

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иргалеева Ильяса Хусаиновича на тему «Улучшение пилотажных свойств самолета путем использования прогнозного дисплея, отображающего развитие программной траектории», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Работа Иргалеева Ильяса Хусаиновича посвящена проблематике совершенствования интерфейса кабины пилота современных и перспективных самолетов и направлена на дальнейшее совершенствование человеко-машинного взаимодействия в авиации. Более конкретно, в работе исследуется прогнозный дисплей, являющийся следующим шагом по сравнению с традиционными компенсаторными дисплеями. Автор рассматривает систему самолет-летчик как систему с преследованием и предвидением, когда отображается прогноз развития собственного движения самолета, а также программная траектория. Проведенные автором методами стендового и математического моделирования исследования подтверждают преимущества дисплеев с предвидением и для ряда задач пилотирования дают количественные оценки повышения точности пилотирования. Этим определяется актуальность поставленной научно-технической задачи.

В работе рассмотрены следующие основные задачи:

- выявление закономерностей поведения летчика и свойств системы самолет-летчик в задачах управления с предвидением;
- разработка алгоритма идентификации характеристик управляющих действий летчика в задаче управления с предвидением;

Отдел документационного
обеспечения МАИ

26.11.2020

Ильин

- разработка математической модели функционирования летчика в задачах преследования и предвидения;

- разработка методики выбора параметров прогнозного дисплея.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что в работе предложены конкретные алгоритмы, направленные на внедрение дисплея с предвидением при решении следующих практически важных задач:

- компенсация временного запаздывания в тракте управления современных самолетов;

- сохранение эффективности управления в условиях снижения максимальных скоростей отклонения рулевых поверхностей.

По автореферату Иргалева И.Х. целесообразно высказать следующую **рекомендацию:**

Несмотря на то, что в целом применяемые в работе методы классической теории автоматического регулирования и спектрального анализа соответствуют поставленным задачам, следует обратить внимание автора на необходимость освоения современных подходов к управлению и анализу данных, например, методов машинного обучения, нейронных сетей, эволюционных алгоритмов оптимизации, современной теории оптимального управления, современных подходов к экспертному оцениванию.

Результаты диссертационной работы Иргалева И.Х. использованы в учебном процессе МАИ в лекционном курсе по дисциплине «Методы экспериментальных исследований в динамике полета». По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 5 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК, 5 в журналах, входящих в Scopus и в Web of Science, сделано 6 докладов на международных и всероссийских научных конференциях.

Диссертация является законченной и выполненной на хорошем научном уровне. Автореферат позволяет получить представление о содержании диссертации и сделать заключение, что диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее

автор Иргалеев Ильяс Хусаинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Доктор технических наук профессор
начальник лаборатории Государственного
научно-исследовательского института
авиационных систем (ГосНИИАС)
Адрес: 125319, Москва, ул. Викторенко, д.7
Сайт организации: www.gosniias.ru
Телефон: (+7)-499-157-93-61
Email: marmotto@rambler.ru

«26» ноября 2020 г.

О.Н. Корсун

Подпись Корсуна Олега Николаевича заверяю.
Ученый секретарь ФГУП «ГосНИИАС»
доктор технических наук профессор

«26» сентября 2020 г.



С.М. Мужичек