

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Нугуманова Алексея Дамировича
«Методика экспериментальной доводки низкоперепадных 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»

Диссертация Нугуманова А.Д. посвящена важной проблеме – разработке методики экспериментальной доводки малоэмиссионных камер сгорания ГТУ. Ввиду постоянного ужесточения экологических норм по выбросам вредных веществ ГТУ **актуальность и практическая значимость** работы не вызывают сомнений. В работе проведен обзор современных малоэмиссионных камер сгорания газовых турбин основных мировых производителей с указанием применяемых технических решений, обеспечивающих низкий уровень выбросов вредных веществ (NO_x, CO). Указаны сложности при реализации технологии сжигания предварительно перемешанной смеси с избытком воздуха. В работе предложена система требований к конструктивной схеме малоэмиссионной камеры сгорания, позволяющая обеспечить устойчивую работу в широком диапазоне температур горения. Выработаны критерии для уменьшения потерь полного давления в камере сгорания. В результате разработана и успешно испытана комплексная методика экспериментальной доводки малоэмиссионной камеры сгорания ГТУ, основанная на современных методах математического моделирования, что объясняет **научную новизну** работы. **Практическая значимость** результатов подтверждается успешным внедрением разработанной методики доводки в АО «ОДК-Авиадвигатель». Результаты работы **апробированы** на отечественных научных конференциях и опубликованы в четырех статьях в журналах из перечня ВАК и двух статьях в международных изданиях, индексируемых в базе данных цитирования Scopus.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. Было бы очень полезно проиллюстрировать последовательность действий в разработанной методике доводки в виде схемы этапов с указанием их последовательности и критериев их завершения;
2. Не ясно, как были получены кривые на рисунке 1 (зависимость эмиссии CO и NO_x от температуры в первичной зоне). Соответствуют ли они равновесной концентрации молекул идеального реактора или эмиссии конкретной камеры сгорания;
3. В автореферате не пояснены шаги по экспериментальной проверке и настройке малоэмиссионного диапазона, а лишь указано, что они подробно рассмотрены в диссертации. Пояснение обозначений на рисунке 4 отсутствует;

4. На рисунке 6 представлены спектры пульсаций давления, полученные расчетным путем, демонстрирующие наличие пика пульсаций давления в окрестности 350 Гц. Нет пояснения о соответствии данной резонансной частоты данным экспериментам;
5. В автореферате встречаются сокращения, которые не пояснены и не являются общепринятыми (КВД, ТВС), в том числе - на английском языке (EDC, PFR).

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности работы, в которой содержится решение задачи разработки и внедрения экспериментальной методики доводки малоэмиссионных камер сгорания ГТУ. Диссертационная работа является законченным научным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Нугуманов А.Д. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

23 мая 2022 г.

Директор ИТ СО РАН, академик РАН
доктор физико-математических наук
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы
тел.: +7(383)3309040, e-mail: dmark@itp.nsc.ru

Маркович Дмитрий Маркович

Ведущий научный сотрудник ИТ СО РАН
доктор физико-математических наук
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника
тел.: +7(383)3356684, e-mail: vmd@itp.nsc.ru

Дулин Владимир Михайлович

Подпись Д.М. Марковича и В.М. Дулина удостоверяю:
ученый секретарь ИТ СО РАН
кандидат физико-математических наук

Макаров Максим Сергеевич



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН)

Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1.
телефон: +7(383) 330-90-40 факс: +7(383) 330-84-80
e-mail: director@itp.nsc.ru web: <http://www.itp.nsc.ru>