# Экономическая часть

### Технико-экономические расчеты экономической целесообразности программы

Задача состоит в разработке системы программной системы удаленного управления файлами и операционными системами.

Программа программа разработана с целью улучшения эффективности и качества обслуживания сотрудников организации, используя графический интерфейс. В ней встроены подсказки и механизмы, предотвращающие возможные ошибки.

Для написания программы использовался язык программирования TypeScript.

Программа должна быть разработана для компьютеров со следующей конфигурацией:

* Процессор с тактовой частотой не менее 2,0 ГГц;
* Объем оперативного запоминающего устройства – 4 Гб и более;
* Объем постоянного запоминающего устройства – 16 Гб и более.

Для того, чтобы говорить об экономической эффективности разработанного проекта, необходимо рассчитать его себестоимость.

Себестоимость – это затраты предприятий, связанные с производством и реализацией продукции. Калькуляция себестоимости выпускаемой продукции включает в себя затраты на сырье и материалы, оплату труда, страховые взносы, амортизацию основных фондов и прочие расходы. Расчет себестоимости показан на формуле (4.1).

(4.1)

С = М + КИ(ПФ) + Тр-з + Зосн + Здоп + Св + Нцех + Нзав + Впр,

где С – себестоимость, руб.;

М – стоимость материалов, основы для полуфабрикатов, разделенных на вспомогательные (не входящие в состав готовой продукции) и основные, руб.;

КИ(ПФ) – стоимость комплектующих материалов, готовых элементов конечного продукта, используемых для сборки, ремонта и упаковки, руб.;

Тр-з – транспортно-заготовительные расходы, связанные с заготовкой, доставкой и хранением материальных ценностей (товаров, сырья, материалов, инструментов), руб.;

Зосн – заработная плата основная основных производственных рабочих, определяется в зависимости от трудоемкости, сложности и действующей формы оплаты труда, руб.;

Здоп – заработная плата дополнительная основных производственных рабочих, расходуется на оплату отпусков, отдельных видов премирования, пособия для уходящим в армию, выплат государственных и общественных обязанностей, руб.;

Св – страховые взносы основных производственных рабочих, расходуется на пенсии и медицину, руб.;

Нцех – накладные расходы цеховые, расходуются на амортизацию оборудования цеха, заработную плату всех работников цеха (исключая основных производственных рабочих), ЖКХ, текущий и капитальный ремонт помещений цеха, руб.;

Нзав – накладные расходы завода, расходуются на амортизацию общезаводского оборудования, заработную плату всех работников завода (исключая работников цехов), ЖКХ, текущий и капитальный ремонт здания завода, аренду, отчисления вышестоящим организациям, руб.;

Впр – внепроизводственные расходы, расходуются рекламу, упаковку, командировки, презентации новых разработок, руб.

Ввиду специфики работы программиста и отсутствия материальной части формула приобретает вид (4.2).

(4.2)

С = Зосн + Здоп + Св + Нцех + Нзав + Впр,

где Зосн – заработная плата основная программистов, определяется в зависимости от трудоемкости задачи и оклада, руб.;

Здоп – заработная плата дополнительная программистов, расходуется на оплату отпусков, отдельных видов премирования, пособия для уходящим в армию, выплат государственных и общественных обязанностей, руб.;

Св – страховые взносы программистов, расходуется на пенсии и медицину, руб.;

Нцех – накладные расходы отдела, расходуются на амортизацию компьютеров и другого оборудования, заработную плату всех работников отдела (исключая программистов), ЖКХ, текущий и капитальный ремонт помещений отдела, руб.;

Нзав – накладные расходы фирмы, расходуются на амортизацию общефирменного оборудования, заработную плату всех работников фирмы (исключая работников отделов), ЖКХ, текущий и капитальный ремонт здания фирмы, аренду, отчисления вышестоящим организациям, руб.;

Впр – внепроизводственные расходы, расходуются на антивирусные программы, оплату интернета, покупку нового оборудования, сопровождение программы во время ее выполнения, руб.

В связи с высокой стоимостью оборудования для программиста, необходимостью быстрой амортизации и большим объемом потребляемой электроэнергии формула приобретает вид (4.3).

(4.3)

С = Зосн + Здоп + Св + А + Э + Нцех + Нзав + Впр,

где А – сумма амортизации оборудования, руб.;

Э – плата за потребленную электроэнергию, руб.

### Расчетная часть

### Расчет трудоемкости разработанной программы

Для определения себестоимости решения задачи необходимо, прежде всего, найти трудоемкость решения задачи.

