# 4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОРЕМОНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

## 4.1 Характеристика автоматизированной системы учета деятельности авторемонтного предприятия

В данном дипломном проекте разработан программный продукт, предназначенный для автоматизации деятельности авторемонтного предприятия.

Цель разработки системы - обеспечение более высокой производительности труда, большей надежности и достоверности информации, лучшей ее сохранности.

Актуальность темы дипломного проекта обуславливается необходимостью снижения временных и денежных затрат на выполнение стандартных рутинных операций. Практическая значимость работы определяется разработкой реального программного средства, служащего для автоматизации деятельности авторемонтного предприятия

Разработка и внедрение данной системы позволят:

* сократить время, необходимое для обработки заявок клиентов на ремонт автотранспортного средства;
* повысить эффективность работы сотрудников подразделений, участвующих в процессе оказания ремонтных услуг;
* автоматизировать деятельность, связанную с учетом деталей, запчастей, комплектующих, необходимых для ремонта;
* автоматизировать составление договоров на обслуживание, поставку новых запчастей и комплектующих, актов передачи и др.;
* автоматизировать составление статистики для анализа деятельности предприятия;

Разработка данной информационной связана со значительными финансовыми вложениями и трудовыми затратами, поэтому требует соответствующего технико-экономического обоснования. Проведение технико-экономического обоснования включает в себя расчет и оценку таких показателей эффективности инвестиций, как срок окупаемости программного средства, чистый дисконтированный доход и рентабельность инвестиций.

## 4.2 Оценка трудоемкости и сроков разработки

Объем программного продукта (ПП) определяется на основе нормативных данных, приведённых в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Перечень и объём функций автоматизированной системы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер функции | Содержание функции | Объем (строк кода) |
| 101 | Организация ввода информации | 180 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 520 |
| 109 | Организация ввода\вывода информации в интреактивном режиме | 320 |
| 203 | Формирование баз данных | 2000 |
| 206 | Обслуживание базы данных в интерактивном режиме | 3100 |
| 207 | Манипулирование данными | 8400 |
| 208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 5230 |
| 304 | Обслуживание файлов | 520 |
| 506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 430 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 1200 |
| 703 | Расчет показателей | 500 |
| Всего | | 22400 |

Общий объем ПП рассчитывается по формуле:



где VO – общий объем ПП;

Vi – объем функций ПП;

n – общее число функцией.

Таким образом, получаем объем данной информационной системы:



На основании общего объема ПО определяется нормативная трудоемкость Тн. Нормативная трудоемкость устанавливается с учетом сложности ПО. Для ПО объёмом 22400 строк кода (3-я группа сложности ПО) соответствует нормативная трудоемкость 414 человеко-дня.

С учетом дополнительного коэффициента сложности КСЛ рассчитывается общая трудоемкость ПП по формуле:

ТО = ТН • КСЛ

где ТО – общая трудоемкость ПП;

ТН – нормативная трудоемкость ПП;

КСЛ – дополнительный коэффициент сложности ПП.

То = 414 • 1,06 = 439 (чел./дней)

При решении сложных задач с длительным периодом разработки ПП трудоемкость определяется по стадиям разработки (техническое задание – ТЗ, технический проект – ТП, рабочий проект – РП и внедрение – ВН) с учетом новизны, степени использования типовых программ и удельного веса трудоемкости стадий разработки ПП и общей трудоемкости разработки ПП. При этом на основании общей трудоемкости рассчитывается уточненная трудоемкость с учетом распределения по стадиям (ТУ).



где Тi – трудоемкость разработки ПП на i-й стадии (человеко-дней);

m – количество стадий разработки.

Трудоемкость ПП по стадиям определяется с учетом новизны и степени использования в разработке типовых программ и ПП:

Тi = dCTi • КН • КТ • ТО

где dСТi – удельный вес трудоемкости i-й стадии разработки ПП в общей трудоемкости разработки ПП;

КН – поправочный коэффициент, учитывающий степень новизны ПП;

КТ – поправочный коэффициент, учитывающий степень использования в разработке типовых программ и ПП;

По степени новизны разрабатываемый программный модуль относится к группе «В» с поправочным коэффициентом 0,7, по степени использования типовых программ коэффициент принимается равным 0,9.

