

Отзыв

на автореферат диссертации О.Ю. Кустова, на тему «Развитие методических основ экспериментального и расчетного определения акустических характеристик звукопоглощающих конструкций в условиях нормального падения звуковых волн», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Существующая конкуренция на рынке авиационного двигателестроения, поддерживаемая постоянным ужесточением норм ИКАО по шуму самолетов на местности, приводит к необходимости разработки звукопоглощающих конструкций (ЗПК) максимальной эффективности. Для решения поставленной задачи требуются математические модели звукопоглощающих конструкций, наиболее полно отражающие физические процессы в таких конструкциях. В связи с этим работа Кустова О.Ю. является весьма актуальной.

Основной целью работы Кустова О.Ю. является уточнение методов прогнозирования и экспериментального определения акустических характеристик ЗПК. В рамках экспериментальных исследований в представленной к защите работе улучшена конструкция акустического интерферометра нормального падения для исследования образцов ЗПК, проведен комплекс исследований образцов с различными дефектами, выявлены характерные особенности коэффициента поглощения и импеданса при наличии дефектов. Очень важно отметить, что по результатам этих экспериментальных исследований сформулированы конкретные рекомендации по изготовлению эталонных образцов ЗПК. Данные рекомендации могут быть непосредственно использованы на промышленном предприятии. Создание банка эталонных образцов является чрезвычайно важной задачей, поскольку промышленности необходимо разрабатывать критерий качества ЗПК и наличие эталонных образцов является необходимым условием для выполнения указанной работы по созданию критерия качества ЗПК. В работе Кустова О.Ю. также имеется важная часть, содержащая расчетные исследования. Представленная в работе методика прогнозирования акустических характеристик многослойных ЗПК безусловно необходима промышленности и может быть использована на промышленном предприятии, поскольку базируется на коммерческом пакете ANSYS Fluent. Представленные в работе исследования и технические решения являются оригинальными. Таким образом, практическая значимость и научная новизна не вызывают сомнений.

Достоверность полученных результатов продемонстрирована также достаточно полно, в работе приведено сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными. Эффективность предложенной конструкции интерферометра нормального

падения показана по результатам многократных экспериментальных исследований одного и того же образца в течение полугода.

Важно отметить, что работа имеет широкую апробацию. За последние 5 лет Кустов О.Ю. неоднократно был участником специализированных конференций по аэроакустике, аэрокосмической технике и методам аэрофизических исследований. Основные результаты подробно опубликованы в ведущих научных журналах по направлению исследований.

Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, однако стоит отметить некоторые замечания:

- 1) В автореферате отсутствует упоминание других авторов, занимающихся подобными задачами, обзорная часть работы описана в автореферате не очень удачно;
- 2) В тексте автореферата имеются не очень удачные формулировки, например, на стр.7 указано «вихревых структур, образуемых за счет срыва течений... ». Поскольку рассматривается одно течение, использовать множественное число в данном контексте не очень удачно.
- 3) На странице 10 после рисунка 4 указано «Видно, что акустический интерферометр с контролем поджатия образца обеспечивает меньший разброс акустических характеристик...». Из сравнения рисунков 3 и 4 на глаз сделать такой вывод довольно трудно. Гораздо более информативным выглядит сравнение по среднеквадратическим отклонениям на рисунке 5. Поэтому указанный вывод было бы логичнее делать после рисунка 5, а не после рисунка 4.
- 4) Система уравнений движения вязкого теплопроводного термодинамически совершенного газа называется уравнениями Навье-Стокса. Более правильно было бы называть уравнением Навье-Стокса только уравнение движения, а для полной системы использовать название «Система уравнений движения вязкого теплопроводного термодинамически совершенного газа»;
- 5) На странице 13, где указаны рекомендации по настройке численной модели, отсутствуют рекомендации по сеточному числу Рейнольдса (параметр u^+ в коммерческом пакете), несмотря на то, что далее, в разделе «Основные результаты работы» на странице 19, эти рекомендации приведены.
- 6) На рисунке 12 приведено сравнение результатов расчета по созданной численной методике с результатами расчета по полуэмпирической модели, но не указано

какая именно полуэмпирическая модель была использована, нет ссылки на автора модели.

Тем не менее, названные замечания не снижают качества работы.

Актуальность проведенного исследования, а также полученные и представленные в диссертационной работе результаты свидетельствуют о решении задачи разработки новых алгоритмов настройки плоских микрофонных антенн для эффективной локализации источников звука монопольного и дипольного типа.

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертационной работе, аргументированы, достоверны и обоснованы, но требуют небольших корректировок в вопросах их формулировки.

Соискатель Кустов Олег Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Синер Александр Александрович

кандидат технических наук

АО «ОДК-Авиадвигатель»

начальник отдела внешних характеристик

Адрес: 614990, г. Пермь, ГСП, Комсомольский проспект, 93, корпус 61

<http://www.avid.ru>

e-mail: siner@avid.ru

раб. тел.: +7(342)211-30-36

Я, Синер Александр Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

28 ноября 2022 г.

Синер А.А.

Подпись Синера А.А. заверяю.

Начальник отдела кадров АО «ОДК-Авиадвигатель»



Маясина Е.Б.