

4 Экономическая часть

4.1 Введение

Учитывая строгие требования к разработке при ограниченных ресурсах, следует подчеркнуть, что экономическая эффективность является важным условием при создании научно-технической продукции и занимает значимое место в дипломной работе. В данном разделе проводятся расчеты затрат на выполнение научно-исследовательских задач, а также демонстрируются знания, навыки и умения выпускников инженерных направлений в области экономики и управления.

В специальной части дипломного проекта осуществляется разработка программного обеспечения для расчета и проектирования оптимальной геометрии сопла жидкостного ракетного двигателя, с учетом изменения свойств продуктов сгорания вдоль тракта сопла.

В конструкторской части дипломного проекта осуществляется выбор топливных компонентов и разработка принципиальной схемы двигательной установки. В соответствии с требованиями технического задания производится расчет основных параметров двигателя, подбор материалов, выполнение прочностного расчета камеры сгорания, а также составление технологического описания процесса сборки турбонасосного агрегата.

Технологическая часть дипломного проекта включает детальное рассмотрение процесса сборки одного из турбонасосных агрегатов, с акцентом на особенности технологического процесса.

В разделе, касающемся обеспечения безопасности производственного процесса осуществляется оценка вредных и опасных факторов производства, способных повлиять на жизнь и здоровье человека, вовлеченного в процесс сборки турбонасосного агрегата.

Организационно-экономический раздел дипломного проекта направлен на расчет сметы затрат для разработки жидкостного ракетного двигателя первой ступени, использующего топливо на основе кислорода и водорода.

4.2 Организационный подраздел

Работа состоит из нескольких этапов, каждый имеет срок исполнения и список сотрудников, занятых на конкретном этапе. Состав, количество исполнителей и длительность каждого цикла представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Организация проекта

№ п/п	Наименование этапа	Исполнители	Количество исполнителей	Длительность этапа разработки, дней
1	Составление технического задания	Главный конструктор	1	3
2	Проведение основных параметрических расчетов двигательной установки	Инженер- проектировщик	1	6
3	Проектирование расчетной программы для нахождения оптимального профиля сопла	Инженер- проектировщик	1	30
4	Проведение параметрических	Инженер- проектировщик	1	10

	расчетов камеры сгорания			
5	Проведение параметрических расчетов турбонасосного агрегата	Инженер-проектировщик	1	15
6	Прочностной расчет камеры сгорания	Инженер-конструктор	1	8
7	Прочностной расчет ТНА	Инженер-конструктор	1	8
8	Составление маршрутно-операционного описания технологического процесса сборки ТНА	Инженер-технолог	1	10
9	Формулирование выводов по проделанной работе и оформление документации	Инженер-проектировщик	1	2
	Итого			92

Далее приведена последовательность и продолжительность выполняемых работ (таблица 2).

Таблица 2 – Сетевая модель проекта

Предшествующая работа	Идентификатор работа	Продолжительность работы, дни
-	1	3
1	2	6
1	3	30
2,3	4	10
2	5	15
4	6	8
5	7	8
7	8	10
6,8	9	2

Ниже проводится построение сетевого графика и определение критического пути (рис. 1).

