

Отзыв

научного руководителя, д.т.н. Тимушева Сергея Фёдоровича на диссертацию Федосеева Сергея Юрьевича «Численное моделирование тональных компонент спектра гидродинамической вибрации бустерного насоса ЖРД» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов»

Сергей Юрьевич Федосеев поступил в очную аспирантуру Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в 2012 году, сразу после окончания университета.

Он активно включился в научно-исследовательскую и учебно-методическую работу кафедры и начал разрабатывать решение актуальной задачи численного определения амплитуды гидродинамической вибрации бустерного насосного агрегата ЖРД, возбуждаемой пульсациями давления на частоте следования рабочих лопаток и на роторной частоте.

Постановка и решение данной задачи проведены Федосеевым С.Ю. впервые, что показывает безусловную новизну данной работы. Методика решения включает численный анализ нестационарного трехмерного турбулентного потока в проточной части бустерного насоса с определением амплитуд пульсаций давления. Результаты гидродинамического расчета используются для нахождения возмущающих сил, вызывающих вибрацию.

Выявлен механизм усиления пульсаций давления на роторной частоте вследствие нестационарного гидродинамического взаимодействия потока в радиальном зазоре с турбулентными следами от входных пилонов. Показана связь амплитуд пульсаций давления с ключевыми геометрическими параметрами проточной части насоса и предложены рекомендации по снижению уровня пульсаций давления.

В работе последовательно решаются задачи по расчетному определению собственных форм колебаний конструктивных элементов и корпуса насоса, численному моделированию вынужденных колебаний конструкции насоса, определению амплитуд тональных компонент спектра вибрации.

Практическая значимость диссертационной работы вытекает из возможности уже на ранних этапах проектирования определять амплитуду вибрации, и на этой основе оценивать ресурс и надежность конструкции, формулировать рекомендации по снижению, пульсаций давления и вибрации, обеспечивая экономию времени и материальных ресурсов на экспериментальную доводку конструкции. Полученная методика может быть использована для численного анализа тональных компонент спектра гидродинамической вибрации основных насосов турбонасосного агрегата ЖРД.

В процессе обучения в аспирантуре МАИ и работы над диссертацией Федосеев С.Ю. проявил себя как квалифицированный специалист в области турбомашин, освоил

методы численного анализа нестационарного турбулентного течения в турбомашинах, метод конечно-элементного анализа динамических деформаций в сложных конструкциях и успешно применил в своей работе современные пакеты программного обеспечения FlowVision, Abaqus. Диссертант участвовал в разработке ряда лопаточных машин, метода численного определения кавитационного запаса начала кавитации в центробежном насосе. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в семи статьях (в том числе, четыре публикации – в изданиях ВАК), были сделаны доклады на трех научно-технических конференциях.

Представленная Федосеевым С.Ю. к защите кандидатская диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная и актуальная для ракетно-космической отрасли задача численного определения амплитуды гидродинамической вибрации насосного агрегата. Решение этой задачи открывает новые возможности по снижению вибрации и повышению ресурса турбонасосных агрегатов ЖРД многократного применения с использованием вычислительных экспериментов.

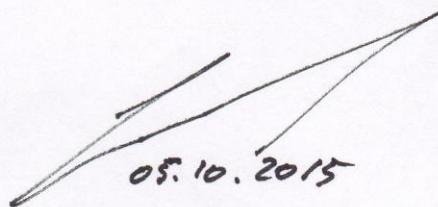
Диссертационная работа Федосеева Сергея Юрьевича полностью соответствует специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации – Федосеев Сергей Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель

Заведующий кафедрой

«Ракетные двигатели», д.т.н.



05.10.2015

С.Ф. Тимушев

Подпись д.т.н. С.Ф. Тимушева заверяю

Ученый секретарь

Ученого и диссертационного совета

к.т.н., доцент



А.Н. Ульяшина