

Отзыв на автореферат диссертации Хазова Дмитрия Евгеньевича
«Численное моделирование процессов энергоразделения в потоках сжимаемого газа»,
предоставленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертация Д.Е. Хазова посвящена расчетному исследованию влияния различных факторов на эффективность устройства газодинамического энергоразделения, получившего название трубы Леонтьева. Несмотря на то, что теоретические основы газодинамического разделения были опубликованы А.И. Леонтьевым еще в 1997 г. (ТВТ, т.35, №1), поиск оптимальных режимных параметров для различных теплоносителей, совершенствование проточных частей устройства и анализ возможных дополнительных приемов для повышения эффективности энергоразделения остаются, по – прежнему, актуальными.

Научная новизна работы состоит в оригинальной сопряженной постановке задачи («труба в трубе») для варианта с непроницаемой стенкой, разделяющей потоки; анализе в широком диапазоне многих факторов, определяющих эффективность энергоразделения: относительного расхода газа в дозвуковом канале; прямоточной и противоточной схем течения; геометрии сверхзвукового канала; капельного охлаждения; начального числа Маха и давления торможения в сверхзвуковом канале с проницаемой стенкой, а также в обосновании бескачкового торможения сверхзвукового потока в трубе при отсосе газа.

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием традиционных уравнений сохранения, осредненных по Рейнольдсу, неплохо зарекомендовавших себя двухпараметрических моделей турбулентности, хорошо известного специалистам коммерческого кода ANSYS Fluent, в достаточной степени верифицированного для задач рассматриваемого класса.

Работа выполнена на высоком научном уровне и содержит большой объем новых результатов, представляющих интерес для проектирования каскадных систем энергоразделения.

По материалу автореферата имеются следующие замечания.

1. Полезно было бы представить расчетные области, соответствующие схемам на рис.1, 6 и сформулировать краевые условия для искомых переменных. В частности – «выходные» краевые условия, а также «специальное граничное условие», упомянутое на с.10 автореферата.
2. Неясно, на базе какой модели шаровой засыпки рассчитывались вязкостный и инерционный коэффициенты для определения градиента давления в пористой стенке. Как эти коэффициенты соотносятся с коэффициентами в формуле Эргуна?
3. Не поясняется причина пульсаций на профилях, представленных на рис.7, при малых x/d .
4. На с.9 вскользь упоминается об анализе различных способов охлаждения потока для повышения давления торможения. Какие способы анализировались, кроме капельного охлаждения, не сообщается. Что же касается капельного охлаждения, то какая – либо информация об используемой модели (за исключением того, что она одномерная) в автореферате отсутствует.

5. На рис. 12 безразмерные профили представлены вплоть до $y^+ = 10^{-2}$. Что вызвало необходимость использования столь плотной сетки? Обычно ограничиваются координатой ближайшего к стенке узла, соответствующей $y^+ \sim 10^{-1}$.

Перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9-11 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., ред. 11.09.2021 г., а ее автор Хазов Д.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв составил профессор кафедры инженерной теплофизики имени В.А. Кириллина, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» д.т.н., с.н.с. Яньков Георгий Глебович.

д.т.н., с.н.с.

Г.Г. Яньков

26.10.22

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»
111250, Россия, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Лефортово, ул.
Красноказарменная, д.14, стр.1

тел.: +7 495 362 75 60;
e-mail: universe@mpei.ac.ru