Трудоемкость – это сумма затрат труда (по времени), необходимых для изготовления единицы продукции, которая предназначена для решения разработки программы в соответствии с содержанием задания.

Трудоемкость рассматривается как сумма затрат времени на разных этапах решения задачи. Общая трудоемкость рассчитывается по формуле (4.4).

(4.4)

То = Ти + Та + Тбс + Тп + Тот + Тд + Тмр + Тэвм,

где То – трудоемкость общая, час;

Ти – затраты труда на изучение материала, описание задачи, час;

Та – затраты труда на разработку алгоритмов решения задачи, час;

Тбс – затраты труда на разработку блок-схем алгоритма программы, час;

Тп – затраты труда на программирование, час;

Тот – затраты труда на отладку программы, час;

Тд – затраты на оформление документации, час;

Тмр – затраты труда на машинно-ручные работы, час;

Тэвм – время машинного счета на ЭВМ, час.

Слагаемые трудоемкости определяются через количество программных команд данной стадии разработки.

Затраты труда на изучение и описание задачи определяются по формуле (4.5).

(4.5)

где Q – предполагаемое число форм данной стадии разработки;

β – коэффициент, учитывающий качество описания задачи, равный 1,3 по данным предприятия;

В – скорость программиста, количество команд в час;

Ккв – коэффициент квалификации исполнителя, равный 0,8 по данным предприятия.

**Расчет трудоемкости на этапе изучения и описания задачи**

Число форм данной программы равно 7. По формуле (4.5) трудоемкость изучения материала и описания задачи.

B = 1;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе разработки алгоритма решения задачи**

Величина Ta находится по формуле, идентичной Tи.

B = 0,7;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе разработки схем алгоритма программы**

Величина Tбс находится по формуле, идентичной Tи.

B = 0,8;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе программирования**

Величина Tп находится по формуле, идентичной Ти.

B = 1,2;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе отладки**

Величина Tо находится по формуле, идентичной Tи.

B = 0,6;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе документации**

Величина Tд находится по формуле, идентичной Tи.

B = 0,8;

β = 1,3;

Ккв = 0,8.

**Расчет затрат труда на этапе машинно-ручных операций**

Трудоемкость на этапе машинно-ручных операций рассчитывается по формуле (4.6).

(4.6)

Где t – время ввода информации, сек.

Время ввода информации находится по формуле (4.7).

(4.7)

где С – объем программы в символах.

По формуле (4.7) необходимо найти время ввода информации при С = 150472.

Зная время ввода информации, можно найти трудоемкость на этапе машинно- ручных операций по формуле (4.6).

**Расчет затрат труда на этапе машинного времени**

Время машинного счета на ЭВМ вычисляется по формуле (4.8).

(4.8)

где tвв – время ввода, час;

tвыв – время вывода, час;

tсч – время счета, час.

По статистическим данным Тэвм = 0,02 часа.

**Расчет общей трудоемкости**

Зная все затраты труда на всех этапах решения задачи, можно вычислить общую трудоемкость решаемой задачи по формуле (4.4).

Трудоемкость решения задачи на ЭВМ 100,19 часа.

### Расчет себестоимости разработанной программы

Для нахождения себестоимости разработки программы при решении задачи на ЭВМ необходимо использовать формулу (4.9).

(4.9)

**Расчет основной заработной платы**

Заработная плата – это часть национального дохода, переданного в личное распоряжение работника в соответствии с количеством и качеством затраченного им труда. Заработная плата состоит из основной, дополнительной заработной платы и страховых взносов.

Основная заработная плата зависит от степени квалификации работника, уровня сложности, количества и качества выполняемой работы, а также условий, в которых выполняется работа и определяется по формуле (4.10).

(4.10)

где – часовая тарифная ставка, руб.;

– общая трудоемкость решения задачи, час

Часовая тарифная ставка определяется по формуле (4.11).

(4.11)

где Оклад – месячный штатный оклад программиста по данным предприятия, равен 80000 рублей;

22,8 – среднее количество рабочих дней в месяц;

8 – количество рабочих часов в смену.

Найдем часовую тарифную ставку по формуле (4.11).

Для нахождения основной заработной платы необходимо использовать формулу (4.10).

**Расчет дополнительной заработной платы**

Далее, необходимо найти дополнительную заработную плату по формуле (4.12), которая равна 80% от основной заработной платы по данным предприятия.

(4.12)

**Расчет страховых взносов**

Зная размер основной и заработной платы, можно вычислить сумму страховых взносов, которая составляет 30,2% от размера фонда оплаты труда (ФОТ) и является обязательным государственным налогом. ФОТ рассчитывается по формуле (4.13).

(4.13)

Зная ФОТ можно рассчитать страховые взносы по формуле (4.14).

