

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
НЕНАРОКОМОВА Кирилла Алексеевича

«Разработка методов дефектоскопии тепловой защиты наддувных тормозных устройств выпускаемых космических аппаратов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 — Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов

Актуальность, темы. Важной проблемой в создании нового поколения спускаемых аппаратов является обеспечение их эффективной в весовом отношении тепловой защиты. Один из возможных путей решения данной проблемы заключается в использовании наддувных тормозных устройств, которые в настоящее время активно разрабатываются как в России, так и за рубежом. Такие устройства при малом собственном весе дают существенное снижение силовых и тепловых нагрузок на аппарат, что достигается за счет применения раскрываемой конструкции из гибких композиционных материалов. При создании, экспериментальной обработке и эксплуатации гибких систем тепловой защиты возникает сложная научно-техническая проблема дефектоскопии композитной конструкции. Традиционные методы контроля композитных оболочек не позволяют в полной мере решить данную задачу. Выход может быть найден в применении для поиска и локализации дефектов композитной оболочки методов обратных задач, основанных на интерпретации результатов косвенных измерений. Однако, к настоящему времени отсутствуют разработанные методы и алгоритмы решения такого класса обратных задач. Таким образом, диссертационная работа Ненарокова К.А., посвященная разработке методов дефектоскопии тепловой защиты наддувных тормозных устройств спускаемых космических аппаратов безусловно является актуальной.

Научная новизна. Основными новыми научными результатами автора диссертации являются, по нашему мнению, следующие:

1. Предложена постановка обратной задачи обнаружения и локализации дефектов в композиционной в оболочке при проведении ее неразрушающего контроля методом пропускания акустических волн.
2. Разработан алгоритм решения задачи параметрической идентификации нелинейной обобщенной математической модели обобщенной краевой задачи для уравнения гиперболического типа в многослойной области.
2. Методами математического моделирования обоснована принципиальная возможность обнаружения и локализации дефектов и исследована точность и устойчивость решения обратной задачи.

Практическая значимость. Автором разработан способ дефектоскопии оболочки наддувного тормозного экрана композитной оболочки системы тепловой защиты на основании измерения акустического давления и создан прототип

24 01 17

экспериментальной установки, который, в дальнейшем, может использоваться для создания промышленных установок неразрушающего контроля.

Замечания:

1. Точность и устойчивость решения обратной задачи исследованы автором только для образца толщиной 0,005 м и не даны оценки влияния толщины обложки на результаты решения обратной задачи. Не ясно, каковы минимальная и максимально возможная толщина образца.
2. В работе не затронуты вопросы рационального выбора частоты акустического сигнала, используемого для неразрушающего контроля обложки методом пропускания акустических волн, и не ясно, как частота сигнала должна соотноситься с ожидаемым размером дефекта и толщиной обложки.
3. Для выражений (1) – (5) и (7) – (13) в тексте автореферата не приведены обозначения использованных величин, что затрудняет его восприятие.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение. Считаю, что несмотря на указанные замечания, диссертация по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует Положению и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ненароков Кирилл Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – Прочность и тепловые режимы деталей аппаратов

Доктор технических наук,
профессор кафедры СМ-13
«Ракетно-космические композитные
конструкции» Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана

П. В. Просунлов

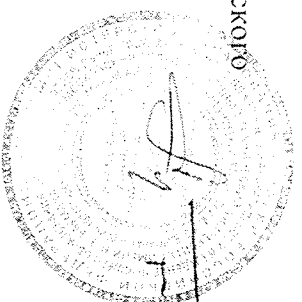
Подпись П.В. Просунлова заверю:

Декан факультета

«Специальное машиностроение»

Московского государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана,
доктор технических наук, профессор

В. Т. Калугин



М.П.