ОТЗЫВ

научного руководителя, к.т.н., доцента Сыченкова Виталия Алексеевича о диссертационной работе Халиулина Руслана Рафаэлевича «Повышение эффективности энергетических ГТУ применением эжекторных систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Постановка и актуальность научной проблемы

Исследование рабочего процесса эжекторных систем позволило применять и совершенствовать их конструкцию для их применения в качестве газовыхлопных устройств авиационных двигателей и энергетических установок. Применение эжекторных систем на ГТД позволяет решать следующие задачи: снизить давление за свободной турбиной турбовального двигателя, что позволяет снизить расход топлива; уменьшить уровень температурного поля газов на выходе газотурбинной установки для повышения пожаробезопасности и снижения заметности объекта установки. Существующие эжекторные газовыхлопные насадки имеют ряд недостатков, среди которых особенно выделяются аэродинамические потери, габариты и вес конструкций. На сегодняшний день при разработке и проектировании газовыхлопных насадков используются методы расчета по интегральным параметрам, которые имеют ряд недостатков, связанных с получением не полной физической картины течения. Поэтому исследование и оптимизация рабочего процесса эжектора, с целью увеличения его эффективности при одновременном уменьшении его габаритов является актуальным и перспективным направлением, требующее применения численных методов, позволяющих определить значения параметров в любой точке расчетной области.

Указанные обстоятельства обосновывают актуальность темы настоящего исследования, направленного на повышение эффективности энергетических ГТУ путем применения эжекторных систем.

Научные результаты исследований

В диссертации Халиулина Р.Р. разработана оптимизированная конструкция эжекторного вихревого насадка с кольцевой камерой смешения укороченной длины с ее установкой на газовыхлопном устройстве ГТУ. Впервые разработана методика расчета проточной части двухфазного вихревого эжектора с оценкой его параметров и теплофизических характеристик с возможностью управления режимами работы. Впервые определены численные значения характерных параметров коэффициента эжекции в за-

висимости от отношения площадей камеры смешения и сопла активного потока для эжекторов с поперечным подводом пассивного потока. Практическая значимость работы заключается в повышении эффективности рабочего процесса ГТУ снижением расхода топлива при сохранении мощности и заметном уменьшении температурного уровня газов на выходе, что позволяет снизить заметность и повысить пожаробезопасность всего объекта.

Личностная характеристика Халиулина Р.Р.

Диссертант окончил в 2015 году с отличием магистратуру ФГБОУ ВПО «Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева – КАИ» с присвоением квалификации магистр по направлению «Двигатели летательных аппаратов». С 2010 года Халиулин Р.Р. занимается на кафедре Реактивных двигателей и энергетических установок (РДиЭУ) научно-исследовательской работой в области исследования и применения эжекторных систем. За свои научно-исследовательские достижения неоднократно становился стипендиатом различных конкурсов и стипендий. В сентябре 2015 года поступил в аспирантуру. За время обучения в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре проявил себя как активный, ответственный и пытливый студент.

Во время подготовки диссертационной работы Халиулин Р.Р. проявил большой интерес к численным и экспериментальным исследованиям, обобщению результатов исследований. Благодаря этому, им обоснована возможность снижения давления за свободной турбиной ГТУ установкой вихревого эжектора; создана экспериментальная база и проведены исследования рабочего процесса эжекторных систем; разработана методика расчета проточной части эжектора с активным вихревым соплом; проведен сравнительный анализ результатов численных расчетов и полученных экспериментальных данных исследования; показаны области применения результатов исследования.

Халиулиным Р.Р. опубликовано 24 научных работы, в том числе 4 статьи в журналах, включенных в перечень ВАК по специальности 05.07.05, 2 статьи в изданиях, цитируемых в базе данных Scopus. Патентоспособные решения, полученные в результате выполнения работы, оформлены в виде 6 патентов РФ.

При выполнении диссертационной работы Халиулин Р.Р. проявил себя добросовестным, целеустремленным сформировавшимся ученым, способным самостоятельно решать актуальные научные задачи.

Заключение

На основании изложенного считаю, что диссертация Халиулина Руслана Рафаэлевича, посвященная решению важной технической проблемы –

повышению эффективности энергетических ГТУ применением эжекторных систем, представляет целостное законченное исследование, обладающее несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью, и соответствует критериями ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к научно-квалификационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертант является сформировавшимся ученым и заслуживает присвоения ему степени кандидата наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Научный руководитель:
доцент кафедры реактивных двигателей и энергетических установок
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ»,
кандидат технических наук

Сыченков В.А.