



**ФИЛИАЛ ПУБЛИЧНОГО АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «ОБЪЕДИНЕННАЯ
АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ» -
ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ АВИАЦИЯ
(Филиал ПАО «ОАК» - ОТА)**

Поликарпова ул., д. 23 А, Москва, 125284
тел.: (499) 221-18-21, (495) 780 24 90
факс: (495) 945 68 06
e-mail: info@su.uacrussia.ru

ОГРН 1067759884598, ОКПО 98253307
ИНН 7708619320, КПП 771443002

31.03.2026 № 4/801/1122
На _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.03,
доктору технических наук
А. В. СТАРКОВУ

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д. 4, МАИ Отдел подготовки
кадров высшей квалификации

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Терехова Романа Игоревича «Обеспечение требований к управляемости пассажирских самолётов при отказах в силовой части систем управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Приложение – Отзыв на автореферат Терехова Р.И. на 4 л., в 2-х экз.

Первый Заместитель директора филиала
– управляющий директор ОКБ-ОТА –
Директор «ОКБ Сухого»

М.Ю. Стрелец

Исп. Тарасов А.З.
Т. (495) 945-89-22

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«01» 04 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый Заместитель директора
филиала – управляющий директор
ОКБ-ОТА – Директор «ОКБ Сухого»

_____ М.Ю. Стрелец

_____ 2026 г.



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Терехова Романа Игоревича
на тему «Обеспечение требований к управляемости пассажирских
самолётов при отказах в силовой части систем управления»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление
движением летательных аппаратов (технические науки)**

Диссертационная работа Терехова Р.И. (далее Автор) посвящена разработке научно обоснованных технических решений архитектурного построения систем управления пассажирских самолетов, позволяющих обеспечить в критических ситуациях требования по отказобезопасности с сохранением приемлемых по управляемости летно-технических характеристик воздушного судна – самолета транспортной категории. При этом **актуальность** решения данной научно-практической задачи **не вызывает сомнений**.

Автор выполняет (главе 1) обзор нормативных документов и рекомендательных циркуляров, определяющих критерии управляемости самолета для безопасного продолжения и завершения полета при отказе всех двигателей с целью выявления технических решений, обеспечивающих требования норм летной годности.

Автор представляет (глава 2) математическую модель самолета с системой управления как объекта исследования, включающую математическую модель аэродинамических сил и моментов, математические модели двигательной установки, рулевых приводов, гидросистем и их

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«01» 04 2026 г.

элементов, которая позволила проводить оценки, подтверждающие эффективность разработанных Автором научно обоснованных решений.

Автор работы обосновывает (глава 3) выбранный им вид построения системы управления пассажирского самолета, у которого в качестве энергетического комплекса силовой части системы управления используются три независимые централизованные гидросистемы, а сам пассажирский самолет оснащен двумя маршевыми двигателями. Именно для этой конфигурации автор диссертационной работы разработал методические подходы, обеспечивающие, по его мнению, требуемый согласно АП-25 уровень отказобезопасности при возникновении таких ситуаций, как отказ в полете двух маршевых двигателей или отказ двух независимых гидросистем. В работе приведены результаты исследования, на основании которых предлагается делать выбор схемно-технических решений по архитектуре силовой части системы управления, которые обеспечивают достижение максимальной дальности полета самолета в состоянии отказа двух двигателей, а после выполнении удачной посадки обеспечивают минимальную дистанцию послепосадочного пробега по полосе аэропорта. Очевидно, что выполнение этих условий повышает общую безопасность полета, независимо от количественных показателей надежности системы управления (вероятность отказа на час полета), а сами условия могут использоваться в качестве конструктивных требований в процессе проектирования системы управления самолета при выборе вариантов технических решений. Также рассматриваются требования обеспечения минимально-необходимых уровней управляемости по угловой скорости крена и рысканию (парирование бокового ветра при посадке).

Дополнительно автор диссертационной работы разработал и предложил (глава 4) научно-обоснованные технические решения для использования аварийного электродистанционного сервоуправления рулями пассажирского самолета, обеспечивающих безопасное завершение полета при отказе двух гидросистем, при котором летчик отклоняет серворули на рулевых поверхностях с помощью электромеханических приводов (ЭМП) небольшой мощности. При этом обосновывается выбор структуры и параметров аварийного сервоуправления с учетом противодействия штатно переведенных

в режим демпфирования электрогидравлических рулевых приводов (ЭГРП), рассматриваются особенности сервоуправления, такие как дополнительное запаздывание, а также исследуются и предлагаются законы их управления. Приводятся результаты полунатурного моделирования динамики движения самолета рассматриваемого типа с участием летчиков и выставленные ими оценки по уровням управляемости для различных задач пилотирования, что повышает **достоверность** результатов.

Данные результаты Автора отличаются **научной новизной и практической значимостью**.

В целом диссертационная работа Терехова Р.И. выполнена на высоком уровне и может быть рассмотрена как законченная квалификационная работа.

В качестве недостатков диссертационной работы Терехова Р.И. следует отметить:

1. В автореферате отсутствуют данные по анализу существующих проектов систем управления современных и перспективных пассажирских самолетов, в которых реализованы принципы использования энергосберегающих технологий и концепции «более электрического самолета», например А-380, А-350, В-787, SU100 и др.
2. В автореферате отсутствуют обоснования преимуществ предлагаемого резервного сервоуправления на базе ЭМП в сравнительном плане с другими вариантами систем управления, обеспечивающими управление самолетом при отказе двух гидросистем.
3. В автореферате отсутствуют рекомендации по выбору параметров ЭМП, особенно с учетом совместной работы ЭМП с ЭГСП, переведенными в режим демпфирования, отсутствуют соответствующие данные по ЭМП и ЭГСП (желательно с подтверждением экспериментальными результатами), а также требования к надежности ЭМП и к системе его электроснабжения.
4. В автореферате отсутствуют материалы по верификации (желательно на основе экспериментальных исследований приводов) разработанной Автором математической модели ЭМП и ЭДСУ или указания на такие данные.

Указанные выше недостатки не снижают качества представленной работы соискателя, которая заслуживает положительной оценки.

Работа прошла необходимую **апробацию** в печатных работах и на конференциях.

В целом, диссертационная работа Терехова Романа Игоревича на тему «Обеспечение требований к управляемости пассажирских самолётов при отказах в силовой части систем управления» удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении научных степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Главный конструктор по системам
управления ЛА, доктор технических
наук, профессор

С.В. Константинов

Главный конструктор по аэродинамике,
кандидат технических наук, с.н.с.

А.З. Тарасов

Публичное акционерное общество «Объединенная
авиастроительная корпорация» (ПАО «ОАК»),
Филиал «Оперативно-тактическая авиация» (ОТА),
Опытно-конструкторское бюро Сухого (ОКБ Сухого)
125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 23А,
Тел. 8(495)945-66-06
e-mail: info@sukhoi.org

с отзывом ознакомлен
01.04.2026

Терехов Р.И.