

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.09

Соискатель: Швед Юрий Витальевич

Тема диссертации: Разработка расчетно-экспериментального метода и новых конструктивных решений для повышения аэродинамической и весовой эффективности систем с мягким крылом на стропной поддержке

Специальность: 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 17 октября 2024 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация полностью удовлетворяет пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Шведу Юрию Витальевичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: д.т.н., проф. В.Н. Евдокименков, к.т.н. Д.Ю. Стрелец, д.т.н., академик РАН О.М. Алифанов, д.т.н. И.Г. Башкиров, д.т.н. М.В. Белов, д.т.н., доц. А.Г. Викулов, д.ф.-м.н., доц. А.В. Волков, д.т.н. Л.М. Гавва, д.т.н., проф. В.Г. Дмитриев, д.т.н., проф. А.А. Дудченко, д.т.н., доц. В.М. Краев, д.ф.-м.н., доц. А.Л. Медведский, д.т.н., доц. О.В. Митрофанов, д.т.н., доц. А.М. Молчанов, д.т.н., проф. А.В. Ненарокомов, проф. Л.Н. Рабинский, д.т.н., проф. М.В. Силуянова, д.ф.-м.н., доц. Г.В. Федотенков, д.т.н., проф. В.В. Фирсанов, д.т.н. В.И. Шевяков.

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.09, к.т.н.



Д.Ю. Стрелец

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.09,
созданного на базе Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
(МАИ),

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.10.2024 г. № 13-24

О присуждении **Шведу Юрию Витальевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка расчетно-экспериментального метода и новых конструктивных решений для повышения аэродинамической и весовой эффективности систем с мягким крылом на стропной поддержке» по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов» принята к защите 11 июня 2024 г., протокол заседания № 2-24, диссертационным советом 24.2.327.09, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский авиационный институт), 125993, Москва, Волоколамское шоссе, 4, приказ Минобрнауки России о создании совета № 1738/нк от 13.12.2022 г., приказ о внесении изменений в состав совета №1326/нк от 22.06.2023 г., приказ о внесении изменений №1986/нк от 18.10.2023 г.

Соискатель Швед Юрий Витальевич, 01 мая 1970 года рождения, в 1998 году окончил Московский государственный авиационный институт (технический университет)» по специальности «Ракетостроение» (квалификация – инженер).

В период подготовки диссертации соискатель Швед Юрий Витальевич работал в должности старшего преподавателя кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ, главного инженера ООО «Инжиниринговая компания Акрис». В настоящее время соискатель работает в должности старшего преподавателя кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» Института №1 «Авиационная техника».

Научный руководитель – Пугачев Юрий Николаевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» Института № 1 «Авиационная техника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. **Ципенко Владимир Григорьевич** – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры аэродинамики, конструкции и прочности летательных аппаратов Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУГА), г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20.

2. **Арувелли Сергей Витальевич** – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, ведущий разработчик бортовых алгоритмов ООО «Бюро 1440», г. Москва, Столярный пер, д. 3 к. 14, помещ. 1н.

Все оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное казенное предприятие «Государственный казенный научно-испытательный полигон авиационных систем имени Л. К. Сафронова», Московская обл., Воскресенский р-н, пос. Белоозёрский, в своем положительном отзыве, обсужденном на заседании научно-технического совета ФКП «ГкНИПАС» (протокол № 2-9, от 24 сентября 2024 г.), подписанном заместителем председателя НТС, доктором технических наук, заслуженным деятелем науки и техники, заместителем директора по испытаниям, Ниязовым В.Я., утверждённом кандидатом технических наук, директором ФКП «ГкНИПАС» Астаховым С.А., указала, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Швед Юрий Витальевич, заслуживает присуждения этой учёной степени по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Основные результаты диссертации изложены в 19 научных трудах, из них 7 – в рецензируемых журналах категории К1, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки РФ по специальности 2.5.13., 4 – в материалах отечественных конференций и симпозиумов. Оформлено 8 патентов на изобретения. Наиболее значимыми научными работами по теме диссертации являются:

Статьи в рецензируемых журналах Перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

1. Швед Ю. В. Особенности выбора профиля мягкого крыла на стропной поддержке // Вестник Московского авиационного института. – 2023. Т. 30, № 3. – С. 44-52.

