



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,
ИНН 6316000632, КПП 631601001

20 НОЯ 2020

№ 325-5072

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.125.12
Старкову А. В.

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4
ФГБОУ ВО "Московский
авиационный институт
(национальный
исследовательский университет)"

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Иргалеева Ильяса Хусаиновича, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: отзыв на автореферат, 2 экз. на 2 л. каждый.

С уважением

А. Первого проректор - проректор
по научно-исследовательской работе

А. Б. Прокофьев

Отдел документационного
обеспечения МАИ

30 11 2020

Ирина

Star

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иргалеева Ильяса Хусаиновича «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»

Актуальность диссертационной работы обусловлена необходимостью улучшения пилотажных характеристик самолета не только с помощью средств автоматизации, но и систем отображения информации. В работе показано влияние 3D дисплеев на точность и характеристики управляющих действий летчика.

Целью диссертационной работы является создание единого подхода к построению прогнозной информации перспективных дисплеев современных высокоавтоматизированных самолетов, базирующегося на методах исследования системы самолет-летчик, путем трансформации задачи компенсаторного слежения в задачу преследования с предвидением. Для достижения указанной цели в диссертации решается **совокупность задач**, важнейшими из которых являются:

- разработка алгоритма идентификации характеристик управляющих действий летчика в задаче управления с предвидением, позволяющего определить составляющие характеристик управляющих действий летчика;
- разработка и валидация математической модели поведения летчика в задачах преследования и предвидения;
- разработка методики выбора параметров прогнозного дисплея;
- обоснование возможности использования дисплея с предвидением для уменьшения потребных скоростей отклонения рулевых поверхностей.

Научная новизна диссертационной работы заключается в формировании единого подхода к реализации системы индикации, позволяющей перейти от компенсаторной задачи к задаче предвидения, и ее интеграции с системой автоматизации полета, что способно значительно повысить безопасность и точность решения задачи пилотирования. Обоснование предложенного подхода базируется на модифицированных автором методах экспериментального и математического моделирования системы самолет-летчик, выявленных закономерностях поведения летчика, математических моделях его поведения в задачах управления с преследованием и предвидением.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что в работе предложены конкретные алгоритмы выбора командных сигналов, отображаемых на экране прогнозного дисплея, при формировании которых учитывается наличие эквивалентного запаздывания в тракте управления современных самолетов, а также ограничения на максимальные скорости отклонения рулевых поверхностей. Результаты исследований на пилотажном

стенде подтвердили эффективность применения предложенной индикации, позволяющей значительно повысить точность выполнения целевых задач пилотирования при существенном снижении загрузки летчика.

Однако по материалу авторефераты диссертационной работы имеются следующие замечания:

1. Экспериментальные исследования на рабочей станции проводились при использовании полигармонического входного сигнала, однако, в автореферате не приводится информации о его соответствии тем входным сигналам, которые характерны для решаемых в работе задач пилотирования.

2. Наличие в схеме управления прогнозного дисплея, обеспечивающего, как показано в работе, меньшую дисперсию управляющих сигналов, не может, тем не менее, само по себе являться гарантией (как утверждает автором на стр. 8. автореферата) того, что скорость отклонения управляющих поверхностей не превысит предельных величин в отсутствие соответствующих префильтров. Сам дисплей все же рассматривается как средство визуализации информации.

3. К незначительным замечаниям можно отметить наличие в тексте автореферата достаточное количество досадных орфографических и стилистических ошибок, а также превышение объема самого автореферата 16 страниц, рекомендуемых ВАК.

Несмотря на отмеченные замечания, 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, 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,
заведующий кафедрой космического
машиностроения Самарского национального
исследовательского университета имени
академика С.П. Королева

В. В. Салмин

Кандидат технических наук, доцент кафедры
космического машиностроения Самарского
национального исследовательского университета
имени академика С.П. Королева

И. С. Ткаченко