Исходя из степени новизны, определим коэффициенты удельных весов трудоемкости на каждой стадии:

1. Техническое задание:



1. Технический проект:



1. Рабочий проект:



1. Внедрение:



Рассчитаем трудоемкость по стадиям:

ТТЗ = 0,09 • 0,7 • 0,9 • 464 = 25 (человеко-дней)

ТТП = 0,07 • 0,7 • 0,9 • 464= 19 (человеко-дней)

ТРП = 0,61 • 0,7 • 0,9 • 464 = 169 (человеко-дней)

ТВН = 0,16 • 0,7 • 0,9 • 464 = 44 (человеко-дней)

Уточненная трудоемкость будет равна:

Ту = 25 + 19 + 169 + 44 = 257 (человеко-дней)

* 1. Расчет затрат на разработку и отпускной цены программного продукта

Расчет затрат на оплату труда научно-технического персонала (Зо) представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет основной зарплаты научно-технического персонала

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнители | Количество | Трудоемкость, дн. | Среднедневная заработная плата, руб. | Заработная плата, руб. |
| Руководитель | 1 | 67 | 28 | 1876 |
| Инженер-программист | 2 | 95 | 20 | 3800 |
| Всего | | | | 5676 |
| С учетом премий (50%) | | | | 8514 |

Дополнительная зарплата (ЗД) определяется следующим образом:

ЗД = ЗО • НД : 100

где HД – норматив дополнительной заработной платы, %.

8514 • 10 : 100 = 851,4 руб.

Отчисления на социальные нужды (РСОЦ) определяются следующим образом:

РСОЦ = (ЗО + ЗД ) • НСОЦ : 100

где HСОЦ – страховые взносы на обязательное социальное страхование наёмных работников (34%) и обязательное страхование от несчастных случаев на производстве (0,6%).

РСОЦ = (8514 + 851,4) • (34 + 0,6) : 100 = 3240,43 руб.

Расходы по статье «Машинное время» (РМ) определяются следующим образом:

РМ = ЦМ • VО • НМВ : 100

где ЦМ – цена одного часа машинного времени;

VО – общий объём программного продукта (строк исходного кода);

НМВ – норматив расхода машинного времени на откладку исходного кода (12%).

РМ = 0,8 • 22400 • 12 : 100 = 2150,4 руб.

Накладные расходы (РНАКЛ) определяются следующим образом:

РНАКЛ = ЗО • ННАКЛ : 100

где ННАКЛ – норматив накладных расходов (110 %).

РНАКЛ = 8514 • 110 : 100 = 9365,4 руб.

Общая сумма расходов по всем статьям сметы (Сп) определяются следующим образом:

Сп = Зо + Зд + Рсоц + Рм + Рнакл

Сп = 8514 + 851,4 + 3240,43 + 2150,4 + 9365,4 = 24121,63 руб.

Затраты на сопровождение и адаптацию (Рса) определяются следующим образом:

РСА = СП • НРСА : 100

где НРСА – норматив расходов на сопровождение и адаптацию (5%).

РСА = 24121,63 • 5 : 100 = 1206,08 руб.

Полная себестоимость программного продукта (СПОБ) определяется следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Споб = Сп + Рса  Споб = 24121,63 + 1206,08 = 25327,71 руб. |  |

Плановая прибыль (ПП) определяется по следующим образом:

ПП = СПОБ • РП : 100

где РП – уровень рентабельности (15 %).

ПП = 25327,71 • 15 : 100 = 3799,16 руб.

