

ОТЗЫВ

на автореферат и диссертацию Изюмовой Анастасии Юрьевны
«ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА В ПРОЦЕССЕ УПРУГО –
ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»,

представленные на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого
твердого тела.

Диссертация Изюмовой А.Ю. посвящена актуальному вопросу расширения возможности применения инфракрасной термографии (ИКТ) для неразрушающего контроля металлических деталей и конструкций и, в частности, мониторинга их усталости при циклическом нагружении. Работа включает в себя две части, которые условно можно назвать “вычислительной”, большая часть главы 2, и “экспериментальной”, глава 3. Каждая из этих частей содержит элементы научной новизны и имеет “свое” практическое значение. Каждая часть могла бы составить основу для отдельной кандидатской диссертации (тем более, что публикаций в высокорейтинговых журналах достаточно). Судя по автореферату, в представленной научно-квалификационной работе обе части органично синтезированы. Такой амбициозный выбор соискательницы и ее научного руководителя следует приветствовать. Основные результаты работы (защищаемые положения 2-6) экспериментально обоснованы для конструкционных материалов с высокой вязкостью: аустенитной стали 8X18H10 (на жаргоне, нержавейка китайская), и титановом сплаве ОТ-4, которые часто используются для ответственных деталей и металлоизделий. В работе разработаны новые алгоритмы для анализа данных ИКТ, позволяющие контролировать мощность тепловыделения в процессе деформации, т.е. один из важнейших макропараметров. Тем самым расширены возможности описания упруго-пластического деформирования на макроуровне, при котором все разнообразные проявления мезодефектов отражено только несколькими усредненными параметрами, в частности, накопленной энергией. Здесь можно провести параллели с историческим подходом к оценкам поведения вещества при экстремальных напряжениях (порядка гигапаскалей) на основе феноменологических уравнений состояния. В классической монографии “Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений” поправки к уравнению состояния связываются с вкладом во внутреннюю энергию, который вносится взаимодействием электронов, находящихся в зоне проводимости и, частично, валентной зоне. По сути, уже тогда шла речь о накоплении энергии сверх упругой. При развитии макроскопического подхода в диссертации учтены недавние результаты оригинальных работ различных научных школ, так что макроскопическое описание упруго - пластического деформирования реализовано на качественно новом уровне.

Материал диссертации представляет большой интерес также для геофизиков и сейсмологов, поскольку гипотезы о предельном запасании энергии в геосреде широко обсуждались в связи с проблемой физического механизма очага землетрясения. Подход был такой же, как в цитированных в диссертации работах Федорова В.В. и Ивановой В.С. с соавторами: очаг землетрясения (хрупкое разрушение) формируется, когда поступающая извне энергия не успевает диссипировать за счет пластической деформации. Однако, в прошлом веке эти гипотезы не были подкреплены в достаточной степени сейсмологическими или др. натурными данными. Кроме того, в натурных условиях затруднительно разделить упругую и пластическую компоненту деформации. Перенос результатов диссертанта с металлов на “полухрупкие” геоматериалы, хотя он является очень нетривиальной задачей, может возродить

подход к описанию подготовки очага землетрясения на основе предельного накопления энергии. Ведь несомненно, что на больших глубинах, при температурах 300-400 С или выше, в процессе деформирования горных пород пластические эффекты, диссипация энергии и рост трещины взаимосвязаны. Как и в случае металлов и сплавов, которые исследованы диссертантом. Однако нужно заметить, что в компьютерных экспериментах по моделированию распространения трещин в так называемой гипоупругой среде (модель массивов горных пород), которые проведены М.М. Немировичем-Данченко, Томск, было обнаружено, что для описания макроразрушения более эффективен интегральный критерий Гридневой, а не критерий предельного накопления энергии. Критерий Гридневой можно интерпретировать (с некоторой долей условности, ввиду технологии постановки компьютерного эксперимента) как условие на предельную величину импульса, передаваемого в исследуемый объем среды. К сожалению, взаимосвязь с критерием Гридневой (а он также применялся и для металлов в работах авторов из ИФПМ СО РАН, Томск) не обсуждается в диссертации. Разумеется, “нельзя объять необъятное”, можно просто высказать пожелание диссертанту – восполнить этот пробел в дальнейшей работе.

К автореферату имеются следующие замечания:

1) При изложении результатов экспериментального исследования (раздел 3.1.) не приведена информация об испытываемых образцах, назван только материал. Для лучшего понимания важна конкретность, какой был тип (пластина -?) и размеры образца, а также существенные технологические моменты (применялась ли нормализация?). Ведь известно, в частности, что в зависимости от технологии (горячекатаная или холоднокатаная листовая нержав-сталь), результаты испытаний на усталость различаются. Следовало бы сослаться на стандарт испытаний или распространенную схему.

2) В списке публикаций диссертанта обращает на себя внимание, что результаты работы представлены в множестве статей в иностранных научных журналах, но только две статьи в отечественной периодике. Публикации в высокорейтинговых журналах на английском – демонстрация научной новизны и высокого уровня работы, но для практической значимости важны статьи в отечественных, повсеместно доступных журналах.

Замечания не влияют на общее положительное впечатление от прочтения автореферата.

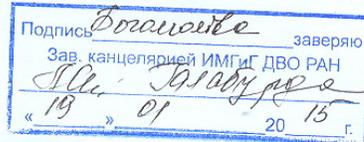
Диссертация “Исследование эволюции источников тепла в процессе упруго – пластического деформирования металлов и сплавов” отвечает требованиям “Положения о присвоении ученых степеней”, П.9, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Изюмова Анастасия Юрьевна заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Зам. директора ИМГиГ ДВО РАН
по научной работе, д.ф.-м.н.

ФГБУН Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН
693022, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки 1 Б,
Тел 8 4242791517, 8 9241917393 (сот)
E-mail: bogomolov@imgg.ru



Л.М. Богомолов



Я, Богомолов Леонид Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.