**8. ЭКОНОМИКА**

**8.1. Организация и планирование ОКР.**

Разработка принципиальной электрической схемы, конструкции печатной платы и полосковых плат выполняется секторами, которые входят в состав научно-исследовательского отделения. Для обеспечения ОКР различной информацией в состав предприятия входят отделы технической документации, технической информации и бюро отраслевых стандартов.

Изготовление макета данного изделия осуществляется в секторе разработчиков ГосЦНИРТИ. Все работы по НИОКР выполняются в едином хозяйственном подразделении без привлечения контрагентов. Изделие изготавливается на опытном производстве при ГосЦНИРТИ в количестве 1 штуки (единичное производство). Общее руководство разработкой осуществляет главный конструктор.

После проведения испытаний опытного образца весь комплект конструкторской документации передается на завод изготовитель. Организационно ОКР регламентирует ГОСТ 3.102-92, который определяет следующие этапы ОКР:

1. Техническое задание.

2. Техническое предложение.

3. Эскизный проект.

4. Технический проект.

5. Рабочий проект

Подробный перечень этапов для нашего блока представлен в таблице 8.1.

В ходе организации и планирования ОКР решаются следующие задачи:

1. Уложиться в директивный срок(для данной разработки tдир= 130 дней).

2. Оптимально распределить ресурсы.

3. Рассчитать трудоемкость, как один из основных параметров, так как она определяет затраты на изделие.

Эти задачи будем решать с применением системы СПУ. Основным документом сетевого планирования и управления является сетевой график. Расчет параметров сетевого графика варьируется в зависимости от метода определения трудоемкости. Расчет продолжительности работ в графике ведется с учетом данных на основе следующих документов:

 1."Нормативы трудовых затрат ИТР на разработку аппаратуры по тематике КО".

 2."Нормативы трудовых затрат ИТР на разработку аппаратуры по требованиям НИО-9".

 При отсутствии нормативных значений применяется экспертный метод оценки продолжительности работ. При этом используются две, задаваемые экспертами, оценки tmin и tmax (время, необходимое для выполнения работы при благоприятных и неблагоприятных условиях соответственно). На основе этих оценок определяются ожидаемое время выполнения работы tож:

tож 

Величина tож представляет собой математическое ожидание случайной величины, которой в данном случае является продолжительность работ. Дисперсия продолжительности работ определяет квадрат отклонения случайной величины от ее математического ожидания и определяется по формуле:

δ2

Трудоемкость работы определяется по формуле:

 Tp = tож \* Nисп,

 где Nисп - количество исполнителей данной работы.

От значений дисперсии отдельных работ зависит неопределенность срока окончания проекта в целом. Основными параметрами сетевого графика являются:

 1. Величина критического пути.

 2. Резервы времени событий.

 3. Резервы времени работ.

Эти параметры являются исходными данными для анализа сетевого графика и его оптимизации. Резерв времени событий рассчитывается по формуле:

Ri = Tni-Tpi ,

где Tni - поздний срок наступления события i.

Tpi - ранний срок наступления события i.

Критический путь образуется из последовательных работ, проходящих через события, имеющие нулевые резервы времени:

1-2,2-3,3-6,6-7,7-8,8-9,9-10,10-11,11-12,12-13,13-14,14-15,15-16,16-17,17-18,

18-19,19-20,20-21.

Продолжительность критического пути равна 121 дням.

Так как Ткр= 121<Тдир= 130, делаем вывод, что модель выбрана правильно.

Резервы времени работ рассчитываются по формулам:

Полный резерв Rnij = Тni - Тpi - tij

Свободный резерв Rcij = Тpj - Тpi - tij

Параметры сетевого графика рассчитываются по следующим формулам:

Трнij = Трi

Тпнij = Тпi - tij

Троij = Трi + tij

Тпоij = Тпi , где tij = tож.

 Все результаты расчетов параметров сетевого графика приведены в таблице 8.1.

