

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный конструктор –
директор ОКБ им. А. Люльки
филиала ПАО «ОДК-УМПО»,
доктор технических наук, профессор


Е. Ю. Марчуков

2022 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нугуманова Алексея Дамировича на тему: «Методика экспериментальной доводки низкочастотных камер сгорания газотурбинных установок по экологическим нормам», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

На газотурбинные двигатели энергетических установок накладываются строгие нормы по выбросам загрязняющих веществ. Наиболее успешная применяющаяся сегодня схема для снижения образования окислов азота и оксида углерода – сжигание бедной гомогенной смеси топлива. Работа с бедными топливными смесями связана с высокими рисками срыва и проскока пламени, а также перехода в виброгорение. Тема диссертации Нугуманова А.Д. посвящена актуальной проблеме экспериментальной доводки МЭКС для обеспечения устойчивой работы малоэмиссионной камеры сгорания (МЭКС) и широкого малоэмиссионного диапазона в сочетании с численными методами исследования.

Работа содержит:

- аналитический обзор малоэмиссионных технологий и методов поддержания малоэмиссионного режима в широком диапазоне регулирования мощности, применяющихся в промышленных ГТД мировых производителей;
- алгоритм настройки малоэмиссионного диапазона МЭКС, описание последовательности настройки на примере отсека противоточной камеры сгорания;
- описание численного метода определения пульсаций давления, анализ причин возникновения виброгорения и методы борьбы с пульсациями разного происхождения;
- критерии для проверки устойчивости к проскоку пламени, которые можно определить численными методами на этапе проектирования;
- последовательность экспериментальной проверки МЭКС на устойчивость к проскоку пламени.

Научная новизна работы включает:

- разработка системы требований к конструкции МЭКС для обеспечения широкого малоэмиссионного диапазона, устойчивости к проскоку пламени и исключению виброгорения;

- создание методики доводки малоэмиссионного диапазона, акустических характеристик и устойчивости к проскоку пламени, с возможностью сокращения числа экспериментов применением численных методов.

Достоверность результатов работы подтверждается использованием высокоточного, современного измерительного оборудования, поверенного и сертифицированного в установленном порядке, и сертифицированным программным обеспечением. Кроме того, результаты численного моделирования показали близкое совпадение с экспериментальными данными.

На основании разработанной методики выполнена доводка МЭКС двигателя ПС-90ГП-2М мощностью 16 МВт.

Полученные результаты исследований и методика доводки могут быть полезны при проектировании новых и оптимизации существующих конструкций камер сгорания газотурбинных двигателей по экологическим нормам и обеспечению устойчивой работы.

В качестве недостатка работы стоит отметить ограниченность информации по результатам исследований по доводке МЭКС, представленных в автореферате.

Однако отмеченный недостаток не влияет на оценку научной ценности и практической значимости работы, которую можно дать на основании изучения материала, изложенного в автореферате.

Диссертационная работа выполнена в полном объеме и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель Нугуманов Алексей Дамирович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Начальник отдела КС, ФК и РС

С. А. Федоров

Федоров Сергей Андреевич

Опытно конструкторское бюро им. А. Льюли филиала ПАО «ОДК-УМПО».
129301, г. Москва, ул. Касаткина, д. 13, тел. +7 (499) 783-01-11

E-mail: okb@okb.umpo.ru.