

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки

**ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ**  
**Уральского отделения**  
**Российской академии наук**  
**(ИМ УрО РАН)**

ул.Т.Барамзиной, д.34, Ижевск, 426067  
Тел. (3412)508-200, факс (3412)507-959, E-mail: ipm@udman.ru

24.11.2017 № 16366/15-6215-587

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Г

Г

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.079.02  
д.т.н. Алтунину В.А.

420111, г.Казань, ул.К.Маркса, 10

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ВЫСОЦКОЙ Светланы Абдулмянафовны «**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИХРЕВЫХ СТРУКТУР И АВТОКОЛЕБАНИЙ ДАВЛЕНИЙ В РАКЕТНОМ ДВИГАТЕЛЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА С УТОПЛЕННЫМ СОПЛОМ**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов.

Колебания давления в камерах сгорания твердотопливных двигателей представляют серьезную проблему, т.к. приводят к пульсациям тяги и существенно снижают надежность двигателя. В связи с этим тема исследования является актуальной.

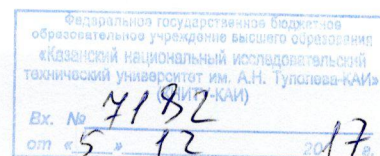
В результате проведенных в работе исследований показано существенное влияние формы канала заряда на возникновение акустической неустойчивости, в частности на образование тороидальных вихрей в зоне утолщенного сопла. Также показано, что применение топлив с низким значением показателя степени в законе горения является эффективным способом снижения уровня пульсаций давления.

Полученные результаты будут полезны при проектировании ракетных двигателей на твердом топливе, а также в теоретическом плане — для понимания возникновения акустической неустойчивости в камерах сгорания РДТТ.

Вместе с тем по автореферату можно сделать несколько замечаний:

1. Шаг интегрирования по времени выбирается из условия равенства числа Куранта — 1, не учитывается скорость самого потока, а также для определения шага берется самая крупная ячейка. Все это вызывает вопросы по устойчивости вычислительной процедуры.

2. На стр.8 автореферата указано «на рисунке 4 приведены фрагменты для трех моментов по времени в течение полупериода», а приведено только 2 картинки.



3. Автор, конечно, указывает, что «интенсивность пульсаций тяги в расчетах несколько завышена», но, тем не менее, уровень пульсаций тяги в 50% по сравнению с пульсациями давления около 10% вызывает вопросы.

В целом автореферат дает представление о сути диссертационной работы и позволяет судить о достаточной научной квалификации С.А.Высоцкой. Основные результаты диссертационной работы в достаточной мере опубликованы и апробированы, нет сомнения в их значимости и уровне, соответствующем кандидатской диссертации.

Автореферат отражает законченность диссертационной работы. В ней исследована гидрогазодинамика внутрикамерных процессов и обоснованы технические решения, позволяющие избежать возникновения акустической неустойчивости при работе РДТТ.

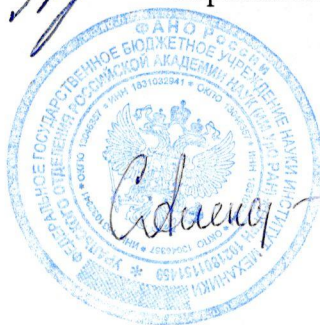
Работа соответствует Положению ВАК, а ее автор, Высоцкая Светлана Абдулмянафовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов.

Ведущий научный сотрудник  
Института механики УрО РАН  
(426067, Ижевск, ул.Т.Барамзиной, 34),  
доктор технических наук

  
Корепанов Михаил Александрович

24.11.2017

Подпись М.А.Корепанова заверяю  
Ученый секретарь ИМ УрО РАН



А.В.Северюхин