

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кисель Екатерины Сергеевны
«Динамические задачи термоупругости для кусочно-неоднородных тел
с негладкой границей», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Проблемы прочности элементов конструкций, работающих в сложных условиях термосилового нагружения, являются главными в оценке надежности их работы. В силу этого разработка методов расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) элементов конструкций при наличии разнородных составляющих в рамках модели термоупругости представляет собой значительный научный и практический интерес.

В силу высокой нагруженности в условиях эксплуатации конструктивных элементов современных машин разработка методов расчета на прочность, позволяющих учесть физическую и геометрическую неоднородность, воздействие силовых и температурных нагрузок и определить конструкционные параметры изделия для его безотказной работы, в настоящее время приобретает особую актуальность. В процессе проектирования расчеты НДС являются важнейшим способом получения количественных оценок работоспособности изделия в целом, а наполнение аналитических моделей конкретными данными о фактических величинах напряжений, возникающих в элементах конструкций в процессе динамического нагружения, дает возможность оценивать их работоспособность.

Особо отметим необходимость тщательного анализа НДС в наиболее напряженных элементах конструкций - концентраторах, к которым относятся неоднородности различной структуры-полости, трещины, границы раздела разнородных материалов. Отметим, что на сегодняшний день имеется достаточно надежный способ расчета НДС элементов конструкций на базе современных КЭ-технологий и соответствующих пакетов. Вместе с тем часто анализ НДС с помощью КЭ пакетов не обеспечивает достаточной точности оценки его уровня, особенно в окрестности концентраторов. Исследование, реализованное в рамках представленной диссертационной работы, тесно связано с задачей обоснованного подбора геометрических и физических параметров таких элементов, изучением связи прочностных характеристик с технологией их изготовления и формулировкой практических рекомендаций для проектирования конструктивных элементов при учете эффектов локальной концентрации динамических напряжений. Все изложенное выше свидетельствует об актуальности тематики диссертационного исследования.

Автором выносятся на защиту ряд научных положений, которые являются существенно новыми, развивающими представление о природе тонких динамических эффектов, связанных с локализацией полей напряжений на границах раздела неоднородных материалов в определенных частотных режимах. Так, на основе метода суперпозиции разработан единый

эффективный численно-аналитический метод анализа динамических характеристик НДС кусочно-однородных элементов прямоугольной формы в рамках модели термоупругости, причем асимптотический анализ дал возможность создать такие вычислительные схемы, которые позволили проанализировать структуру полей в окрестностях сингулярных точек.

При помощи модификации метода суперпозиции автору удалось получить результаты, которые представляют не только научный, но и практический интерес. Особенно следует отметить разработку схемы нахождения параметров, определяющих характер концентрации термоупругих напряжений в проблемных зонах неоднородного сечения прямоугольных в плане деталей, что позволит на этапе проектирования оптимально подобрать сочетания контактирующих материалов.

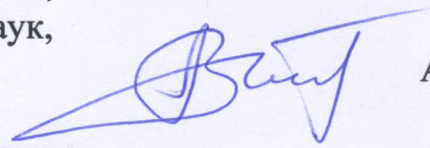
Достоверность полученных результатов базируется на строгих математических моделях термоупругости, на использовании апробированных численных методов суперпозиции, на асимптотическом анализе, на проведении серии расчетов в рамках предлагаемой схемы и контроле точности при реализации предлагаемых методов.

По содержанию автореферата имеется ряд замечаний.

1. Обычно для моделей термоупругости главным фактором, влияющим на концентрацию напряжений, является разница в коэффициентах теплового расширения; в автореферате недостаточно подробно описано это влияние, неясно, каким образом теплофизические параметры изменяют области концентрации, известные из решения соответствующих упругих задач.
2. Из автореферата неясно, каким образом строить решение исходной задачи на частотах, которые являются резонансными для вспомогательной задачи.

Несмотря на имеющиеся замечания, считаю, что диссертационная работа Кисель Е.С является законченной научно- квалификационной работой, содержащей научно обоснованные результаты, использование которых позволяет решать актуальные научные и прикладные задачи, а автор работы, Кисель Е.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Зав. кафедрой теории упругости Института
математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича
Южного федерального университета,
доктор физико-математических наук,
профессор

 А. О. Ватульян

Подпись Ватульяна А. О. удостоверяю
заместитель директора Института
математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича

доц. Кузнецова Е. М.

