

## ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н. Силуяновой Марины Владимировны на диссертацию Поповой Татьяны Валерьевны «Разработка методики проектирования, расчета и изготовления теплообменного аппарата для малоразмерных ГТД с регенерацией тепла», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05. - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Попова Татьяна Валерьевна в 2011 году с отличием окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского» по направлению «Авиа- и ракетостроение» и сразу после окончания университета поступила в очную аспирантуру по специальности 05.07.05. - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов». В 2015 году закончила обучение в аспирантуре, подготовила диссертационную работу и сдала кандидатские экзамены. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

В период обучения Попова Т.В. активно включилась в научно-исследовательскую и учебно-методическую работу кафедры «Технология проектирования и производства двигателей летательных аппаратов» и начала работу над решением актуальной задачи - разработка методов проектирования, расчета и изготовления теплообменного аппарата для малоразмерных ГТД с регенерацией тепла, включающих использование современных способов компьютерного моделирования процессов газодинамики и теплообмена, методов параметризации геометрии пластины и оснастки, а так же разработка алгоритма методики, объединяющей данные методы и направленной на снижение временных затрат на проектирование теплообменного аппарата.

Постановка и решение задачи в таком виде проведены Поповой Т.В. впервые, что обуславливает новизну данной работы. Методика решения включает численный анализ теплообменного аппарата типа газ-газ, а также использование методов параметризации для моделей геометрии теплообменной пластины, оснастки и моделей геометрии пространства между пластинами для трехмерного численного расчета. Результаты сопряженного расчета теплообмена и газодинамики теплообменного аппарата используются для нахождения его теплогидравлических

характеристик и построения критериальных зависимостей. Выявлен диапазон геометрических параметров пластины, при которых достигаются оптимальные теплогидравлические соотношения. Показан алгоритм методики аналитического расчета теплообменного аппарата на основе полученных расчетных критериальных зависимостей.

Практическая значимость диссертационной работы вытекает из возможности уже на ранних этапах проектирования визуализировать поля скоростей, давлений и температур, скорректировать при необходимости геометрию и подобрать оптимальный вариант конструкции. При этом метод параметрического проектирования с заданными технологическими ограничениями позволяет повысить точность соответствия расчетной модели реальной. На этой основе можно оценивать ресурс и надежность конструкции, формулировать рекомендации по снижению веса конструкции, обеспечивая экономию времени и материальных ресурсов на экспериментальную доводку конструкции. Полученная методика может быть использована для разработки теплообменного аппарата при проектировании малоразмерных ГТД с регенерацией тепла, а также в других сферах авиационной и энергетической промышленности.

В процессе обучения в аспирантуре и работы над диссертацией Попова Т.В. проявила себя как квалифицированный специалист в области теплообмена и малоразмерных ГТД с регенерацией тепла, освоила методы численного анализа сопряженного расчета теплообмена и газодинамики в теплообменных аппаратах, методы параметрического трехмерного проектирования сложных конструкций и успешно применила в своей работе современные пакеты программного обеспечения ANSYS. Диссертант учувствовала в исследовании поверхностей теплообмена, провела ряд экспериментов с целью определения оптимальных геометрических параметров, разработке технологии изготовления, занималась обработкой и анализом экспериментальных данных. Диссертант учувствовала в разработке и верификации трехмерного численного и аналитического методов расчета, а также участвовала в разработке и доводке параметрических моделей геометрии пластины и оснастки теплообменного аппарата.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 19 статьях (в том числе, четыре публикации - в изданиях ВАК), по теме диссертационной работы были сделаны доклады на международных научно-технических конференциях и получен один патент.

Представленная Поповой Т.В. к защите диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная и актуальная задача для авиационной, энергетической и ракетно-космической отрасли - разработка методики расчета, проектирования и изготовления теплообменного аппарата. Решение этой задачи открывает новые