2. Швед Ю. В. Экспериментальные исследования мягкого щелевого крыла // Полет. – 2019. – №9. – С. 36–57.

3. Швед Ю. В. Методика определения оптимального установочного угла и удлинения мягкого крыла со стропной поддержкой // Вестник Московского авиационного института. – 2019. – Т. 26, №1. – С. 7-18.

4. Швед Ю. В. Выбор механизма привода для управления планирующими системами с мягким крылом // Полет. - 2016. – №5-6. – С. 64-72.

5. Швед Ю. В. Критерии выбора основных геометрических параметров крыла пароплана // Вестник Московского авиационного института. – 2015. – №2. – С. 7-14.

6. Швед Ю. В. Способ увеличения эффективности использования площади мягкого крыла в системах планирующего спуска и моторного полета // Вестник Московского авиационного института. – 2014. – №2. – С. 7-12.

7. Швед Ю. В. Полое мягкое крыло с воздухозаборником в носке и профилированной щелью на верхней поверхности // Полет. – 2012. – №3. – С. 18-22.

В диссертационной работе отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. **Федеральное казенное предприятие «Государственный казенный научно-испытательный полигон авиационных систем имени Л. К. Сафронова»**, ведущая организация. **Отзыв положительный.** Подписан заместителем председателя НТС, доктором технических наук, заслуженным деятелем науки и техники, заместителем директора по испытаниям Ниязовым В.Я., утверждён председателем НТС, кандидатом технических наук, директором ФКП «ГкНИПАС» Астаховым С.А.

Существенных замечаний по диссертационной работе, автореферату и их оформлению нет.

2. **Ципенко Владимир Григорьевич**, официальный оппонент, доктор технических наук. **Отзыв положительный**, заверен проректором МГТУГА по научной работе и инновациям, доктором технических наук, профессором Воробьевым В.В.

К работе имеются следующие замечания:

- Ряд используемых автором частных математических моделей функционирования парашютной системы основаны на существенных упрощающих допущениях. В целом это понятно и допустимо, поскольку более точные модели либо имеют неприемлемую вычислительную сложность, либо просто отсутствуют, либо они еще даже не разрабатывались. Но, тем не менее, в качестве замечаний, хочу обратить внимание на некоторые наиболее важные, на мой взгляд моменты, которые нужно иметь в виду с точки зрения оценки области применимости разработанных автором методов.

- К главе 2.6. Для конструктора, гораздо важнее было бы определить установочный угол между хордой профиля ЦС крыла и плоскостью горизонта в режиме установившегося планирования или же, что то же самое, угол между вертикалью и нормалью к хорде профиля ЦС крыла. Вывод этой формулы в диссертации был бы крайне полезен. Тогда легко устанавливается связь между углом атаки и углом планирования (траекторным углом).

- Учитывая большую нестабильность характеристик мягких, упругих конструкций парашюта и параплана, при определении координат пространственного положения базовых точек (ЦД крыла, стропной системы, ЦМ груза и др.), а также при получении результатов экспериментальных исследований, следует использовать и применять методы математической статистики (доверительные интервалы и соответствующие им доверительные вероятности, интервальные оценки), что существенно повышает надежность полученных результатов. Например, ЦД арочного крыла не совпадает с ЦД профиля его центрального сечения, а лежит, скорее всего, вне крыла, ниже нижней образующей профиля ЦС, рисунок 2.6.1.

- Вследствие этого, при составлении уравнений равновесия в моментах, также достаточно сложно точно определять длины соответствующих плеч действующих сил и точки их приложения, поэтому здесь без оценки доверительных интервалов и вероятностей, строго говоря, трудно обойтись.

- К главе 2.7. «...мягкое крыло, выставленное на определенный угол атаки, само подстраивается под набегающий поток, сохраняя выставленный угол». Этот вывод автоматически следует из закона сохранения минимума работы против сил сопротивления: Крыло стремится установиться в потоке таким образом, чтобы его работа против сил сопротивления была бы минимальной, а из этого следует, что на одном и том же, оптимальном по этому критерию, угле атаки по отношению к набегающему потоку.

