



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»  
(АО «НПО Лавочкина»)



Ленинградская ул., д. 24, г. Химки,  
Московская область, 141402  
ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566

Тел. +7 (495) 573-56-75, факс +7 (495) 573-35-95  
e-mail: npol@laspace.ru  
www.laspace.ru

от 07.11.2017 № 573/14861  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 212.125.08 при федеральном государственном  
бюджетном образовательном учреждении  
высшего образования «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)»  
доктору технических наук, профессору  
Ю.В. Зуеву  
Адрес: 125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,  
Волоколамское шоссе, д.4.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального конструктора  
по общему проектированию



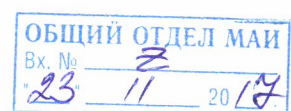
И.В. Москатиныйев

4 2017 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Минина Николая Владимировича на тему  
«Методика выбора проектных параметров комбинированного  
пульсирующего ВРД со свободнопоршневым нагнетателем для  
малоразмерных БПЛА», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Многие задачи военного и гражданского назначения решаются с использованием авиационной техники. При этом часто применение пилотируемых летательных аппаратов (ЛА) является дорогим и не целесообразным, а в ряде случаев несет угрозу жизни и здоровью пилота. В этих условиях использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяет значительно снизить затраты, обезопасить пилота, обеспечить скрытность и повысить эффективность выполнения поставленных задач.



Однако, отсутствие эффективной двигательной установки (ДУ) для малоразмерных БПЛА, ограничивает использование аппаратов такого класса, несмотря на очевидные достоинства и широкие возможности применения.

Исследование посвящено поиску оптимальной схемы силовой установки и разработке методики выбора ее проектных параметров.

*Актуальность темы исследования* обусловлена практической необходимостью разработки методики выбора проектных параметров комбинированного пульсирующего воздушно-реактивного двигателя (ВРД) со свободнопоршневым нагнетателем (СПН).

*Целью исследования* является разработка методики обоснования проектных параметров малоразмерного пульсирующего ВРД с подачей рабочего тела с помощью свободно поршневого нагнетателя, в качестве двигательной установки для малоразмерных летательных аппаратов различного назначения.

Решены следующие основные *задачи*: разработки и верификации методики определения параметров комбинированного пульсирующего ВРД со СПН, а также расчета оптимального соотношения параметров процесса охлаждения внутренних теплонагруженных узлов продувкой топливной смесью, а на основании проведенных исследований обоснования вариантов конструктивного исполнения реактивной системы с учетом использования в ее составе конструктивных элементов уже существующих двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с обоснованием способа повышения тяговой эффективности пульсирующего ВРД.

*Научная новизна* заключается в разработке и верификации методики определения параметров комбинированного пульсирующего ВРД со СПН, позволяющей найти конструктивные параметры реактивной системы малоразмерного БПЛА для полёта на заданной высоте с заданной скоростью; разработке и верификации методики расчета оптимального соотношения параметров процесса охлаждения внутренних теплонагруженных узлов продувкой топливной смесью; на основании проведенных исследований

обоснования вариантов конструктивного исполнения реактивной системы, в том числе с учетом использования в ее составе конструктивных элементов уже существующих ДВС; обосновании способа повышения тяговой эффективности пульсирующего ВРД путем присоединения дополнительной массы в эжекторном усилителе тяги.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Не рассмотрены области применения малоразмерных беспилотных летательных аппаратов с двигательными установками рассматриваемого типа.

2. Не представлено полное описание принципа работы двигательной установки, на которой проводились экспериментальные исследования.

Указанные замечания не снижают ценности актуального исследования. Считаем, что по совокупности полученных результатов диссертационная работа (судя по автореферату) «Методика выбора проектных параметров комбинированного пульсирующего ВРД со свободнопоршневым нагнетателем для малоразмерных БПЛА», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, соответствует критериям, изложенным в пунктах 9 -14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Минин Н.В. заслуживает ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Ведущий инженер-конструктор,

кандидат технических наук

АО «НПО Лавочкина»

141400, г. Химки, Московская обл., ул. Ленинградская, д. 24

тел.: 8(495)575-54-24,

e-mail: v\_ermakov2003@mail.ru

 В.Ю. Ермаков

Сведения о составителях отзыва.

Ермаков Владимир Юрьевич

Дом. Адрес: 115560, Москва, Пролетарский проспект, д.37, кв.119.

e-mail: v\_ermakov2003@mail.ru; моб. тел.: 8(916)502-81-64

Подпись ведущего инженера-конструктора, кандидата технических наук, Ермакова Владимира Юрьевича заверяю.

Начальник отдела персонала



Перевозчиков Николай Павлович

*Губин* - 24.11.2017г.