

Отзыв

на автореферат диссертации С.А. Сметанина
«КОМПЕНСАЦИЯ УХУДШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АВИАЦИОННОГО
ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВАМИ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов»

Диссертация С.А. Сметанина посвящена актуальной проблеме – обеспечению основных характеристик ГТД: тяги, удельного расхода топлива и газодинамической устойчивости компрессора в процессе длительной эксплуатации (в пределах назначенного ресурса двигателя).

Решение данной проблемы осложнено отсутствием связи между изменяющимися в процессе эксплуатации характеристиками двигателя и программами регулирования двигателя системой автоматического управления (САУ), настроенными на расчётные характеристики двигателя.

Следует отметить, что решение указанной задачи, имело место, как справедливо отмечено в главе 1 автореферата, ещё в 70-80-е годы прошлого века, когда использовались гидромеханические САУ. Коррекция программ регулирования двигателя выполнялась в этом случае соответствующим изменением настроек агрегатов САУ.

Решение данной проблемы на современном уровне развития электронных систем САУ и бортовых ЭВМ, содержащих программы оценки технического состояния двигателя (оценку текущих характеристик двигателя) на данном этапе эксплуатации.

Следует отметить фундаментальность проведённого автором исследования, а именно:

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«25» 08 2023

– анализ имеющихся материалов по влиянию различных видов износа, а также кристаллического обледенения, на характеристики отдельных лопаточных узлов двигателя;

– построение термогазодинамической математической модели (ММ) ТРДД с высокой степенью двухконтурности, применимой к оценке тяги двигателя в бортовой математической модели двигателя (БММД);

– построение математической модели (ММ) САУ ТРДД, позволяющей воспроизводить основные функции управления двигателем;

– анализ влияния изменения характеристик узлов двигателя в эксплуатации на основные параметры двигателя при различных видах износа узлов двигателя и разных программах управления двигателем;

– экспериментальная проверка на двигателе – демонстраторе величины тяги, рассчитываемой в БММД, при ухудшении характеристик компрессора.

Предложенный способ оценки и управления двигателем по рассчитываемой в БММД величине тяги, подтверждённый экспериментальной проверкой на двигателе – демонстраторе, за счёт повышения температуры газа перед турбиной в пределах имеющегося запаса. Тем не менее повышение температуры газа перед турбиной приводит к уменьшению ресурса рабочих лопаток турбины, особенно при высоких температурах атмосферного воздуха (выше температур по МСА). Этот вопрос не рассмотрен в диссертации.

В п.3 выводов указано, что разработанная ММ двигателя верифицирована, однако в тексте автореферата не приведены результаты её верификации ни для исправного двигателя, ни для двигателя с износом.

Особо следует отметить впервые выполненное автором исследование влияния кристаллического обледенения на характеристики узлов двигателя и на основные параметры двигателя. Приведены признаки фиксации наличия кристаллического обледенения двигателя и компенсации влияния кристаллического обледенения посредством управления двигателем по программе $\pi^*_{дв}$.

Указанные замечания не снижают научную ценность работы.

Следует отметить практическую ценность работы для эксплуатации авиационных ГТД.

В целом диссертация (её объём и глубина исследования) удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Она представляет законченную работу по решению научной проблемы «компенсация ухудшения характеристик авиационных ГТД в эксплуатации» за счёт использования и развития современных алгоритмов ММ и электронных САУ.

Автор диссертации С.А. Сметанина заслуживает присуждения учёной степени кандидат технических наук по специальности 2.5.15.

Зав. кафедрой РД и ЭУ ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,
доцент, к.т.н.

А. А. Лопатин


Доцент кафедры РД и ЭУ ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,
к.т.н.

Э.Л. Симкин

Симкин Эдуард Львович, Казань, 420103, ул. Фатыха Амирхана, д.5.,
кв.130. Телефон: 8-905-318-82-26; e-mail: ELSimkin@mail.ru;

ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

кафедра Реактивных двигателей и энергетических установок, доцент.

Подпись 
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля

