**Оглавление**

[Введение 2](#_Toc70884359)

[1.1 Основные этапы НИиОКР 3](#_Toc70884360)

[1.2 Расчет сметы затрат на проектирование, изготовление и испытание… 5](#_Toc70884361)

[1.2.1. Расчет заработной платы при проектировании и изготовлении 5](#_Toc70884365)

[1.2.2. Затраты на оборудование 11](#_Toc70884366)

[1.2.3. Затраты на вспомогательное ПО 11](#_Toc70884367)

[1.2.4. Затраты на материалы 11](#_Toc70884368)

[1.2.5. Суммарные затраты на проектирование 12](#_Toc70884369)

[1.2.6. Затраты на испытания 13](#_Toc70884370)

[1.2.7. Полные затраты 14](#_Toc70884371)

# Введение

В выпускной квалификационной работе рассматривается разработка маршевого РДТТ третьей ступени ракеты-носителя.

При проведении мероприятий по разработке маршевого ракетного двигателя на первом этапе его создания рассматривают несколько конструктивных вариантов, наиболее полно удовлетворяющих требованиям ТЗ.

Выбрав конструктивное исполнение, систему измерения, методику расчета, дают технико-экономическую оценку изделия в целом и отдельных его элементов.

В данной работе определяются затраты на проектирование РДТТ третьей ступени, изготовление опытных образцов и их испытания.

## Основные этапы НИиОКР

Таблица . – Основные этапы НИиОКР

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этап | Содержание | Срок выполнения, мес. |
|  | Исследование | |
| 1 | Проведение научно-исследовательской работы | 1 |
| 2 | Разработка технического предложения | 1 |
| 3 | Разработка и согласование технического задания | 1 |
|  | Разработка | |
| 4 | Разработка эскизного проекта | 1 |
| 5 | Разработка технического проекта | 3 |
| 6 | Разработка расчетно-конструкторской документации | 2 |
| 7 | Подготовка стендового оборудования и технологической оснастки | 3 |
| 8 | Изготовление опытных образцов | 3 |
| 9 | Проведение испытаний опытных образцов | 4 |
| 10 | Корректировка документации | 4 |

Таблица . – План проектных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование этапа | Месяцы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| НИР |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Техническое предложение |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Техническое задание |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Эскизное проектирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Техническое проектирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработка РКД |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Подготовка стенда |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Изготовление опытных образцов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проведение испытаний опытных образцов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Корректировка РКД |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Расчет сметы затрат на проектирование, изготовление и испытание

Затраты на разработку двигательной установки:

,

где затраты на проектирование, затраты на изготовление и испытание двигателей.



### Расчет заработной платы при проектировании и изготовлении

Затраты на проектирование и изготовление:

,

где прямые затраты, ; косвенные затраты, 

,

где основная заработная плата; дополнительная заработная плата, ; социальные отчисления, .

,

где трудоемкость работы, тарифная ставка за час работы.

,

где норм времени, количество рабочих, занятых на этапе.

Таблица . – Время занятости при конструкторской подготовке производства

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Труд-ть | | Ведущий инженер-конструктор | Инженер-конструктор 1 категории | Инженер-конструктор 2 категории | Инженер-конструктор 3 категории |
| ч | % |
| Тех. предложение | 170 | 16,1 | 1×50 | 2×60 |  |  |
| Тех. задание | 60 | 5,7 | 1×40 | 1×20 |  |  |
| Эскизный проект | 160 | 15,1 | 1×80 | 1×40 | 1×40 |  |
| Тех. проект | 430 | 40,5 | 1×70 | 1×120 | 1×120 | 1×120 |
| Разработка документации | 240 | 22,6 | 1×30 | 1×70 | 1×70 | 1×70 |
| Итого | 1060 | 100 | 270 | 370 | 230 | 190 |