Коэффициент параллельности позволяет судить о том, во сколько раз предложенная модель сетевого графика может сократить общее время разработки.

Коэффициент параллельности вычисляется по формуле:

КПАР=,

где  - продолжительность всех работ

t ( Lкр ) - длина критического пути. Кпар = 166 / 121 = 1,77

Вывод: разработка сетевого графика сокращает время разработки почти в полтора раза. Коэффициент напряженности позволяет определить степень сложности выполнения в срок каждой группы работ на критическом пути:

Kнij 

t'( Lкр ) - продолжительность отрезка максимального пути по количеству работ, совпадающим с практическим. Значения Kнij сведены в таблицу 1.

Срок наступления события является случайной величиной. Значение расчетного времени всего комплекса работ подчиняется нормальному закону распределения вероятности:

 Рк = Ф(Х) , где

 Х - аргумент функции Лапласа, который вычисляется по формуле:

****

где Ф - функция Лапласа

∑ δ2 крит.i - j - сумма квадратов дисперсий работ, лежащих на критическом пути 13,48

tдир = t1=130 дней - директивное время выполнения работ.

t1- расчетное время 121 дней (длина критического пути).

 =2,45

Для значения Х = 2,45 по таблицам нормального распределения вероятности находим вероятность наступления данного события в срок:

 Pk = 0,635 Эта вероятность удовлетворяет требованию:

 0.35 < Pk < 0.65 , т.е попадает в границы допустимого риска.

 Вывод: построенный сетевой график дальнейшей оптимизации не требует.

 **8.2. Расчет сметной стоимости ОКР.**

 Расчет сметной стоимости ОКР осуществляется по следующим статьям: 2.1. Материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты. Так как НИОКР выполняется без привлечения контрагентов, следовательно, по данной статье учитываются все материальные затраты, расходуемые в процессе выполнения всех этапов, т.е. материальные затраты по спецификациям, пошедшие на изготовление макета, опытного образца, проведение экспериментов, а так же канцелярские расходы.

 С = Смак + Смат1 + Сканц + Ст.з.

 Данные по этой статье приведены в таблице 8.2 и 8.3. Цены рыночные взяты на основе данных отдела материально технического снабжения ГосЦНИРТИ на октябрь 1998 года.

Расходы по материалам равны :

 Смат1 = ∑ mi \* цi + ∑ pj \* цj , где

mi - расход i-го материала на изделие

 цi - цена за единицу i-го материала

 pj - количество покупных изделий

 цj - цена единицы покупного изделия

 Смат1 = 204руб.84коп + 156руб.80коп.= 361руб.64коп.

 Транспортно - заготовительные расходы равны 15% от Смат.

 Стз = 0,15 \* Смат1 =361,64 \* 0,15 =54руб.26коп

 Канцелярские расходы составляют 60 рублей. По экспертным оценкам материальные затраты при макетировании составляют 185 рублей.

Таким образом, общие расходы равны:

 С = 361,64+54,26+185+60 =660руб.88коп.

В таблице 8.2. представлены стоимости материалов

Таблица 8.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ | Наименование | Марка, | Единицы | Цена един. | Норма | Сумма | Возвратные отходы | Общие |
| пп | матер. | Тип | измерен. |  руб. | расхода | руб. | Вес, г | Цена на ед. веса | Сумма,руб. | Затраты, руб. |
| 1 | Сплав | Д16А, Т3.0 | кг | 45 | 0,32 | 14,4 | - | - | - | 45 |
| 2 | Лист | 1561 М1.0 | кг | 40 | 0,04 | 1,6 | 3 | 45 | 135 | 39,87 |
| 3 | Керамика | ВТ-0 | кг | 70 | 0,017 | 1,19 | - | - | - | 70 |
| 4 | Стеклотекстолит | СТАП- 2-3.51- 1,5 | м2 | 50 | 0,060×0,048 | 0,257 | 2 | 15 | 30 | 49,97 |

Итого: 204 руб.84коп..

