

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-исследовательский институт машиностроения»

Доклад на тему:

Проектно-теоретическая оценка эффективности использования титанового сплава в конструкции перспективного ЖРДМТ

Докладчик: инженер –конструктор III кат.
Магафуров А. Г.
Нижняя Салда
2012г.

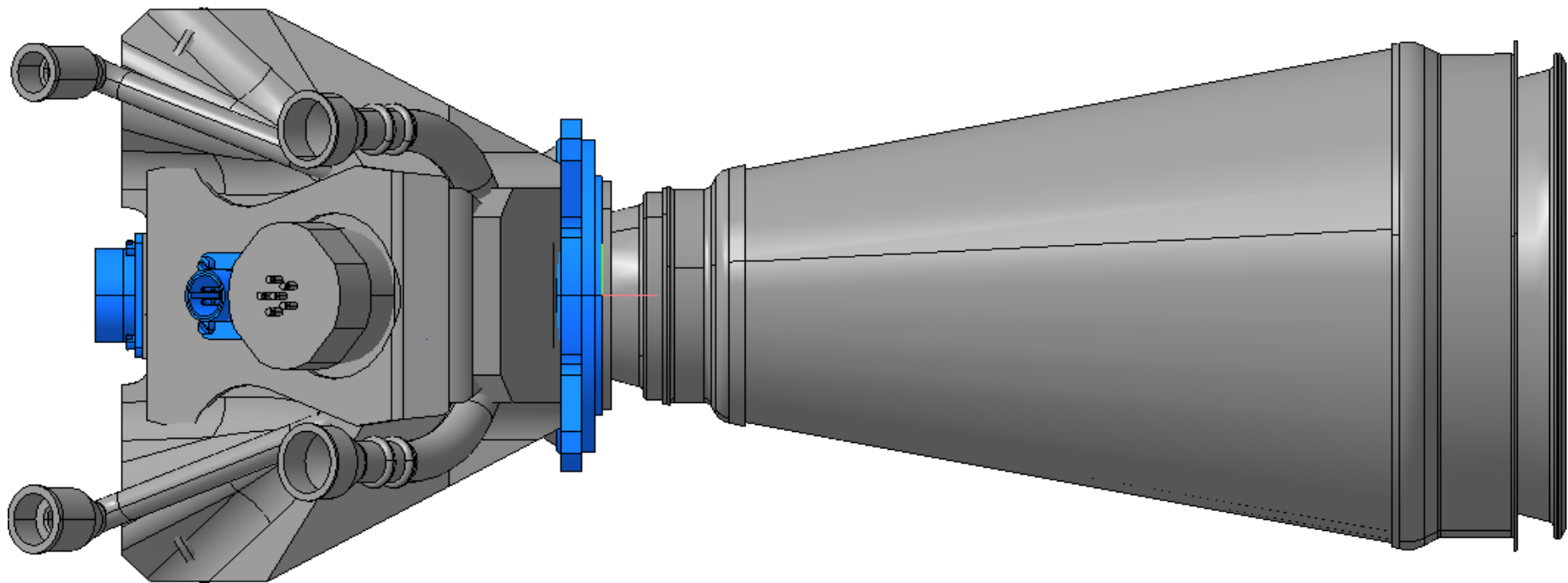
Введение

При разработке перспективных ЖРДМТ для обеспечения высокого уровня надежности, используется опыт предыдущих разработок в части применения конструктивно-технических решений.

