

ОТЗЫВ

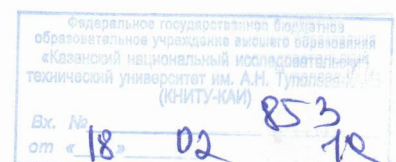
Официального оппонента о диссертации Семеновой Евгении Вячеславовны
«Термодинамический и акустический анализ пульсационного горения твердого и
газообразного топлива в двухконтурных моделях тепловых энергетических
установок»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Решение проблем ресурсосбережения и энергетической эффективности использования природных органических топлив – важные задачи РФ. По-прежнему актуальны задачи, связанные с экологией окружающей среды, например, с загрязнением атмосферы и с утилизацией промышленных и бытовых отходов. Одним из перспективных направлений для решения указанных задач является пульсационное горение, что подтверждается большим количеством работ, выполненных в нашей стране и за рубежом.

При пульсационном горении происходит интенсификация термодинамических процессов протекания химических реакций, что приводит к более полному сжиганию топлив. При этом концентрации токсичных веществ могут быть доведены до установленных экологических норм. Основные трудности для широкого практического применения пульсационного горения обусловлены высоким, превышающим допустимые санитарные нормы, уровнем шума и недостаточной теоретической базой, необходимой для проведения расчетов при проектировании установок пульсационного горения. Таким образом, в диссертационной работе Семеновой Е.В. поставлены **актуальные** задачи, решению которых посвящена данная работа.

В работе предложены рекомендации по снижению уровня шума, по повышению энергоэффективности и экологичности при сжигании твердых и газообразных отходов, которые будут использованы при проектировании, создании, доработке и эксплуатации двухконтурных установок пульсационного горения, что важно с **практической** точки зрения.



При разработке математических моделей, использовались фундаментальные законы и уравнения механики жидкости и газа, теория теплообмена и физики горения. Применялись апробированные математические и численные методы. Результаты расчетов совпали с данными, полученными другими авторами для аналогичных одноконтурных установок, что подтверждает **достоверность** полученных в диссертации результатов.

Диссертационная работа Семеновой Е.В. состоит из Введения, четырех Глав, Заключения, Списка использованных источников информации. Работа изложена на 164 страницах, в том числе три Приложения на 43 страницах.

Во Введении приводится краткая характеристика работы: показана актуальность темы, сформулирована цель и задачи исследования, дана краткая аннотация содержания диссертации.

В Главе 1 приведен обзор научно-технической литературы, дан анализ современного состояния исследований и практических приложений явления термического возбуждения колебаний газа при горении в тепловых энергетических установках, влияния колебаний газа на различные тепломассообменные процессы. Показано, что в настоящее время проблема термического возбуждения колебаний газа в энергетических установках по-прежнему актуальна. На основании результатов проведенного анализа в конце главы сформулированы задачи исследования данной диссертационной работы.

Во **второй главе**, на основании термодинамического подхода, разработана математическая модель пульсационного горения твердого топлива в системе коаксиальных труб. Получены соотношения, определяющие термодинамические и акустические характеристики режима пульсационного горения. Получен качественный анализ влияния колебаний скорости тепловыделения пульсационного горения. Приведены результаты колебаний в коаксиальных трубах.

В **третьей главе** приводятся результаты исследования пульсационного горения твердого топлива в установке типа резонатора Гельмгольца. Показаны результаты расчетов акустических колебаний в зависимости от геометрических

параметров установки, даны рекомендации по проектированию установки пульсационного горения твердого топлива с пониженным уровнем шума.

В **Главе 4** разработана математическая модель пульсационного горения газообразного топлива в камере сгорания с двумя резонансными трубами, образующими замкнутый контур. Приведены значения частоты и уровня звукового давления на выходе из установки в зависимости от геометрических параметров установки. На основании полученных данных был сделан вывод, что, когда длина одной из резонансных труб отличается от длины другой трубы на величину порядка половины длины звуковой волны, происходит значительное снижение уровня шума. Результаты проведенного анализа легли в основу нового технического решения по снижению уровня шума, создаваемого камерами сгорания газообразного топлива.

