



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

ул. Пилотов, д. 38, г. Санкт-Петербург, 196210  
Тел. (812) 704-15-19, факс (812) 704-18-63  
e-mail: info@spbguga.ru

14.11.2023 № 13-9-7030

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО  
«Московский авиационный институт  
(научный исследовательский  
университет)»

Отдел Учёного и диссертационных  
советов

Учёному секретарю  
Диссертационного совета  
24.2.327.03  
А.В. Старкову

Волоколамское шоссе, д. 4  
г. Москва, 125993

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Маркевича Пшемыслова. на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации Маркевича П. на 2 л. в 2-х экз.

Проректор по научной  
и инновационной работе

Г.А. Костин

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Маркевич Пшемислав на тему «Разработка методов улучшения эксплуатационных характеристик магистрального самолета», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

Диссертация Маркевич П. посвящена одной из наиболее актуальных проблем улучшения эксплуатационных показателей полета магистрального самолета. Растущие требования к экономичности, с одной стороны, и увеличение плотности воздушного движения самолетов гражданской авиации, с другой стороны, неизбежно поднимают вопрос о необходимости создания новых методов поиска рациональных режимов полета. Автор диссертации рассматривает в русле этого актуального направления задачу оптимизации профиля полета как средства улучшения эксплуатационных показателей магистрального самолета.

В настоящее время общеупотребительными в гражданской авиации считаются показатели, основанные на принципе сопоставления режима полета с его финансовыми издержками. Беря эти показатели за основу, выстраивается функционал прямых эксплуатационных расходов, при котором параметрами, определяющими оптимальность режима полета, являются стоимость единицы топлива и стоимость единицы полетного времени.

Однако диссертантом предлагается рассмотреть данный вопрос с другой точки зрения – при помощи аналитической модели, представляющей из себя линейную свертку двух нормированных частных критериев с параметрами в виде весовых коэффициентов. В отличие от упомянутой классической постановки задачи, весовой коэффициент является мерой относительной важности между расходом топлива и временем полета, которые постоянно

меняются вдоль траектории полета. Такая постановка задачи предполагает, что параметр функционала качества должен так же меняться вдоль траектории, по мере выработки топлива. Данную постановку задачи автор назвал траекторной постановкой. Изложенное свидетельствует о новизне подхода, предложенного автором для решения соответствующей научной задачи.

С точки зрения практической значимости работы интересно отметить, что исследования задачи оптимизации профиля полета в траекторной постановке позволили автору разработать рекомендации рационального вертикального эшелонирования. Построение профиля полета, состоящего из нескольких эшелонов, хорошо известно науке в качестве средства улучшения экономичности полета. Однако обоснованный диссертантом метод расчета оптимальной дальности полета на каждой из таких высот (эшелонов) позволяет достичь более существенной экономии топлива, которая, согласно выполненным в работе расчетам на примере дальнемагистрального самолета Ил-96 на маршруте Москва-Гавана, составляет в среднем 10 %.

Полагаем, что расчет оптимальной дальности и введение критерия вертикального эшелонирования могут рассматриваться как личный вклад автора в развитие теории построения оптимального профиля полета, а представленные в автореферате результаты оптимизации как всего полета, так и отдельных его этапов, показывают практическую значимость работы.

По содержанию автореферата диссертационной работы можно отметить следующие замечания:

1. Исследование транспортной эффективности полагается проводить при фиксированном запасе топлива в виде диаграммы транспортных возможностей (дальность-нагрузка), но в диссертации, судя по автореферату, транспортная эффективность демонстрируется в полете на фиксированную дальность. Требуется пояснить суть использованного автором подхода с

учетом того, что исследование эффективности на фиксированную дальность проводится, как правило, в задачах сопоставления эффективности различных типов ВС.

2. В автореферате утверждается, что предложенный автором траекторный показатель эффективности с постоянным весовым коэффициентом, как функционал качества, тождественен показателю операционных издержек, однако доказательство данного утверждения не очевидно из текста автореферата.

Названные замечания носят дискуссионный характер и не уменьшают ценности и целостности проведенного исследования, что позволяет признать диссертацию «Разработка методов улучшения эксплуатационных характеристик магистрального самолета» завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) и ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки). Полагаем, что автор работы Маркевич Пшемислав заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

09 ноября 2023 года

Доцент кафедры 21

Санкт-Петербургского государственного университета

гражданской авиации

имени Главного маршала авиации А.А. Новикова,

кандидат технических наук



П.Н. Бутусов