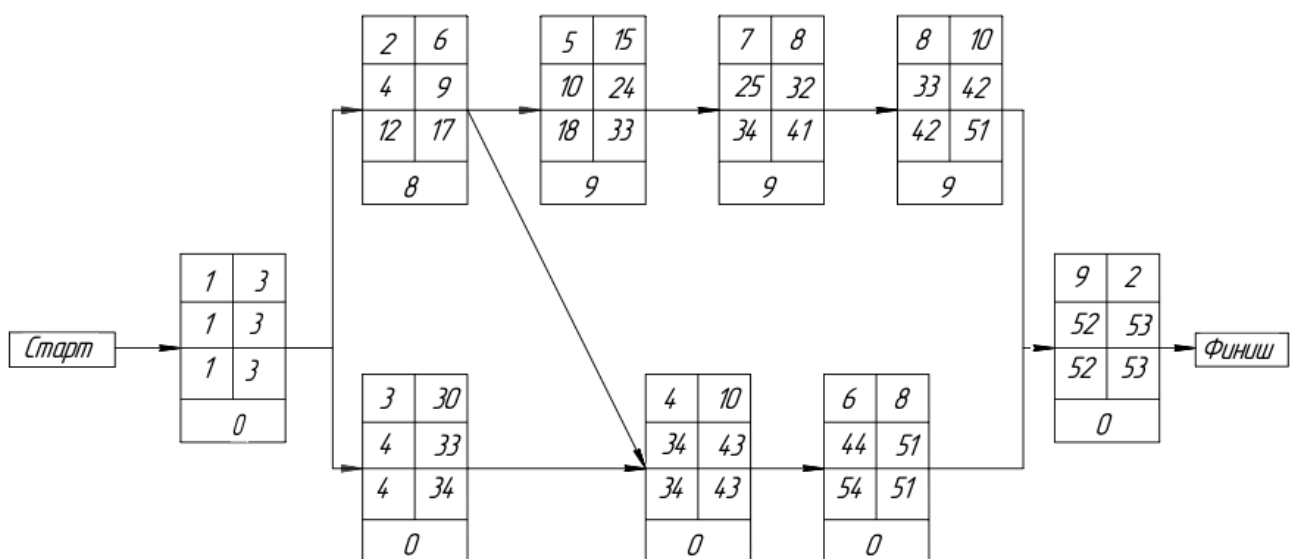


Рисунок 1 - Сетевой график

Сетевой график на рис. 1 построен на основе метода конечного пути по следующему алгоритму:

1. Произведены вычисления самых ранних сроков выполнения работ (прямой ход);
2. Затем произведены вычисления самых поздних сроков выполнения работ (обратный ход);
3. По итогу вычислены резервы для всех работ (разность позднего и раннего старта) и определен критический путь.

Первый этап (прямой ход):

1. Датой раннего старта работы 1 принимается первый день выполнения проекта, а завершение должно наступить на третий день;
2. Начало работ 2 и 3 наступает на четвертый день, а завершается на девятый и 33-й соответственно;
3. Выполнение работы 4 начинается на 34-й день и заканчивается на 43-й;
4. Выполнение работы 5 начинается на десятый день и заканчивается на 24-й;

Дальнейшее построение сетевого графика аналогично (см. рис. 1), по итогу работа завершается на 53-й день.

Второй этап (обратный проход):

1. Датой окончания работ по проекту является 53-й день, следовательно, датой позднего старта (началом работ) для работы 9 будет 52-й день.
2. Чтобы работу 9 можно было начать в 52-й день, работы 6 и 8 должны быть окончены в 51-й день, следовательно, работа 6 должна начаться на 44-й день, а работа 8 на 42-й день.

Аналогично происходит планировка остальных работ (см. рис. 1).

Третий этап (вычисление временного резерва и определение кратчайшего пути):

Временной резерв – критерий гибкости расписания выполнения соответствующей работы.

$$FL = LS - ES = LF - EF,$$

Где LS- поздний старт, ES- ранний старт, LF- поздний финиш, EF- ранний финиш.

$$FL_1 = 1 - 1 = 3 - 3 = 0,$$

$$FL_2 = 12 - 4 = 17 - 9 = 8,$$

$$FL_3 = 4 - 4 = 33 - 33 = 0.$$

Для остальных работ аналогично.

Работа, имеющая нулевой временной резерв, называется критической работой. Таким образом, на критическом пути лежат работы 1, 3, 4, 6 и 9, а его продолжительность - 53 дня.

4.3 Экономический подраздел

В экономическом подразделе проводится расчет стоимости проекта. Все затраты в ходе выполнения проекта учитываются по рыночному принципу, как в случае выполнения стороннему заказчику по договору.

4.3.1 Расчет себестоимости

Расходы, рассматриваемые в проекте, делятся на две группы:

1. Производственные расходы, включающие в себя материальные расходы, расходы на оплату труда, амортизационные отчисления и прочие расходы;

2. Накладные расходы.

К материальным расходам относятся затраты на сырье, материалы, топливо, воду, комплектующие, а также на не амортизируемые имущества (стоимостью менее 100 000 рублей без НДС или сроком полезного

использования 1 года) и др. Перечень расходов, относящихся к материальным представлены в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Материальные расходы

Объект	Количество	Цена единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
Персональный компьютер	2	40 000	80 000
Рабочий стол	2	5 000	10 000
Кресло	2	6 000	12 000
МФУ	1	15 000	15 000
Канцелярские принадлежности	2	1 000	2 000
Microsoft Office 365	2	1500	3 000
Компас-3D	1	32 500	32 500
Итого материальные расходы			154 500

Расходы на оплату труда приводятся в виде табл. 4.

