

Министерство промышленности и торговли
Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР



«Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина»

ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»

105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 2
Тел.: +7 (495) 777-93-01; факс: +7 (495) 777-93-00
e-mail: chermet@chermet.net
www.chermet.net

«30» 01 2024 год № 371-10/10
на № от

Ученому секретарю

диссертационного совета

24.2.327.07 при ФГБОУ ВО

«Московский авиационный институт

(национальный исследовательский

университет)»

к.т.н., доц. Сердюку Д.О.

125993, г. Москва,

Волоколамское шоссе, д.4, МАИ

Уважаемый Дмитрий Олегович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Плотникова Александра Сергеевича «Определение неоднородных полей остаточных напряжений», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

С уважением,

Ученый секретарь ГНЦ
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»

Т.П. Москвина

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«01» 02 2024г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Плотникова Александра Сергеевича
на тему «Определение неоднородных полей остаточных напряжений»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 –
«Механика деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа Плотникова А.С. посвящена разработке новых методов расчетных исследований по определению трехмерных неоднородных полей остаточных напряжений в упругих изотропных материалах. Известно, что вычисление тензора остаточных напряжений по значениям компонент деформаций или перемещений, найденным в ходе выполнения экспериментов, относится к проблемам обратных задач механики деформируемого твердого тела. Остаточные напряжения являются взаимно уравновешенными по любому сечению тела (конструкции, изделия), таким образом, любое поле остаточных напряжений по своей природе является неоднородным. В связи с этим для учета его влияния на механическое поведение конструкции в эксплуатации требуется учитывать наличие остаточных напряжений при проектировании производстве и конструкторско-технологическом сопровождении изделия.

Разработка научных подходов к определению неоднородных полей остаточных напряжений является актуальной задачей, решение которой напрямую влияет на уровень безопасности эксплуатации современных инженерных систем.

Методы определения неоднородных остаточных напряжений, базирующиеся на результатах измерений компонент тензора деформаций, в настоящее время обладают значительными погрешностями, неудовлетворительными сходимостью и воспроизводимостью при статистической обработке экспериментальной информации, имеющей небольшой представительный набор. Более перспективным направлением является использование измерений, основанных на генерации больших массивов экспериментальной информации, например, на измерениях полей перемещений оптическими (интерференционными) методами. Для эффективной компьютерной обработки данных таких измерений требуется развитие существующих методов вычислений неоднородных полей остаточных напряжений.

При выполнении исследований, соискателем получены новые научные результаты:

- выполнен анализ существующих решений расчетно-экспериментальных задач по проблеме определения остаточных напряжений, выделены перспективные методы исследования поставленной проблемы

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«01» 02 2024.

- разработан подход к определению трехмерного неоднородного поля остаточных напряжений по данным измерения перемещений,
- организован математический аппарат, создана программа для автоматизации метода вычислений, метод реализован на практическом примере,
- разработанный метод протестирован, исследована область применимости определяющих соотношений теории упругости для нахождения остаточных напряжений, сформулированы требования к точности и объему входных, экспериментальных данных.

Результаты диссертационной работы имеют теоретическую и практическую значимость. Разработанная методика готова к применению и для автоматизации требует языка программирования общего назначения, в качестве исходных данных могут быть использованы результаты измерений, выполненные в лабораторных и производственных условиях.

Результаты численных расчетов, выполненных автором, были сравнены с результатами, полученными в процессе анализа методом конечных элементов.

Основные результаты диссертационной работы Плотникова А.С. изложены в 18 публикациях, из которых 6 статей опубликованы в рецензируемых журналах, индексируемых в международных базах Web Of Science и Scopus, 5 работ опубликованы в журналах из перечня ВАК РФ и входят в RSCI.

Диссертационная работа прошла апробацию на многочисленных научно-технических конференциях различного уровня.

Вместе с тем по диссертационной работе можно высказать следующие замечания и предложения.

1) В обзоре существующих подходов к исследованию остаточных напряжений не приведены ссылки на публикации о методе инструментального индентирования – МИИ (вдавливание индентора в исследуемый материал с заданным усилием и построение кривой зависимости положения индентора от нагрузки). МИИ позволяет безобразцовым способом определять механические характеристики материалов, в том числе остаточные напряжения. Возможно, в тексте самой диссертации Плотникова А.С. имеющиеся на сегодня приемы определения остаточных напряжений освещены более полно.

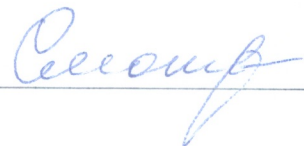
2) Соискателем используется термин «точность» применительно как к результатам измерений (испытаний), так и к результатам автоматизированных вычислений (численного эксперимента). Желательно было бы разделить эти два понятия. В отечественной метрологии точность и погрешность результатов измерений (испытаний) определяются сравнением результата измерений с истинным или действительным (условно истинным) значением измеряемой физической величины (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002). Для характеристики соответствия программного обеспечения компьютерного моделирования

(компьютерной модели, программы) реальному миру, т.е. правильного моделирования реальных процессов, в нормативно-технической документации используется термин «валидация» (ГОСТ Р 57700.2-2017).

Высказанные замечания не влияют на ценность и не снижают положительной оценки диссертационной работы Плотникова А.С., которая представляет собой законченное научное исследование.

На основании автореферата можно сделать вывод, что представленная к защите диссертационная работа Плотникова А.С. выполнена на высоком научно-техническом уровне, представляет собой законченное научное исследование и полностью отвечает всем требованиям пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Плотников Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Смотрова Светлана Александровна,
директор Научного центра неразрушающего контроля Государственного
научного центра Федерального государственного унитарного предприятия
«Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии имени
И.П. Бардина», доктор технических наук (специальность
05.07.07 «Контроль и испытание летательных аппаратов и их систем»);
e-mail: s.smotrova@chermet.net, тел.: +7 (985) 993-92-71;
даю согласие на обработку персональных данных



Подпись С.А. Смотровой удостоверяю:

Ученый секретарь ГНЦ
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»



Г.П. Москвина

Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное
предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной
металлургии имени И.П. Бардина» (ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.
Бардина»

105005, г. Москва, ул. Радио, д.23/9, стр. 2

тел.: +7 (495) 777-93-02; факс: +7 (495) 777-93-00, chermet@chermet.net