



Публичное акционерное общество
«Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»
(Группа компаний ОАК)

Ленинградский пр-т, д. 45 «Г», Москва, 125190
тел.: +7 499 943 81 21
факс: +7 495 612 21 32
<http://www.ilyushin.org>

от 26.10.2021 № 113-07/026712

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 24.2.327.03, д.т.н.
А.В. Старкову

125933, Москва, Волоколамское
шоссе, д.4, МАИ,
отдел Ученого и диссертационного
советов

Уважаемый Александр Владимирович!

Публичное акционерное общество «Авиационный комплекс имени С.В. Ильюшина» направляет Вам отзыв ведущей организации на диссертационную работу Десятника Павла Анатольевича «Критерии управляемости неманевренных самолетов в путевом канале управления», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв ведущей организации в 2 экз., на 4 страницах каждый.

Главный конструктор ПАО «Ил»

С.В. Ганин

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный конструктор ПАО «Ил»
Ганин С.В.
« » 2021г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Десятника Павла Анатольевича «Критерии управляемости неманевренных самолетов в путевом канале управления», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Повышение безопасности полета за счет оптимизации характеристик устойчивости и управляемости самолетов неизменно является актуальной задачей. Решение этой задачи предполагает создание критериев управляемости и методов выбора и нормирования характеристик управляемости. Основное внимание при этом традиционно уделялось продольному и поперечному каналам управления. Интерес к путевому каналу управления возрос сравнительно недавно в связи с появлением неманевренных самолетов с большими запасами поперечной статической устойчивости, что существенным образом усложняют пилотирование и, как показывает статистика, является причиной многих критических случаев при заходе на посадку. Поэтому диссертационная работа Десятника Павла Анатольевича, направленная на разработку критериев управляемости неманевренных самолетов в путевом канале управления, является актуальной.

В работе автором последовательно решаются вопросы выбора и нормирования динамических характеристик, чувствительности управления угловым движением рыскания и выбора оптимальной величины поперечной статической устойчивости. Разработанные критерии раскрывают взаимосвязь этих характеристик и составляют единый подход к выбору характеристик управляемости в путевом канале, что определяет теоретическую значимость работы.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«02 11 20 21» г.

Практическая значимость работы состоит в том, что критерии позволяют без проведения экспериментов расчетным образом оценить оптимальные величины чувствительности управления и параметра $\tilde{M}_{x \text{ экв}}^{\beta}$ с учетом их взаимовлияния и зависимости от динамических характеристик бокового канала управления. Наличие расчетного метода существенным образом не только сокращает сроки разработки системы управления, но и позволяет проводить расчетную корректировку этих параметров в течение всех этапов создания самолета.

В диссертационной работе проведен большой цикл экспериментальных исследований для выявления закономерностей влияния характеристик бокового канала управления на управляемость в путевом канале с целью разработки критериев управляемости. Для получения достоверных данных большое внимание уделяется корректному воспроизведению условий полета, в том числе при проведении экспериментов на подвижном пилотажном стенде. В экспериментах участвовали ведущие летчики-испытатели, что также способствовало достоверности получаемых результатов.

К новым результатам диссертационной работы относятся:

- экспериментальная база данных, систематическая и полная по количеству рассмотренных параметров и глубине проработки влияния различных характеристик бокового движения на управляемость в путевом канале;

- критерий резкой реакции самолета в путевом канале на управляющие действия летчика, позволяющий расчетным образом провести оценку динамических и других характеристик самолета с точки зрения тенденции к резкой реакции;

- рекомендации по модификации законов управления системой подвижности пилотажного стенде с целью получения корректных данных о склонности самолета к возникновению резкой реакции;

- критерии в частотной и временной области для определения оптимальной чувствительности углового движения рыскания в зависимости от динамических характеристик самолета и характеристик загрузки педалей;

- критерий для выбора оптимальной величины поперечной статической устойчивости в зависимости от различных характеристик бокового движения самолета.

Разработанные критерии основаны на обобщении свойств летчика как звена в контуре управления самолетом и могут быть распространены на другие классы самолетов при соответствующем выборе входящих в эти критерии констант.

Работа над диссертацией выполнялась на протяжении достаточно большого промежутка времени и прошла внушительную апробацию как по выступлениям на различных конференциях, так и по публикациям. Диссертация опрятно выполнена, содержит много фактического материала, математических выкладок, написана доступным языком. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию и позволяет получить о ней достаточно полное представление.

Вместе с тем, необходимо сделать некоторые замечания:

1. В работе периодически встречается разное обозначение параметра, определяющего взаимосвязь движения рыскания и крена $\tilde{M}_{x \text{ экв}}^{\beta}$. Например, на странице 15 используется черта, в остальных случаях над этим параметром используется волнистая линия.

2. В Главе 2 на рисунках 2.2 и 2.3 в параметрах «собственная частота – демпфирование» показаны границы области управляемости по Уровню 1 для различных величин интенсивности бокового ветра и различных параметрах $\tilde{M}_{x \text{ экв}}^{\beta}$. В связи с этим не совсем ясно, какой из указанных параметров оказывает наибольшее влияние на изменение границ области управляемости.

3. В Главе 2 на рисунках 2.14, 2.16, 2.17 не проставлены числовые значения амплитуды частотных характеристик по боковой перегрузке в месте расположения летчика при ступенчатом отклонении педалей, что не позволяет

провести количественную оценку влияния варьируемых параметров на амплитудно-частотную характеристику $W(n_{z \text{ летчика}}/X_H)$.

Тем не менее, отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполнена на высоком научно-техническом уровне, содержит новые научные результаты и имеет практическое значение, полностью отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, а ее автор Десятник Павел Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика и управление движением летательных аппаратов».

Отзыв обсужден и утвержден на НТС предприятия 27 октября 2021 г., протокол №НТС-7-2021.

Отзыв составили:

Заместитель Главного конструктора ПАО «Ил»
по аэродинамике, динамике полёта и системе управления,
кандидат технических наук


Круглякова Ольга Валентиновна,

Начальник специализированного научно-технического отдела
доктор технических наук


Куликов Лев Сергеевич

Подписи О.В. Кругляковой и Л.С. Куликова заверяю.

Начальник отдела кадров


Парменова И.Н.

Публичное акционерное общество «Авиационный комплекс имени С.В. Ильюшина» (ПАО «Ил»)

Адрес: 125190, город Москва, Ленинградский проспект, д.45 «Г»

Тел: +7 495 000 00 10

e-mail: info@ilyushin.org

Официальный сайт: <https://www.ilyushin.org>