

## УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
директора ФГБУ «НИЦ «Институт  
имени Н.Е. Жуковского»  
доктор технических наук, профессор

В.С. Шапкин

29 » января 2024

**ОТЗЫВ**  
на автореферат диссертации Плотникова Александра Сергеевича  
«Определение неоднородных полей остаточных напряжений», представленной  
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Увеличение надёжности и ресурса современной техники, в том числе и авиационной, является важной задачей, требующей многодисциплинарного подхода. Для обеспечения высоких показателей усталостной прочности конструкции и эксплуатационного ресурса требуется использование достоверных высокоточных методов проектирования и расчета. Одним из направлений повышения показателей прочности и надёжности является применение упрочняющих обработок элементов конструкции. Современные технологии упрочнения материалов позволяют значительно повысить характеристики прочности. При этом для большинства технологий упрочнения, на практике применяемых для авиационных сплавов, механика поведения материала связана с индицированием в приповерхностном слое материала сжимающих остаточных механических напряжений. Развитие таких способов обработки требует соответствующих методов исследования значительно неоднородных приповерхностных распределений остаточных напряжений. В то же время в публикациях отражено малое число методов измерения таких напряжений. Среди методов общего назначения можно выделить метод, приведённый в стандарте ASTM E 837, основанный на измерениях деформаций вблизи инкрементально наращиваемого в теле отверстия. Данный метод широко применяется на практике, но обладает рядом недостатков, что отражено автором в диссертационной работе.

Таким образом, выбранная автором тема развития методов определения неоднородных остаточных напряжений является актуальной, так как в своем развитии

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

29. 01 2024

позволит повысить точность анализа остаточных деформаций, что, в свою очередь, позволит оптимальным образом проектировать и выбирать технологии упрочнения конструкции в производстве. Научной новизной диссертационной работы является разработка метода определения неоднородных остаточных напряжений по данным измерений полей перемещений бесконтактными оптическими методами.

В работе автором получен ряд важных теоретических и практических результатов, среди которых:

- вычисленные функции влияния, необходимые для определения неоднородных остаточных напряжений в плоской тонкой пластине;
- вывод математических выражений для метода определения неоднородных по глубине остаточных напряжений;
- алгоритм расчёта функций влияния для того же метода;
- функции влияния, необходимые для определения неоднородных по глубине остаточных напряжений, вычисленные в приближении упругого полупространства;
- реализация программы расчёта остаточных напряжений на основании предложенного автором метода;
- зависимости описывающие характеристики точности метода и границы его применимости.

Результаты исследований опубликованы в 18 печатных трудах, в том числе в 5 статьях из перечня ВАК Минобрнауки России. 6 работ опубликованы в изданиях, входящих в международные базы научного цитирования. Работа апробирована на 12 научных мероприятиях.

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждена результатами численных экспериментов, а также сравнением с известными результатами других авторов.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- 1) Название сформулировано излишне общо. Предложенный автором подход полностью опирается на экспериментальный метод сверления отверстий, что следовало бы отразить в названии работы.
- 2) В автореферате представлены результаты численного эксперимента только для метода определения неоднородных по глубине остаточных напряжений (глава 3). Отсутствует аналогичная проверка метода определения неоднородных в плоскости остаточных напряжений (глава 2).

Вместе с тем, указанные недостатки не снижают общей положительной оценки работы. Исследование выполнено на актуальную тему, содержит элементы научной новизны. Как следует из автореферата, представленная к защите диссертация является завершённой научной работой, имеющей теоретическую и практическую значимость.

Содержание работы соответствует паспорту специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твёрдого тела».

На основании рассмотрения материалов автореферата диссертационная работа Плотникова Александра Сергеевича соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. По новизне, уровню научной проработки и практической ценности полученных результатов соискатель Плотников Александр Сергеевич заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Отзыв составил:

начальник отдела проблем эксплуатации перспективных конструкций и систем ЛА  
проектного комплекса «Авиатранспортная система»  
ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»,  
доктор технических наук Нестеренко Борис Григорьевич



Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского», 125319, Россия, г. Москва, ул. Викторенко, д. 7, тел. (495) 231-76-23, 231-76-24, ф.: (499) 759-01-86, info@nrczh.ru.

Подлинность подписи Нестеренко Б.Г. удостоверяю.

Начальник отдела кадров

ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»

«01» 01 2024



А.С. Никифоров