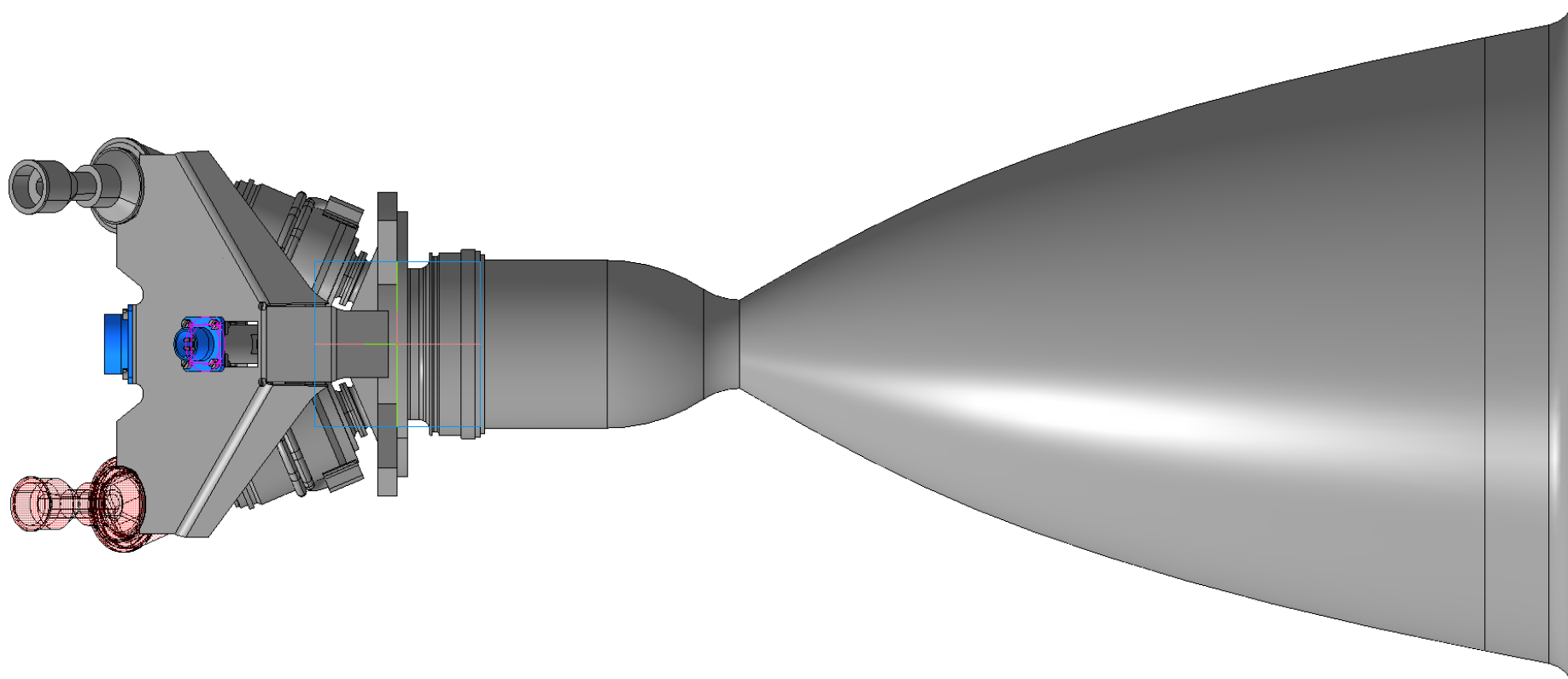
На предприятии изготавливаются двигатели со сложившейся традиционной компоновкой и с использованием определенного набора материалов 12Х18Н10Т, 36НХТЮ, 16Х-ВИ, Н65В2МЦ. Двигатель тягой 130 Н используется на пилотируемом корабле СОЮЗ-ТМА и на корабле ПРОГРЕСС, двигатель тягой 400 Н используется на РБ Бриз-М.

Данные двигатели в своей конструкции имеют сопла из тугоплавкого ниобиевого сплава, а остальные металлические элементы конструкции выполнены из нержавеющей стали

