



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ  
ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "РОСКОСМОС"

Федеральное государственное унитарное предприятие  
"ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ" (ФГУП ЦНИИМаш)



ул. Пионерская, д.4, городской округ  
Королев, Московская область, 141070

Тел. (495) 513-59-51  
Факс (495) 512-21-00

E-mail: corp@tsniimash.ru  
http://www.tsniimash.ru

ОКПО 07553682, ОГРН 1025002032791  
ИНН/КПП 5018034218/501801001

06.05.16 исх. № 4101-101  
исх. № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученному секретарю  
диссертационного совета Д212.125.08  
при Московском авиационном институте  
д.т.н., профессору  
Ю.В. Зуеву

125993, г. Москва, А-80  
ГСП-3 Волоколамское шоссе,  
дом 4, в ученный совет МАИ

на исх. №202-10-03 от 14.03.2016

Уважаемый Юрий Владимирович!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертации Федосеева Сергея Юрьевича «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 энергетические установки летательных аппаратов».

Приложение:

1. Отзыв в 2-х экземплярах, на 2-х листах каждый.

Главный ученый секретарь НТС  
ФГУП ЦНИИМаш, д.т.н., профессор

Ю.Н. Смагин

## ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Федосеева Сергея Юрьевича «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»**

Диссертационная работа Федосеева С.Ю. посвящена разработке методики численного моделирования для определения пульсаций давления рабочей жидкости и уровня вибраций элементов конструкции бустерного насоса ЖРД, вызванных гидродинамическим воздействием пульсаций давления. Работа связана с решением задач актуальной научно-технической проблемы – обеспечения надежности функционирования топливных насосов ЖРД на основе определения и уменьшения уровня вибраций их конструкции.

Судя по автореферату, наиболее существенными результатами диссертационной работы являются:

- объяснение механизма генерации пульсаций давления на входе и выходе из бустерного насоса на основе численного моделирования нестационарного турбулентного течения в проточной части насоса;
- определение спектра пульсаций давления на лопаточной и роторной частотах, способствующих увеличению виброактивности конструкции бустерного насоса, что дает возможность определения динамической деформации корпуса насоса;
- обоснование рекомендаций по конструктивному исполнению элементов бустерного насоса для уменьшения пульсаций давления на основе анализа результатов численного моделирования.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что разработанная методика позволяет оценить возможность возникновения резонансных явлений в конструкции насоса на этапе эскизного проектирования двигателя.

К замечаниям по работе можно отнести следующее:

1. Основные исследования проведены автором для случая однофазного течения жидкости на входе в насос при отсутствии кавитации в его проточных каналах. Однако известно, что практически все бустерные насосы при минимальном давлении на входе в

насос работают в режиме развитой кавитации из-за образования газовой или паровой фазы в потоке.

2. В автореферате диссертации не приведены сопоставления результатов численного моделирования с экспериментальными данными. Отсутствуют сведения об особенностях проведения экспериментов и их точности.

3. В качестве одной из рекомендаций по уменьшению пульсаций давления автором диссертации рассмотрена установка бандажа на шнеке. При этом автор не учитывает результаты исследований специалистов ФГУП ЦНИИмаш, опубликованные в 1972 году в монографии Чебаевского В.Ф. и Петрова В.И. Согласно опубликованным данным установка бандажа на шнеке может значительно ухудшить кавитационные качества насоса, поэтому практически все бустерные насосы выполнены без установки бандажа.

В целом материал автореферата диссертации и опубликованных автором статей свидетельствует, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, заслуживает положительной оценки и рекомендуется для защиты на диссертационном совете при Московском авиационном институте.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции НТС-7 (протокол №3 от 25.04.2016г.).

Начальник отдела 4101  
ФГУП ЦНИИмаш

Ю.Г. Гусев

Главный научный сотрудник  
отдела 4101, д.т.н., профессор

В.И. Петров

Главный научный сотрудник  
отдела 4101, д.т.н., с.н.с.

В.А. Бершадский

Подписи Гусева Ю.Г., Петрова В.И., Бершадского В.А. удостоверяю:

Главный учёный секретарь НТС  
ФГУП ЦНИИмаш, д.т.н., профессор



Ю.Н. Смагин