

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хазова Дмитрия Евгеньевича  
«Численное моделирование процессов энергоразделения в потоках сжимаемого  
газа», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 1.3.14.-Теплофизика и  
теоретическая теплотехника.

Задачи энергоразделения привлекают к себе внимание исследователей и инженеров достаточно давно в связи с определенными перспективами использования методов энергоразделения на практике. Наиболее, скорее всего, современным является газодинамический метод энергоразделения в сверхзвуковом потоке, предложенный А. И. Леонтьевым. Этот метод обоснован по результатам фундаментальных экспериментальных исследований, но пока нет оснований для вывода о том, что разработана общая теория метода, обеспечивающая возможность проведения опытно-конструкторских работ по созданию систем или устройств, в основе работы которых лежит газодинамический метод разделения. По этим причинам тема диссертации Д. Е. Хазова, целью которой является исследование влияния основных параметров на величину энергоразделения в сжимаемом потоке газа и разработка рекомендаций по выбору оптимальных режимов работы при течении в устройстве газодинамического энергоразделения и в канале с проницаемыми стенками, безусловно актуальна.

При оценке актуальности темы диссертации Д. Е. Хазова следует отметить, что по своему содержанию она полностью соответствует приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» (утверждено Указом Президента РФ 07 июля 2011 года).

Автор диссертации выполнил большой объем теоретических исследований и получил группу результатов, соответствующих современному критерию новизны. По мнению автора отзыва наиболее значимые из них следующие.

Разработаны одномерная и двумерная математические модели, описывающие газодинамические и теплофизические процессы, протекающие в устройстве газодинамического энергоразделения.

1. По результатам математического моделирования установлено влияние массового расхода в канале с дозвуковой скоростью на величину энергоразделения.
2. Обоснована возможность бескачкового торможения сверхзвукового потока при течении в канале постоянного сечения при наличии трения и отсоса.
3. По результатам анализа влияния тепла на изменение давления торможения в высокоскоростном потоке обоснована возможность использования нескольких способов охлаждения потока для повышения давления торможения.
4. Показано, что при впрыске капель воды в высокоскоростной высокотемпературный поток газа можно достичь степени повышения давления около 1,25 при скорости впрыскиваемых капель равной скорости основного потока.
5. Разработаны рекомендации по выбору оптимальной проточной части устройства газодинамического энергоразделения.

Достоверность полученных автором диссертации основных результатов, сформулированных положений и выводов подтверждаются использованием общепринятых в настоящее время для обоснования достоверности результатов теоретических исследований процедур верификации и валидации.

Текст автореферата написан правильным литературным языком в доказательном стиле. Автореферат хорошо иллюстрирован.

На основании анализа содержания автореферата диссертации Д. Е. Хазова «Численное моделирование процессов энергоразделения в потоках сжимаемого газа» можно сделать вывод, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Хазов Дмитрий Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14.-Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор физико-математических наук  
(01.04.14-Теплофизика и теоретическая теплотехника),  
Профессор Научно-образовательного центра И. Н. Бутакова  
Инженерной школы энергетики  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет»

26.10.2022



Кузнецов Гений Владимирович

Подпись Г. В. Кузнецова удостоверена

Ученый секретарь Национального  
исследовательского Томского  
политехнического университета



Кулинич Е.А.

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,  
ФГАОУ ВЦ НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,  
[tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru); <http://www.tpu.ru/>  
e-mail.ru: [marisha@tpu.ru](mailto:marisha@tpu.ru)  
тел.: 8(3822)60-62-48