

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
ИМ. А.И. МИКОЯНА

(«ОКБ им. А.И. Микояна»)

Ленинградское ш., д. 6, стр. 1, Москва, 125171
тел. (495) 721 81 00
факс (499) 951 37 40
e-mail: info@mig.uacrussia.ru

ОГРН 1067759884598, ОКПО 98253307
ИНН 7708619320, КПП 997450001

№ _____
На Иск.№010/19- от 17.10.2023
24.2.327.03

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.03
ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный
исследовательский университет)»

д.т.н., доценту Старкову А.В.

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д. 4

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Маркевича Пшемыслава 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).

Приложение: отзыв на 5 листах. 2 экз.

С уважением,

Главный конструктор

Шостако
14.11.2023

С.В.Шостако

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель управляющего
директора ОКБ «ОТА» - Директор
ОКБ им. А.И. Микояна - Главный
конструктор ОКБ - Заместитель
председателя ИТС ОКБ «ОТА»



А.О.Недосекин

_____ 2023 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Маркевича Пшемыслава 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)

Диссертационная работа Маркевича Пшемысла посвящена **актуальной** проблеме повышения эффективности эксплуатации магистрального самолета путем оптимизации режимов полета. Проблема вызвана тем, что, с одной стороны, имеются растущие требования безопасности, экономичности, оборачиваемости и комфортности, которые предъявляются к современным магистральным самолётам, а с другой стороны – значительными трудностями изменения технических характеристик готового самолета и, следовательно, необходимостью поиска менее затратных способов улучшения эксплуатационных характеристик, нежели прямое вмешательство в конструкцию и в лётные характеристики летательного аппарата. Этим объясняется **актуальность** темы представленного исследования, с чем трудно не согласиться.

Улучшение эффективности эксплуатации готового самолета предлагается проводить посредством разработки методов до оптимизации обеспечения МАИ

«16» 11 2023.

функционирования и их последующего воплощения в виде автоматизированных вычислительных систем на борту. В нашей стране вопросами эффективности самолетов транспортной категории активно занимаются с 80-х годов XX века, на основе моделей себестоимости авиаперевозок с применением экономических критериев. С тех пор подход к рассматриваемой проблеме менялся незначительно и развивается в рамках давно существующей парадигмы, что не всегда позволяет вовремя и всесторонне ответить на все вызовы стремительно меняющейся модели рынка авиатранспорта. Необходимость унификации правил и стандартов с общемировыми вынуждает разрабатывать универсальные методики повышения эффективности транспортных самолетов (независимо от моделей их эксплуатации) с целью повышения их конкурентоспособности.

С учетом изложенного **актуальной** является цель диссертационной работы Маркевича Пшемисла, заключающаяся в разработке новых методов улучшения эксплуатационных показателей магистрального самолета с определенными техническими характеристиками. Для достижения поставленной цели диссертантом предложен метод многокритериальной оптимизации на основе исследования характеристик магистрального самолёта как многоцелевой системы. Рассматривается многокритериальная задача оптимизации, которая исследует каждую цель отдельно – посредством частных показателей (критериев). Рассмотрение задачи в такой постановке позволяет говорить о **новизне работы**, которая проявляется в построении безразмерной аналитической модели эффективности воздушной части летной операции за счет использования нормированных частных критериев относительно целей. Таким образом, область поиска некоторого оптимального режима ограничена двумя программами – экономической (экономия топлива) и скоростной (экономия полетного времени). Всевозможные промежуточные режимы учитываются посредством введения весовых коэффициентов в функционале качества.

Отдельного внимания заслуживает выбранный автором для прикладных исследований «гарантирующий способ учета неопределенности», позволивший определить «оптимальный режим» как компромисс между двумя целями полета транспортных самолетов.

