5 Организационно-экономическая часть

5.1 Расчёт сметных затрат

Разработка системы электронного хронометража состоит из научно-исследовательской (НИР) и опытно-конструкторской частей (ОКР).

В ходе НИР был проведен анализ технических требований. На их основе с учётом имеющихся производственных возможностей сформировано техническое задание и проведены необходимые теоретические исследования.

ОКР по разработке системы электронного хронометража включал в себя три основных этапа – техническое проектирование, изготовление опытного образца и его испытания. В ходе технического проектирования подготовлена конструкторская документация для изготовления опытного образца и разработано необходимое для его работы программное обеспечение. На этапе изготовления опытного образца выполнено физическое производство и настройка изделия. Было интегрировано и отлажено программного обеспечение необходимое для его работы. В ходе испытаний опытного образца проверено его соответствие требуемым техническим требованиям.

После завершения всех этапов НИОКР, расчёт сметных затрат производится по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.1) |

где  – прямые материальные расходы, – расходы на оплату труда, – расходы на страховые взносы,  
 – общехозяйственные расходы, – расходы на амортизацию оборудования.

5.2 Прямые материальные расходы

Прямые материальные расходы на проведение НИОКР складываются из стоимости сырья, материалов, радиоэлектронных компонентов (РЭК), используемых для разработки и производства опытных образцов, а также транспортных издержек, связанных с доставкой этих ресурсов.

Расчёт затрат на основные и вспомогательные материалы производится по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.2) |

где – цена покупки единицы *i*–го вида материальных ресурсов,   
 – число материальных ресурсов *i*–го вида, m – число различных материальных ресурсов.

Транспортные затраты рассчитываются с учетом коэффициента транспортных расходов . Таким образом прямые материальные расходы рассчитываются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.3) |

Прямые материальные затраты на этапе технического проектирования НИОКР включают в себя расходы, связанные с разработкой конструкторской документации, в соответствии с требованиями к ее комплектности. Затраты на этапе изготовления опытного образца состоят из затрат на радиоэлектронные компоненты, производство печатных плат, изготовление корпуса, крепежные изделия, а также расходные материалы, необходимые для проведения монтажных работ.

Материальные ресурсы, их цена (с учётом НДС) и требуемое количество для этапов технического проектирования и изготовления опытного образца представлены в таблицах 5.1 и 5.2 соответственно.

Таблица 5.1 – Материальные ресурсы этапа технического проектирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Средняя цена за шт., руб. | Кол-во, шт. | Сумма, руб. |
| 1 | Лист формата А4 | 0,8 | 19 | 15,2 |
| 2 | Лист формата А3 | 18 | 11 | 198 |
| 3 | Лист формата А2 | 30 | 2 | 60 |
| 5 | Ручка гелиевая черная 0.5 мм | 50 | 1 | 50 |
| 9 | Штрих-корректор | 50 | 1 | 50 |
|  | Картридж лазерный для принтера А3 | 1569 | 1 | 1596 |
|  | | | Итого: | 1 969,2 |