Налог на добавленную стоимость (НДС) определяется следующим образом:

НДС = (СПОБ + ПП) • НДС : 100

где НДС – ставка налога на добавленную стоимость (20 %)

НДС = (25327,71 + 3799,16) • 20 : 100 = 5825,37 руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Прогнозируемая отпускная цена программного продукта (ЦП) вычисляется следующим образом:

ЦП = СПОБ + ПП + НДС

ЦП = 25327,71 + 3799,16 + 5825,37 = 34952,24

## 4.4 Расчет стоимостной оценки затрат

Общие капитальные вложения (Ко) заказчика (потребителя), связанные с приобретением, внедрением и использованием программного продукта, рассчитываются по формуле:

КО = КПР + КОС

где КПР – затраты пользователя на приобретение ПП по отпускной цене разработчика с учётом стоимости услуг по эксплуатации и сопровождению, руб.;

КОС – затраты пользователя на освоение ПП, р.

Затраты пользователя на освоение программного продукта определяются по формуле:

КОС = СПОБ • НОС : 100

где Нос – норматив расходов на освоение программного продукта (10%).

КОС = 53587222 • 10 : 100 = 5358722

Общие капитальные затраты заказчика составят:

КО = 73950367 + 5358722 = 79309089 (руб.)

## 4.5 Расчет стоимостной оценки результата

Для определения экономического эффекта от использования нового программного обеспечения у потребителя необходимо сравнить расходы по всем основным статьям сметы затрат на эксплуатацию нового программного продукта с расходами по соответствующим статьям базового варианта. При этом за базовый вариант следует принимать аналогичное программный продукт, используемый в действующей автоматизированной системе, или ручной вариант, если автоматизация отсутствует. При сравнении базового и нового вариантов программного обеспечения в качестве экономического эффекта будет выступать общая экономия всех видов ресурсов относительно базового варианта. Результатом в сфере разработки и использования программного продукта является прирост чистой прибыли. Выполним расчет прироста прибыли за счет экономии трудовых и материальных ресурсов.

1. Экономия затрат на заработную плату (СЗ) при использовании ПП в расчете на объем выполняемых работ определяется по формуле:

СЗ = (СЗО + СЗД) • АН

где СЗО – экономия затрат на основную заработную плату, р.;

СЗД – экономия затрат на дополнительную заработную плату, р.;

Ан – объём выполненных работ за год.

До внедрения программного продукта трудоемкость обработки заявки на ремонт и выполнение работ составляла 5,5 человеко-часа, после внедрения программы – 3,5 человеко-часа. В среднем на предприятие поступает около 1700 заявок на обслуживание в год.

Экономия затрат на основную заработную плату (СЗО) определяется по формуле:

СЗО = ССМ • (ТС – ТН) : ТЧ : ДР • КПР

где ССМ – среднемесячная заработная плата одного сотрудника, р.;

ТС, ТН – трудоемкость выполнения работы до и после внедрения нового программного продукта, нормо-час;

ТЧ – средняя продолжительность рабочего дня, ч.;

ДР – среднемесячное количество рабочих дней;

КПР – коэффициент премий (40%).

СЗО = 950000 • (5,5 – 3,5) : 8 : 22 • 1,4 = 15114 руб.

Экономия затрат на дополнительную заработную плату (СЗД) определяется по формуле:

ЗЗД = ЗЗО • НД : 100

где HД – норматив дополнительной заработной платы, %.

ЗЗД = 15114 • 10 : 100 = 1511 руб.

Экономия затрат на заработную плату при использовании нового ПП составляет

СЗ = (15114 + 1511) • 1700 = 28262500 руб.

2. Экономия затрат за счёт сокращения начислений на заработную плату (СОЗ) определяется по формуле

СОЗ = СЗ • Нсоц : 100

где Нсоц – страховые взносы на обязательное социальное страхование наёмных работников (34%) и обязательное страхование от несчастных случаев на производстве (0,6%).

Соз = 28262500 • (34 + 0,6) : 100 = 9778825 руб.

3. Экономия затрат на оплату машинного времени (СМ) в расчёте на выполненный объём работ в результате применения нового ПП определяется по формуле

СМ = СМЕ • АН

где СМЕ – экономия затрат на оплату машинного времени при решении задач с использованием нового программного продукта, р.