(4.14)

**Расчет амортизационных отчислений**

Амортизация — это ежемесячное денежное отчисление для возмещения износа оборудования. Амортизация рассматриваемой программы вычисляется в три этапа. Сначала рассчитывается годовая амортизация по формуле (4.15).

(4.15)

где – первоначальная себестоимость оборудования, использованного для разработки программы, по данным предприятия 170 000 руб;

4 – срок окупаемости оборудования, год.

Далее рассчитывается амортизация дневная по формуле (4.16).

(4.16)

где 247 – количество рабочих дней в 2023 году.

Чтобы найти амортизацию программы необходимо вычислить амортизацию часовую, исходя из формулы (4.17).

(4.17)

где 8 – количество рабочих часов в смену.

Итого на каждый час работы программиста приходится 21,51 рубля амортизации. Вычислим амортизацию рассматриваемой программы по формуле (4.18).

(4.18)

**Расчет затрат на электроэнергию**

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле (4.19).

(4.19)

где Тариф – действующий тариф на электроэнергию в Москве, по данным предприятия 6,67руб/кВт-час.

**Расчет накладных цеховых расходов**

Накладные расходы отдела определяются в процентном отношении от основной зарплаты, составляют 140% по данным предприятия. В состав накладных расходов отдела включаются такие затраты как заработная плата аппарата управления отдела (начальника отдела, заместителя начальника, системного администратора), амортизационные отчисления на текущий и капитальный ремонт заданий и оборудования, сооружений, на охрану труда в данном отделе и на непроизводительные затраты. Рассчитывается по формуле (4.20).

(4.20)

**Расчет цеховой себестоймости**

Себестоимость отдела – это показатель затратности производства, его анализ позволяет выявить фактор отклонения от процентного объема расходов и сравнить эффективность работы разных отделов. Рассчитывается по формуле (4.21).

(4.21)

**Расчет накладных расходов фирмы**

Накладные расходы фирмы определяются в процентном отношении от основной зарплаты и составляют 100% по данным предприятия. Накладные расходы фирмы – это расходы по управлению фирмой, содержание общефирменного персонала с отчислением на страховые взносы, расходы по командировкам, амортизационные отчисления общефирменного оборудования, на текущий и капитальный ремонт зданий, отчисление вышестоящим организациям. Рассчитываются по формуле (4.22).

(4.22)

**Расчет производственной себестоймости**

Производственная себестоимость определяется путем суммирования общезаводских и целевых расходов с себестоимостью цеховой. Она включает производственные затраты всех отделов, занятых производством продукции или услуг, и расходы по общему управлению предприятием. Себестоимость производственная рассчитывается по формуле (4.23).

(4.23)

**Расчет внепроизводственных расходов**

Внепроизводственные расходы являются неотъемлемой частью затрат предприятия и могут включать в себя рекламу, сопровождение программы во время ее исполнения на предприятии, оплату интернета, первоначальную настройку оборудования и сетей, поддержание работоспособности системы ЭВМ. По данным предприятия они составляют 10% от стоимости заводской и рассчитываются по формуле (4.24).

(4.24)

**Расчет полной себестоимости решения задачи**

Таким образом, зная все необходимые величины, можно вычислить полную себестоимость. Она включает затраты организации не только на выпуск продукции и организацию производственного процесса, но и на ее реализацию, иначе – на ее поставку на рынок конечного товара и услуг. Она учитывается при формировании цены реализации этой продукции и служит показателем для определения суммы прибыли, получаемой от ее продажи. Вычисляется по формуле (4.25).

(4.25)

### Анализ возможных путей снижения себестоимости

Исходя из формулы 4.3 возможными путями снижения себестоимости могу стать:

* Заработная плата основная и дополнительная;
* Cтраховые взносы основных производственных рабочих;
* Накладные расходы цеховые;
* Накладные расходы завода;
* Внепроизводственные расходы;
* Затраты на электроэнергию.

