

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ОМСКОЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ  
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»



Joint stock company  
«OMSK MACHINE  
DESIGN BUREAU»

Герцена ул., 312, г. Омск, 644116  
ОКПО 07547411, ОГРН 1025500733610  
ИНН 5502001198  
КПП 550301001/554250001  
Тел./факс (3812) 68-17-03, 68-22-44  
Телеграф СИЛА"  
E-mail: sila@omsknet.ru; sila2@omkb.net

312, Gertsen str., 644116, Omsk, Russia  
Phone / Fax (3812) 68-17-03, 68-22-44  
Telegraph SILA"  
E-mail: sila@omsknet.ru ; sila2@omkb.net

Исх. № 23/2741 от 27.07.2023г.

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

По вопросу:

Отзыв на автореферат кандидатской  
диссертации

Ученому секретарю диссертационного  
совета 24.2.327.06

Краеву В.М.

125993, Москва, Волоколамское шоссе,  
д.4, МАИ, ученый совет

*Уважаемый Вячеслав Михайлович!*

Направляю Вам отзыв на автореферат кандидатской диссертации Сметанина С. А. «Компенсация ухудшения характеристик авиационного газотурбинного двигателя в эксплуатации средствами автоматического управления» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 — «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв на автореферат кандидатской диссертации Сметанина С. А.  
2 экземпляра на 2 листах.

Зам. Главного конструктора

Борисенко А.А.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«14» 08 2023г.

## О Т З Ы В

На автореферат диссертации Сметанина С. А. «Компенсация ухудшения характеристик авиационного газотурбинного двигателя в эксплуатации средствами автоматического управления» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 — «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Рецензируемая работа посвящена вопросам исследования и разработки оптимальных способов управления авиационного ГТД, позволяющая компенсировать ухудшение характеристик двигателя в эксплуатации средствами используемой на нем системы автоматического управления при кристаллическом обледенении и износе, без выполнения ремонтных работ.

При этом решались актуальные научно-технические задачи:

- анализ влияния действующих в эксплуатации факторов на характеристики ГТД и их связи с методами управления,
- систематизация данных о влиянии эксплуатационных факторов на характеристики основных узлов двигателя;
- разработка математической модели двигателя, позволяющей имитировать ухудшение характеристик его узлов в эксплуатации;
- исследование влияния изменения характеристик узлов двигателя на его основные параметры;
- исследование методов управления, направленных на компенсацию ухудшения характеристик двигателя при износе и кристаллическом обледенении;
- экспериментальная проверка регулятора на двигателемном стенде для валидации результатов расчетных исследований.

Поставленные в диссертации задачи решаются достаточно логично, что позволило автору получить убедительные результаты, решить важные прикладные задачи и сделать практические выводы.

В ходе исследования:

- исследованы и систематизированы данные о влиянии различных видов износа узлов двигателя при выработке ресурса на характеристики ГТД и дана их количественная оценка;
- выполнен анализ особенностей влияния кристаллического обледенения ГТД на его характеристики, и определен метод оптимизации управления для снижения чувствительности двигателя к этому виду воздействия;

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«14» 08 2023г.



- разработана и верифицирована динамическая математическая модель ГТД, позволяющая рассчитывать изменение параметров рабочего процесса в двигателе на установившихся и переходных режимах его работы при ухудшении характеристик узлов в эксплуатации;
- разработан метод управления величиной тяги с формированием параметра регулирования в бортовой математической модели двигателя, введенной в его систему автоматического управления;
- определены способы управления двигателем типа ТРДД с большой степенью двухконтурности, позволяющие компенсировать или уменьшить ухудшение его характеристик в эксплуатации при выработке ресурса и кристаллическом обледенении, снизить интенсивность обледенения и повысить безопасность работы двигателя в условиях полета в облаке ледяных кристаллов;
- разработан способ фиксации возникновения кристаллического обледенения в двигателе с использованием параметров, измеряемых в системе автоматического управления и рассчитываемых в бортовой математической модели двигателя, который может быть применен для реконфигурации управления с целью компенсации воздействия обледенения;
- выполнена экспериментальная проверка работы регулятора величины тяги на двигателе-демонстраторе при ухудшении характеристик компрессора, подтвердившая возможность компенсации снижения тяги двигателя при обеспечении его управляемости и устойчивой работы.

Настоящая работа является законченным научным исследованием и обладает реальным потенциалом практического использования, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Сметанин Сергей Анатольевич заслуживает искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 — «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Ученый секретарь НТС: .....



Федосеев Николай Иванович

АО ОМСКОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

Герцена ул., 312, г. Омск, 644116

Тел./факс (3812) 68-17-03, 68-22-44

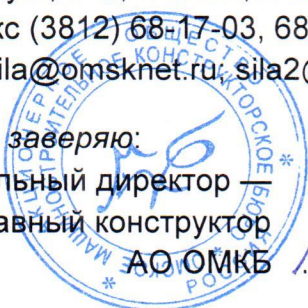
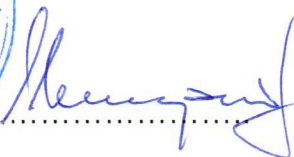
E-mail: sila@omsknet.ru; sila2@omkb.net

Подпись заверяю:

Генеральный директор

Главный конструктор

АО ОМКБ

Штеренберг Леонид Геннадьевич.