Экономия затрат на оплату машинного времени СМЕ определяется по формуле

СМЕ = ЦМ • (МВС – МВН)

где Цм – цена одного машино-часа работы компьютера, руб.;

Мвс, Мвн – до и после внедрения нового программного продукта, нормо-час;

СМЕ = 980 • (5,5 – 3,5) = 1960 руб.

Экономия затрат на оплату машинного времени в расчёте на выполненный объём работ в результате применения нового ПП составит

См = 1960 • 1700 = 3332000 руб.

4. Экономия затрат на материалы (СМТ) при использовании нового ПП в расчёте на объем выполненных работ определяется по формуле

СМТ= СМТЕ • АН

где Смте – экономия затрат на материалы при использовании нового ПП.

Экономия затрат на материалы при использовании нового ПП определяется по формуле

СМТЕ = МТС – МТН

где Мтс, Мтн– средний расход материалов до и после внедрения нового программного продукта, р.

Экономия затрат на материалы составит

Смте = 1390 – 1240 = 150 руб.

Экономия затрат на материалы (Смт) при использовании нового ПП составит

СМТ = 150 • 1700 = 255000 руб.

Общая годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового ПП (СО) определяется по формуле

СО = СЗ + ССОЗ + СМ + СМТ

Со = 28262500 + 9778825 + 3332000 + 255000 = 41628325 руб.

## 4.6 Расчет показателей эффективности использования программного продукта

Внедрение нового ПП позволит пользователю сэкономить на текущих затратах. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль – дополнительная прибыль, остающаяся в его распоряжении (ΔПч), которая определяется по формуле:

ΔПЧ = СО – (СО • НП : 100)

где Нп – ставка налога на прибыль (18%).

ΔПЧ = 41628325 – (41628325 • 18 : 100) = 34135227 руб.

В процессе использования программного продукта чистая прибыль в конечном итоге возмещает капитальные затраты. Однако, полученные при этом суммы результатов (прибыли) и затрат (капитальных вложений) по годам приводят к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2013 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент привидения, который рассчитывается по формуле:



где *Е*н – норматив привидения разновременных затрат и результатов (40) %;

*t*p – расчетный год;

*t* – номер года, который приводится к расчётному

Коэффициентам приведения по годам (2013 – 2016) будут соответствовать следующие значения:

*α*1 = (1 + 0,4)1-1 = 1

*α*2 = (1 + 0,4)1-2 = 0,71

*α*3 = (1 + 0,4)1-3 = 0,51

*α*4 = (1 + 0,4)1-4 = 0,36

Результаты расчёта показателей эффективности представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Показатели эффективности внедрения ПП

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | По годам производства (руб.) | | | |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1. Прирост чистой прибыли (ПЧ) | 34135227 | 34135227 | 34135227 | 34135227 |
| 2. Тоже с учетом фактора времени  (ПЧ •аt) | 34135227 | 24236011 | 17408966 | 12288682 |
| 3. Общие капитальные затраты (КО) | 79309089 | \_ | \_ | \_ |
| 4. Тоже с учетом фактора времени (КО•аt) | 79309089 | \_ | \_ | \_ |
| 5. Чистый дисконтированный доход (п.2-п.4) | -45173862 | 24236011 | 17408966 | 12288682 |
| 6. Чистый дисконтированный доход с нарастающим итогом | -45173862 | -20937851 | -3528885 | 8759797 |
| 7. Коэффициент дисконтирования  (аt) | 1 | 0,71 | 0,51 | 0,36 |

В результате технико-экономического обоснования применения программного продукта были получены следующие значения показателей их эффективности:

* чистый дисконтированный доход за четыре года производства продукции составит 8759797 рублей.
* все инвестиции окупаются на четвертый год.