Таблица 5.2 – Материальные ресурсы этапа изготовления опытного образца

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена за шт., руб. | Кол-во, шт. | Сумма, руб. | |
| Конденсаторы | | | | |
| 1 пФ | 10 | 1 | 10 | |
| 5,6 пФ | 10 | 3 | 30 | |
| 18 пФ | 0,4 | 12 | 4,8 | |
| 100 пФ | 7 | 3 | 21 | |
| 680 пФ | 0,4 | 1 | 0,4 | |
| 100 нФ | 0,4 | 42 | 16,8 | |
| 10 мкФ | 0,4 | 9 | 3,6 | |
| Микросхемы | | | | |
| MCP1700-3300 | 9 | 3 | 27 | |
| MCP6001 | 33 | 1 | 33 | |
| STM32F072RBT6 | 127 | 3 | 381 | |
| TSOP4836 | 37 | 1 | 37 | |
| Индуктивности | | | | |
| 1,2 нГн | 12 | 1 | 12 | |
| BLM18AG102SN1D | 3 | 6 | 18 | |
| Резисторы | | | | |
| 0 Ом | 0,4 | 1 | 0,4 | |
| 10 Ом | 0,4 | 1 | 0,4 | |
| 100 Ом | 0,4 | 1 | 0,4 | |
| 1 кОм | 0,4 | 19 | 7,6 | |
| 5,1 кОм | 0,4 | 6 | 2,4 | |
| 10 кОм | 0,4 | 3 | 1,2 | |
| 100 кОм | 0,4 | 8 | 3,2 | |
| Переключатели кнопочные | | | | |
| KLS7-TS6601-5.0-180 | 9 | 3 | 27 | |
| KLS7-P8.5x8.5-1 | 21 | 2 | 32 | |
| Диоды | | | | |
| USBLC6-2SC6 | 10 | 3 | 30 | |
| ESDA5V3L | 10 | 2 | 20 | |
| BAT760 | 9 | 3 | 27 | |
| SFH213FA | 110 | 1 | 110 | |
| SMD05050C6 | 1,1 | 3 | 3,3 | |
| Разъёмы | | | | |
| PLS-2R тип D | 1,7 | 3 | 5,1 | |
| PLS-6R тип D | 5,1 | 3 | 15,3 | |
| USB Type-C 213716-0001 | 17 | 3 | 51 | |
| Резонаторы кварцевые | | | | |
| 12MHz SMD03225C4 | 9,5 | 3 | 28,5 | |
| 32.768kHz SMD03215C2 | 18,6 | 3 | 55,8 | |
| Прочие РЭК | | | | |
| MF-MSMF050 0,5А | 5 | 3 | 15 | |
| HC0905A | 10 | 3 | 30 | |
| RFM95W | 350 | 3 | 1050 | |
| SI2302A | 4 | 7 | 28 | |
|  |  |  |  | |
|  |  |  |  | |
|  | | | | |
| Наименование | Цена за шт., руб. | Кол-во, шт. | Сумма, руб. | |
| Крепёж | | | | |
| Винт М2х5 | 2,2 | 12 | 26,4 | |
| Винт М3х5 | 1,4 | 12 | 16,8 | |
| Вставка резьбовая М2хL3 | 2,1 | 12 | 25,2 | |
| Вставка резьбовая М3хL3 | 2,5 | 12 | 30 | |
| Материалы | | | | |
| Провод гибкий 24AWG красный | 1 | 1 шт., 200 мм | 119 | |
| Провод гибкий 24AWG чёрный | 1 | 1 шт., 200 мм | 119 | |
| Пластик АВС-2802-31 | 1 | 1 шт., 1 кг | 1794 | |
| Припой ПОС-61 | 1 | 1 шт., 100 г | 597 | |
| Флюс ЛТИ-120 | 1 | 1 шт., 20 мл | 350 | |
| Жидкость для очистки бензин «Галоша» | 1 | 1 шт., 500мл | 407 | |
| Прочее | | | | |
| Платы печатные | - | 3 | 819 | |
| Контакт отрицательный для батареи типа АА | 3,4 | 6 | 20,6 | |
| Контакт положительный для батареи типа АА | 3,4 | 6 | 20,6 | |
| Элемент питания АА | 70 | 6 | 420 | |
| Вилка на кабель HU-02 | 2 | 3 | 6 | |
|  | | | Итого: | 6 908,8 |

Согласно формуле 5.2, затраты на основные и вспомогательные материалы на всех этапах НИОКР составляют:

.

С учётом транспортных затрат по формуле 5.3 прямые материальные расходы на НИОКР составят:

5.3 Расчёт трудоёмкости проекта и расходов на заработную плату

Согласно техническому заданию НИОКР должны быть выполнены в период с 4 марта 2024 года по 31 мая 2024 года, что составляет 60 рабочих дней. При 40-часовой рабочей неделе длительность рабочего дня составляет 8 часов, таким образом на выполнение НИОКР отводится 480 часов.

Трудоёмкость проекта рассчитывается с учётом норм времени, установленных ШИФР 13.01.01 «Типовые нормативы времени на разработку конструкторской документации».

