упругости Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет»,

Радаев Юрий Николаевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук (01.02.04), профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории моделирования в механике деформируемого твердого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук,

Радченко Владимир Павлович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук (01.02.04), профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Самарский государственный технический университет

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук, г.Комсомольск-на-Амуре, в своем положительном отзыве, подписанном заместителем директора по науке д.т.н. Сапченко Игорем Георгиевичем и утвержденным директором чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н. Бурениным Анатолием Александровичем, пришла к выводу, что проделана нужная для прогресса механики деформируемого твердого тела работа, демонстрирующая высокий профессионализм автора, и высказала замечание:

– Принимаемую гипотезу об отсутствии зависимости от температуры испытания следовало бы обсудить более детально, тем более, что она явно присутствует.

Соискатель имеет 50 опубликованных работ, в том числе 20 по теме диссертации, из них 10 в рецензируемых научных изданиях, наиболее значимые из которых:

Келлер И.Э., Трусов П.В. Обобщение теории Бишопа – Хилла пластического формоизменения монокристалла // Изв. РАН. Механика тв. тела. 1997. №6. С.93-102.

Келлер И.Э., Трусов П.В. Фрагментация металлов при больших деформациях: один механизм образования пространственно-модулированных вихревых структур //

Прикл. механика и техн. физика. 2002. Т.43, №2. С.176-186.

Келлер И.Э., Трусов П.В., Шишкина О.В., Давыдов Д.В. Подход к аттестации определяющих соотношений сверхпластичности, основанный на устойчивости // Прикл. механика и техн. физика. 2007. Т.48. №6. С.170-177.

Келлер И.Э. Равновесные формы свободной границы при одноосном растяжении нелинейно-вязкой полосы // Прикл. механика и техн. физика. 2010. №1. С.117-124.

Келлер И.Э. Задача о шейке при одноосном растяжении нелинейно-вязкой полосы // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. №4, ч.4. Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2011. С.1525-1526.

Келлер И.Э. Интегрируемость уравнений равновесия и совместности вязкопластической среды с отрицательной чувствительностью к скорости деформации // Доклады Академии наук. 2013. Т.451. №6. С.643-646.

Келлер И.Э. Численное решение краевых задач квазистатического течения вязкопластической среды с отрицательной чувствительностью к скорости деформации // Вычислительная механика сплошных сред. 2013. Т.6, №4. С.438-450.

Келлер И.Э. Решения типа Прандтля - Майера уравнений вязкопластичности с отрицательной чувствительностью к скорости деформации // Изв. РАН. Механика тв. тела. 2014. №1. С.54-64.

На автореферат поступило 5 отзывов (все положительные):

1. Отзыв главного научного сотрудника лаборатории теории нелинейных явлений ФБГУН Ордена Трудового Красного Знамени Института физики металлов УрО РАН, г.Екатеринбург, д.ф.-м.н. Киселева Владимира Валерьевича с замечанием:

– В автореферате следовало бы полнее изложить физическое толкование результатов работы.

2. Отзыв заведующего лабораторией физики прочности Института физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), д.ф.-м.н. Зуева Льва Борисовича с замечанием:

– По материалам диссертации опубликовано сравнительно мало работ для широкого ознакомления научной общественности.

3. Отзыв заведующего лабораторией динамики конструкций Научно-исследовательского института механики при Нижегородском государственном университете имени Н.И.Лобачевского (г. Нижний Новгород), Заслуженного деятеля науки РФ, д.ф.-м.н., профессора Баженова Валентина Георгиевича с замечанием:

– Недостаточно разработаны методы идентификации параметров определяющих соотношений модели вязкопластичности.

4. Отзыв заведующего кафедрой механики Межгосударственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н.Ельцина» (г. Бишкек), д.ф.-м.н., профессора Рудаева Якова Исааковича с критическим замечанием:

– Полученный соискателем результат не решает проблему идентификации свойств материала.