- К главе 2.8. С использованием метода Монте-Карло (ММК)

хорошо было бы провести многократные вычисления по перечню алгоритма 1-9 и выявить коэффициенты и их комбинации в допустимых диапазонах их изменения с учетом их случайных вариаций, которые наиболее (или наименее) эффективно влияют на результаты расчета, математическое ожидание конечного результата и величину его СКО. Тогда можно было бы говорить о надежности получаемого конечного результата. Кроме того, с помощью ММК можно было бы проверить характер колебаний основных выводных функций в зависимости от возможных вариаций входных параметров. Это существенно повысило бы результативность и надежность расчетных данных.

- К главе 2.9. Фраза «В случае неудовлетворительных результатов конструктивные параметры варьируются, после чего расчет повторяется». Желательно было бы указать оптимальный по критериям минимума времени расчета по алгоритму и максимума надежности получаемых результатов. Если, конечно, это возможно.

- К главе 4.2. К сожалению, достичь полного подобия режимов обтекания планирующего парашюта в аэродинамической трубе и в полете добиться не удается. Причиной этого является несовпадение по целому ряду критериев подобия, в частности, по числу Ньютона и др.

- Замеченные опечатки: в формулах 2.5.5 и 2.6.4 должно присутствовать отношение $L_{стр}/L_{гр}$; перед формулой 2.6.4 во фразе «Подставляя в (1.6.3) выражение (1.4.6)» должны присутствовать ссылки (2.6.3) и (2.4.6); на Рисунке 2.9.1 обозначение рядов должно соответствовать Рисунку 2.9.2; на стр. 63 ссылка (1.4.6) должна быть (2.4.6); на стр. 70 вместо ссылки на главы 3.4-3.5 должны быть указаны главы 4.4-4.5.

3. Арувелли Сергей Витальевич, официальный оппонент, кандидат технических наук. **Отзыв положительный**, заверен руководителем группы проектных исследований прототипирования алгоритмов и математического моделирования ООО «Бюро 1440» Акимовым И.О.

К работе имеются следующие замечания:

1. В главе 2 выведены формулы для оценки индуктивного сопротивления крыла, однако не проведена их верификация путём сравнения с проверенными методиками и СРВ моделированиями, а также не проведена валидация и сопоставление расчётов по разработанным зависимостям с результатами экспериментов.

2. В разделе 4.7 выполнен расчёт динамики посадки планирующей системы с мягким крылом с предложенной щелевой конструкцией. Для более полной оценки посадочных характеристик при использовании щелевой

конструкции крыла необходимо провести сравнительный анализ с расчётом динамики посадки системы с аналогичным крылом, но без щели.

3. В разделе 4.8 предложен способ компенсации усилий привода, но не проведён анализ на компромиссы - насколько увеличится масса, сложность и затраты на предлагаемый вариант разгруженного привода управления? Перекроют ли преимущества данной реализации недостатки обычного привода?

4. На стр. 115 на рисунке 4.5.5 приведён график изменения коэффициента момента профиля в зависимости от угла атаки. Чем обусловлена такая характеристика профиля с положительной производной по углу атаки в широком диапазоне углов атаки?

5. В работе не рассмотрен вопрос оценки устойчивости систем с предложенной конструкцией крыла с профилированной щелью.

4. Публичное акционерное общество «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс им. Г. М. Бериева», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан заместителем начальника ОКБ по проектированию, ученым секретарем научно-технического совета, кандидатом технических наук Крееренко С.С., начальником отдела аэрогидродинамики, кандидатом технических наук Крееренко О.Д., утверждён управляющим директором ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева», доктором экономических наук, доктором юридических наук Павловым П.В.

К работе имеются следующие замечания:

- Для создания эффективной системы мягкой управляемой посадки КЛА с использованием планирующего парашюта требуется проработать систему надежного и плавного наполнения крыла, что представляет собой самостоятельную сложную инженерную задачу.

- В тексте замечены несколько опечаток, прошу автора внимательно вычитать текст при дальнейшей переработке.