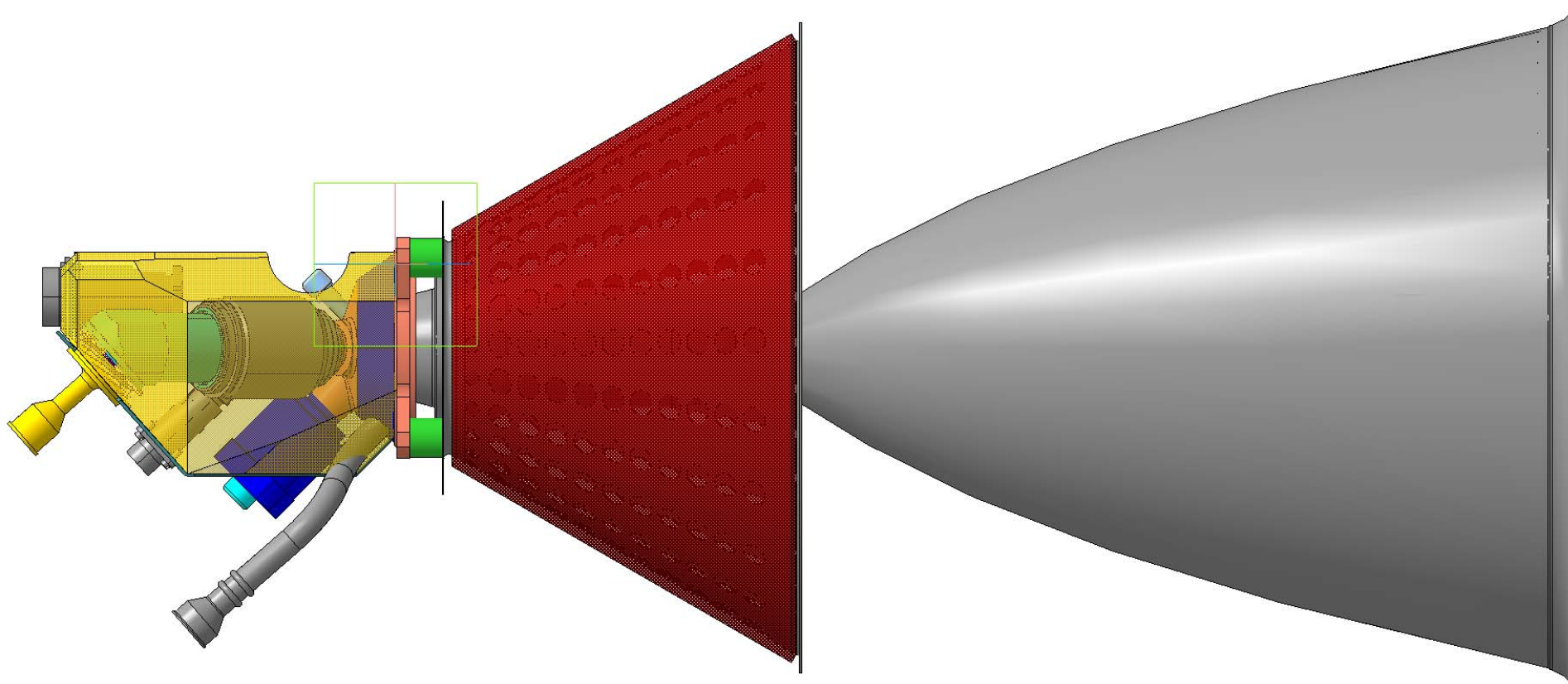
Двигатель тягой 130 Н
удельный импульс 2850 м/с
геометрическая степень расширения сопла $F_a=50$
масса 1.6 кг