В таблице 8.3. представлены покупные изделия.

Таблица 8.3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№пп | Наименование покупных изделий | Марка, тип | Ед. измерения | Цена за ед. измеренияруб. | Кол-во на изделиишт. | Сумма на изделиеруб. |
| 1 | Диод | 2А547А3 | шт. | 1,5 | 16 | 24 |
| 2 | Резистры | СП3-44А | шт. | 0,4 | 8 | 3,2 |
| 3 | Емкость | ОСК10-17 | шт. | 4 | 16 | 64 |
| 4 | Индуктивность | ОСДМ-0,4 | шт. | 0,7 | 8 | 5,6 |
| 5 | Микросхема | 530 ЛП5 | шт. | 12 | 2 | 24 |
| 6 | Подложка | ЩеО7.817010-01 | шт. | 18 | 2 | 36 |
| 7 | Припой | ПОС-61 | кг. | 30 | 0,1 кг. | 3 |

Итого: 156 руб.80коп.

2.2. Специальное оборудование для научных работ. При разработке блока используется имеющиеся на предприятии оборудование, т.е. затраты на оборудование отсутствуют. Амортизационные отчисления на действующее оборудование учтены в накладных расходах.

2.3. Основная зарплата научного и производственного персонала.

Она включает в себя оплату труда всех исполнителей по теме, итог по этой статье отражен в сводной таблице. Расходы по этой статье определяются по таблице 8.1, как сумма зарплаты всех исполнителей.

Сосн. =7 059 руб.13коп.

2.4. Дополнительная зарплата берется в размере 27% от основной.

Сдоп. = Сосн. \* 0,27 =1 905 руб 98коп.

2.5. Отчисления на социальные нужды. Данные отчисления составляют 38.5% от суммы основной и дополнительной зарплат.

Ссн. = 38,5% \* (Сосн. + Сдоп.)=3 541 руб.25коп.

2.6. Производственные и научные командировки. Производственные и научные командировки отсутствуют, следовательно, расходов по данной статье нет.

2.7. Оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями.

К разработке и производству изделия сторонние организации и предприятия не привлекаются. Значит, по этой статье расходов нет.

2.8. Накладные расходы.

По данным финансовой группы накладные расходы на ГосЦНИРТИ вычисляют из расчета 322% от основной зарплаты и они равны

Снакл. = 3,22 \* Сосн. =22 730 руб 59коп.

2.9. В цены ОКР, проводимых за счет государственного бюджета НДС не включать. Стоимость ОКР будет равна:

Cокр = С + Сосн. + Сдоп. + Сс.н. + Снакл.= 35 897 руб 89коп.

Расходы по статьям приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4.

Расчет сметной стоимости ОКР.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ пп | Наименование статей расхода | Сумма,руб. |
| 1 | Материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты. | 660,88 |
| 2 | Специальное оборудование для научных работ | - |
| 3 | Основная заработная плата научного и производственного персонала | 7 069,13 |
| 4 | Дополнительная заработная плата научного и производственного персонала | 1 905,98 |
| 5 | Отчисления на социальные нужды | 3 541,25 |
| 6 | Расходы на научные и производственные командировки | - |
| 7 | Оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями | - |
| 8 | Накладные расходы | 22 730,59 |
|  |  | Итого: 35 897 руб 89коп. |

**8.3. Расчет себестоимости**

**проектируемого изделия.**

Для составления калькуляции произведем расчет по статьям расхода.

3.1. Стоимость материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов с учетом транспортно-заготовительных расходов. Расходы по этой статье определяются по спецификациям с учетом транспортно-заготовительных расходов и равны аналогичным из расчета стоимости ОКР.

 Смат2. =361,63+54,25=415 руб 88коп

 3.2. Основная зарплата производственных рабочих.

