

030207



**Акционерное общество
Московский научно-производственный комплекс
«Авионика» имени О.В. Успенского**

АО МНПК «Авионика»

ул. Образцова, д. 7, г. Москва, Россия, 127055
Тел.: +7 (495) 771-66-09, факс: +7 (495) 775-36-79
e-mail: avionika@mnpk.ru
<http://www.mnpk.ru>



**Joint Stock Company «Avionica»
7, Obraztsova st., Moscow, 127055, Russia
Phone: +7 (495) 771-66-09, fax: +7 (495) 775-36-79**

28.10.2021 № 17-08/19
на № 1-18/1990 от 21.10.2021

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

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д.4, МАИ,
отдел Ученого и диссертационного
советов

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Десятника Павла Анатольевича «Критерии управляемости неманевренных самолетов в путевом канале управления», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: Указанный отзыв, н/с, 2 экз., на 4 стр. каждый.

Управляющий директор
АО МНПК «Авионика»

В.Ф. Заец

Исполнитель: Тимофеев Д.С.
тел. 17-31

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«02» 11 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ



Управляющий директор

АО МНПК «Авионика»

В.Ф. Заец

28 10 2021 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Десятника Павла Анатольевича на тему «Критерии управляемости неманевренных самолетов в путевом канале управления», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Правильный выбор характеристик путевого канала управления самолетом имеет большое значение для обеспечения точности и безопасности управления, особенно при посадке при сильном или порывистом боковом ветре. Кроме того, интерес к путевому каналу в последние годы возрос и в связи с появлением новых компоновок самолетов, а также винтокрылых летательных аппаратов, для которых может оказаться существенным взаимосвязь путевого и поперечного каналов управления. Однако нормативная база для путевого канала не настолько подробно проработана, как для продольного и поперечного каналов управления.

Диссертационная работа Десятника Павла Анатольевича направлена не только на уточнение имеющихся требований к характеристикам путевого канала, но также и на развитие новых критериев управляемости, позволяющих выбирать оптимальные характеристики путевого канала и оценивать их влияние на управляемость с учетом их сложной взаимозависимости друг от друга. В связи с этим, тема диссертационной работы Десятника П.А. **является актуальной.**

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«02» 11 2021 г.

В работе на основе большого количества экспериментов получена систематическая база данных по влиянию динамических и статических характеристик бокового движения, которая не только послужила основой для создания критериев управляемости, но и является одним из научных результатов работы, так как может быть использована и в других исследованиях характеристик бокового канала управления.

Из автореферата следует, что **основными научными результатами** являются:

– критерий для оценки тенденции к резкой реакции самолета в путевом канале на управляющие действия летчика в зависимости от различных характеристик бокового движения самолета;

– модифицированный алгоритм управления системой подвижности кабины пилотажного стенда в боковом канале для выявления тенденции к резкой реакции самолета на управляющие действия летчика в путевом канале;

– система критериев, позволяющих расчетным методом выбирать оптимальные величины чувствительности управления $\tilde{M}_{у экв}^{X_n}$ и оптимальные величины параметра $\tilde{M}_{x экв}^{\beta}$.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что созданные критерии сформулированы в обобщенных параметрах бокового движения, выбор которых осуществляется исходя из амплитудно-частотных характеристик самолета. Математические формулы критериев позволяют выявить взаимовлияние характеристик бокового движения и, что наиболее важно, выбрать подходящее их сочетание, так как не всегда существует возможность обеспечить удовлетворительный уровень управляемости при изменении только одного параметра бокового движения. Это означает, что разработанный единый подход к оптимизации характеристик управляемости в путевом канале может быть использован не только для неманевренных самолетов, но и для других классов самолетов и типов летательных аппаратов.

Практическую значимость диссертационной работы, судя по автореферату, подтверждают многочисленные экспериментальные данные и тот факт, что разработанные критерии использовались при выборе характеристик устойчивости и управляемости современных пассажирских самолетов SSJ-100 и MC-21.

Автореферат даёт полное представление о проведённых исследованиях, методах исследования и полученных результатах.

Однако по материалу автореферата диссертационной работы имеются **следующие замечания:**

- из автореферата неясно, какие характеристики продольного канала управления для самолетов с весами от 30 до 200 тонн оставались неизменными (стр. 9);
- в выражении (4) для минимизируемого функционала (стр. 12) в качестве критериев оптимальности используются отклонение педалей X и усилие на них P . Однако между этими параметрами, как правило, существует практически линейная зависимость в виде коэффициента жесткости пружинного механизма. Если минимум функционала приходится на значения X и P , заметно отличающиеся от их желаемых значений (они противоречат друг другу), то, на наш взгляд, изначально коэффициент жесткости был выбран неверно, что может повлиять на конечный результат оптимизации. В автореферате на это не было обращено внимание.

Несмотря на данное замечание, насколько можно судить по автореферату, представленная диссертация выполнена на достаточно высоком научном уровне, содержит результаты, имеющие теоретическое и практическое значение, и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Десятник Павел Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

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

Отзыв составили:

кандидат технических наук
Абдулин Рашид Раисович

Заместитель управляющего директора – Главный конструктор АО МНПК
«Авионика», Председатель НТС
Тел. 495-514-19-73

кандидат технических наук, доцент

Кулабухов Владимир Сергеевич
Главный конструктор ТН-17 АО МНПК «Авионика»,
заместитель председателя НТС
Тел. 965-119-40-38,
e-mail: nit@mnpk.ru

кандидат технических наук

Тимофеев Дмитрий Сергеевич
Главный специалист ТН-19 АО МНПК «Авионика»
Тел. 8-916-172-38-35
e-mail: tds@mnpk.ru

Секретарь НТС АО МНПК «Авионика»

Каравашкина Елена Олеговна
Начальник отдела
Тел. (495) 771-66-07 доб.10-04

Сведения об организации:

Акционерное общество Московский научно-производственный комплекс
«Авионика» имени О.В. Успенского (АО МНПК «Авионика»)

Адрес: 127055, город Москва, улица Образцова, д. 7

Телефон: +7 (495) 775 66 09

e-mail: avionika@mnpk.ru

Официальный сайт: www.mnpk.ru