Таблица 4 – Расчет затрат на заработную плату

Должность	Зарботная плата за месяц, руб.	Фактически отработанное время, дни	Зарботная плата за срок выполнения проекта, руб.
Главный-конструктор	120 000	53	302 000

	(0,5 ставки)		
Инженер-проектировщик	70 000	42	140 000
Инженер-проектировщик	70 000	21	70 000
Инженер-конструктор	70 000	16	53 333
Инженер-технолог	80 000	10	38 095
Итого			603 428

Таким образом рассчитываются расходы на оплату труда только руководителю проекта и исполнителям. Расходы на оплату труда административно-управленческому персоналу будут учтены в составе накладных расходов.

Амортизационных отчислений лицензионного программного обеспечения Microsoft Office 365 и Компас-3D нет, так как стоимость вышесказанного не превышает 100 000 рублей.

В состав прочих расходов относятся налоги, страховые взносы, плата за аренду оборудования и другие расходы. Предприятие обязано уплатить страховые взносы в размере 30 % от фонда оплаты труда (ФОТ) и страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний от ФОТ в соответствии с видами экономической деятельности по классам профессионального риска.

Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук – 1 класс профессионального риска (0,2 %).

Прочие расходы приводятся в таблице 5.

Таблица 5 – Прочие расходы

Статья расходов	Общая сумма затрат, руб.
-----------------	--------------------------

Страховые расходы в размере 30%	$603\,428 \cdot 0,3 = 181\,028$
Расходы за 1-ый класс профессионального риска (0,2%)	$603\,428 \cdot 0,002 = 1206$
Итого	182 234

Определение себестоимости продукта проводится по таблице 6.

Таблица 6 – Определение себестоимости продукта

Наименование статьи затрат	Сумма затрат, руб.
Прямые производственные затраты	1 087 662
1 Материальные расходы	302 000
2. Расходы на заработную плату	603 428
3. Амортизация	—
4. Прочие расходы	182 234
4.1. Страховые взносы	182 234
4.2. Расходы на аренду помещения	—
4.3. Расходы на аренду оборудования	—
Накладные расходы	141 396
Итого	1 229 058

Производственные расходы:

$$Pr = 302\,000 + 603\,428 + 182\,234 = 1\,087\,662 \text{ рублей}$$

В организационно-экономическом разделе ВКР величина накладных расходов принимается условно равной 13% от величины прямых расходов:

$$Nr = 1\,087\,662 \cdot 0,13 = 141\,396 \text{ рублей}$$

Итого (производственные расходы и накладные расходы):

$$Ir = 1\,087\,662 + 141\,396 = 1\,229\,058 \text{ рублей.}$$

4.3.2 Расчет прибыли

Прибыль назначается в размере 20% от размера итоговой суммы производственных и накладных расходов:

$$\text{Прибыль} = 0,2 \cdot 1\,229\,058 = 245\,811 \text{ рублей.}$$

Суммарная рыночная стоимость с учетом заложенной прибыли:

$$\text{Рыночная стоимость} = 1\,229\,058 + 245\,811 = 1\,474\,869 \text{ рублей.}$$

Рыночная стоимость выполненной в рамках дипломного проекта работы, рассчитанная затратным способом представлена в виде круговой диаграммы, отражающей всю структуру стоимости ВКР (Рис. 2.).



Рисунок 2 - Диаграмма рыночной стоимости проекта.

Вывод: в данном разделе дипломного проекта был проведен расчет затрат на разработку двигателя первой ступени, построен сетевой график работ, было найдено необходимое количество сотрудников и необходимое количество рабочих дней для выполнения поставленной задачи. Стоимость проекта составила 1 474 869 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Управление проектами: фундаментальный курс [Текст]: учебник / А. В. Алешин, В.М. Аньшин, К. А. Багратиони и др. ; под ред. В. М. Аньшина, О. Н. Ильиной; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 620 с.
2. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA, 2-е изд. / Верзух Э.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2015. – 480 с.
3. "Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2024). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения 09.10.2024)
4. Федеральный закон "О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов" от 27.11.2023 N 549-ФЗ (последняя редакция). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_462887/ (дата обращения 09.10.2024)
5. Федеральный закон "О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2006 год" от 22.12.2005 N 179-ФЗ (последняя редакция). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57243/ (дата обращения 09.10.2024)
6. Приказ Минтруда России от 30.12.2016 N 851н (ред. от 10.11.2021) "Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 N 45279). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/36504ba9ce87a2563a58e678e194a17ab6c24c39/#dst100010 (дата обращения 09.10.2024)
7. КОМПАС-3D: О программе — официальный сайт САПР КОМПАС. URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/> (дата обращения 10.10.2024)

8. Сравнение всех планов Microsoft 365 | Майкрософт. URL:
<https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products?market=tj> (дата обращения 10.10.2024)