5. Акционерное общество «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова» (АО «ЛИИ им. М.М. Громова»), отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан ведущим научным сотрудником лаборатории «Определение АДХ ЛА и разработка технологий летных исследований и испытаний высокоскоростных АК и беспилотной АТ» АО «ЛИИ им. М.М. Громова» к.ф.-м.н., с.н.с. Григорьевым Н.В., утверждён первым заместителем генерального директора АО «ЛИИ им. М. М. Громова» по науке, начальником НИЦ Деевым К.В.

К работе имеются следующие замечания:

- В разделе «Методология и методы исследования» автореферата указано, что среди прочих методов исследования автор использовал

«методы... натурального эксперимента», а в разделе «Степень достоверности полученных результатов» отмечается, что предложенные автором решения прошли апробацию на летных образцах. Однако в тексте автореферата не отражена в достаточной степени методология летных экспериментов, что не позволяет оценить эту важную составляющую работы автора. Кроме того, в автореферате недостаточное внимание уделено вопросам обеспечения безопасности систем с мягким крылом, лишь отмечается, что такие вопросы рассмотрены в диссертации. Чтение автореферата затрудняют опечатки, а также использование в формулах обозначений, которые объясняются в далеко отстоящих местах автореферата ниже по тексту.

6. Публичное акционерное общество «Яковлев», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан ведущим инженером-конструктором, к.т.н. (20.02.15), доцентом Икрянниковым Е.Д., утверждён директором по персоналу и организационному развитию Драгуновым М.С.

К работе имеются следующие замечания:

- Из материалов автореферата не ясно, как и в каком объеме применены численно-аналитические методы исследований, в том числе метод конечных объемов вычислительной гидромеханики, хотя автор на них ссылается, как на методологию и методы исследований.
- Не отражены в автореферате решения, касательно привода управления мягким крылом с компенсацией усилий.

7. Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт аэроупругих систем" (ФГУП «НИИ АУС»), отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан специалистом по аэрокосмическим системам спасения, доктором технических наук, профессором Ивановым П.И., заверен директором по НИОКР Пономаренко В.И..

К работе имеются следующие замечания:

- К замечаниям по работе можно отнести некоторые мелкие словесные неточности и языковые обмолвки, которые в целом не искажают смысла работы и ни сколько не умаляют ее практической значимости и ценности.

8. Акционерное общество «МКПК «Универсал» им. А. И. Привалова», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан начальником расчетно-исследовательского отдела АО «МКПК «Универсал» им. А. И. Привалова», к.т.н. Аверьяновым И.О., заверен директором по проектированию «МКПК «Универсал» им. А. И. Привалова» Половинкиным Н.У.

К работе имеются следующие замечания:

- Не представлено сопоставление разработанного расчетного метода

проектирования рассматриваемого класса летательных аппаратов с существующими инженерными методами.

- На стр.8 указано, что автор имеет 7 публикаций издания перечня ВАК по специальности 2.5.13, а также 6 публикаций по смежным специальностям. При этом в перечне публикаций на стр.23-24 указаны только первые 7.

- В формуле на стр. 11, по всей видимости, опечатка - в знаменателе должно быть $L_{гр}$, как в формуле на стр. 13.

9. Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Парашютные Системы» (АО «НПП ПС»), отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан генеральным директором АО «НПП ПС», кандидатом технических наук Водопьяновым В.Е.

К работе имеются следующие замечания:

- На стр. 9 автореферата представлено утверждение: «Для вывода простой формулы индуктивного сопротивления мягкого арочного крыла делается допущение, что все участки консолей работают под одинаковым местным углом атаки - этот режим позволяет получить максимальное аэродинамическое качество с сохранением консолями растягивающих усилий в крыле, и наиболее характерен для систем с мягким арочным крылом». Данная фраза может ввести в заблуждение, так как минимальное индуктивное сопротивление неплоских крыльев возникает при эллиптическом распределении циркуляции по горизонтальной проекции крыла, превращающим арочные консоли в подобие винглет. Необходим акцент на использовании арочных консолей для создания растягивающих усилий в мягком крыле, и вытекающей из этого необходимости придания им положительных углов атаки. Возможно, представленное утверждение стоило бы дополнить фразой: когда все участки консолей арочного крыла работают под одинаковым местным углом атаки, аэродинамические потери на поддержание формы мягкого крыла на стропной поддержке минимальны.

