



Акционерное общество
«Вертолеты России»

(АО «Вертолеты России»)

ул. Большая Пионерская, д. 1, Москва, 115054
тел.: +7 (495) 627-55-45, факс: +7 (495) 663-22-10

ОГРН: 1077746003334, ИНН: 7731559044

e-mail: info@rhc.aero

www.russianhelicopters.aero

21.11.2019 № 23445/27
на № _____

Отзыв на автореферат диссертации
Кручина М.М.

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.10 на базе Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»
кандидату технических наук
доценту

А.Р.Денискиной

Волоколамское шоссе, дом 4
г.Москва, А-80, ГСП-3, 125993

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляем отзыв на автореферат диссертации Кручина Михаила Михайловича на тему «Методика выбора параметров колесного шасси одновинтового вертолета на основе формально-имитационных математических моделей» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Приложения: 1. Отзыв на автореферат диссертации на 3л. в 2 экз.
2. Автореферат, 1 брошюра.
Все приложения только в адрес.

Заместитель генерального директора –
генеральный конструктор

Н.С.Павленко

И.Г.Чумакова
+7(495)627-55-45 (7419)

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 21 11 2019

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель генерального директора –
генеральный конструктор
АО «Вертолеты России»

Н.С.Павленко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кручинина Михаила Михайловича
«Методика выбора параметров колесного шасси одновинтового вертолета
на основе формально-имитационных математических моделей»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.07.02 –
«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

На современном этапе развития авиационной техники, в условиях жесткой конкуренции в борьбе за рынки сбыта, вполне очевидны тенденции к сокращению времени разработки и снижению конечной стоимости летательного аппарата, а также к повышению надежности его работы. Одним из путей решения данной задачи, наряду с увеличением функциональных возможностей используемых методов расчета и программного обеспечения, является сокращение сроков и затрат на сертификацию авиационной техники за счет замены натуральных стендовых и летных испытаний математическим моделированием.

Актуальность исследования

В настоящее время при разработке шасси вертолета часто возникает необходимость в многочисленных доработках и модификациях существующей конструкции после проведения испытаний и выпуска опытного образца. Результаты выполненных в диссертационной работе Кручинина М.М. исследований на примере выбора параметров вертолетного шасси позволяют обеспечить возможность сокращения сроков разработки изделия за счет сокращения объема работ по натурным испытаниям, а также демонстрируют потенциальные возможности и преимущества применения математического моделирования. В связи с этим актуальность проведенных исследований не вызывает сомнений.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Математическая модель посадки и пробег а вертолета по земле учитывает влияние несущего винта, силу трения между колесом и поверхностью, деформацию фюзеляжа и хвостовой балки.

2. Реализация предложенной методики основана на совместном описании объектов с различными структурными и физическими свойствами при построении математических моделей в различных программных продуктах.

Необходимо отметить использование автором, при создании математических моделей амортизаторов, программного обеспечения для моделирования и анализа процессов в междисциплинарных системах (Simcenter Amesim), что дает возможность создавать параметризованные мультифизические системы и моделировать их поведение без задания их подробной геометрии, а также подбирать оптимальные параметры различных компонентов моделируемой системы на ранних этапах проектирования.

В работе Кручинина М.М. учтены функциональные взаимосвязи шасси с системой несущего винта и системой планера вертолета и показана необходимость совместного моделирования связанных между собой других систем вертолета. Применение данного программного продукта дает возможность объединения модели шасси с общей моделью виртуального вертолета путем создания общей среды для совместной разработки различных систем вертолета.

Таким образом, применение предложенной автором методики проектирования может быть использовано для инженерного анализа поведения различных сложных систем авиационной техники, что несомненно, позволит сократить время на разработку и сертификацию новой конструкции. Это обстоятельство подчеркивает **практическую значимость** проведенного исследования.

Достоверность результатов исследования

К несомненным достоинствам диссертационной работы следует отнести то, что математическая модель посадки вертолета построена и верифицирована на базе данных натурных стендовых и летных испытаний сертифицированного изделия - вертолета Ми-38. В связи с этим разработанная методика может быть принята как стандарт при проектировании шасси вертолета, поскольку становится возможным моделировать критические или аварийные ситуации, которые невозможно воспроизвести при летных испытаниях.

Особо следует отметить внедрение данной методики в процесс проектирования шасси в ОКБ АО «МВЗ им. М.Л. Миля», что по решению Научно-технического совета организации подтверждено соответствующим актом.

В качестве замечаний следует отметить следующие:

1. В работе дано описание различных компоновочных и конструктивно-силовых схем шасси, однако модели построены и

верифицированы лишь для одной конкретной схемы - вертолета Ми-38. Хотелось бы видеть в дальнейшем распространение предложенной методики на другие вертолеты, в том числе разработки АО «Камов».

2. В работе упомянуто, что при проектировании шасси необходимо учитывать возможность возникновения таких явлений, как «земной резонанс». Однако целесообразность решения этой задачи на основе предложенной диссертантом методики не отмечена.

Перечисленные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку выполненной диссертационной работы.

Диссертация Кручинина Михаила Михайловича является законченной научно-исследовательской работой, результаты которой можно квалифицировать как решение актуальной научно-технической задачи. Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Кручинин Михаил Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Руководитель проектов
перспективных разработок
АО «Вертолеты России»,
кандидат технических наук,
доктор исторических наук



В.Р. Михеев