

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
ФГБОУ ВО «Московский  
государственный технический  
университет гражданской авиации»  
по научной работе и инновациям,  
доктор технических наук, профессор

Воробьев В.В.

2019 г.

### ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Кручинина М.М. посвящена разработке методики выбора параметров колесного шасси вертолета одновинтовой схемы на основе математических моделей его движения по поверхности земли. Актуальность данной темы объясняется тем, что существующие в настоящее время методики плохо приспособлены для внесения изменений в конструкцию шасси по мере его разработки и требуют длительных и дорогостоящих натурных испытаний. Предлагаемая в диссертационной работе Кручинина М.М. методика направлена на устранение этих недостатков.

Для достижения поставленной цели автором был решен ряд задач, среди которых разработка математических моделей для расчета динамики шасси, амортизаторов и пневматиков колес, моделирование копровых испытаний передней и основной опор шасси, разработка математической модели несущего винта вертолета для описания сил и моментов на нем с учетом влияния земли, разработка абсолютно жесткой и упругой моделей планера вертолета и др.

Диссертация Кручинина М.М. обладает научной новизной, которая заключается в основном в создании математической модели посадки и движения вертолета по поверхности земли с учетом кинематических и динамических характеристик шасси, а также с учетом работы несущего винта вблизи земли.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается сравнением результатов расчетов по разработанной автором математической модели с результатами стендовых испытаний шасси и летных испытаний вертолета.

Практическая значимость работы заключается в уточнении диапазонов изменения внешних нагрузок на шасси и планер вертолета, исследовании раз-

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх № 21 / 11 20 19

личных законов управления вертолетом при посадке, демонстрации возможности сокращения объема стендовых и летных испытаний при проектировании и сертификации шасси и планера вертолета путем частичной замены испытаний математическим моделированием и др.

Вместе с тем, к автореферату имеется ряд замечаний:


- на представленных диаграммах обжатия амортизаторов шасси вертолета Ми-38 расхождение результатов математического моделирования с данными изготовителя при динамическом обжатии весьма значительное;
- из автореферата не ясно, по какому критерию результаты расчета обжатия штока амортизатора основных опор шасси вертолета Ми-38 при посадке на режиме авторотации в сравнении с результатами натурных испытаний оцениваются как хорошие.

Тем не менее, данные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Кручинина М.М. Она является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача, имеющая значение для развития авиационной техники. Диссертация Кручинина М.М. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Кручинин Михаил Михайлович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.


Отзыв обсужден на заседании кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» 22.10.2019, протокол № 3.

Отзыв составил:

Профессор кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»,  
125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, 20, каб. 105А,  
тел.: 8 (499) 495-07-37, e-mail: akpla@yandex.ru  
доктор технических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Ефимов Вадим Викторович  
(Ф.И.О. полностью)  
«22» 10 2019 г.

ученый секретарь кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», кандидат технических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Ефимова Марина Григорьевна  
(Ф.И.О. полностью)  
«22» 10 2019 г.