



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Слитинской Алины Юрьевны
«Применение пассивных методов управления обтеканием для улучшения
взлетно-посадочных характеристик магистрального самолета»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.12. Аэродинамика и процессы теплообмена летательных
аппаратов.

Актуальность темы исследования Слитинской А.Ю. определяется
необходимостью улучшения аэродинамических и летно-технических
характеристик магистрального самолета на взлетно-посадочных режимах.

Цель работы диссертационной работы Алины Юрьевны – улучшение
взлетно-посадочных характеристик с помощью пассивных методов
управления течением на магистральном самолете, снижение нестационарных
нагрузок на крыле и на горизонтальном оперении и, как следствие, повышение
безопасности полета и увеличение ресурса конструкции.

Чтобы достичь поставленной цели, были решены следующие **задачи**:

✓ Разработан и экспериментально апробирован метод пассивного
управления отрывом потока с помощью пассивных струйных
вихрегенераторов;

✓ Проведены экспериментальные исследования в аэродинамических
трубах и получены характеристики следа за крылом модели магистрального
самолета, с отклоненными на нем секциями тормозного щитка и
интерцептора;

✓ На основе анализа результатов испытаний были определены
рациональные конфигурации и углы отклонения тормозных щитков,

обеспечивающие кратное снижение амплитуд пульсаций скорости в области горизонтального оперения (ГО).

Решение вышеизложенных задач позволило получить совокупность **новых научных результатов:**

Предложен и реализован метод управления обтеканием с помощью пассивного струйного вихрегенератора, позволяющий увеличить максимальный коэффициент подъемной силы магистрального самолета на режиме посадки. Его эффективность подтверждена экспериментально.

Проведены исследования обтекания стреловидных крыльев большого удлинения с отклоненными тормозными щитками на режиме посадки. Определены пульсационные характеристики течения в следе за механизированным крылом при отклоненных тормозных щитках и интерцепторах. Найдено положение тормозных щитков, приводящее к снижению вихревой интенсивности за крылом.

Достоверность результатов обеспечена проведением экспериментов в аэродинамических трубах ЦАГИ, применением сертифицированных программных комплексов обработки данных. Были использованы несколько средств измерений характеристик нестационарного потока, показания которых согласуются между собой.

Практическая значимость состоит в следующем:

Предложена схема крыла с предкрылком и струйным вихрегенератором, обеспечивающая увеличение максимального коэффициента подъемной силы, что позволяет снизить минимальную посадочную скорость.

В аэродинамических трубах выполнены исследования по визуализации потока разными методами. Проведены измерения нестационарных характеристик потока в следе за крылом в области ГО при отклонении секций тормозного щитка и интерцептора. Эти характеристики могут быть использованы при определении бафтинга ГО.

Предложена рациональная аэродинамическая конфигурация тормозных щитков и их углов отклонения, приводящая к уменьшению нестационарных

характеристик потока в области ГО. Применение данной конфигурации приводит к увеличению ресурса планера самолета при незначительном увеличении длины пробега по взлетно-посадочной полосе на режиме посадки.

Общая характеристика диссертации. Полный объем диссертации составляет 121 страницу, включая 94 рисунка и 3 таблицы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы, содержащего 145 наименований.

Во **введении** изложена актуальность диссертационной работы, поставлены цели и задачи, обоснована научная новизна и приведена практическая значимость полученных результатов.

В **первой главе** дан краткий анализ исследованной в диссертации проблематики на основе 87 источников. Представлено описание пассивного струйного метода управления отрывом потока. Показан положительный эффект от использования предложенного метода улучшения взлетно-посадочных характеристик.

Во **второй главе** приведены экспериментальные характеристики нестационарного потока в ближнем следе за крылом магистрального самолета с отклоненными интерцепторами и тормозными щитками в посадочной конфигурации, полученные с помощью различных методов визуализации и приемников динамического давления.

В **третьей главе** показаны способы уменьшения частотных характеристик потока в области ГО. Исследована конфигурация самолета при наличии на консоли крыла двух секций тормозного щитка, отклоняемых на разные углы.

В **заключении** изложены основные результаты диссертационной работы, которые соответствуют положениям, выносимым на защиту.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. Результаты диссертационного исследования Слитинской А.Ю. могут быть применены для улучшения взлетно-посадочных характеристик магистрального самолета и повышения ресурса его конструкции.

обеспечивающие кратное снижение амплитуд пульсаций скорости в области горизонтального оперения (ГО).

Решение вышеизложенных задач позволило получить совокупность **новых научных результатов:**

Предложен и реализован метод управления обтеканием с помощью пассивного струйного вихрегенератора, позволяющий увеличить максимальный коэффициент подъемной силы магистрального самолета на режиме посадки. Его эффективность подтверждена экспериментально.

Проведены исследования обтекания стреловидных крыльев большого удлинения с отклоненными тормозными щитками на режиме посадки. Определены пульсационные характеристики течения в следе за механизированным крылом при отклоненных тормозных щитках и интерцепторах. Найдено положение тормозных щитков, приводящее к снижению вихревой интенсивности за крылом.

Достоверность результатов обеспечена проведением экспериментов в аэродинамических трубах ЦАГИ, применением сертифицированных программных комплексов обработки данных. Были использованы несколько средств измерений характеристик нестационарного потока, показания которых согласуются между собой.

Практическая значимость состоит в следующем:

Предложена схема крыла с предкрылком и струйным вихрегенератором, обеспечивающая увеличение максимального коэффициента подъемной силы, что позволяет снизить минимальную посадочную скорость.

В аэродинамических трубах выполнены исследования по визуализации потока разными методами. Проведены измерения нестационарных характеристик потока в следе за крылом в области ГО при отклонении секций тормозного щитка и интерцептора. Эти характеристики могут быть использованы при определении бафтинга ГО.

Предложена рациональная аэродинамическая конфигурация тормозных щитков и их углов отклонения, приводящая к уменьшению нестационарных

Высказанные замечания относятся, главным образом, к представлению материала на страницах диссертации и не меняют общего положительного впечатления о выполненной Слитинской А.Ю. работе, которая представляет собой завершённое научное исследование, актуальное по тематике, целям и задачам, и содержит ряд новых научных результатов, имеющих также практическое значение.

Слитинская Алина Юрьевна заслуживает присуждения ей научной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.12. Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов.

Диссертационная работа Слитинской А.Ю. и данный отзыв прошли обсуждения на заседании НТС ПАО «Туполев» (протокол №Пр-401-10.02 от 05.06.2023 г.). Голосовали единогласно.

Заместитель председателя НТС

В.И. Солозобов

Секретарь НТС

Д.В. Горячев

Начальник ПКЦ «Аэродинамика»

А.Л. Крупник

Ведущий инженер-конструктор, д.т.н.

А.Б. Кощеев

Мы, Солозобов Валерий Иванович, Горячев Дмитрий Владимирович, Крупник Александр Львович, Кощеев Анатолий Борисович даем свое согласие на включение наших персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Слитинской А.Ю. и их дальнейшую обработку.

Подписи В.И. Солозобова, Д.В. Горячева, А.Л. Крупника, А.Б. Кощеева заверяю,

Начальник отдела кадрового учета

О.П. Кондрашов

Сведения об организации: Публичное Акционерное Общество «Туполев» (ПАО «Туполев»); Российская Федерация, город Москва, набережная Академика Туполева, д.17, а/я 20, 105005, Телефон: +7(499)263-77-77; Электронная почта: info@tupolev.ru, tu@tupolev.ru