



Государственный научный центр Российской Федерации –
федеральное государственное унитарное предприятие
"Исследовательский центр имени М.В.Келдыша"
(ГНЦ ФГУП "Центр Келдыша")

ул. Онежская, д. 8,
г. Москва, Россия, 125438

Тел. +7 (495) 456-4608
Факс: +7 (495) 456-8228

ОКПО 07547339 ОГРН 1027700482303
ИНН/КПП 7711000836/774301001

kercc@elnet.msk.ru; kercc@comcor.ru
<http://www.kerc.msk.ru>

15.11.2016 № 48-24/60
на № _____ от _____

ОИВТ РАН.

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 002.110.02

кандидату физ. - мат. наук

М.М. Васильеву.

Ул. Ижорская, д.13, стр. 2,

г. Москва, 125412,

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Поповича Сергея Станиславовича
«Влияние ударных волн на эффект безмашинного энергоразделения»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Внимание исследователей довольно давно привлекают теплофизические процессы, протекающие в проточных устройствах, внутри которых часть газового потока нагревается за счет отбора энергии от другой части потока, которая, соответственно, охлаждается. Хорошо известным примером такого устройства является вихревая труба, которая эффективна по энергоразделению, но имеет существенный недостаток - большое гидравлическое сопротивление. Поэтому в последнее время ведется интенсивный поиск других способов перераспределения энергии между потоками газа, свободных от указанного недостатка. С этой точки зрения весьма интересным является способ, известный как труба А.И. Леонтьева, и основанный на том обстоятельстве, что при торможении газа в пограничном слое температура на адиабатической стенке отличается от температуры изэнтропического торможения. В результате этого эффекта, на стенке, разделяющей два газовых потока, может возникнуть поперечный перепад

температуры, инициирующий переток тепла через стенку от одного потока к другому.

Хотя основной физический принцип действия трубы А.И. Леонтьева ясен, его техническая реализация допускает множество вариантов и дополнений, причем практическая полезность тех или иных модификаций иногда заранее не ясна и требует проведения специальных исследований. Именно такие исследования и составляют содержание диссертации С.С. Поповича. Поэтому тема диссертации актуальна и полученные в диссертации результаты представляют практический интерес.

Основное внимание в диссертации уделяется экспериментальному исследованию влияния на характеристики потока поперечного оребрения стенки, либо в виде клиньев, порождающих скачки уплотнения, либо в виде перегородок, порождающих отрывные зоны. Здесь получены новые научные результаты по коэффициенту восстановления и коэффициенту теплопередачи. Показано, что появление отрывных зон оказывает заметное положительное влияние, тогда как скачки уплотнения несколько снижают эффективность энергоразделения. Особо следует отметить, что эффекты, изучаемые в диссертации, являются тонкими, поэтому к достижениям соискателя надо отнести также разработанную им методику проведения экспериментов, обеспечивающую достоверность полученных данных.

Результаты диссертации широко апробированы на международных и российских конференциях и опубликованы (4 статьи в журналах из перечня ВАК).

Замечания:

1. В автореферате (например, в последнем выводе) приведены данные по количественному изменению, в процентах, эффекта энергоразделения при различных воздействиях на газовый поток. Однако при этом не оговорено, что именно принимается за комплексную количественную характеристику этого сложного эффекта.

2. В автореферате используется странный термин «сжимаемый газ».

Несмотря на сделанные замечания, диссертационная работа С.С. Поповича, судя по автореферату, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой получены новые научные результаты по влиянию ударных волн и отрывных зон на характеристики теплообмена сверхзвукового турбулентного газового потока со стенкой. Эти результаты представляют большой практический интерес применительно к технической реализации эффекта безмашинного энергоразделения газовых потоков.

Таким образом, диссертация Поповича Сергея Станиславовича «Влияние ударных волн на эффект безмашинного энергоразделения» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (п. 9), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, профессор, главный научный сотрудник отделения ракетных двигателей твердого топлива Государственного научного центра Российской Федерации – федерального государственного унитарного предприятия «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша»

15 ноября 2016 г.

С.Г. Черкасов

Почтовый адрес: ул. Онежская, д. 8, г. Москва, Россия, 125438

Контактный телефон: +7 (495) 456-20-62

Адрес электронной почты: sgcherkasov@yandex.ru

Подпись д. ф.-м. н., профессора Черкасова С.Г. удостоверяю:

Ученый секретарь

Государственного научного центра Российской Федерации – федерального государственного унитарного предприятия «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша»

кандидат военных наук

Ю.Л. Смирнов

Почтовый адрес: ул. Онежская, д. 8, г. Москва, Россия, 125438

Контактный телефон: +7 (495) 456-93-12

Адрес электронной почты: kerc@elnet.msk.ru

