

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шиманова Артёма Андреевича
«Метод проектного расчёта пульсационного турбопривода для бортовой
энергетической установки», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые,
электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов**

В настоящее время основными источниками энергоснабжения космических летательных аппаратов для средне- и долгосрочных миссий являются топливные элементы, солнечные панели и радиоизотопные термоэлектрические генераторы, а также термомеханические преобразователи энергии. В то же время присутствие на борту радиоизотопных источников тепловой энергии, а также в перспективе ядерных реакторов большой мощности и солнечных концентраторов предполагает наличие большого количества тепловой энергии, которая может быть использована в бортовых термомеханических преобразователях энергии.

Перспективной бортовой энергетической установкой является термоакустический двигатель (ТАД) с пульсационным турбоприводом (ПТ). В нем подводимое к рабочему телу (газу) тепло преобразуется в энергию акустической волны, после чего акустическая энергия с помощью ПТ преобразуется в механическую работу и электроэнергию.

В связи с этим работа Шиманова А.А. посвящена повышению эффективности бортовых энергетических установок на базе термоакустического двигателя за счёт использования пульсационного двунаправленного турбопривода. Данное исследование основано на обобщении, систематизации, структурном анализе и верификации данных.

На основе большого объема теоретических и экспериментальных исследований автором разработан метод проектного расчёта пульсационного турбопривода для бортовой энергетической установки, включающий методики расчёта резонатора и микротурбины, а также методику оценки эффективности работы ПТ и отличающийся учётом взаимовлияния рабочих процессов в резонаторе и микротурбине. Также впервые теоретически предопределены и экспериментально подтверждены диапазоны работы ПТ по частоте волны 50 - 150 Гц, амплитуде давления 500 - 7000 Па и месту расположения МТ в волноводе. Отдельно хотелось бы отметить, что автором впервые получены экспериментальные данные параметров ПТ: частоты вращения вала и вырабатываемые электрические мощности, как для режима холостого хода, так и с электрической нагрузкой, в условиях стоячей волны в закрытом резонаторе. Шиманов А.А. разработал методику оценки эффективности работы ПТ в зависимости от амплитудно-частотных характеристик акустической волны.

Входящий № 206-9783
Дата 03 ДЕК 2024
Самарский университет

Разработанная им методика отличается учётом величины мощности источника осцилляций, амплитуды давления, разности фаз между давлением и скоростью в осциллирующем движении газа, потерь акустической мощности в акустическом тракте на трение и конструктивных параметров микротурбины.

Комплексный подход к решению поставленной задачи позволил разработать усовершенствованный метод определения характеристик ПТ и, тем самым, обеспечить повышение точности проектировочных расчётов. Достоверность полученных результатов обеспечивается применением общепринятых методов аналитических исследований, теории акустики, законов газовой динамики, применением сертифицированных программных комплексов, использованием в экспериментах поверенных средств измерения с необходимыми тарировками, приемлемым уровнем соответствия прогнозируемых характеристик экспериментальным данным.

В качестве недостатка следует отметить, что в автореферате не раскрыт вопрос, посвященный проблемам оптимизации конструкции микротурбины ПТ.

Работа в целом выполнена на высоком научном уровне, представляет собой законченное исследование на актуальную тему. Результаты исследований достаточно апробированы и опубликованы.

Оценивая диссертацию по автореферату, считаю, что она соответствует специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, а автор Шиманова Артёма Андреевича заслуживает учёной присвоения степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры «Газотурбинные двигатели
и комбинированные установки», к.т.н.



С.А. Бурцев

29.11.2024

Рабочая почта и телефон: burtsev@bmstu.ru, 8(499)265-78-42



ВЕРНО

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

**КАДРОВОЕ
АДМИНИСТРИРОВАНИЕ**

БАШИРОВА ОЛЕСЯ СЕРГЕЕВНА

65-07