- В подписи к Рисунку 4 (стр. 15 автореферата) присутствует фраза «Поляры щелевого и безщелевого крыльев при включении механизации», при этом показан график зависимости $C_{урмех}$ от $C_{хрмех}$, т.е. профильных аэродинамических коэффициентов (приведенных к бесконечному размаху крыла). Подпись к рисунку вводит в заблуждение и требует корректировки.

- В формуле на стр. 11 опечатка, в знаменателе должно быть не $L_{стр}$ а $L_{гр}$.

10. ФАУ «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан начальником сектора, кандидатом технических наук Свириденко Ю.Н., заверен ученым секретарем диссертационного совета ЦАГИ, доктором физико-математических наук Брутян М.А.

К работе имеются следующие замечания:

- Упоминается «конкретизация расчетной формулы индуктивного сопротивления для аэрокрыла» (стр. 5, п 1.1). Далее, для аэрокрыла делается допущение, что все участки консолей работают под одинаковыми местными углами атаки и этот режим позволяет получить максимальное аэродинамическое качество. Это утверждение не является верным.

- В формулах используются некоторые переменные, значение которых не дано в автореферате, например Ω , $C_{хпил}$.

- На Рисунке 4 приведены экспериментальные поляры парашютов Гольф-3. Если вычислить аэродинамическое качество по этим данным, то для целевого парашюта качество получится около 12 (при $C_{уа} = 1.3$), что вызывает сомнение. Для таких аппаратов обычно аэродинамическое качество находится в диапазоне 5-6 единиц.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью, имеющимся у них большим опытом проектирования летательных аппаратов и их систем, в том числе, в области соответствующей паспорту специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Федеральное казенное предприятие «Государственный казенный научно-испытательный полигон авиационных систем имени Л.К. Сафронова» – один из крупнейших испытательных центров России, специализирующийся в том числе на аэродинамических экспериментах с парашютными системами аварийного покидания космических систем, самолетов и вертолетов. Отзыв на диссертационную работу подписан учеными, которые имеют опыт проектирования парашютных систем.

Ципенко Владимир Григорьевич – д.т.н., автор более 300 научных работ. Область научных интересов – проектирование, аэродинамика, динамика полета и летная эксплуатация воздушных судов.

Арувелли Сергей Витальевич – кандидат технических наук, автор многочисленных научных публикаций по тематике определения облика планирующих парашютных грузовых систем.

Диссертационный совет отмечает, что диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, на основании выполненных соискателем исследований разработан расчетно-экспериментальный метод и новые конструктивные решения для повышения аэродинамической и весовой эффективности систем с мягким крылом на стропной поддержке.

Новизна полученных результатов заключается в том, что:

1. Разработаны аналитические выражения для определения наиболее подходящих к техническому заданию облика и параметров летательных аппаратов и систем с мягким крылом на стропной поддержке с учетом арочности и вида стропления таких крыльев.

2. Проверена возможность и эффективность применения в мягком полом крыле профилированной щели на его верхней поверхности. Предложен метод весовой компенсации усилий на стропках управления.

3. Разработан новый метод модельного экспериментального исследования мягких полых крыльев в аэродинамической трубе, отличающийся от ранее известных тем, что продуваемая модель выполнена в виде плоского крыла и сочетает в себе не только мягкую обшивку, но и мягкие нервюры, насаженные на жесткие лонжероны. Получены результаты продувок мягких крыльев в безщелевом и щелевом исполнении.

Новый метод модельного экспериментального исследования мягких полых крыльев в аэродинамической трубе позволяет исследовать устойчивость передней кромки мягкого крыла к подвороту на малых углах атаки, а также характеристики деформированного профиля, определяющего максимальную несущую способность крыла непосредственно при посадке.

Разработанные метод и конструктивные решения облегчают принятие наиболее подходящих проектных решений при заданных ограничениях с учетом компромиссного характера сравниваемых вариантов.

