

## ОТЗЫВ

официального оппонента -

кандидата технических наук Льва Гершеновича Цесарского  
на диссертационную работу АНДРЕЕВА Дениса Валерьевича  
на тему: «Методика проектирования отечественных транспортных  
вертолётов с учетом стоимости жизненного цикла и обеспечения  
безопасности полёта», представленную к защите на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02  
«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

В последние годы в вертолетостроительной отрасли страны большое внимание уделяется снижению стоимости жизненного цикла транспортных вертолетов гражданского и военного применения, которое, безусловно, повысит их конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке. Одним из возможных путей решения этой задачи является сокращение времени простоя воздушных судов при подготовках к вылету, что требует новых подходов к процессу проектирования и эксплуатации авиационной техники в целом, и вертолетов в частности. Именно этим проблемным вопросам посвящена диссертационная работа Д.В.Андреева, поэтому **актуальность** выбранной темы исследования не вызывает сомнения.

Диссертация имеет объем 153 страницы и содержит: введение, 4 главы, заключение, одно приложение, список использованной в работе литературы состоит из 104 наименований отечественных и зарубежных изданий.

**Во введении** дан краткий анализ проблем, возникающих в эксплуатации при использовании принятых подходов к техническому обслуживанию. Предложено использовать новую модель эксплуатации, а достичь это предлагается путем перехода на новую концепцию проектирования, учитывающую обеспечение должного уровня безопасности полета вертолета и направленную на снижение стоимости его жизненного цикла. Обоснована актуальность работы, описана степень проработанности темы исследования, выполнен краткий обзор литературных источников, выделены объект и предмет исследования. В соответствии с требованиями к диссертациям поставлена цель и сформулированы основные задачи работы, дан перечень методологических подходов и методик, применяемых в работе. Обозначена теоретическая и практическая значимость выполненного исследования и сделано заключение о его научной новизне. Показана степень достоверности и апробация полученных результатов работы.

**Первая глава** диссертации имеет обзорный характер. В ней рассматриваются различные методы технической эксплуатации воздушных

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
Вх. № 05-11-2019

судов и направления их совершенствования. Проведен анализ безопасности полётов гражданских вертолётот отечественного производства. Описаны основные недостатки существующей модели эксплуатации, проведен обзор работ в области создания и оптимизации моделей жизненного цикла авиационной техники. На основании проведенного анализа сформулированы основные задачи исследования.

**Во второй главе** рассмотрены научно-методические основы оценки и прогнозирования надёжности воздушного судна, формирования плана его технического обслуживания и ремонта. Дано понятие концепции «приемлемого риска», проведено сравнение этого термина с существующими толкованиями и описано применение понятия «риск» в разрабатываемой методике проектирования. Изложен метод проведения анализа отказобезопасности совместно с понятием «риск», приведен пример использования такого метода при оценке отказобезопасности системы индикации оборотов несущего винта. Показана модель формирования плана технического обслуживания и ремонта воздушных судов на основе результатов анализа отказобезопасности.

**В третьей главе** представлена методика формирования плана технического обслуживания и ремонта. Проведено сравнение различных бортовых систем встроенного контроля и описано их применение в стратегии технической эксплуатации воздушного судна «по состоянию». Разработан план технического обслуживания и ремонта вертолётот на основе концепции «приемлемого риска». Приведена методика расчета стоимости жизненного цикла и выполнен сравнительный анализ стоимости жизненного цикла вертолётот для существующей и предлагаемой автором стратегии технической эксплуатации.

**В четвертой главе** описана взаимосвязь различных этапов жизненного цикла воздушного судна при внедрении новой концепции технического обслуживания и ремонта. Описано применение системы интегрированной логистической поддержки при формировании оптимальных стратегий технической эксплуатации воздушного судна. Приведены результаты работы по составлению и внедрению базы данных анализа логистической поддержки вертолётот в организациях завода-изготовителя и эксплуатанта. Заключительный раздел посвящен описанию применения анализа отказобезопасности на всех проектирования вертолётот.

**В заключении** обобщены результаты, полученные в диссертации лично автором.

Диссертационная работа Д.В. Андреева несомненно обладает **научной новизной**, которая заключается в:

- применении в практике вертолетостроения понятия «риск», что позволило формализовать и алгоритмизировать задачи оценки отказобезопасности систем и различных вариантов технической эксплуатации воздушного судна;

- предложении нового подхода к проектированию воздушного судна, обеспечивающего необходимый уровень безопасности полётов и оптимальную стоимость его жизненного цикла.

**Практическая значимость** работы заключается в формировании дорожной карты и внедрении элементов системы интегрированной логистической поддержки вертолета Ми-171А2 на предприятиях разработчика, изготовителя и эксплуатанта.

По теме диссертационной работы выпущено 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК. Сделано 9 докладов на всероссийских и семинарах, в том числе и на 2 международных научных конференциях.

Автореферат в достаточной мере передает содержание и результаты диссертационной работы.

Следует отметить ряд недостатков:

1. Приведенный в разделе 2.2.2 пример анализа отказобезопасности системы индикации оборотов несущего винта прост и понятен, но не в полной мере отражает все возможности и глубину анализа конструкции, которыми обладает инструментарий анализа отказобезопасности совмещенный с теорией рисков.

2. Не проанализированы потенциальные возможности перехода на эксплуатацию «по состоянию» современных транспортных вертолетов, выпущенных в период 2010 – 2018 гг.

3. Не приведены предварительные результаты использования бортовых систем контроля, установленных на вертолетах Ми-38 и Ми-171А2.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа Д.В. Андреева является законченным исследованием, выполненным на актуальную тему на высоком научном уровне. Полученные в работе результаты являются полезными для совершенствования процессов проектирования воздушных судов и имеют практическое значение

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2019 года №842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Андреев Денис Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Официальный оппонент, Заместитель начальника отдела надёжности и отказобезопасности АО «ОАК – Центр комплексирования», кандидат технических наук



Лев Гершенович Цесарский

Подпись официального оппонента Льва Гершеновича Цесарского удостоверяю:

Начальник службы персонала ООО «ОАК – Центр комплексирования»





Каширина Дарья Владимировна

ООО «ОАК - Центр комплексирования»

**Адрес:** 125319, Российская Федерация, Москва, переулок Авиационный, д.5

**Тел.:** 8 (495) 987-20-71

**Факс:** +7 (495) 987-20-72

**Интернет:** <http://www.uac-ic.ru/>