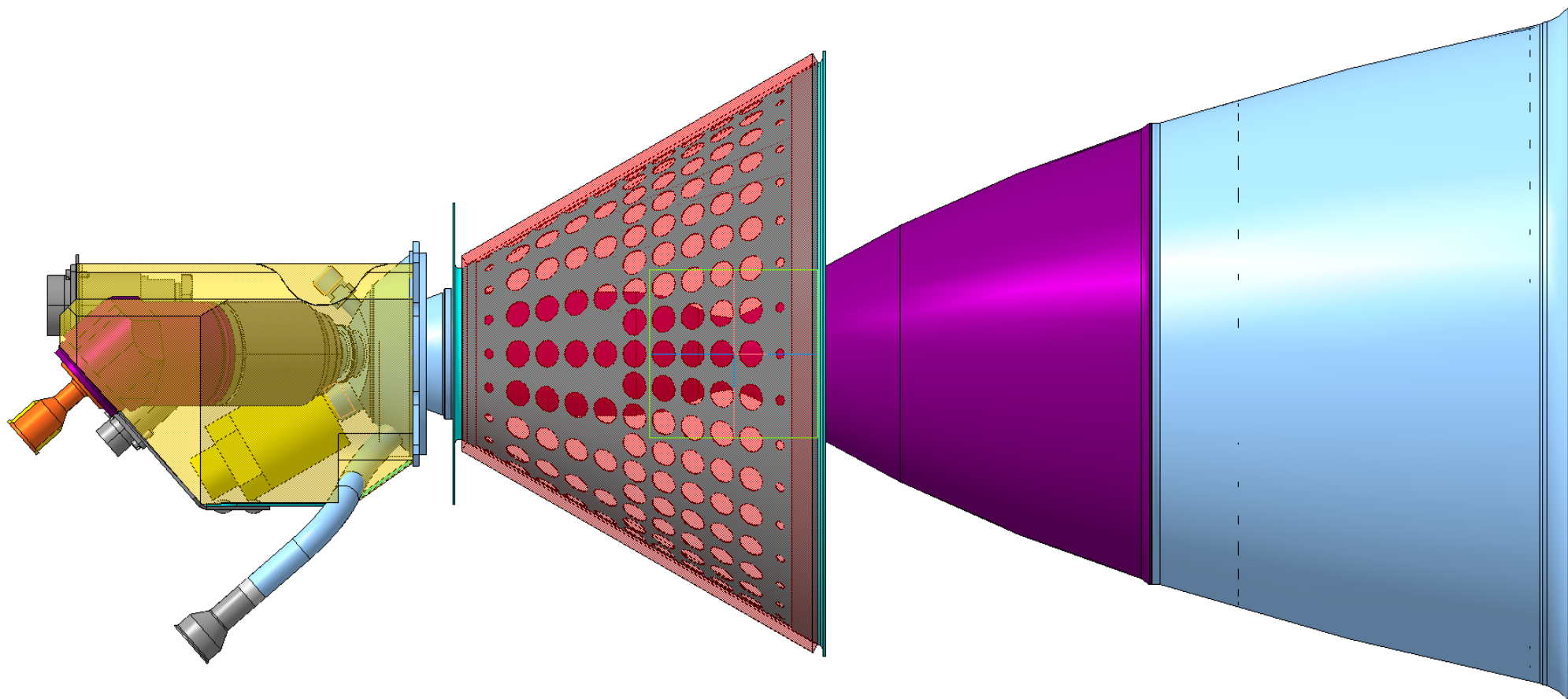
Двигатель тягой 400 Н
удельный импульс 2960 м/с
геометрическая степень расширения сопла $Fa=100$
масса 3 кг



Двигатель тягой 245 Н
удельный импульс 3010 м/с
геометрическая степень расширения сопла $F_a=200$
масса 3,05 кг



Предлагаемый двигатель тягой 245 Н
удельный импульс 3010 м/с
геометрическая степень расширения сопла $Fa=200$
масса 2 кг



1. Цель:

Оценка эффективности использования новых материалов в конструкции двигателя тягой 245 Н.

