



**НПО
ЛАВОЧКИНА**

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

30 НОЯ 2023

«___» _____ 20__ г.

№

521/25992

Экз № 1

На № _____

от _____

ФГАОУ ВО «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С.П. Королева»
Учёному секретарю диссертационного
совета 24.2.379.03
кандидату технических наук, доценту
Крамлих А.В.

443086, г. Самара,
Московское шоссе, д.34

Утверждаю

Первый заместитель генерального
директора-генеральный конструктор
кандидат технических наук

А.Е. Ширшаков

« 29 » 11 09 2023 2023

Отзыв

на автореферат диссертации Урбанского Владислава Александровича
«Методика выбора структуры и основных параметров пневмогидравлической
системы возвращаемого ракетного блока», на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.5.13 «Проектирование,
конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных
аппаратов»

В настоящее время все большее внимание уделяется уменьшению
техногенного воздействия на окружающую среду в районах падения разгонных
блоков (РБ) ступеней ракет-носителей (РН) при их запусках.

Одним из вариантов снижения техногенного воздействия в районах падения
является переход на создание возвращаемых ракетных блоков первой ступени РН.

Дата 14 ДЕК 2023

с возможностью повторного запуска маршевого жидкостного ракетного двигателя (ЖРД) для обеспечения ракетно-динамического способа посадки., при этом ключевыми системами являются система наддува топливных баков (СН), система обеспечения запуска (СОЗ).

В работе рассматривается актуальная научная задача разработки методики, выбора структуры и основных параметров пневмогидравлической системы (ПГС) возвращаемых РБ, в состав которой входят СН и СОЗ.

Новыми научными результатами, полученными в диссертационной работе, являются:

1. Проведен анализ разрабатываемых и эксплуатируемых СН с выявлением их недостатков.

2. Проведен анализ разрабатываемых и эксплуатируемых способов уменьшения затрат газа наддува топливных баков РБ.

3. Проведено моделирование процессов тепло- и массообмена в топливном баке с использованием математических моделей на основе закона сохранения энергии и уравнений Навье-Стокса.

4. Проведен анализ различных методов ликвидации остатков жидкого топлива и газа наддува в баках РБ;

5. Сформирован облик (состав и структура) и алгоритм функционирования ПГС возвращаемого РБ на всех этапах траектории его полета.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения, предложенной соискателем ПГС и математической модели тепло- и массообмена в топливном баке в организациях ракетно-космической промышленности для перспективных образцов ракетной космической техники.

Теоретическая значимость состоит в разработке научно-методического аппарата для проектирования и конструирования ПГС перспективных возвращаемых РБ. Разработанные математические модели доведены до алгоритмов и реализованы на ПЭВМ, результаты диссертации нашли практическое применение в научно-исследовательских разработках по экспертному обоснованию основных направлений, планов и программ развития ракетно-космической техники.

Научная значимость заключается в совершенствовании математической модели процесса тепло и массообмена в баках РБ при функционировании ПГС, учитывающая испарение и конденсацию топлива в баке РН при вводе газа, смену режимов парообразования топлива при изменении величины теплового потока от горячего газа и аэродинамического нагрева.

Наиболее значимым научным результатом диссертационной работы следует считать разработку и обоснование структуры ПГС возвращаемого РБ, характерную тем, что

- теплообменники СН отделены от ЖРД и расположены в верхней части топливного отсека и их нагрев осуществляется продуктами разложения пероксида водорода (ПВ), что позволяет проводить автономные наземные испытания теплообменников СН без зажиганий маршевого ЖРД, уменьшить длину магистралей газа наддува, сократить рабочие запасы газа на наддув топливных баков.
- для работы газореактивных сопел СОЗ используется смесь из гелия и продуктов разложения ПВ, что позволяет сократить рабочие запасы газа для СОЗ и массу шар-баллонов;
- установлена магистраль подачи газа из баков на сопла СОЗ, что позволяет совершать сброс испарившихся остатков топлива за борт РБ после подачи в бак горячих продуктов разложения ПВ

Достоверность результатов подтверждается близостью результатов, полученных с использованием разработанной математической модели, с данными, полученными в ходе экспериментальных исследований.

Вместе с тем, следует отметить следующие, замечания:

1. В автореферате не представлена математическая и вербальная постановка задачи.
2. В автореферате не представлена оценка повышения давления в баках РБ при вводе горячего газа в баки и испарения остатков топлива в баках, а также оценка увеличения массы баков за счет увеличения их толщины из-за повышения давления в них.

3. Из текста автореферата не понятно каким образом осуществляется управление ПГС на всех режимах ее функционирования (необходима ли система управления).

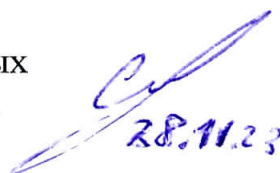
4. Из текста автореферата не понятно был ли проведен сравнительный анализ системы осушения баков РБ первой ступени, реализованной на РН «Протон», при которой ЖРД РБ первой ступени после разделения ступеней переводятся на режим малого газа и дожигают остатки компонентов топлива.

Однако, данные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, носят рекомендательный характер и вызваны, скорее всего, ограниченностью объема автореферата по сравнению с объемом диссертации.

Судя по автореферату, диссертация представляет собой законченную научную квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача определения структуры и основных параметров пневмогидравлической системы (ПГС) возвращаемых РБ.

Диссертационная работа Урбанского Владислава Алексеевича соответствует формуле специальности 2.5.13 «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов», а так же соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 .

Ведущий специалист отдела бортовых
целевых комплексов АО "НПО Лавочкина"
кандидат технических наук



28.11.23

Сергей Юрьевич
Самойлов