



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ
АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

д.т.н., доцента Шарова Валерия Дмитриевича
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

о научно-квалификационной работе Методы снижения риска безопасности полетов вертолетов в сложных метеоусловиях

обучающегося Трусовой Елены Игоревны
(фамилия, имя и отчество аспиранта)

факультета механического (МФ)

«30» мая 2025 г.

Выпускная научно-квалификационная работа (НКР) аспиранта Трусовой Е.И. посвящена решению важной задачи повышения безопасности полетов вертолетов в сложных метеоусловиях. Аварийность вертолетов по статистике остается высокой, и значительная часть авиационных событий происходит в сложных метеоусловиях, поэтому актуальность работы не вызывает сомнений.

В работе выполнен достаточно подробный и в целом корректный анализ статистики авиационных происшествий с вертолетами за длительный временной период, выявлены и описаны основные факторы опасности на основе детального изучения окончательных отчетов по авиационным происшествиям. Особое внимание уделено оценке человеческого фактора, ошибкам пилотов при принятии решений при переходе с условий ПВП на ППП и обратно.

Разработанная методика оценки риска предстоящего полета на базе метода FRAT с учетом специфики рисков для полета вертолетов содержит научную новизну и имеет практическую значимость, поскольку прошла апробацию и может эффективно применяться при подготовке к полетам на вертолетах ГА любых типов.

Научная новизна, безусловно, содержится также и в предлагаемой автором теоретической разработке по замене обычного авиагоризонта на альтернативный индикатор положения вертолета в пространстве в формате 3D. При этом в целом корректно использован достаточно сложный математический аппарат, но очевидно, что обоснование целесообразности перехода на такой вид индикации и вопросы практической реализации потребуют большого объема дополнительных исследований с привлечением действующих пилотов и инженеров.

Работа оставляет благоприятное впечатление, тема НКР в целом раскрыта, поставленные задачи решены и тем самым достигнута цель исследования. Достоверность выводов подтверждается непротиворечивостью с результатами других исследований.

Диссертация написана хорошим научным языком, разделы НКР логически связаны.

Результаты исследования отражены в значительном количестве публикаций и прошли апробацию на нескольких научных конференциях.

Вместе с тем, в работе имеются следующие недостатки.

1. При анализе статистики не указан источник данных для диаграмм рис. 2 и 3. При этом на рис. 3, стр. 18, допущена опечатка, очевидно, имеется ввиду интервал 2008-2022 г.

2. Параграф 1.3.2 называется «Анализ авиационных происшествий ... в РФ», а на рис. 4 приведена статистика МАК.

3. На рис 7 вообще не указано, относятся данные к РФ или МАК.

4. Изложение метода управления риском, разработки и внедрения СУБП базируется на 3-м издании РУБП ИКАО 2023 г., хотя в настоящее время действует 4-е издание 2018 г.

5. В применяемой терминологии в области управления рисками для безопасности полетов не учтены изменения в Воздушном Кодексе РФ, вступившие в силу с 1.03.2025 г.

6. Основополагающая идея о том, что при формировании индикации положения вертолета в пространстве в формате 3D необходимо показывать не реальное, а прогнозируемое положение выглядит спорной и недостаточно убедительной. В частности, не приведены какие-либо подтверждения удобства такой индикации со стороны действующих пилотов.

7. Все математические выкладки по формированию прогнозных значений крена и тангажа (рыскание в расчет не принимается) носят теоретический характер, ссылок на использование каких-либо реальных данных полетов для оценки модели нет.

8. Недостаточно обоснована необходимость применения новых методов оценки и преобразования параметров, полученных от датчиков положения вертолета в пространстве. В частности, отказ от хорошо известного и широко используемого для решения подобных задач фильтра Калмана под предлогом «большой трудоемкости» обработки данных при современном уровне компьютерных технологий выглядит неубедительно.

Отмеченные выше недостатки не снижают достаточного уровня выполненной работы и ценности полученных в ней результатов,

Требования к выполнению научно-квалификационной работы аспиранта по направлению подготовки 25.06.01 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники» направленности 05.22.14 «Эксплуатация воздушного транспорта» в целом соблюдены.

Считаю, что научно-квалификационная работа Трусовой Елены Игоревны заслуживает оценки «отлично», а ее автор - присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Подпись рецензента



(В.Д. Шаров
(расшифровка подписи))

С рецензией ознакомлена

Подпись аспиранта



(Е.И. Трусова
(расшифровка подписи))

« 05 » июня 2025 г.