В главе 2 диссертант применяет предложенный функционал качества в задаче исследования компромиссных крейсерских режимов для различных дальностей при постоянной скорости и высоте полета (горизонтальный полет). Автор использует понятия удельных дальности и продолжительности с целью выявления дальностей, оптимальных с точки зрения топливной и временной эффективности. Как результат соотношения этих дальностей, было введено понятие оптимальной крейсерской дальности в качестве компромиссной, с учетом частных целей полета. Оптимальную крейсерскую дальность предлагается использовать как критерий при выработке рекомендаций по вертикальному эшелонированию и, таким образом, рассчитывать оптимальный профиль этапа горизонтального полета как комбинацию участков полета на различных высотах.

В главе 3 исследуются компромиссные режимы в задачах оптимизации этапов набора высоты и снижения при заходе на посадку. Использование понятия потерянной дальности позволяет диссертанту рассмотреть данные этапы изолированно от траектории крейсерского полета, заменяя его эксплуатационные показатели значениями крейсерской скорости и высоты эшелона начала и окончания этапа горизонтального полета.

Обеспечивая целостность и логическую системность проведенного исследования, в главе 4 автор диссертации рассматривает синтез профиля всего полета на основании результатов, полученных в предыдущих главах.

Предложенные в работе методы не только обладают **новизной**, но и представляют как **научный**, так и **практический интерес** в силу универсальности получаемых результатов, которые достигаются за счет использования лишь имеющихся технических характеристик самолета.

К числу замечаний, возникших при рассмотрении материалов автореферата, следует отнести следующие:

1. Автор указывает оптимальную дальность, с точки зрения экономии топлива, равную нулю, что, с одной стороны, нереализуемо на практике, а с другой стороны – является следствием условий выполнения горизонтального полета. При этом он верно объясняет суть данной проблемы тем, что наивысшую топливную эффективность можно достичь в «полете по потолкам», с постоянным увеличением высоты. Интересные результаты могли бы быть получены при соотношении предложенной методики оптимизации распределения крейсерского полета на нескольких эшелонах с вариантом «полета по потолкам».

2. В первой главе представлен метод анализа многокритериальной задачи, при этом демонстрируется принцип его работы на двухкритериальном примере. Однако из автореферата не ясно, как будут работать предложенные алгоритмы при решении трех- и более критериальной задач.

3. При исследовании компромиссных режимов в задачах оптимизации этапов набора высоты и снижения не предлагается включить в оптимизируемые параметры режим работы двигателей, хотя именно этот параметр позволяет оптимизировать «потерянную дальность» на этапах набора и снижения.

Высказанные замечания носят уточняющий характер, не умаляют достоинств диссертации и не снижают общую положительную оценку работы.

В связи с этим считаем, что, судя по автореферату, диссертационная работа Маркевича Пшемисла «Разработка методов улучшения эксплуатационных характеристик магистрального самолета» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решены важные задачи, имеющие большое значение для повышения эксплуатационных характеристик современных магистральных самолётов.

Диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней» и требованиям ВАК РФ при Министерстве образования и науки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Маркевич Пшемыслав заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Ученый секретарь Отделения НТС ПАО «ОАК» в ОКБ «ОТА»,
Заместитель Главного конструктора ОКБ по системам управления
ПАО «ОАК» ОКБ имени А.И.Микояна,
Заслуженный машиностроитель РФ,
Доктор технических наук, профессор



Оболенский Юрий Геннадьевич

Заместитель ученого секретаря Отделения НТС ПАО «ОАК» в ОКБ «ОТА»,
Начальник бригады, кандидат технических наук



Евдокимчик Егор Александрович

«10» ноября 2023 г.

Почтовый адрес организации:
125171, г. Москва, Ленинградское шоссе, д.ба,
ПАО «ОАК» «ОКБ имени А.И.Микояна»,
Тел.(495) 721-81-00 доб.101-26-59,
Тел. 8-905-747-35-73 (моб.), Электронная почта y.obolensky@mig.uacrussia.ru