

## ОТЗЫВ

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

Диссертация посвящена исследованию полей остаточных напряжений в материале по результатам экспериментов. Определение компонент тензора остаточных напряжений по измеренным значениям компонент тензора деформаций или вектора перемещений является обратной задачей механики деформируемого твёрдого тела. Определение неоднородных полей остаточных напряжений является актуальной задачей механики.

Целью работы является разработка подхода к определению трёхмерных неоднородных полей остаточных напряжений по результатам измерений перемещений в упругих изотропных материалах.

В работе выполнен анализ экспериментальных методов определения остаточных напряжений. Показано, что из этих методов наиболее эффективным является метод пошагового сверления отверстий с измерением компонент вектора перемещений оптическими методами.

Предложен подход к определению трёхмерного неоднородного поля упругих остаточных напряжений, основанный на результатах измерений компонент вектора перемещений оптическими методами при пошаговом сверлении отверстия. В рамках этого подхода разработаны метод определения неоднородных в плоскости остаточных напряжений и метод определения неоднородных по глубине остаточных напряжений.

Разработаны алгоритмы решения задач по определению неоднородных в плоскости остаточных напряжений и по определению неоднородных по глубине остаточных напряжений. Определены характеристики напряжённо-деформированного состояния в бесконечной пластине и упругом полупространстве. Найденные в соответствии с предложенным методом компоненты тензора остаточных напряжений, неоднородные по глубине, хорошо согласуются с известным решением тестовой задачи.

Определены требования к точности и объёму экспериментальных данных, необходимых для определения остаточных напряжений с заданной погрешностью. Исследована зависимость предельной глубины определения остаточных напряжений при заданной точности их определения от числа измерений компонент перемещений на поверхности. Исследована область

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

« 7 » 02 20 24

применимости определяющих соотношений теории упругости для нахождения остаточных напряжений.

Анализ автореферата показывает, что выполненные исследования позволили автору предложить подход к решению задачи о неоднородном распределении остаточных напряжений в изотропных упругих телах, обладающий научной новизной для механики деформируемого твёрдого тела и практической ценностью для инженерных расчётов.

По содержанию автореферата имеются замечания.

1. На с. 16 в качестве критерия приемлемой точности метода используется условие  $\Delta\sigma_{ii} \leq 10 \text{ МПа}$ , где  $\Delta\sigma_{ii}$  – стандартное отклонение разности интенсивности напряжений, определяемой по результатам измерений на каждом шаге по глубине отверстия. Следовало бы пояснить, чем обусловлен выбор значения 10 МПа.

2. На рисунках 8, 9, 10 (с. 16) не указаны единицы измерения напряжений.

3. На с. 18 не объяснено, какая величина в формуле, задающей значения интенсивности напряжений, обозначена  $\sigma_T$ .

Приведённые замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация А.С. Плотникова является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержит новые научные результаты, имеющие практическое значение для механики.

Считаю, что представленная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Плотников Александр Сергеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Я, Христич Дмитрий Викторович, даю своё согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Плотникова А.С., а также их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры

«Вычислительная механика и математика»

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,

доктор физико-математических наук, доцент

300012, г. Тула, пр. Ленина, 92

+7 (4872) 73-44-44

E-mail: [dmitrykhristich@rambler.ru](mailto:dmitrykhristich@rambler.ru)



*Д.В. Христич*

Д.В. Христич

*Христич Д.В.* заверяю  
по кадровой работе  
*Ромашенко Н.В.*  
*О* 2024