**Содержание**

[ВВЕДЕНИЕ 2](#_Toc192671122)

[Глава 1 Анализ конструкции 3](#_Toc192671123)

[1.1 Анализ нагрузок 3](#_Toc192671124)

[1.1.1 Нагрузки на старте 3](#_Toc192671125)

[1.1.2 Нагрузки в полете 3](#_Toc192671126)

[1.2 Условия производства 3](#_Toc192671127)

[1.2.1 Материалы конструкции 3](#_Toc192671128)

[1.2.2 Технология сборки 3](#_Toc192671129)

[Глава 2 Выбор альтернативного метода соединения 4](#_Toc192671130)

[2.1 Сравнение методов соединения 4](#_Toc192671131)

[2.2 Подбор оптимального метода соединения 4](#_Toc192671132)

[Глава 3 Расчет соединения 5](#_Toc192671133)

[3.1 Аналитический метод 5](#_Toc192671134)

[3.2 Метод конечных элементов 5](#_Toc192671135)

[3.2.1 Решение тестовых задач 5](#_Toc192671136)

[3.2.2 Расчет конструкции 5](#_Toc192671137)

[3.2.3 Сравнение результатов 5](#_Toc192671138)

[3.3 Сравнение массы оригинального соединения с альтернативными 5](#_Toc192671139)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 6](#_Toc192671140)

[Список литературы 7](#_Toc192671141)

# ВВЕДЕНИЕ

Ракетно-космическая техника представляет собой одну из наиболее сложных и наукоемких областей инженерной деятельности, где каждый элемент конструкции требует тщательного анализа и оптимизации. Одним из ключевых аспектов проектирования ракет является выбор методов соединения отсеков, которые должны обеспечивать высокую механическую прочность, герметичность, минимальную массу и устойчивость к экстремальным нагрузкам, возникающим при старте и полете. В качестве объекта исследования рассмотрим ракету УР-100, являющейся одной из наиболее известных разработок советской ракетной техники.

Соединение отсеков ракеты УР-100 осуществляется преимущественно с помощью сварки. Сварка позволяет достичь высокой прочности и герметичности, но при этом может вызывать остаточные напряжения в материалах, а также требует сложного контроля качества. В контексте ракеты УР-100, где каждый грамм массы имеет значение, а надежность является критическим параметром, важно рассмотреть альтернативные методы соединения, которые могли бы устранить недостатки сварочных соединений.

Целью данной работы является исследование альтернативных методов соединения баков горючего с баком окислителя в топливном отсеке первой ступени ракеты УР-100. В качестве альтернатив предлагается рассмотреть шпилько-болтовые соединения, обеспечивающие высокую надежность, возможность демонтажа и ремонта, однако увеличивают массу конструкции и требуют точной подгонки деталей, а также клепаные соединения, которые, в свою очередь, отличаются высокой прочностью и устойчивостью к вибрационным нагрузкам, что делает их перспективными для использования в условиях динамических воздействий.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью совершенствования существующих технологий соединения отсеков ракет с учетом современных требований к надежности, массе и технологичности. Исследование альтернативных методов соединения, таких как шпилько-болтовые и клепаные соединения, может внести вклад в оптимизацию конструкции ракеты УР-100 и других аналогичных ракетных систем.

# Анализ конструкции

## Анализ нагрузок

### Нагрузки на старте

### Нагрузки в полете

## Условия производства

### Материалы конструкции

### Технология сборки

# Выбор альтернативного метода соединения

## Сравнение методов соединения

## Подбор оптимального метода соединения

# Расчет соединения

## Аналитический метод

## Метод конечных элементов

### Решение тестовых задач

### Расчет конструкции

### Сравнение результатов

## Сравнение массы оригинального соединения с альтернативными

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# Список литературы

**Текущий документ не содержит источников.**