

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Лыу Конг Кием «Автоматизированный параметрический синтез приемников статического давления для малых дозвуковых скоростей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)»

1. Актуальность темы диссертации

Обеспечение экипажа достоверной информацией о высотно-скоростных параметрах напрямую влияет на безопасность пилотирования летательного аппарата (ЛА) и полета в целом. Рассматриваемые приемники статического давления являются источниками первичной информации для вычисления высотно-скоростных параметров, поэтому при их разработке должны быть рассмотрены все возможные факторы, влияющие на функционирование. В связи с большими объемами проводимых исследований проектирование приемников статического давления занимает длительное время, поэтому рассматриваемая в работе автоматизация процесса проектирования приемников статического давления (ПСД) для малых дозвуковых скоростей на основе разработки математических моделей и выдачи рекомендаций разработчику является актуальной.

2. Оценка содержания диссертационной работы

Во **введении** раскрыта актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, приведены научная новизна и практическая значимость результатов работы и положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** приводится описание существующего типового процесса синтеза ПСД и его основных составляющих; отмечаются основные ограничения существующего процесса синтеза ПСД: длительное время проектирования; большие затраты материальных средств, обусловленные, главным образом, разработкой, изготовлением и аэродинамическими испытаниями различных макетов ПСД; большая девиация коэффициента давления приемников, что увеличивает погрешность в определении высотно-скоростных параметров ЛА; показана необходимость разработки новых математических моделей, проведения теоретических исследований приемников и разработки системы автоматизированного параметрического синтеза для

повышения эффективности процесса синтеза и уменьшения девиации коэффициента давления ПСД.

Во **второй главе** разработано математическое обеспечение автоматизированного параметрического синтеза приемников статического давления.

В **третьей главе** проведено исследование проточных приемников статического давления и ПСД с наружной обтекаемой поверхностью с целью разработки рекомендаций разработчику по выбору геометрических параметров ПСД.

В **четвертой главе** разработан автоматизированный процесс параметрического синтеза приемников статического давления; разработана методика синтеза приемника статического давления.

В **заключении** отражены основные результаты диссертационной работы.

3. Достоверность и обоснованность результатов диссертации базируется на построении математических моделей и их адекватностью реальным физическим процессам, использовании экспериментально подтвержденных результатов математического моделирования.

4. Новизна полученных результатов

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты, отвечающие критерию научной новизны.

1. Подходы и методика моделирования ПСД с наружной и внутренней обтекаемыми поверхностями, позволяющие проводить средствами систем инженерного анализа (ANSYS, OpenFOAM и др.) исследования приемников статического давления и получение их характеристик.

2. Предназначенные для синтеза и исследования характеристик приемников статического давления математические модели проточных ПСД, содержащих конфузорный и диффузорный участки с отбором статического давления с конфузора и ПСД с наружной профилированной поверхностью и двумя контурами компенсации, предназначенные для расчета коэффициента давления приемников и его девиации, обусловленной изменением параметров воздушного потока и высоты полета ЛА.

3. Скоростные и угловые характеристики ПСД с наружной и внутренней обтекаемыми поверхностями, полученные по результатам модельных исследований, которые позволяют проводить автоматизированный синтез и

проектирование приемников с уменьшенными значениями девиации коэффициента давления.

5. Практическая значимость работы, на мой взгляд, состоит в методике и системе автоматизированного параметрического синтеза приемников статического давления с внутренней и наружной обтекаемыми поверхностями, разработанных на основе полученных математических моделей и рекомендаций по уменьшению девиации коэффициента давления ПСД, обеспечивающие повышение эффективности процесса синтеза приемников. Кроме того, практическая значимость подтверждается внедрением полученных результатов в процессы разработки АО «Ульяновского конструкторского бюро приборостроения».

6. Оценка диссертации по ее завершенности, стилю и языку изложения

Диссертационная работа Лью Конг Киема представляет собой законченное научное исследование, содержащее решение актуальной научно-технической задачи. Ее содержание изложено последовательно, методически правильно и полностью раскрывает сформулированные и решаемые научные и практические задачи. Основные цитируемые положения сопровождаются ссылками на источники. В целом диссертация по объему и оформлению соответствует требованиям ВАК Российской Федерации. Автореферат отражает основные положения диссертации, в полной мере показана суть проведенных исследований.

7. Апробация результатов работы

По теме диссертации опубликовано 20 печатных работ, 5 из которых в журналах из списка ВАК, получено 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Материалы диссертации опубликованы в монографии. Основные полученные результаты рассмотрены на различных конференциях (в том числе и международных). Количество публикаций соответствует требованиям п. 13 «Положения о присуждении ученых степеней».

8. Замечания по диссертационной работе

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК, приведены логически обоснованные выводы и рекомендации. Однако следует указать на следующие замечания.

1. Не обозначены пределы применения разработанных математических моделей приемников статического давления по углам скоса потока.

2. Не обосновано исследование приемников в области малых скоростей на больших высотах (более 6000 метров), поскольку отсутствуют летательные аппараты с подобными эксплуатационными диапазонами.

3. Разработанная САПР не позволяет задавать в качестве входных данных местные значения давлений и углов скоса потока в местах установки на конкретном летающем аппарате, что затрудняет оценку требуемых характеристик приемника.

4. В работе присутствуют орфографические ошибки и опечатки, например, ГОСТ 4.401-81 и ГОСТ 5.212-74 вместо ГОСТ 4401-81 и ГОСТ 5212-74.

5. Не обоснован выбор математической модели в виде полинома и не показана погрешность аппроксимации примененных полиномов.

9. Заключение

В целом считаю, что обозначенные замечания не уменьшают ценности проведенных исследований и полученных результатов. Диссертационная работа Лью Конг Киема, представленная к защите, актуальна, обладает внутренним единством, написана автором самостоятельно. Полученные результаты достоверны и обоснованы, обладают научной новизной и практической значимостью, представлены публикациями в изданиях требуемого уровня. Апробация работы проведена в соответствии с принятыми нормами. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой дается решение актуальной научно-технической задачи, связанной с разработкой приемников статического давления, содержит новые научные и практически значимые результаты.

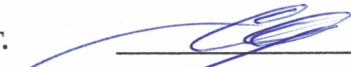
Содержание диссертации и ее результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)» по пункту 3 «Разработка научных основ построения средств САПР, разработка и исследование моделей, алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений, включая конструкторские и технологические решения в САПР и АСТПП».

Представленная диссертационная работа «Автоматизированный пара-

метрический синтез приемников статического давления для малых дозвуковых скоростей» отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней ВАК, а ее автор, Лыу Конг Кием, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)».

Я, Сорокин Михаил Юрьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент: Сорокин Михаил Юрьевич, кандидат технических наук (05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления), начальник отдела по науке и инновационному развитию Акционерного общества «Аэроприбор-Восход» (<https://ap-voskhod.kret.com/>). Адрес: 105318, город Москва, улица Ткацкая, дом 19. E-mail: SorokinMU@aeropribor.ru. Тел. (495) 363-23-01.

«02» августа 2022 г.  / М.Ю. Сорокин /

Подпись Сорокина Михаила Юрьевича подтверждаю

Наг. группа  - / С.В. Васильева /

