

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Горшкова Ильи Борисовича

«Исследование особенностей термогенерации акустических волн в кольцевых системах»,

представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиопизика.

Диссертационная работа Горшкова И.Б. посвящена изучению радиофизических процессов, происходящих в автоколебательных системах в виде многоступенчатых термоакустических преобразователей тепловой энергии в акустическую с кольцевым резонатором. Термоакустические преобразователи с кольцевыми резонаторами в последнее время все больше привлекают внимание исследователей, так как конструкция данного типа позволяет расположить в полости резонатора большое число теплообменных аппаратов и таким образом увеличить акустическую мощность на единицу массы. При этом на данный момент остаётся практически не изученным вопрос влияния количества ступеней кольцевого преобразователя на характеристики акустической волны и всего преобразователя в целом. Более подробное исследование этого вопроса важно для определения оптимального числа ступеней преобразователя, а также для изучения акустических автоколебательных контуров с тепловым возбуждением колебаний и большим числом усилителей в резонаторе. Таким образом, тема диссертационной работы И.Б. Горшкова безусловно является актуальной и соответствует специальности «Радиопизика».

В автореферате диссертации чётко обоснована актуальность исследуемой проблемы. В нем последовательно сформулированы основные задачи диссертационного исследования; чётко и понятно представлены положения, выносимые на защиту, выделены полученные впервые научные результаты. Исходя из этого, можно заключить, что И.Б. Горшковым решена целостная, логично поставленная научная задача, посвящённая термогенерации акустических волн в кольцевых системах. Краткое описание содержания работы и представленные в автореферате иллюстрации хорошо отражают основные положения, выносимые на защиту. В процессе выполнения диссертационной работы И.Б. Горшков использовал широкий круг моделей и современных методов анализа результатов. Всё это говорит о фундаментальных знаниях автора в теории акустических колебаний, а выполненные численные расчёты и представленные графические иллюстрации – о высокой

квалификации диссертанта как специалиста по современным методам вычислительной физики.

Наиболее важными результатами диссертационной работы на мой взгляд являются следующие:

- впервые определена закономерность изменения сдвига фазы между колебательной скоростью и колебательным давлением в кольцевом многоступенчатом термоакустическом двигателе (ТАД) при увеличении количества ступеней;
- установлены преимущества кольцевого многоступенчатого двигателя в части массогабаритных характеристик в сравнении с другими известными ТАД;
- экспериментально получено распределение амплитуды колебаний давления акустической волны по длине резонатора ТАД, показавшее удовлетворительное совпадение полученных ранее результатов численного моделирования с экспериментальными данными;
- методами численного моделирования для четырехступенчатого ТАД были получены оптимальные геометрические размеры теплообменников, регенератора и акустического резонатора.

Основные научные результаты являются новыми, оригинальными, что подтверждается публикацией их в ведущих отечественных высокорейтинговых научных журналах. Достоверность результатов и выводов работы не вызывает сомнений.

По автореферату имеются замечания:

- 1) Расчетный график зависимости отношения площадей поперечного сечения теплообменного аппарата и резонатора от числа ступеней демонстрирует характерные области намечающихся точек перегиба (например, в районе 5 и 6 ступеней). Однако пояснения такого поведения кривой отсутствуют.
- 2) Кривая 5 на рисунке 7 на начальном участке (0-50 мм) имеет резкий скачок. Имеется ли этому физическое объяснение, если это не погрешность вычислений?

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и экспериментальные результаты диссертационной работы.

Результаты диссертации опубликованы в 7 статьях, из них 3 в периодических изданиях, включённых в список ВАК при Минобрнауки РФ, 3 статьи в прочих научных изданиях и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Считаю, что диссертация соответствует п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор, Горшков Илья Борисович, заслуживает присуждения

ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Профессор кафедры Электронных приборов
ФГБОУ ВО «Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники»,
доктор физико-математических наук
(01.04.03 – Радиофизика),
профессор

Шандаров Станислав Михайлович



23 декабря 2022 г.

Раб. адрес: пр. Ленина, д. 40

г. Томск 634050, Россия

Раб. тел.: 8 (3822) 90-71-87, внутр. 2074

e-mail: stanislavshandarov@gmail.com

Нач. общего отдела

Телефон: 8 (3822) 54-32-62



С.В. Мощанская