МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**

**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»)**

Факультет [«А» РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ](http://www.voenmeh.ru/training_activities/institutes/fa)

Кафедра А4 "Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов"

Дисциплина (модуль) Научно-исследовательская работа

Научно-исследовательская работа 1.1

Обзор литературы по тематике диссертации:

«Численное моделирование газодинамических процессов при старте»

План научно-исследовательской деятельности.

Выполнил студент

группы А4М31

Номер группы

Левченко Г.Е.

Фамилия И.О.

Проверил

Маштаков А.П.

Фамилия И.О.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2017г.

На данный момент определена тема диссертации и конкретное направление ведения работы по тематике диссертации – будет исследоваться эжекционный эффект сверхзвуковой струи, ее сила. Наибольший интерес вызывают нестационарные и автоколебательные эффекты, такие как изменение расчетности струи, ограниченной некоторой конструкцией. В литературе данный эффект принято называют помпажным. По данной тематике выполнено немного работ, а экспериментальные данные или отсутствуют, или недоступны в открытом доступе. Струя увлекая за собой воздух из полостей конструкции вызывает появление местных разряжений из-за чего меняется ее структура и расчетность.

В процессе поиска научных работ был проанализирован ряд источников, в которых не удалось обнаружить практических наработок вопросе установления зависимостей между геометрическими характеристиками полости и автоколебательными эффектами. В работе [5] Енютина Г.В., Лашкова Ю.А., Шумилкиной Е.А*.* проводилось исследование эжекторов других компоновок или исследовались другие эффекты. В работе Соколовой Т.Т. [6] проводилось исследование конкретной инженерной задачи, поиск каких-либо критериальных зависимостей, эффектов и явлений не ставился как цель исследования. В работах Продана Н.В. [1, 7] наоборот проводилось подробное исследование автоколебательного режима подобной установки, но с закрытой донной частью и без кольцевого зазора. В работе [1] так же не проводилось исследование поведения системы при более сильном недорасширении струи. Сборник работ [4] является сборником аналитических и упрощенных решений вопрос проектирования стартовых комплексов, имеются некоторые упоминания исследуемых процессов, но без какой-либо конкретики. В работе [3] приводится обширный список задач газодинамики с приближенным или аналитическим решением, а также огромное количество информации, которая может потребоваться при дальнейшем исследовании задачи, в данной работе имеются простые соотношения для расчета эжекционной силы струи. Работа [3] показывает возможность структурно элементного метода, а также результаты расчета взаимодействия сверхзвуковой струи с полузамкнутой полостью.

**План научно-исследовательской деятельности:**

1. Поиск области для проведения исследования;
2. Конкретизация объекта исследования;
3. Анализ литературы по тематике диссертации;
4. Разработка теоретической базы для проведения исследования;
5. Составление расчетных моделей;
6. Проведение расчетов;
7. Систематизация информации;
8. Анализ полученных результатов.

**Список использованной литературы:**

1. *Продан Н.В.* Нестационарное взаимодействие сверхзвуковых струй между собой или с преградой: дис. … канд. физ.-мат. Наук. СПб., СПбГУ – 2016. – 141с.
2. *Афанасьев Е.В., Балобан В.И., Бобышев С.В., Добросердов И.Л.* Структурно-элементный метод расчета газоструйных процессов. // Математическое моделирование. – 1998. – Т.10, №1. – С. 31-43.
3. *Афанасьев Е.В., Балобан В.И., Бобышев С.В., Добросердов И.Л.* Структурно-элементное моделирование газодинамических процессов при старте ракет // Спб., Балт.Гос.Техн.ун-т. – 2004. – 416с.
4. *Бирюков Г.П., Бут А.Б., Хотулев В.А., Фадеев А.С.* Газодинамика стартовых комплексов / М.: Рестарт, 2012. 364 с.
5. *Енютин Г.В., Лашков Ю.А., Шумилкина Е.А.* Исследование эжекторных систем // Сборник работ – Труды ЦАГИ Выпуск 2260. М.: Издательский отдел ЦАГИ, 1984.
6. *Афанасьев Е. В., Бобышев С. В., Добросердов И. Л., Соколова Т. Т.* Структурно-элементное моделирование эжекционных процессов при старте космических ракет-носителей. // Математическое моделирование. – 2001. – Т.13, №7. – С. 104–109.
7. *Булат П.В., Продан Н.В.* Управление акустическими характеристиками струйных течений. // Технические науки – от теории к практике: сб.ст. по матер. XL междунар. Науч.-пркт. Конф. №11(36). – Новосибирск: СибАк, 2014.