

ОТЗЫВ

официального оппонента Чучкалова Игоря Борисовича на диссертацию Рыбкиной Натальи Михайловны «Аэродинамические и аэроупругие характеристики крыла большого удлинения с управляемыми деформациями профилей», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

В настоящее время большой практический интерес представляют беспилотные летательные аппараты (БПЛА) различных размеров и назначения, обладающие легкой силовой конструкцией и высоким аэродинамическим качеством. Такие самолеты имеют тонкие гибкие крылья большого удлинения, испытывающие в полете большие упругие деформации, которые оказывают влияние на распределение аэродинамической нагрузки и на аэродинамические характеристики. Адаптивные или конформные несущие поверхности могут эффективно использоваться для повышения аэродинамического качества. В связи с этим, развитие методов и алгоритмов исследований характеристик аэроупругости несущих поверхностей с адаптивными профилями является актуальным и востребованным.

Диссертация Рыбкиной Н.М. посвящена разработке математических моделей для описания явлений аэроупругости в дозвуковом потоке тонкого упругого крыла большого удлинения с управляемыми деформациями профилей.

Диссертационная работа изложена на 115 стр., состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность темы исследований, приведены цель, научная новизна, практическая значимость и достоверность полученных результатов. Представлен краткий обзор научных публикаций по теме диссертации.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«19» 11 2020

Первая глава диссертационной работы посвящена разработке математической модели аэроупругих колебаний гибкого профиля крыла на основе метода Ритца. Рассмотрены два варианта конструктивного исполнения профиля крыла, исследовано влияния упругости на их аэродинамические характеристики.

Во второй главе диссертации представлена геометрически нелинейная конечно-элементная модель для расчета аэроупругих колебаний деформируемого профиля крыла. Проведено сравнение аэродинамических коэффициентов, перепада давления и поперечного перемещения профиля, полученных по методу конечных элементов и по методу Ритца, что демонстрирует корректность выбранных математических моделей. Получена оценка влияния геометрической нелинейности на характеристики профиля, и разработана модель профиля по типу «рыбьего хвоста».

В третьей главе для прямого крыла большого удлинения выполнены сравнения результатов расчета амплитудно-частотных характеристик, полученных на основании нестационарной и квазистационарных (уточненной и обычной) теорий, а также выполнены расчеты для определения границы дивергенции и флаттера. Проведена оценка влияния выбранной теории для определения аэродинамических нагрузок на значения критической скорости флаттера.

В заключении приведены основные результаты работы.

Научная новизна исследований, изложенных в диссертационной работе, состоит в разработке линейной и геометрически нелинейной математических моделей аэроупругого деформирования профиля крыла в дозвуковом потоке при управляемом натяжении верхней и нижней обшивок по типу «рыбьего хвоста». Проведено исследование влияния учета нелинейностей продольно-поперечного изгиба профиля на аэродинамические и аэроупругие характеристики крыла.

Практическая значимость работы состоит в том, что результаты исследований позволят обеспечить сопровождение проектирования сверхлегких беспилотных летательных аппаратов с деформируемым крылом.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, основывается на корректности математических моделей, строгости математических решений и на сравнении численных расчетов, полученных по методу Рунге и методу конечных элементов.

Оценка диссертационной работы и замечания

В целом, диссертация Рыбкиной Н.М. выполнена на высоком уровне, является научно-квалификационной работой, в которой представлены новые математические модели и решены задачи аэродинамического нагружения и аэроупругих колебаний тонкого упругого профиля крыла большого удлинения в дозвуковом квазистационарном потоке.

Считаю необходимым отметить следующие недостатки работы.

1. В первой главе, в разделе 1.4 и далее представлены результаты расчета изменения производных аэродинамических коэффициентов в виде графиков зависимости от параметра λ , следовало бы раскрыть физический смысл данного параметра или представить результаты в зависимости от скоростного напора.

2. Следовало бы более подробно обозначить область применения разработанных аэроупругих математических моделей, учитывая ограниченность возможностей линейной аэродинамической теории.

Отмеченные выше недостатки не затрагивают основные положения диссертации, выносимые на защиту, и не влияют на общую оценку значимости полученных в диссертационной работе результатов.

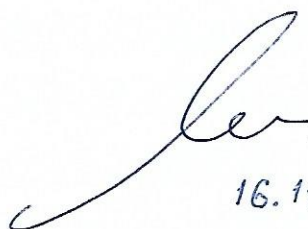
Основные результаты диссертации опубликованы в 13-ти работах, 3 из которых - в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК. Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ.

Автореферат правильно отражает содержание диссертационной работы и полученные в ней результаты.

Заключение

Диссертационная работа Рыбкиной Наталии Михайловны «Аэродинамические и аэроупругие характеристики крыла большого удлинения с управляемыми деформациями профилей» соответствует паспорту специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» и требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Рыбкина Наталия Михайловна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент
кандидат технических наук



Чучкалов Игорь Борисович

16.11.2020

Начальник бригады 34

ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого»

125284, Россия, Москва, ул. Поликарпова д. 23А, а/я 483

+7 (495) 941 72 91

Подпись Чучкалова И.Б. заверяю

Начальник центра кадрового сервиса

ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого»



Т.Л. Дмитриев