Теоретическая значимость работы

Доказано, что известная формула коэффициента индуктивного сопротивления плоского крыла справедлива и для арочных крыльев с геометрической кривой, обеспечивающей одинаковые местные углы атаки для всех сечений крыла, при условии что удлинение берется для крыла в раскрытом.

Доказано, что в связи с комплексным влиянием составляющих сопротивления строп и крыла существует оптимальное удлинение для заданных вида стропления и нагрузки на крыло.

Раскрыто комплексное влияние удлинения и несущей способности крыла (выраженной через произведение аэродинамического коэффициента подъемной силы на площадь крыла) на величину его индуктивных потерь, предложен коэффициент аэродинамической нагруженности крыла, физически эквивалентный величине угла скоса потока за крылом, учитывающий это комплексное влияние.

Разработан метод модельного аэродинамического эксперимента для получения аэродинамических характеристик мягкого крыла, с использованием

разработанного метода получены результаты для мягких крыльев в бесщелевом и щелевом исполнении.

В результате численных расчетов, модельного и натурального аэродинамических экспериментов подтверждены преимущества использования мягкого полого крыла с профилированной щелью на верхней поверхности.

Практическая значимость диссертации

Предложенные аналитические выражения уравнений аэродинамики крыла с учетом влияния арокности и типа стропления мягкого крыла, а также определения установочного угла крыла на стропях, могут быть использованы для инженерных расчетов облика летательных аппаратов с мягким крылом на стропной поддержке.

Использование для летательных аппаратов и систем с мягким крылом на стропной поддержке приводов управления мягким крылом с компенсацией усилий, а также щелевой конструкции крыла, позволяют увеличить весовое и аэродинамическое совершенство таких систем, и могут быть применены:

- в системах точного десантирования и доставки грузов, в том числе на движущиеся платформы;
- в системах точной посадки КЛА;
- в беспилотных летательных аппаратах, несущих оборудование ретрансляции и наблюдения, в том числе разворачиваемых на большой высоте;
- в пилотируемых летательных аппаратах с мягким крылом, эффективно себя показывающих в поисково-спасательных работах;
- в системах с привязным крылом, выполняющим функцию движителя - летающего паруса, или функцию удержания высоты в качестве альтернативы аэростату.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что, изготовлен, испытан и серийно выпускается в настоящее время КБ «Пилот» пароплан «Формула» с предложенной щелевой конструкцией крыла.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по проектированию беспилотных летательных аппаратов и систем с мягким крылом на стропной поддержке.

Достоверность результатов исследования подтверждается апробацией в экспериментах на моделях и летных образцах, в том числе путем проведения сравнительных продувок в аэродинамической трубе ЦАГИ Т-101.

Личный вклад автора состоит в непосредственной реализации всех этапов исследовательского процесса, получении новых научных результатов, в выполнении теоретических и экспериментальных исследований, в обработке, интерпретации и апробации результатов диссертационной работы.

Исследования, результаты которых изложены в диссертации, проведены лично соискателем в процессе научной деятельности. Исследования включают

постановку проблемы, разработку математических моделей и аналитических методов расчета, экспериментальных методик, а также параметрические расчеты и измерения, обработку и анализ полученных результатов, представленных в выносимых на защиту положениях. Соискатель лично участвовал в экспериментальном определении аэродинамических характеристик натуральных летательных аппаратов, а также в аэродинамических экспериментах с модельным мягким крылом.

Автор лично подготовил публикации, отражающие содержание диссертации, и лично выступал с докладами по выполненной работе.

В ходе защиты критических замечаний высказано не было.

В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 17 октября 2024 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение за **новые научно-обоснованные технические решения**, имеющие существенное значение для развития авиационной отрасли страны в части улучшения характеристик летательных аппаратов и систем с мягким крылом на стропной поддержке, присудить Шведу Юрию Витальевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя диссертационного совета

24.2.327.09, д.т.н., профессор

Евдокименков Вениамин Николаевич



Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.09, к.т.н., доцент

Стрелец Дмитрий Юрьевич

«17» октября 2024 г.



Проректор по научной работе, д.т.н., доцент

Иванов Андрей Владимирович