 Данные по этой статье взяты из таблицы 1 для следующих работ :

 13-14,14-15,15-16,15-17,16-17,17-18,18-19.

 Спр. =527 руб 66коп.

 Сосн. = 1,4 \* Спр. =738 руб 73коп.

 3.3. Дополнительная зарплата производственных рабочих. Дополнительная зарплата составляет 27 % от основной зарплаты.

Сдоп. = 0,27 \* Сосн. =199 руб 45коп.

 3.4. Отчисления на социальные нужды.

Ссн. = (Сосн. + Сдоп.) \* 38,5% = 370 руб 20коп.

3.5. Цеховые расходы. Эти расходы составляют 250% от Сосн.

 Сцех. = 2,5 \* Сосн.=1 846 руб 83коп

 3.6. Общезаводские расходы. Эти расходы составляют 260% от Сосн.

 Соз. = 2,6 \* Сосн. =1 920 руб 71коп

 3.7. Цеховая себестоимость.

Cцех. = Смат2. + Сосн. + Сдоп.+ Сцех. + Ссн.

Cцех. =3 571 руб 49коп.

 3.8. Заводская себестоимость. Эта себестоимость определяется как сумма цеховой себестоимости, общезаводских расходов, вне производственных расходов, составляющих 5% от общезаводских расходов.

 Cзав. = Cцех. + 0,05 \* Соз.= 3 667 руб 53коп

**8.4. Определение цены изделия.**

Ц = Сзав. + П , где П - прибыль

 П=0,52\*(Cзав.-Смат2.)=1 690 руб 86коп.. Следовательно: Ц =5 358 руб 39коп.

В таблице 8.5. приведен расчет себестоимости проектируемого изделия

Таблица 8.5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ пп | Наименование статей расхода | Сумма, руб. |
| 1 | Материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты. |  415,88 |
| 2 | Основная заработная плата производственных рабочих. |  738,73 |
| 3 | Дополнительная заработная плата производственных рабочих. |  199,45 |
| 4 | Отчисления на социальные нужды |  370,58 |
| 5 | Цеховые расходы |  1 846,83 |
| 6 | Цеховая себестоимость |  3 571,49 |
| 7 | Общезаводские расходы |  1 920,71 |
| 8 | Заводская себестоимость |  3 667,53 |

В таблице 8.6. представлена таблица результатов.

Таблица 8.6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ пп | Экономические показатели изделия | Сумма, руб. |
| 1 | Сметная стоимость ОКР | 35 897,89 |
| 2 | Себестоимость образца |  3 667,53 |
| 3 | Цена изделия |  5 358,39 |

**8.5. Выводы:**

1. В результате проделанной работы был разработан и построен сетевой график, а так же определена стоимость ОКР.

2. Был произведен расчет себестоимости образца, в результате которого мы получили цену изделия и его себестоимость. Определение цены изделия в условиях инфляции на февраль 1998 г.

Ц(1.02.99) = Ц(1.10.98)\*(А\*q(1.02.99) / q(1.10.98) +Б \* q'(1.02.99)/q'(1.10.98)+В)

где А + Б + В = 1 , где

А - удельный вес материалов в цене изделия.

Б - удельный вес зарплаты в цене изделия.

В - удельный вес остальных затрат.

q(1.02.99) / q(1.10.98) - безразмерный коэффициент, учитывающий рост цен на материалы в условиях инфляции, где

q(1.02.99) - цена на материалы в феврале 1999 г.

q(1.10.98) - цена на материалы в октябре 1998 г.

q'(1.02.99) / q'(1.10.98) - безразмерный коэффициент, учитывающий рост заработной платы в условиях инфляции.

При условии, что цены на материалы за три месяца возрастут на 10%, заработная плата за тот же период возрастет на 5%, получаем цену изделия на февраль 1999 года:

Ц(1.02.99) ==5 997руб.20коп.