1. Снижение заработной платы может быть обеспечено при пересмотре тарифов за выполнение работ. Однако использование данного пути представляется нецелесообразным направлением, так как в полном объеме связано с трудоемкостью выполняемой работы и мотивацией труда. Снижение оплаты труда негативно отражается на заинтересованности работника, снижается качество работы и его лояльность к организации.
2. Страховые взносы рассчитываются в процентном соотношении от величины заработной платы, в связи с этим повлиять на данный параметр, не затрагивая заработную плату невозможно.
3. Значительная часть накладных расходов, цеховых и завода, также пропорционально связаны с оплатой труда, в связи с этим существенно снизить их не представляется возможным.
   * Сокращение накладных расходов фирмы может быть достигнуто за счет исключения расходов на командировки, так как разрабатываемый продукт не требует согласований с внешними субъектами. Также, поскольку разработка осуществляется в головной организации, то из накладных цеховых расходов можно исключить отчисления вышестоящим организациям.
   * Сокращение накладных расходов цеховых расходов может быть обеспечено сокращением административно-управленческого персонала фирмы, в частности, в связи с вводом разрабатываемого автоматизированного приложения, могут быть высвобождены не менее двух человек менеджеров низового (технического) уровня, или три единицы служащих (секретари, помощники, работники канцелярии), при этом, ха счет оптимизации в распределении выполняемых функций обеспечивается высвобождение фонда заработной платы в размере от 1,5 до 2%, что позволяет обеспечить снижение себестоимости на 0,5 -1%
4. Наиболее вероятными направлениями снижения себестоимости могут стать минимизация внепроизводственных расходов и затраты на электроэнергию.
   * По первому направлению (минимизация внепроизводственных расходов) результат может быть получен в связи с отказом от: затрат на рекламу (так как разрабатываемый продукт не рассчитан на внешнего потребителя и не нуждается в рекламе); Затрат на первоначальную настройку оборудования и сетей, так как продукт создается с учетом имеющихся настроек. Также отсутствуют затраты на интернет, так как продукт может использоваться с применением внутрифирменной локальной сети.
   * Снижение затрат на электроэнергию может быть обеспечено за счет замен ламп накаливания и ламп с большей энергоемкостью более экономичными или оснащение подсобных помещений датчиками движения.

### Графическая часть

В таблице 4.1 представлена производительность труда программиста.

Таблица 4.1 – Производительность труда программиста

|  |  |
| --- | --- |
| **Характер работы** | **Производительность, количество форм/час** |
| Изучение описания задачи | 1 |
| Разработка алгоритмов решения | 0,7 |
| Разработка схем алгоритма | 0,8 |
| Программирование по готовой схеме алгоритма с использованием алгоритмического языка | 1,2 |
| Автономная отладка программы | 0,6 |
| Оформление документации | 0,8 |

В таблице 4.2 представлена трудоемкость при решении задачи на ЭВМ.

Таблица 4.2 – Трудоемкость при решении задачи на ЭВМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование затрат** | **Единица измерения** | **Трудоемкость в часах** |
| Трудоемкость решения задачи на ЭВМ | час | 100,19 |
| В том числе: | | |
| Время изучения описания задачи | час | 11,38 |
| Время на разработку алгоритма задачи | час | 16,25 |
| Время на разработку схемы алгоритма | час | 14,22 |
| Время на программирование | час | 9,48 |
| Время на отладку программы | час | 18,96 |

Продолжение таблицы 4.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время на оформление документации | час | 14,22 |
| Время на машинно-ручные работы | час | 16,67 |
| Время машинного счета | час | 0,02 |

В таблице 4.3 представлена калькуляция разработки программы.

Таблица 4.3 – Таблица калькуляции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование статьи калькуляции** | **Сумма в руб** | **Процент к итогу** | **Процент к основной зарплате** |
| Прямые затраты: | | | |
| Основная заработная плата | 43944,81 | 18,91 | 100,00 |
| Дополнительная заработная плата | 35155,85 | 15,13 | 80,00 |
| Страховые взносы | 23888,40 | 10,28 | 54,36 |
| Амортизация оборудования | 2154,99 | 0,93 | 4,90 |
| Затраты на электроэнергию | 668,30 | 0,29 | 1,52 |
| Косвенные затраты: | | | |
| Накладные цеховые расходы | 61522,73 | 26,47 | 140,00 |
| Себестоимость цеховая | 167336,07 | 72,00 | 380,78 |
| Накладные заводские расходы | 43944,81 | 18,91 | 100,00 |
| Себестоимость производственная | 211279,88 | 90,91 | 480,78 |
| Внепроизводственные расходы | 21127,99 | 9,09 | 48,08 |
| Себестоимость полная | 232407,87 | 100,00 | 528,86 |

В таблице 4.4 представлены технико-экономические показатели.

Таблица 4.4 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Технико- экономический показатель** | **Единица измерения** | **Формула** | **Результат** |
| Трудоёмкость решения задачи на ЭВМ | час | То = Ти + Та + Тбс +  +Тп + Тот + Тд + Тмр +  +Тэвм | 100,19 |
| Себестоимость решения задачи на ЭВМ | руб. | С = Зосн + Здоп + Св + А +  +Э + Нцех + +Нзав + Впр | 232407,87 |