



Государственная корпорация «Роскосмос»  
Федеральное казенное предприятие  
«Научно-испытательный центр  
ракетно-космической промышленности»

## ФКП «НИЦ РКП»

141320, Россия, Моск. обл., Сергиево-Посадский р-н,  
г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9  
Тел. (495)786-2270, (496)546-3321. Телекс 846246 АГАТ  
Факс (496)546-7698, (495)221-6282(83)  
E-mail: [mail@nic-rkp.ru](mailto:mail@nic-rkp.ru)  
ОГРН 1025005328820  
ИНН/КПП 5042006211/504201001

От 10.05.16 № 1-36-1743

На № 202-10-03 от 14.03.2016 г.

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д212.125.08 при ФГБОУ  
высшего профессионального  
образования «Московский  
авиационный институт  
(национальный исследовательский  
университет)»  
доктору технических наук  
профессору  
Ю.В. Зуеву

(МАИ) Волоколамское шоссе, д.4,  
Москва, А-80, ГСП-3, 125993

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора  
ФКП «Научно-испытательный  
центр ракетно-космической  
промышленности»

кандидат технических наук  
доцент



В.Н. Кучкин  
2016 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федосеева Сергея Юрьевича на тему «Численное моделирование тональных компонент спектра гидродинамической вибрации бустерного насоса ЖРД», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Вибрации турбонасосного агрегата ЖРД являются главной проблемой на пути повышения надежности системы подачи топлива и двигателя в целом. В связи с этим тема диссертации Федосеева Сергея Юрьевича, посвященная исследованию гидродинамической вибрации бустерного насоса ЖРД,

является актуальной. В диссертационной работе Федосеева С.Ю. выполнена разработка методики численного моделирования динамической деформации элементов корпуса бустерного насоса, возникающей в следствие пульсаций давления рабочей жидкости в проточной части насоса. Объектом исследования был выбран бустерный насосный агрегат, представляющий собой осевой насос со шнековым колесом переменного шага.

Численное моделирование сложных гидродинамических процессов позволяет обеспечить разработку способов снижения уровня вибраций сложных технических агрегатов уже на этапе проектирования, что снижает сроки и стоимость их создания и отработки. Автором диссертации выполнено численное моделирование трехмерного нестационарного течения рабочей жидкости в тракте бустерного насоса с целью определения величин амплитуд пульсаций давления и механических колебаний его конструкции. В диссертации объединены два типа расчетов: гидравлический и вибрационный.

Большое количество вычислительных экспериментов автором диссертации выполнено на современном уровне с использованием программных комплексов Flow Vision и Abaqus. Результаты численного моделирования хорошо согласуются с данными экспериментальных исследований, проведенных в АО «НПО Энергомаш им. Академика В.П. Глушко».

На основании вычислительных экспериментов Федосеевым С.Ю. разработаны рекомендации по снижению пульсаций давления в тракте насоса и гидродинамических вибраций его корпуса. Показано, что уменьшение количества пилонов, расположенных перед шнековым колесом, а также установка бондажа на нем, приводят к снижению амплитуды пульсаций давления и вибраций корпуса насоса.

К достоинствам работы следует отнести подробное описание механизма возникновения пульсаций давления перед шнековым колесом насоса. Предложенные автором диссертации конструктивные мероприятия,

направленные на снижение пульсаций давления, представляют практический интерес и могут быть использованы при разработке бустерных насосов ЖРД.

В качестве замечания по автореферату следует указать на отсутствие в нем учета влияния на вибрации корпуса бустерного насоса течения в зазорах уплотнений и утечек через уплотнения.

Отмеченный недостаток не снижает ценности основных научных результатов, полученных автором при проведении численного моделирования течения рабочей жидкости в осевом насосе со шнековым колесом переменного шага и определения амплитуды и частоты гидродинамических возмущающих сил и вибраций корпуса насоса.

Работа представляет собой законченный научный труд, включающий в себя все необходимые элементы и полностью удовлетворяющий требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам. Тема диссертации является актуальной и отличается новизной, поставленные в диссертации задачи решены.

Федосеев С.Ю. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Начальник отдела  
Заслуженный машиностроитель  
Российской Федерации  
Член-корреспондент Российской  
Академии космонавтики  
им. К.Э. Циолковского  
кандидат технических наук  
доцент

В.П. Пикалов

Старший научный сотрудник  
кандидат технических наук

В.А. Орлов

Подписи Пикалова В.П. и Орлова В.А.  
заверяю  
Ученый секретарь ФКП «НИЦ РКП»

Г.С. Лещенко

Пикалов Валерий Павлович; 141320, г. Пересвет Сергиево-Посадского р-на Московской обл., ул. Ленина, д. 1, кв. 23; тел.: (496)546-34-88; E-mail: [mail@nic-rkp.ru](mailto:mail@nic-rkp.ru); Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности»; начальник отдела.

Орлов Владимир Аркадьевич; 141320, г. Пересвет Сергиево-Посадского р-на Московской обл., ул. Гагарина, д. 3, кв. 40; тел.: (496)546-34-88; E-mail: [mail@nic-rkp.ru](mailto:mail@nic-rkp.ru); Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности»; старший научный сотрудник.