По теме диссертации имеется достаточное количество публикаций. Результаты работы апробированы на ряде конференций и научных семинаров.

В целом автореферат достаточно полно отражает основные положения, результаты и выводы диссертации.

По диссертационной работе имеются следующие **замечания**:

1. Отсутствует сопоставление результатов расчетов с известными экспериментальными данными по пульсационному горению в коаксиальных трубах.

2. Не приведено сравнение с известными данными о пульсационном горении твердого топлива в установках типа резонатора Гельмгольца, в случае короткой воздухоподающей трубы.

3. Неясно каким образом происходит поступление холодного воздуха и выход продуктов сгорания из выходной емкости в установке типа резонатора Гельмгольца.

Сделанные замечания не влияют на оценку диссертационной работы в целом, которая является законченным научным исследованием. Совокупность разработанных методик и полученных результатов можно квалифицировать как новое научное достижение.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор Семенова Евгения Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Кандидат технических наук,
Директор ООО НПФ «РОТОР»,
почтовый адрес: 445143, РФ,
Самарская обл. Ставропольский р-н,
с. Подстепки, ул. Луговая 93.
Тел. +79171355079,
e-mail: Migalink7@gmail.com

Мигалин Константин Валентинович



«7» февраля 2019 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертационной работе Семеновой Евгении Вячеславовны на тему:
«Термодинамический и акустический анализ пульсационного горения твердого и газообразного топлива в двухконтурных моделях тепловых энергетических установок» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, ученое звание	Сведения о работе	
		Полное наименование организации, почтовый адрес (индекс, город, улица, дом), телефон, адрес электронной почты	Должность с указанием структурного подразделения
Мигалин Константин Валентинович	Кандидат техн. наук, специальность 05.07.05 - Двигатели летательных аппаратов.	ООО НПФ «РОТОР», Почтовый адрес: 445143, РФ, Самарская обл. Ставропольский р-н, с. Подстепки, ул. Луговая 93. Migalink7@gmail.com	Директор ООО НПФ «РОТОР»

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (но не более 15 публикаций)	
1.	Мигалин К.В. Пульсирующие воздушно-реактивные двигатели. Под редакцией Мигалина К.В. 2014. Изд Тольяттинского гос. Университета.
2.	Мигалин К.В. Стволовые и эжекторные пульсирующие воздушно-реактивные двигатели. Мигалин К.В., Сиденко А.И. Мигалин К.К. 2017. Изд. Тольяттинского гос. Университета.
3.	Мигалин К.В. Стволовые и эжекторные пульсирующие воздушно-реактивные двигатели. Работа в детонационном режиме. Мигалин К.В., Сиденко К.А, Мигалин К.К., Егоров А.Г. 2019. Издательство Тольяттинского гос. Университета.
4.	Мигалин К.В. Пульсирующие воздушно-реактивные двигатели // Мигалин К.В., Амброжевич А.В., Серeda В.А., Ларьков С.Н., Бойчук И.П., Карташев А.С., Силевич В.Ю. Тольятти, 2014.
5.	Амброжевич А.В., Мигалин К.В., Серeda В.А. Оптимизация динамических характеристик наземной катапульты с многократным подводом рабочего тела // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 2016. № 4. С. 4-8.

6.	Корнев А.В., Серeda В.А., Мигалин К.В. Метод аэродинамического проектирования летательных аппаратов интегральных схем с утопленными входными устройствами и силовой установкой, включенной в несущую систему планера.// Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 2018. № 1. С. 17-25.
7.	Aerodynamic design method of integrated aircraft with submerged intake devices and power plant included into airframe carrying system. Kornev A.V., Sereda V.A., Migalin K.V.Russian Aeronautics. 2018. T. 61. № 1. С. 17-25.

Кандидат технических наук,
директор ООО НПФ «РОТОР»


 К. В. Мигалин