Таблица 5.4 – Перечень разработанной конструкторской документации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Документ | | Формат | Число листов | Норма времени, ч |
| МГТУ.403443.001 | Спецификация | А4 | 1 | 0,3 |
| МГТУ.403443.001 Э1 | Схема электрическая структурная | А3 | 1 | 3,36 |
| МГТУ.464415.001 | Спецификация | А4 | 2 | 0,7 |
| МГТУ.464415.001 CБ | Чертёж сборочный | А3 | 1 | 1,7 |
| МГТУ.464415.002 | Спецификация | А4 | 3 | 1,6 |
| МГТУ.464415.002 СБ | Чертёж сборочный | А3 | 2 | 2,4 |
| МГТУ.469335.001 | Спецификация | А4 | 5 | 4 |
| МГТУ.469335.001 СБ | Чертёж сборочный | А3 | 2 | 4 |
| МГТУ.469335.001 Э3 | Схема электрическая принципиальная | А2 | 1 | 25,92 |
| МГТУ.469335.001 ПЭ3 | Перечень элементов | А4 | 5 | 4,7 |
| МГТУ.713621.001 | Чертёж | А4 | 1 | 0,53 |
| МГТУ.731146.001 | Чертёж | А3 | 2 | 1,2 |
| МГТУ.741316.001 | Чертёж | А4 | 1 | 0,35 |
| МГТУ.741344.001 | Чертёж | А3 | 2 | 2,92 |
| МГТУ.758741.001 | Чертёж | А3 | 2 | 1,43 |
|  | | | Итого: | 55,11 |

Последовательность этапов НИОКР, исполнитель и длительность приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Последовательность этапов НИОКР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № этапа | Содержание этапа работ | Исполнитель | Длительность этапа | |
| 1 | НИР | | 28% | 136 ч. |
| 1.1 | Разработка технического задания | Инженер-конструктор | 2% | 8 |
| 1.2 | Теоретические исследования | Инженер-конструктор | 26% | 128 |
| 2 | ОКР | | 72% | 344 ч. |
| 2.1 | Разработка конструкторской документации | Инженер-конструктор | 12% | 56 |
| 2.2 | Разработка программного обеспечения | Инженер-программист | 17% | 80 |
| 2.3 | Изготовление опытного образца | Монтажник РЭА | 8% | 40 |
| 2.4 | Испытания опытного образца | Инженер-конструктор | 10% | 48 |
| 2.5 | Оформление расчётно-пояснительной записки | Инженер-конструктор | 25% | 120 |
| Итого | | | 100% | 480 ч. |

Требуемые для выполнения этапов НИОКР сотрудники, количество их рабочих часов и приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Требуемые сотрудники

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория сотрудника | Число сотрудников, чел. | Рабочие часы, ч. | Часовая тарифная ставка, руб./ч. |
| НИР | | | |
| Инженер–конструктор | 1 | 136 | 620 |
| ОКР | | | |
| Инженер–конструктор | 1 | 224 | 620 |
| Инженер-программист | 1 | 80 | 940 |
| Монтажник РЭА и печатных плат | 1 | 40 | 250 |

Затраты на оплату труда сотрудников рассчитываются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.4) |

где – затраты по основной заработной плате*,* – затраты по дополнительной заработной плате.

Затраты по основной заработной плате рассчитываются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.5) |

где – число работников, – число рабочих часов на одного сотрудника, – часовая тарифная ставка, *k* – число различных категорий сотрудников.

Согласно формуле 5.5 затраты по основной заработной плате для реализации каждого из этапов составят:

Затраты по дополнительной заработной плате вычисляются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.6) |

где –отношение дополнительной заработной платы к основной.

Пусть затраты по дополнительной заработной плате составляют 10% от основной заработной платы, тогда по формуле 5.6 для каждого из этапов затраты составят:

Согласно формуле 5.4 затраты на оплату труда для реализации каждого из этапов и для НИОКР в целом составят:

5.4 Расходы на страховые взносы

Страховые взносы состоят из:

* страховых взносов на пенсионное страхование – 22%;
* страховых взносов на медицинское страхование – 5,1%;
* страховые взносы на социальное страхование – 2,9%;
* страховые взносы на случай несчастных случаев и профессиональных заболеваний – 0,2%.

