



Акционерное общество
«Национальный центр вертолетостроения
им. М.Л. Миля и Н.И. Камова»

(АО «НЦВ Миль и Камов»)

ул. Гаршина, д. 26/1, пгт. Томилино,
г.о. Люберцы, Московская обл., 140070

тел.: (495) 669-23-90,

факс: (498) 553-80-02, (495) 669-23-84

ОГРН 1027739032969, ИНН 7718016666

e-mail: info@nhcmk.ru

www.rhc.ru

29.09.2026 № 09-01.р/17492
на № _____

О направлении отзыва на автореферат

Федеральное государственное
образовательное учреждение
высшего образования
«Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский
университет)»

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.03

А.В. Старкову

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д. 4

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Воронина Александра Юрьевича на тему «Разработка реконфигурируемых алгоритмов электродистанционной системы управления вертолёта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв на автореферат на 2 л. в 2 экз.

Главный конструктор
вертолетной техники «МИ»


С.А. Новоселов

Шомов Александр Иванович
+7 (495) 669-23-90 (62-60)

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

02.06.2026

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воронина Александра Юрьевича на тему: «Разработка реконфигурируемых алгоритмов электродистанционной системы управления вертолѐта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

В настоящее время электродистанционные системы управления (ЭДСУ) находят всё более широкое применение на серийных вертолѐтах. Как показывает практика, ЭДСУ даёт возможность применения более сложных законов управления, обеспечивающих оптимальную устойчивость и управляемость вертолѐта на любых режимах полѐта. При этом за рубежом широко используются требования к пилотажным характеристикам вертолѐтов с ЭДСУ, сформулированные в стандарте ADS-33. Согласно этим требованиям алгоритмы должны быть реконфигурируемыми, так чтобы вертолѐт имел различные типы управляемости на разных режимах полѐта. Это способствует более полному использованию возможностей, заложенных в вертолѐт, и одновременно позволяет повысить безопасность полѐта.

Таким образом, тема, выбранная А.Ю. Ворониным для своей диссертационной работы, находится в русле современных тенденций развития вертолѐтной техники и является актуальной. Для решения поставленной задачи автором разработан реконфигурируемый алгоритм каналов ЭДСУ по тангажу, крену и рысканию с эталонной моделью, имеющий ряд преимуществ перед существующими аналогами и обладающий научной новизной. Данный алгоритм позволяет реализовать основные типы реакции, предусмотренные стандартом ADS-33, и применить в широком диапазоне полѐтных масс вертолѐтов, что продемонстрировано автором с помощью разработанной им методики, использующей эквивалентные модели динамики.

Практическая значимость работы А.Ю. Воронина определяется представленными результатами по синтезу алгоритмов ЭДСУ для трёх вертолѐтов с различной полѐтной массой (лёгкого, среднего и тяжѐлого). Эти результаты могут быть непосредственно использованы при разработке перспективных вертолѐтов и винтокрылых летательных аппаратов.

Количество публикаций и апробация работы достаточны для положительной оценки.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее.

1. В качестве признака для классификации вертолѐтов, помимо полѐтной массы, автор использует конструкцию несущего винта: шарнирная или бесшарнирная (табл. 2). Хотя лёгкие вертолѐты с бесшарнирным несущим винтом действительно могут обладать очень высоким собственным демпфированием, существуют конструкции таких винтов, имеющие характеристики устойчивости и управляемости аналогичные шарнирным (например, на вертолѐтах фирмы Bell). В

связи с этим автору следовало бы уточнить, что речь идёт только о бесшарнирных винтах с большим эквивалентным разносом горизонтальных шарниров.

2. Автор провёл расчёты только для одновинтовых вертолётов с рулевым винтом. В то же время, большой интерес представляли бы результаты для вертолётов других схем — в первую очередь, соосных.

3. Автором не приводится анализ качества и устойчивости предлагаемых алгоритмов для всего диапазона режимов полёта вертолёта и дается только для висения, малых скоростей полёта и полёта на скорости 150 км/ч.

4. В автореферате не рассматриваются алгоритмы переключения («сшивки») предлагаемых алгоритмов при переходе от одного режима полёта к другому.

5. Из автореферата не ясно, проводился ли анализ чувствительности предлагаемых алгоритмов к точности соответствия параметров эталонной модели моделируемому объекту управления.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертационной работы. Автореферат содержит все необходимые элементы, отражающие содержание диссертационных исследований. Из анализа материалов автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа А.Ю. Воронина на соискание ученой степени кандидата технических наук отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», является законченной квалификационной работой, имеющей научную новизну и практическую значимость, а ее автор Воронин Александр Юрьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Отзыв составил:

Главный конструктор – начальник
отделения перспективного
проектирования ОКБ
АО «НЦВ Миль и Камов», к.ф.-м.н.

Мясников
28.05.2026

М.И. Мясников

Подпись Мясникова М.И. заверяю.

Директор службы кадров
и развития персонала



М.П.

Г.И. Ныркова

Г.И. Ныркова

АО «Национальный центр вертолетостроения им. М.Л. Миля и Н.И. Камова», 140070, Россия, Московская обл., ГО Люберцы, пгт. Томилино, ул. Гаршина, д. 26/1, тел. +7 (495) 669-23-90, e-mail: info@nhcmk.ru.

С ошудеваем озракашени *В.В. Рыжов*

02.06.2026г.