Таблица . – Время занятости при технологической подготовке производства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Трудоемкость | | Инженер-технолог 1 категории | Инженер-технолог 2 категории |
| ч | % |
| Технологические процессы | 40 | 8,7 |  | 1×40 |
| Проектирование оснастки | 40 | 8,7 |  | 1×40 |
| Выбор и размещение оборудования | 380 | 82,6 | 1×140 | 1×240 |
| Итого | 460 | 100 | 140 | 320 |

Таблица . – Время занятости при изготовлении деталей и узлов установки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Трудоемкость | | Рабочий |
| ч | % |
| Итого | 210 | 100 | 3×70 |

Таблица . – Время занятости при сборке и испытаниях

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Труд-ть | | Ведущий инженер-конструктор | Инженер-конструктор 1 категории | Инженер-конструктор 2 категории | Рабочий |
| ч | % |
| Сборка ДУ | 290 | 28,2 | 1×50 |  | 1×120 | 1×120 |
| Подготовка, проведение испытаний | 740 | 71,8 | 1×120 | 1×180 | 1×200 | 2×120 |
| Итого | 1030 | 100 | 170 | 180 | 320 | 360 |

Исходя и составленного плана определяем время, затрачиваемое каждым исполнителем при проведении проектных работ и изготовлении.

Таблица . – Время занятости исполнителей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория работника | Количество |  |
| Ведущий инженер-конструктор | 1 | 440 |
| Инженер-конструктор 1 категории | 2 | 550 |
| Инженер-конструктор 2 категории | 1 | 550 |
| Инженер-конструктор 3 категории | 1 | 190 |
| Инженер-технолог 1 категории | 1 | 140 |
| Инженер-технолог 2 категории | 1 | 320 |
| Рабочий | 3 | 570 |

Таблица . – Основная заработная плата при проведении проектных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория работника | Количество, R |  |  |
| Ведущий инженер-конструктор | 1 | 270 | 50000 |
| Инженер-конструктор 1 категории | 2 | 370 | 30000 |
| Инженер-конструктор 2 категории | 1 | 230 | 28000 |
| Инженер-конструктор 3 категории | 1 | 190 | 26000 |

Часовая тарифная ставка ведущего инженера-конструктора:

.

Часовая тарифная ставка инженера-конструктора 1 категории:

.

Часовая тарифная ставка инженера-конструктора 2 категории:

.

Часовая тарифная ставка инженера-конструктора 3 категории:

.

Основная заработная плата:



Дополнительная заработная плата:

.

Социальные отчисления:

.

Накладные затраты при проектировании образца:

,

.

Суммарная заработная плата при проектировании образца:



Таблица . – Основная заработная плата при изготовлении опытного образца

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория работника | Количество, R |  |  |
| Ведущий инженер-конструктор | 1 | 170 | 50000 |
| Инженер-конструктор 1 категории | 2 | 180 | 30000 |
| Инженер-конструктор 2 категории | 1 | 320 | 28000 |
| Инженер-технолог 1 категории | 1 | 140 | 27000 |
| Инженер-технолог 2 категории | 1 | 320 | 26000 |
| Рабочий | 3 | 570 | 22000 |

Часовая тарифная ставка ведущего инженера-конструктора:

.

Часовая тарифная ставка инженера-конструктора 1 категории:

.

Часовая тарифная ставка инженера-конструктора 2 категории:

.

Часовая тарифная ставка инженера-технолога 1 категории:

.

Часовая тарифная ставка инженера-технолога 2 категории:

.

Часовая тарифная ставка рабочего:

.

Основная заработная плата:



Дополнительная заработная плата:

.

Социальные отчисления:

.

Накладные затраты при изготовлении образца:

,

.

