

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Храмцова Игоря Валерьевича

«Исследование средних характеристик турбулентных вихревых колец различных диаметров и особенности их акустического излучения»

Представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

По специальности 01.04.06 – Акустика

Диссертационная работа Храмцова И.В. посвящена важной проблеме – изучению вопросов излучения звука турбулентными потоками на примере отдельного изолированного вихря. Эта проблема является актуальной, поскольку нормы по шуму самолетов на местности постоянно ужесточаются и для снижения шума требуются все более глубокие исследования для понимания механизмов генерации звука турбулентным потоком.

Представленный автореферат показывает глубокую проработку вопроса Храмцовым И.В. Представленные в работе экспериментальные результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными ФГУП ЦАГИ по траекториям движения вихревых колец. Полученные спектральные характеристики шума вихревых колец также согласуются с имеющимися в литературе данными. Важной положительной особенностью работы является сочетание теоретического (расчетного) и экспериментального исследования динамики вихревого кольца. В работе представлены результаты оценки размеров ядра вихревого кольца в различные моменты времени. Расчеты выполнялись с использованием реалистичных граничных условий, задающих движение поршня. В качестве граничных условий задавался экспериментально определенным закон движения поршня. Еще одним достоинством работы является то, что в ходе работы создано уникальное исследовательское оборудование – генератор вихревых колец. Данный генератор создает структурный шум существенно меньшей амплитуды по сравнению с аналогичным генератором во ФГУП ЦАГИ. Это позволяет проводить более точные акустические измерения. Результаты работы опубликованы в ведущих журналах в области акустики, в том числе в журналах, входящих в базы цитирования Scopus и Web Of Science.

Вместе с тем по тексту автореферата имеются следующие **вопросы и замечания:**

1. Стр. 5 - С уменьшением размера соплового насадка генератора при близких параметрах запуска растет нестабильность свойств вихревых колец. Делались ли попытки для диаметров 30 и меньше избавиться от этой нестабильности? (изменить размеры генератора, поменять силу удара и т.д.);
2. Стр. 5 – Неправильно написано название метода конечных объемов;
3. Стр. 7 схема на рис.1 - Рассматривались ли варианты сделать удар молотом по поршню автоматическим, без участия человека, т.к. разная сила удара может вомногом давать такую большую нестабильность и маленький процент удачных запусков? Достаточно ли толстый поршень, чтобы шла плоская волна, и от удара, нанесенного человеком не всегда под одним углом (даже если с одинаковой силой), не возникало незначительных колебаний или искривлений поршня?
4. Стр. 8 - Как располагались 13 микрофонов вблизи оси движения вихревого кольца? Почему в качестве критерия стабильности было выбрано отклонение от центра мишени на экране с шелковинками на расстояние не более 250 мм? Эта цифра взята статистически?
5. Стр. 9 – Почему оценка начальной скорости вихревых колец определялась на микрофонах № 13-14? Почему они были выбраны? Проверяли ли скорость с помощью других пар микрофонов? Сравнивали измеренные изменения скорости на разных участках (между микрофонами) с результатами численного расчета и бимформинга?

6. Стр. 11 – Какая акустически прозрачная ловушка использовалась для разрушения кольца?
7. Стр. 11 – Как выбиралась длина участка временной реализации - 31,2 мс, откуда эта величина?
8. Стр. 13 – Усредненные спектры шума одиночного вихревого кольца строились только для сопла 50 мм из-за устойчивости вихрей для этого диаметра? Строились ли по другим соплам графики подобные представленным на рис. 6? Там такое же совпадение?
9. Стр. 15 – Верификация расчетов для сопел 40, 50, 60 проводилась только по значению начальной скорости?
10. Стр. 16 – Каковы предположительные причины расхождения расчетных и экспериментальных значений скоростей, представленных в таблице 3?
11. Стр. 16 – Почему выбрана точка прохождения кольцом с координатой $X/D_c=3$?
12. Если амплитуды q_0, q_1, q_2, q_3 неизвестны, как считалась эволюция вклада этих составляющих с «заданными» значениями? Как задавались значения?

В целом работа выполнена на высоком уровне, она представляет большой научно-методический интерес для исследователей, занимающихся вопросами генерации звука турбулентными струями.

Данная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением №842 Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.06 – Акустика.

Синер Александр Александрович
Кандидат технических наук
Заместитель начальника отдела внешних характеристик
Акционерное общество «ОДК-Авиадвигатель»
Адрес: 614990, г.Пермь, ГСП, Комсомольский пр., 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.

«31» мая 2019 г.



Синер А.А.

Подпись Синера А.А. заверяю

Заместитель начальника отдела кадров
АО «ОДК-Авиадвигатель»



Алтынцева В.С.