

ОТЗЫВ

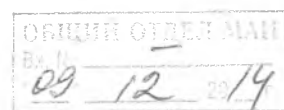
официального оппонента на диссертационную работу Ляшенко Алексея Ивановича «Методы исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций ракетных двигателей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 - Системы автоматизации проектирования (отрасль – авиационная и ракетно – космическая техника)

Диссертационная работа Ляшенко Алексея Ивановича «Методы исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций ракетных двигателей» изложена на 192 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, содержит 103 иллюстраций, 13 таблиц и 94 библиографическую ссылку.

Диссертация выполнена на актуальную тему. Это связано, в первую очередь, с тем, что внедрение методов исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций ракетных двигателей в практику позволит существенно сократить объем потребного натурального моделирования, уменьшить их габаритно-массовые характеристики и повысить надёжность.

В первой главе диссертантом приводится обзор существующих работ в этой области и сформулированы задачи исследования.. Надо отметить, что в основном, обзор выполнен в достаточно полном объеме.

Во второй главе диссертации рассмотрены геометрические объекты и автоматизированные методы исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций. Рассмотрено три вида двухслойных конструкций – камера сгорания ЖРД, жаровая труба и плоская камера сгорания. В этой главе большое внимание уделяется разработке автоматизированного метода исследования объёмной статической прочности однослойных оболочечных, базирующийся на декомпозиции конструкции, проведении последовательной оптимизации и анализе расчётных и экспериментальных исследований. На основе упругого расчёта всей конструкции выделяется наиболее напряженный элемент конструкции. Оптимизация этого элемента производится отдельно. В последующем выполняется оптимизация всей конструкции, содержащий оптимальный опасный элемент. Такая оптимизация проводится последовательно для других выделенных элементов. Затем проводится упруго-пластическая оптимизация. Составной частью метода является проведение испытаний. В этой же главе представлен, разработанный диссертантом, метод



исследования объёмной общей несущей способности двухслойных связанных оболочек.

Третья глава диссертации посвящена разработке численной реализации предложенных методов. Следует отметить существенную новизну результатов, полученных в этой главе. Оригинальным представляется способ реализации автоматизированного метода исследования объёмной статической прочности однослойных оболочечных конструкций при расчёте металлического корпуса. Важным для практики представляется структурная схема алгоритма рассматриваемого автоматизированного метода исследования объёмной статической прочности однослойных оболочечных конструкций. В результате анализа результатов установлены наиболее напряженные места. Диссертантом также успешно разработана структурная схема общей несущей способности двухслойных связанных оболочек. Проведена оптимизация опасной сборочной единицы и конструкции в области упруго-пластических деформаций. Проведен расчёт объёмной несущей способности цилиндрической части камеры ЖРД. Выявлены наибольшие эквивалентные напряжения и перемещения, а также наибольшие значения деформаций и эквивалентных напряжений в наружной оболочке. Диссертантом найдены общие объёмные несущие способности конструкций жаровых труб и плоских камер сгорания. Из проведенных исследований следует, что методика расчёта несущей способности камер сгорания может быть применена для конструкций разных геометрических форм, подверженных различного рода нагрузкам.

В четвертой главе диссертации представлены результаты экспериментальных исследований взаимосвязанных сложных оболочечных конструкций. Экспериментальные работы проводились на стенде, позволяющем создавать растягивающие и сжимающие статические силы, крутящие и изгибающие моменты. Для практики представляют интерес полученные в этой главе результаты. В частности, интересен вывод о том, что результаты экспериментов практически совпадают с расчётными данными. Кроме того, интересен результат, полученный диссертантом, по оценке «остаточного» запаса прочности, равного превышению вычисленного запаса прочности по сравнению с экспериментальной нагрузкой.

По рецензируемой диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В диссертационной работе не представлены данные об этапе проектирования реактивного двигателя, на котором проводится оптимизация конструкции.
2. Диссертант в качестве критерия оптимизации конструкции выбрал массу. Однако существуют другие важные критерии, например, надежность, стоимость и др. Поиск оптимального решения, одновременно учитывающего несколько основных целевых функций конструкции, позволяет решать задачу комплексной оптимизации, актуальную в настоящее время.

В заключение следует отметить, что рецензируемая диссертационная работа Ляшенко Алексея Ивановича «Методы исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций ракетных двигателей» написана на актуальную тему, обладает существенной научной новизной, результаты исследований представляются достоверными и практически значимыми. Вынесенные на защиту новые результаты и научные выводы существенны и не вызывают сомнений. Работа содержит богатый математический аппарат. Полученные диссертантом результаты в полной мере апробированы и опубликованы в печати. В частности, по теме диссертации опубликовано 13 научных трудов, три из них – в журналах, рекомендованных ВАК. Диссертационная работа написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена.

В целом, диссертационная работа Ляшенко Алексея Ивановича является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком уровне. В работе приводятся результаты, которые можно квалифицировать как новое решение задачи об исследовании объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций, что имеет существенное значение для практики проектирования и отработки ракетных и ракетно-прямоточных воздушно-реактивных двигателей различных модификаций.

На основании изложенного считаю, что рецензируемая диссертационная работа «Методы исследования объёмной статической прочности сложных оболочечных конструкций ракетных двигателей» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ляшенко Алексея Ивановича заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 - Системы автоматизации проектирования (отрасль– авиационная и ракетно – космическая техника).

Автореферат диссертации по своему содержанию соответствует диссертации.

Заведующий кафедрой «Теплофизические
приборы и аппараты» МГУПИ,
Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор

Б.Т. Ерохин
05.12.2014

Б.Т. Ерохин

Подпись Б.Т. Ерохина удостоверяю
Учёный секретарь Совета МГУПИ
к.т.н., доцент



С.О. Мелкова
С.О. Мелкова