Суммарная заработная плата при изготовлении образца:



Таблица . – Затраты на проектирование и изготовление

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статья затрат | | Затраты, руб. |
| Основная заработная плата | Проектирование | 239859 |
| Изготовление | 316680 |
| Дополнительная заработная плата | Проектирование | 47971 |
| Изготовление | 63336 |
| Социальные отчисления | Проектирование | 86349 |
| Изготовление | 114004 |
| Накладные затраты | Проектирование | 179893 |
| Изготовление | 237510 |
| Итого | Проектирование | 554072 |
| Изготовление | 731530 |

### Затраты на оборудование

Для работы инженерам понадобится специальное оборудование: персональные компьютеры, принтер и плоттер стоимостью.

Таблица . – Стоимость оборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оборудование | Количество | Стоимость, руб |
| Компьютер | 7 | 130000 |
| МФУ | 4 | 15000 |
| Плоттер | 1 | 280000 |

Общая сумма затрат на оборудование:

.

### Затраты на вспомогательное ПО

Таблица . – Стоимость программного обеспечения

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Стоимость, руб |
| Microsoft Windows 10 Pro | 21999 |
| Microsoft Office 2019 | 19999 |
| Mathcad Professional | 128400 |
| Компас – 3D V20 | 195000 |

Общая сумма затрат на программное обеспечение:

.

### Затраты на материалы

Затраты на основные материалы:

,

где норма расхода основного материала данного вида, оптовая цена основного материала.

Норма расхода основного материала:

,

где масса детали, коэффициент использования материала.

Таблица . – Стоимость материалов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала | Количество материала, кг | КИМ | Цена материала, руб/кг | Затраты, руб |
| СТРТ топливо | 440 | 0,95 | 500 | 220000 |
| Титан | 30 | 0,8 | 1700 | 51000 |
| Органопластик | 25 | 0,9 | 2000 | 50000 |
| ТЗП | 20 | 0,95 | 1200 | 24000 |
| Карбид вольфрама | 0,5 | 0,9 | 1500 | 750 |
| Прочее |  | | | 15000 |
| Итого |  | | | 360750 |

Затраты на основные материалы:

.

### Суммарные затраты на проектирование

Суммарные затраты на проектирование определяются по следующим статьям расходов:

* основная заработная плата;
* дополнительная заработная плата;
* отчисления на социальные нужды;
* накладные затраты;
* затраты на вспомогательное ПО;
* затраты на оборудование.

Таблица . – Суммарные затраты на проектирование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи | Затраты, руб | Доля, % |
| Основная заработная плата | 239859 | 11 |
| Дополнительная заработная плата | 47971 | 2 |
| Отчисления на социальные нужды | 86349 | 4 |
| Накладные затраты | 179893 | 8 |
| Затраты на вспомогательное ПО | 365398 | 17 |
| Затраты на оборудование | 1 250 000 | 58 |
| Итого | 2 170 010 | 100 |

### Затраты на испытания

Себестоимость изделия может быть определена по следующим статьям расходов:

* затраты на основные материалы;
* основная заработная плата;
* дополнительная заработная плата;
* отчисления на социальные нужды;
* накладные затраты.

Таблица . – Себестоимость изделия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи | Затраты, руб | Доля, % |
| Затраты на основные материалы | 360750 | 33 |
| Основная заработная плата | 316680 | 29 |
| Дополнительная заработная плата | 63336 | 6 |
| Отчисления на социальные нужды | 114004 | 10 |
| Накладные затраты | 237510 | 22 |
| Итого | 1 092 280 | 100 |

Затраты на материальную часть испытаний РДТТ определяются по формуле:

,

где необходимое для испытаний количество двигательных установок.

Затраты на топливо в процессе испытаний не учитываются, поскольку топливо входит в состав двигателей.

Ориентировочная стоимость проведения предварительных испытаний составляет 15 950 тыс. руб.

Ориентировочная стоимость корректировки РКД составляет 2 536 тыс. руб.

Суммарные затраты на испытания составляют:

.

### Полные затраты

Затраты на проектирование, как было определено ранее:

.

Полные затраты составляют:

.