Поскольку разработка системы электронного хронометража — это разовые краткосрочные работы, с работниками можно заключить договор гражданско-правового характера (ГПХ), без оформления их в штат. Оплата труда будет производиться на основании выполненных работ, а не в виде заработной платы. В случае заключения договора ГПХ работодатель не платит страховые взносы на социальное страхование и взносы на случай несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Таким образом суммарно затраты на страховые взносы равны 27,1% от всей заработной платы и рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.7) |

Согласно формуле 5.7 суммарные затраты на страховые взносы составят

5.5 Расходы на аренду

Помещение для проведения НИОКР имеет площадь достаточную для размещения рабочих мест для всех работников необходимых для его реализации, площади достаточно для размещения трёх рабочих мест, план рабочей комнаты приведён в разделе 6. Средняя стоимость аренды одного квадратного метра производственной площади, с учётом коммунальных услуг, в Москве составляет около 12 000 руб. в год или 1 000 руб. в месяц. Учитывая соотношения длительностей этапов, затраты на аренду для реализации каждого из этапов и для НИОКР в целом составят:

5.6 Накладные расходы

Накладные расходы связаны с организацией, обслуживанием и управлением производством. Они включают в себя расходы на содержание управленческого аппарата, бухгалтерию, юридическое сопровождение, содержание информационной инфраструктуры, закупку офисных принадлежностей. Для обеспечения накладных затрат выделена сумма в 50% от основной заработной платы. Тогда накладные расходы для реализации каждого из этапов и для НИОКР в целом:

5.7 Расходы на использование оборудования

Использованное в процессе выполнения НИОКР оборудование приведено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Используемое оборудование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Балансовая стоимость, руб. | Кол-во, шт. |
| Персональный компьютер | 110 000 | 3 |
| Лазерное МФУ HP LaserJet M442dn | 67 000 | 1 |
| Лабораторный блок питания ELEMENT 1502D | 2 500 | 1 |
| Паяльная станция ELMENT 878D | 5 500 | 1 |
| Цифровой осциллограф FNIRSI 1014D | 13 000 | 1 |
| Мультиметр цифровой DT-830B | 250 | 1 |
| Векторный анализатор цепей NanoRFE VNA6000 | 150 000 | 1 |

На объекты основных средств стоимостью до 10 000 рублей включительно амортизация не начисляется. На объекты основных средств стоимостью от 10 000 до 100 000 рублей амортизация начисляется в размере 100% первоначальной стоимости при выдаче его в эксплуатацию. Имущество дороже 100 000 рублей со сроком полезного использования (СПИ) более 12 месяцев включается в состав основных средств и амортизируется. СПИ определяется в соответствии с постановлением правительства РФ от 01.01.2002 N 1 (ред. от 18.11.2022) "О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы". Согласно постановлению СПИ персонального компьютера составляет 3 года, а векторного анализатора цепей 10 лет.

Годовые амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5.8) |

где – норма амортизации, – балансовая стоимость оборудования.

По формуле 5.8 амортизационные отчисления за 3 месяца НИОКР составят:

Затраты на ремонтное обслуживание примем равными 1,5%, а на электроэнергию – 10% от величины амортизационных отчислений.

Затраты на использование оборудования включают в себя амортизацию, затраты на энергию и ремонт, и для реализации каждого из этапов и для НИОКР в целом составят:

5.8 Расчёт сметной себестоимости НИОКР

Рассчитанные ранее расходы для реализации каждого из этапов НИОКР сведены в таблицу 5.8.

Таблица 5.8 – Смета затрат на выполнение НИОКР

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статья расходов | Затраты на реализацию НИР, руб. | Затраты на реализацию ОКР, руб. |
| Прямые материальные расходы | 1 970 | 6 909 |
| Расходы на оплату труда | 87 296 | 246 488 |
| Расходы на страховые взносы | 24 423 | 66 033 |
| Расходы на аренду | 20 250 | 54 750 |
| Накладные расходы | 39 680 | 112 404 |
| Расходы на использование оборудования | 3 861 | 10 439 |
| Итого | 177 480 | 497 023 |

Затраты на проведение НИОКР составляют:

Планируемая цена разработки и изготовления одной единицы системы электронного хронометража рассчитывается с учётом 20% прибыли:

Ленточный план-график выполнения работ приведён на рисунке 5.1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рисунок 5.1 - Ленточный план-график выполнения работ |