



«Утверждаю»  
Ректор ФГБОУ ВО УИ ГА  
К.В.Н., доцент  
Африкантов Н. Н.

«12» 04 2022г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Ардешири Шади на тему  
«Разработка модели оценки влияния применения смесей биотоплива и керосина на характеристики авиационных двигателей в процессе их эксплуатации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук о специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»

### Актуальность темы исследования.

Надежность работы газотурбинных двигателей и безопасность полетов воздушных судов (ВС) гражданской авиации в значительной мере определяется качеством авиатоплива. Свойства применяемых авиатоплив меняются в процессе транспортирования, хранения, а также непосредственно в воздушном судне уже после их заправки. Применение биотоплива и его смесей с керосином на борту воздушного судна может существенно повлиять на характеристики газотурбинного двигателя, особенно тягу и удельный расход топлива.

Поэтому задача оценки влияния применения различного состава биотоплива и керосина и их смесей является актуальной и востребованной темой исследования.

### Оценка структуры и содержания работы.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет гражданской авиации» на кафедре «Авиатопливообеспечения и ремонта летательных аппаратов» и состоит из введения, трех глав и выводов по работе, изложена на 107 страницах. Диссертация содержит 13 таблиц, 33 рисунка и 117 источников литературы.

Цель исследования является оценка влияния применяемых авиатоплив и их смесей с биотопливом на эксплуатационно-технические характеристики газотурбинного двигателя в том числе и на выбросы на основе разработки математических моделей.

Поставленная автором цель достигается на основе решения задач:

- проведением сравнительного анализа современных методов получения биотоплив, их применения в авиации и факторов, влияющих на применение биотоплив в авиации;
- теоретическим и расчетным исследованием сравнительных свойств биотоплив и традиционных керосинов;
- обоснование и разработка математической модели по выбору топливной смеси с разным соотношением биотоплива и керосина;

- разработкой математической модели оценки влияния применения смеси биотоплива и керосина на эксплуатационно-технических характеристик ГТД;
- экспериментальной оценкой эффективности применения смеси биотоплив и керосина;
- технико-экономической оценкой применяемых смесей биотоплива и керосина.

#### **Научная новизна работы.**

Диссертантка теоретически рассчитала и обосновала выбор топливной смеси с разными соотношениями биотоплива и керосина для применения на ВС.

В работе разработана математическая модель оценки эксплуатационно-технических характеристик ГТД при их эксплуатации на смеси биотоплива и керосина, которая проверена экспериментально и показала высокую сходимость результатов.

Широкий круг рассматриваемых теоретических вопросов позволил диссертантке установить зависимости изменения физико-химических свойств топливной смеси в зависимости от процентного соотношения биотоплива и керосина.

#### **Практическая значимость работы.**

При активном участии диссертантки проведена экспериментальное исследование влияния процентного соотношения биотоплива и керосина на характеристики ГТД. На их основании предложено наиболее целесообразно применять в качестве авиатоплива на ВС смесь SPK и Jet A-1 в соотношении 1:1, что позволяет обеспечить приемлемые эксплуатационно-технические характеристики ГТД и не требует изменения инфраструктуры существующей системы авиатопливообеспечения и внесения изменений в конструкцию функциональных систем ВС и АД.

Проведенный расчет физико-химических свойств смесей керосина и биотоплива позволил разработать рекомендации по практическому применению процентного соотношения биотоплива и керосина.

Диссертация Ардешири Шади не лишена и практической направленности. В диссертационной работе представлены не только новые теоретические результаты, но также проведена оценка эффективности применения исследуемых топлив на борту ВС, которая показала, что при применении биотоплива или его смеси с керосинами стоимость заправки ВС возрастает, но сокращается количество вредных выбросов и удельный расход топлива. Полученные результаты дают возможность дальнейшего совершенствования использования топливных смесей нефтяных керосинов и биотоплива для снижения вредных выбросов в окружающую среду и получения рациональных дроссельной и высотной характеристик ГТД в зависимости от условий эксплуатации.

#### **Степень достоверности результатов исследования.**

Достоверность исследований подтверждается использованием известных достижений в области химмотологии, большим объемом экспериментальных

данных и их статистической обработкой с использованием теории вероятности, математической статистики и математического моделирования.

Результаты исследования прошли обсуждение на научных конференциях, на которые имеются ссылки в работе. Это позволяет считать результаты исследований вполне достоверными.

#### **Личный вклад автора в получении результатов исследования.**

Автор принимал непосредственное участие во всех проводимых экспериментах, разработала математическую модель расчета взлетно-скоростной и дроссельной характеристики ГТД в зависимости от физико-химических свойств применяемого на ВС авиатоплива.

#### **Соответствие автореферата диссертации ее содержанию.**

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации, содержит основные положения работы и выводы.

Диссертация и автореферат написана автором самостоятельно и грамотным техническим языком и обладает внутренним единством.

#### **Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.**

Содержание диссертации соответствует позиции паспорта специальности – 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта – области исследования п.4 и п.12.

#### **Значимость результатов, полученных автором диссертации для развития соответствующей отрасли науки.**

Значимость результатов исследования для науки, по нашему мнению, определяется тем, что предложенная математическая модель оценки влияния применяемого топлива в зависимости от его физико-химических свойств позволяет рассчитать рациональные параметры дроссельной и высотной характеристик ГТД в зависимости от условий эксплуатации.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Разработанная математическая модель оценки влияния применяемого топлива на характеристики ГТД может быть рекомендован к внедрению в авиапредприятия после дополнительной сертификации и адаптации к реальным условиям эксплуатации. Проведенный расчет показателей изменения физико-химических свойств смесей керосина и биотоплива может быть рекомендован к внедрению в ТЗК после дополнительной сертификации и адаптации к реальным условиям ТЗК.

Результаты работы могут быть использованы в учебных заведения при чтении дисциплин по направлению подготовки специалистов по авиатопливообеспечению.

#### **Замечания по работе.**

1) В работе не исследованы изменения физико-химических свойств предлагаемых смесей в процессе хранения, а также не предложены возможные методы контроля их качества в процессе хранения и эксплуатации;

2) Не показано в какой степени изменится термостабильность предлагаемых в работе смесей биотоплива и керосина;

3) При исследовании физико-химических свойств смесей проведена оценка их основных показателей, но не всех согласно ГОСТ;

4) При оформлении работы имеются опечатки в тексте, а также стилистические ошибки.

### Заключение

Диссертация Ардешири Шади на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней и является научно-исследовательской работой, в которой содержатся решение научной задачи по оценке влияния применяемого топлива на характеристики газотурбинных двигателей за счет разработки математической модели. На основе анализа актуальности темы диссертационного исследования, полученным новым научным и практическим результатам с высоким уровнем достоверности, можно утверждать, что представленная к защите диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Ардешири Шади заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 «Эксплуатация воздушного транспорта».

Заключение рассмотрено на заседании кафедры авиатопливообеспечения (АТО) ФГБОУ ВО УИ ГА протокол № 9 от 12.04. 2022 года

Заведующий кафедрой АТО

кандидат технических наук, доцент

Секретарь



Кушнаренко Иван Григорьевич

Кичкина Яна Валерьевна

432071, г. Ульяновск, ул. Можайского, д. 8/8,

Тел. 8(8422) 39-80-17

e-mail [uvauga\\_ato@mail.ru](mailto:uvauga_ato@mail.ru)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»