

## ОТЗЫВ

на автореферат докторской диссертации Мироновой Любови Ивановны «Исследование и оптимизация высокоградиентных термонапряженных состояний сочлененных оболочечных конструкций в технологических процессах энергетического машиностроения», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа Мироновой Любови Ивановны посвящена проблемам обеспечения работоспособности, надежности и долговечности элементов конструкций энергетического оборудования. В качестве объектов исследования были рассмотрены сочлененные оболочечные конструкции. Основные решаемые задачи затрагивают ответственную область их жизненного цикла – технологию изготовления. Поскольку технологические процессы энергетического машиностроения, такие как сварка, термообработка, индукционный нагрев и пр., являются безальтернативными способами изготовления и связаны с высокотемпературным нагружением, то разработка научно обоснованных расчетных моделей и методов исследования высокоградиентных термонапряженных состояний конструкций в настоящий момент остается весьма актуальной задачей.

Среди разнообразных методов расчета тонкостенных оболочечных конструкций, подверженных температурным воздействиям, наиболее точными являются методы теории термоупругости и оболочек. В силу того, что далеко не все задачи могут быть адаптированы к реальным условиям термонагружения, получение точных аналитических решений возможно только в крайне редких случаях. Поэтому значительную роль в расчетной практике продолжают играть приближенные методы, среди которых наиболее плодотворными являются вариационные, позволяющие находить оптимальные решения при заданных условиях. Такой метод автор успешно реализовал в разработке новых расчетных моделей исследования и оптимизации высокоградиентных термонапряженных состояний сочлененных оболочечных конструкций в технологических процессах энергетического машиностроения.

Заслуживает внимание оригинальный подход автора в анализе переходных процессов состояния конструкции, связанных с неоднородным высокотемпературным воздействием, используя обобщенную феноменологическую модель. Разработанные расчетные методы и модели на ее основе позволили моделировать пограничные состояния элементов сочлененной конструкции и определять уровни упругих и упругопластических деформаций. Используя классическую вариационную задачу об экстремуме функционала, характеризующего полную энергию упругой тонкостенной оболочки, автор применил единую методику решения

экстремальной температурной задачи. На основе этого были получены новые решения температурной задачи для пересекающихся оболочек вращения с неоднородными геометрическими параметрами, учитывающие особенности локального теплового нагружения. Проведенные экспериментальные исследования остаточных напряженных состояний в сварных конструкциях позволили верифицировать разработанные расчетные модели.

Практической значимостью проведенных исследований является разработка методов оптимизации термонапряженных состояний реальных конструкций энергетического машиностроения, которые успешно внедрены в инженерную практику проектирования и производства современного энергетического оборудования.

Основные научные положения диссертации выводы и рекомендации, сформулированные автором, обоснованы тщательным выбором конструктивных схем, применением в исследовании основных положений вариационных принципов механики деформируемого твердого тела, теории термоупругости и методологии теории экстремальных задач.

В работе имеются и недостатки, к которым следует отнести:

1. К формулам (12) и (13), стр. 17, 18, в автореферате не приведены условия, которым должны удовлетворять множители Лагранжа.

2. На эпюрах остаточных напряжений (рис. 24, стр. 36) кроме экспериментальных значений в скобках представлены расчетные данные. В автореферате отсутствует информация, по каким математическим моделям проводились подобные расчеты.

Отмеченные недостатки не снижают ценности выполненного исследования. На основании изложенных в автореферате материалов и публикаций автора можно сделать вывод, что диссертационная работа содержит решение научной проблемы, имеющей существенное значение в обосновании обеспечения прочности и долговечности элементов конструкций энергетического машиностроения.

Диссертация полностью соответствует требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Миронова Л.И. заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Проректор МГУ им. М.В.Ломоносова  
д.ф.-м.н., профессор



Георгиевский Д.В.

Подпись Д.В. Георгиевского заверяю  
доцент кафедры механики композитов

Никабадзе М.У.