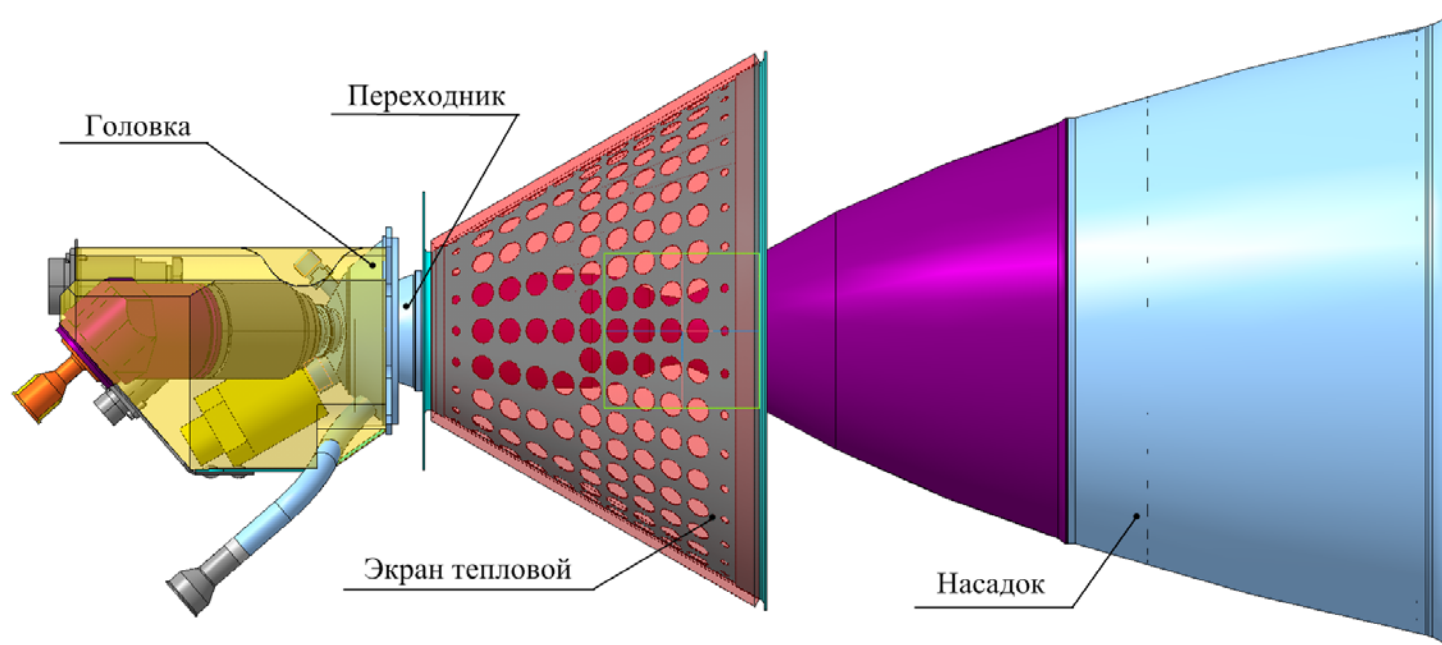
2. Решаемые задачи

2.1. Сравнительная оценка эффективности мероприятий внедрения новых материалов в конструкцию двигателя.

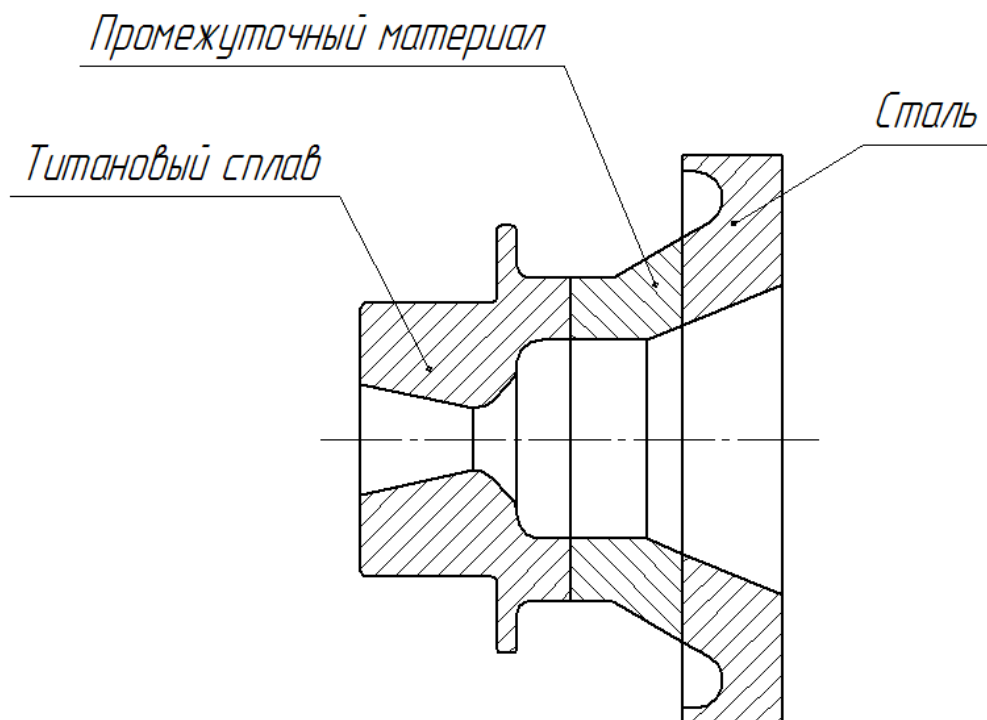
2.2. Разработка и внедрение конструкторских решений, включающих в себя использование титановых сплавов вместо нержавеющей стали и титанового насадка на сверхзвуковой части сопла.

