

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Маринина Дмитрия Александровича «Разработка методик и средств модальных испытаний крупногабаритных трансформируемых космических конструкций», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Диссертация Маринина Д.А. посвящена решению проблемы экспериментального определения модальных характеристик составных частей автоматического космического аппарата, таких как крупногабаритные антенны, солнечные батареи и всевозможные поддерживающие структуры (опорные фермы, раскрываемые штанги с прецизионными приборами и т.д.). Получаемые в ходе модальных испытаний данные используются в разработке цифровых «двойников» космических аппаратов, необходимых для моделирования и оптимизации динамических процессов управления ими на орбите, увеличения продолжительности и качества работы комплекса приёмо-передающих антенн, что является, безусловно, актуальной задачей.

Автором работы разработаны и предложены новые методики модальных испытаний, такие, как:

- методика выявления диссипативных свойств динамических систем по соотношениям между вынужденными монофазными и собственными колебаниями;

- расчетно-экспериментальная методика определения параметров собственных тонов колебаний конструкций по результатам испытаний их составных частей.

Научную новизну представляют:

- методика модального анализа крупногабаритных конструкций;
- методика идентификации диссипативных свойств конструкций по результатам испытаний;

- способ коррекции расчетных моделей по результатам испытаний;

- использование результатов испытаний масштабных моделей для оценки влияния воздушной среды на демпфирование колебаний натуральных конструкций.

Теоретическую и практическую значимость работе придают следующие разработки:

- обоснование диссипативных свойств динамических систем по характеру их вынужденных колебаний;

- оценка влияния упругой подвески на динамические характеристики объекта испытаний;

- активная система компенсации веса и средства возбуждения колебаний, оказывающие малое влияние на динамические характеристики объектов испытаний.

В качестве основного метода исследований в работе использован метод экспериментального модального анализа. Экспериментальные исследования проводились по апробированным методикам и на современном прецизионном оборудовании.

Марининым Д.А. расширена область применения методов экспериментального модального анализа на испытания крупногабаритных трансформируемых конструкций, имеющие известные особенности:

- нужны испытательные лаборатории больших размеров;

- необходимы сложные устройства компенсации веса объекта испытаний и системы возбуждения колебаний;

- необходимо учесть влияние воздушной среды на определяемые динамические характеристики конструкций.

В работе предложено комплексное решение этих проблем:

- разработана методика коррекции расчетных моделей составных частей крупногабаритных конструкций по результатам испытаний и синтеза этих моделей в модель полной конструкции;

- разработана и запатентована активная система компенсации веса объекта испытаний;

- предложен способ оценки влияния воздушной среды на динамические характеристики объектов испытаний по результатам испытаний их масштабных моделей.

Совокупность разработанных методик и средств испытаний позволила создать комплексную систему модального анализа крупногабаритных конструкций.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. На с. 10 приведены результаты оценки погрешностей определения модальных параметров разработанным в диссертации способом. Но сравнение этих результатов с погрешностями известных методов не представлено;

2. Из автореферата неясно, как производится учет влияния воздушной среды на расчетную модель полной конструкции.

Несмотря на сделанные замечания на основании автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор – Маринин Дмитрий Александрович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Антон Юрьевич Власов,

проректор по исследованиям и разработкам СибГУ им. М.Ф. Решетнева,
кандидат физико-математических наук,

660037, Сибирский федеральный округ, Красноярский край,

г. Красноярск, проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31,

тел.: + 7 902 992-96-76

e-mail: vlasov@sibsa.ru, vlasov.anton@gmail.com

Подпись Власова
удостоверяю
Ведущий специалист п
Антон Юрьевич
«21» 05 2020

21.05.20

Рассмотрено
селект 05.06.2020