

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника ФГБУ «ЦНИИ ВВС»
Минобороны России по научной работе
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

«24» августа 2017 г.

 В.Панков

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ефанова Дмитрия Евгеньевича на тему «Аналитическое решение задачи сохранения заданных характеристик устойчивости воздушного судна при реконфигурации системы управления», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»

Актуальность темы. Важными функциональными свойствами, которым должно обладать воздушное судно (ВС), является его устойчивость и управляемость, как в режиме штатного полета, так и при возникновении отказов и повреждений исполнительных органов системы управления (СУ), которые оказывают решающее влияние на возможность продолжения полета и его безопасность. Для парирования последствий таких отказов и повреждений могут применяться различные подходы и методы.

Результаты исследований, проведенных различными авторами и организациями, показывают, что наиболее эффективным из них в условиях избыточности исполнительных органов управления на современных и перспективных ВС является реконфигурация СУ, которая заключается в изменении законов (алгоритмов) управления. При этом изменение законов управления должно быть адекватным характеру отказа или повреждения и обеспечивать сохранение уровней устойчивости и управляемости ВС в заданных пределах.

Поэтому проведение исследований по решению задачи сохранения устойчивости воздушного судна при реконфигурации системы управления в условиях возникновения отказов и повреждений исполнительных органов СУ является актуальным.

Научная новизна работы. Судя по автореферату, научная новизна работы состоит в том, что:

впервые задача реконфигурации системы управления в условиях возникновения отказов и повреждений исполнительных органов СУ решена на основе декомпозиционного (модального) метода и учета информации о параметрах движения ВС в исправном и неисправном (поврежденном) состояниях;

получены аналитические выражения (формулы) для стабилизирующих законов управления, которые использованы в моделях продольного и бокового движения ВС с учетом перекрёстных связей между каналами управления;

показана возможность полной компенсации последствий отказов и повреждений исполнительных органов СУ путем ее реконфигурации (изменения законов управления) в каждом из каналов управления.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения предложенных (стабилизирующих) законов управления при модернизации СУ существующих и создаваемых ВС, поскольку эти законы (алгоритмы) ориентированы на вычислительную и исполнительную базу умеренного уровня характеристик. Результаты работы могут быть использованы в научно-исследовательских организациях, конструкторских бюро авиационной промышленности, а также в авиационных вузах.

Достоверность полученных результатов подтверждается результатами проведённого тестирования используемых математических моделей движения ВС на соответствие реальным объектам путем многократного сравнения результатов моделирования с результатами летных экспериментов, а также тем, что в основу разработанных алгоритмов положены известные фундаментальные положения теории управления динамическими системами.

К основным недостаткам автореферата следует отнести следующие:

1 Результаты моделирования, представленные в виде графиков переходных и импульсных функций на с. 20 автореферата, не обладают необходимой наглядностью, а также недостаточны для оценки достигаемых уровней управляемости ВС.

2 Из автореферата не ясно, каким образом и в какой степени обеспечивается требуемое соотношение характеристик устойчивости и управляемости ВС (то есть, возможность пилотирования ВС экипажем), поскольку в работе решается только задача сохранения устойчивости ВС в случае реконфигурации СУ при возникновении отказов и повреждениях исполнительной части СУ.

В целом работу можно характеризовать как законченную научно-исследовательскую работу, содержащую решение научной задачи, имеющей важное народно-хозяйственное значение.

ВЫВОД: По актуальности решаемой задачи, научной новизне результатов, их практической значимости диссертационная работа соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному Правительством Российской Федерации, требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ефанов Дмитрий Евгеньевич, достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Начальник управления
кандидат технических наук


Р.Саранин

Ведущий научный сотрудник
доктор технических наук,
профессор


Г.Скопец

Отп. 3 экз.
Экз. № 1,2 - в адрес
Экз. № 3 – в дело
Исп. Жмеренецкий В.Ф.
Отп. Моисеева М.В.
Тел. 8(495)993-59-79
03.08.2017

gskopets@mail.ru

ул. Аэродромная, д. 2, корп. 5,
г. Щелково, Московская обл.,
Россия, 141103

К исх. № 10/2/1698
ФГБУ «ЦНИИ ВВС»