Сравнительная оценка эффективности мероприятий внедрения новых материалов в конструкцию двигателя

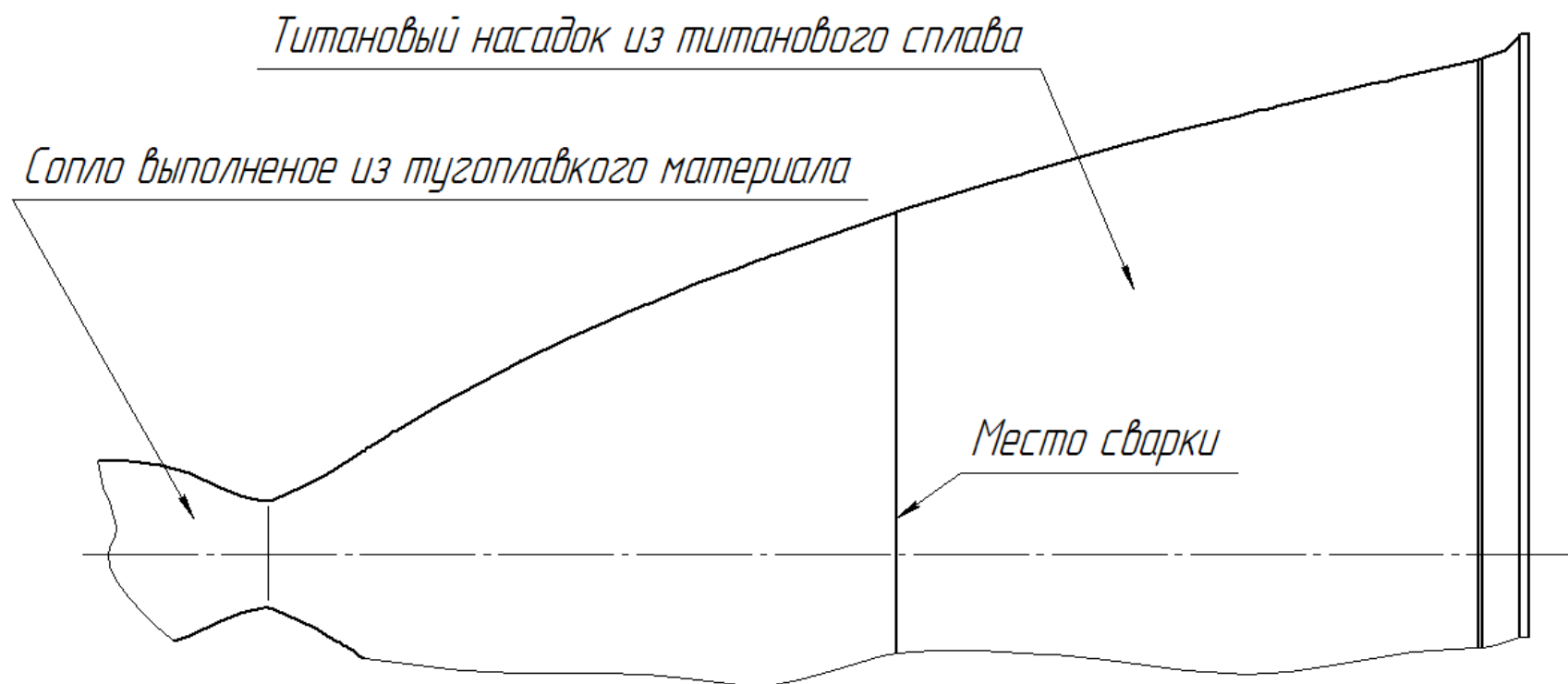
Элемент двигателя	Масса элементов традиционно го двигателя	Масса элементов предлагаемо го двигателя	Снижение массы
Головка, г	315	150	165
Переходник, г	85	20	65
Сопло, г	1340	600	740
Экран тепловой, г	280	220	60
Общая масса, г	3050	2000	1050



Для соединения смесительной головки с электроклапанами предполагается использовать в составе клапана седло изготовленное сваркой трением.



Сопло с титановым насадком



Выводы:

По результатам расчётно-теоретических, схемных и конструкторских разработок предлагается двигатель тягой 245 Н на АТИН+НДМГ с удельным импульсом 3010 м/с и массой 2кг.

В результате внедрения в конструкцию двигателя титанового сплава представляется возможным снизить массу двигателя ~ на 1 кг по сравнению с двигателем без использования титанового сплава. Внедрение только титанового сплава на сопло и тепловой экран уменьшит массу двигателя ~ на 800 г, без изменения технологии и конструкции смесительной головки.

Для подтверждения возможности использования титанового сплава в перспективном ЖРДМТ необходимо проведение конструкторской отработки, в том числе огневых ресурсных испытаний, климатических и механических испытаний.