5. Отзыв заведующего кафедрой механики и процессов управления Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (г. Санкт-Петербург), Заслуженного деятеля науки РФ, д.ф.-м.н., профессора Пальмова В.А. (без замечаний).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они представляют признанных действующих специалистов в области механики вязких и пластических деформируемых твердых тел.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработано новое теоретическое описание особенностей формирования и развития зон локализации вязкопластической деформации в металлах, проявляющих существенно нелинейную зависимость напряжения течения от скорости деформации;

построена новая модель, описывающая распространение автоволн локализации деформации, в отличие от существующих способная описывать распространение уединенных, а не периодических, фронтов либо очагов локализации деформации;

построены новые спирально-симметричные решения пространственных уравнений медленного течения сред со степенной вязкостью.

найден новый класс неустойчивых обобщенно-вязких сред с немонотонной сингулярной зависимостью интенсивности напряжений от интенсивности скоростей деформаций, обеспечивающий полную интегрируемость уравнений равновесия и совместности в плоском случае, для которого развиты элементы математической теории аналитического и численного решения краевых задач.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказано**, что семейство сред со степенной вязкостью обеспечивает конечномерное расширение группы точечных симметрий уравнений равновесия и совместности, а

определенное семейство с немонотонной сингулярной зависимостью интенсивности напряжений от интенсивности скоростей деформаций обеспечивает полную интегрируемость этих уравнений;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы соображения устойчивости, методы возмущений, геометрические и алгебраические методы исследования нелинейных систем, качественные методы исследования автоволновых систем.

изучены особенности автоволнового поведения системы образца из материала с нестабильными реологическими свойствами, обусловленные сингулярностью вязких свойств материала, сопровождающей структурное либо фазовое превращение металлических сплавов, деформируемых в горячем состоянии;

исследованы особенности эволюции сложных локализованных форм свободной поверхности образца при его одноосном растяжении в широком диапазоне значений скоростного упрочнения;

разработаны рекомендации к экспериментальному исследованию особенностей нестабильной реологии металлических сплавов, обусловленные раскрытой в работе теоретической связью с распространяющимися модами локализации вязкопластической деформации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

получены новые результаты, позволяющие идентифицировать неустойчивые реологические свойства материала по данным эксперимента с распространяющимся уединенным фронтом либо очагом локализации деформации, сопровождаемым неоднородным распределением напряжений и скоростей деформаций по образцу.

найденны новые решения, позволяющие идентифицировать нелинейные реологические свойства материала в локальном диапазоне скоростей деформаций представимые степенным законом вязкости по данным эксперимента на кручение металлических цилиндров в состоянии сверхпластичности или высокотемпературной ползучести.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на воспроизводимых экспериментальных данных;

использована единая математическая модель в рамках всей работы, установлено соответствие результатов ее исследования различными методами, выполнено систематическое сведение получаемых в работе результатов к известным результатам;

установлено качественное совпадение теоретического описания особенностей изучаемого явления экспериментальным данным, для чего получено теоретическое выражение для скорости распространения очага локализации деформации и оценки, связывающие реологические и кинематические особенности изучаемого явления;
использованы базы знаний WoS, Scopus, eLibrary для анализа состояния проблемы.

В работе И.Э. Келлера разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как существенное научное достижение в области механики локализации деформации в металлах, определяющие законы которых характеризуются существенно нелинейной зависимостью от скорости деформации.

Личный вклад соискателя: предложена новая идея для решения изучаемой проблемы, сформулированы гипотезы и математическая постановка задачи, выбраны методы исследования, на основе которых получены все основные результаты работы.

На заседании 4 декабря 2014 года диссертационный совет принял решение присудить Келлеру Илье Эрнстовичу ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 — механика деформируемого твердого тела.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени - 0, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета
доктор физико-математических наук
чл.-корр. РАН, профессор



И.Э. Келлер
Д.А. Индейцев

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор технических наук, профессор

В.В. Дубаренко

5 декабря 2014 г.