

## **ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

**на диссертацию 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»**

Вопросы обеспечения устойчивости и управляемости самолетов всегда являлись важнейшими с точки зрения безопасности полетов. Улучшению характеристик устойчивости и управляемости самолетов различных типов и классов посвящены многочисленные фундаментальные исследования, разработаны и доведены до нормативных документов критерии управляемости. Основное внимание при этом исторически уделялось продольному и поперечному каналам управления самолетов. Однако растущая автоматизация систем управления, стремление увеличить быстродействие при управлении самолетом предъявляет повышенные требования и к путевому каналу. Это в особенности касается режима захода на посадку, так как именно на этом режиме руль направления становится единственным средством управления при наличии бокового ветра или большого бокового отклонения от ВПП, когда из-за близости земли большие величины углов крена недопустимы, и посадка возможна только с использованием руля направления. О необходимости специальных исследований характеристик управляемости в путевом канале свидетельствуют и ряд инцидентов, произошедших из-за недостатков характеристик путевого канала управления, проявляющихся при заходе на посадку. В связи с этим, диссертационная работа Десятника Павла Анатольевича, посвященная разработке критериев управляемости в путевом канале управления неманевренных самолетов, является безусловно актуальной.

Управляемость в путевом канале достаточно полно характеризуется динамическими характеристиками, характеристиками чувствительности управления и характеристиками, определяющими взаимное влияние движений рыскания и крена. Сложность решения задачи оптимального выбора этих характеристик на практике представляет достаточно большие трудности, обусловленные тем, что они сложным образом зависят друг от друга, и их

оптимальный выбор является неоднозначной проблемой. Автором проведены широкие экспериментальные исследования на пилотажных стендах ЦАГИ и получена база данных по влиянию характеристик путевого канала на управляемость самолета. Полученная база экспериментальных данных представляет собственный интерес и послужила основой для создания ряда критериев для выбора характеристик управляемости в путевом канале.

Создание этих критериев является основным результатом диссертационной работы и определяет ее научную значимость. По существу, создана единая система критериев, учитывающих особенности путевого управления и позволяющих аналитически проследить и расчетным образом оценить влияние одних параметров на выбор других параметров с учетом сложной взаимосвязи движений рыскания и крена.

Работоспособность и эффективность разработанных критериев подтверждена их использованием при выборе параметров системы управления в путевом канале современного пассажирского самолета МС-21-300, а также при оценке оптимальности выбора характеристик путевого канала других неманевренных самолетов.


Наряду с разработкой критериев управляемости Десятник П.А. сделал ряд практически значимых рекомендаций по ограничению «сверху» требований к динамическим характеристикам путевого канала управления, определяющих появление резкой реакции самолета на действия летчика. Сформулированные автором рекомендации по алгоритмам управления движением кабины пилотажного стенда с системой подвижности уже сейчас используются в экспериментальных исследованиях характеристик путевого канала управления. Эти рекомендации позволяют сократить сроки и затраты на наземную и летную отработку характеристик управляемости и повышают достоверность получаемых экспериментальных данных.

О глубине проработки материала диссертационной работы свидетельствуют 18 опубликованных автором печатных работ, в том числе 4 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК, 4 в журналах, индексируемых в международных реферативных базах данных Scopus, и 10 докладов на международных и всероссийских научных конференциях и семинарах. Результаты работы использовались при проведении исследований по государственным контрактам «Безопасность», «Рубикон», при

исследовании характеристик устойчивости и управляемости пассажирского регионального самолета SSJ-100 и среднемагистрального самолета МС-21.

В целом Десятника Павла Анатольевича можно охарактеризовать как сложившегося научного сотрудника, способного ставить и решать сложные задачи динамики полета и полунатурного моделирования полета на пилотажных стендах. Являясь начальником сектора НИО-15 ЦАГИ, он руководит и активно участвует во всех работах по отраслевым и международным контрактам, результаты которых представлены в более чем 60 научно-технических отчетах и представляют интерес для решения важных научных и прикладных задач.

Считаю, что диссертационная работа П.А. Десятника представляет собой завершённое исследование, обладающее научной новизной и практической значимостью, а соискатель Десятник Павел Анатольевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Научный руководитель «24» июня 2021г.  Л.Е. Зайчик  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
начальник отдела №5 НИО-15 НИК «Безопасности полетов» ЦАГИ.

**Подпись Л.Е. Зайчик заверяю.**

Заместитель начальника  
управления персоналом –  
начальник отдела кадров



 В.Н. Баранов