**Методика**

Сумма основной заработной платы рассчитывается на основе численности специалистов, соответствующих тарифных ставок и фонда рабочего времени. Причем численность специалистов, календарные сроки разработки программы и фонд рабочего времени определяются по укрупненным нормам времени на разработку, сопровождение и адаптацию ПС (приложение 3), или экспертным путем. Расчет трудоемкости ПС с использованием укрупненных норм времени осуществляется в основном в крупных научно-технических организациях для решения сложных задач программного обеспечения ВТ. В мелких и средних научно-технических организациях трудоемкость, численность исполнителей и сроки разработки ПС определяются экспертным путем с использованием данных по базовым моделям. При определении трудоемкости ПС учитываются объем ПС (в тыс. строк условного кода), объем документации (тыс. строк), новизна и сложность ПС, язык программирования, степень использования типовых (стандартных программ).

Объем ПС определяется путем подбора аналогов на основании классификации типов ПС (приложение 1), каталога функции ПС и аналогов ПС в разрезе функций, которые постоянно обновляются и утверждаются в установленном порядке. На основании информации о функциях разрабатываемого ПС по каталогу функций определяется объем функций (приложение 2). Общий объем ПС рассчитывается по формуле



где VO – общий объем ПС;

Vi – объем функций ПС;

n – общее число функцией.

На основании общего объема ПС определяется нормативная трудоемкость (ТН) по таблицам, приведенным в приложении 3. Нормативная трудоемкость устанавливается с учетом сложности ПС. Выделяется три группы сложности (приложение 4, табл. 4.1.), в которых учтены следующие составляющие ПС; языковой интерфейса, ввод-вывод, организация данных, режим работы, операционная и техническая среда. Кроме того, устанавливаются дополнительные коэффициенты сложности ПС (приложение 4, табл. 4.2).

С учетом дополнительного коэффициента сложности КСЛ рассчитывается общая трудоемкость ПС



где ТО – общая трудоемкость ПС;

ТН – нормативная трудоемкость ПС;

КСЛ – дополнительный коэффициент сложности ПС.

При решении сложных задач с длительным периодом разработки ПС трудоемкость определяется по стадиям разработки (техническое задание – ТЗ, эскизный проект – ЭП, технический проект – ТП, рабочий проект – РП и внедрение – ВН) с учетом новизны, степени использования типовых программ и удельного веса трудоемкости стадий разработки ПС и общей трудоемкости разработки ПС. При этом на основании общей трудоемкости рассчитывается уточненная трудоемкость с учетом распределения по стадиям (ТУ).



где Тi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (человеко-дней);

m – количество стадий разработки.

Трудоемкость ПС по стадиям определяется с учетом новизны (приложение 4, табл. 4.3, 4.4) и степени использования в разработке типовых программ и ПС (приложение 4, табл. 4.5)



где ТСТi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (технического задания, эскизного проекта, технического проекта, рабочего проекта и внедрения);

КН – поправочный коэффициент, учитывающий степень новизны ПС;

КТ – поправочный коэффициент, учитывающий степень использования в разработке типовых программ и ПС;

dСТi – удельный вес трудоемкости i-й стадии разработки ПС в общей трудоемкости разработки ПС.

Удельный вес трудоемкости каждой стадии в общей трудоемкости определяется в соответствии с данными приложения 4, табл. 4.3. При этом сумма удельных весов всех стадий в общей трудоемкости равна единице. Если стадия эскизного проекта в задании не предусмотрена, то удельный вес стадии технического проекта dТП равен сумме удельных весов стадий эскизного и технического проектов (dТП= dЗП + dТП). В том случае, когда объединяются стадии «Технический проект» и «Рабочий проект» в одну стадию «Технорабочий проект», трудоемкость «Технорабочего проекта» определяется по формуле



где ТТРП – трудоемкость стадии «Технорабочий проект»;

КТП – трудоемкость стадии «Технический проект»;

КРП – трудоемкость стадии «Рабочий проект».

На основании уточненной трудоемкости разработки ПС и установленного периода разработки рассчитывается общая плановая численность разработчиков



где ЧР – плановая численность разработчиков (чел.);

ФЭФ – годовой эффективный фонд времени работы одного работника в течение года (дней в год);

ТРД – плановая продолжительность разработки ПС (лет).

Эффективный фонд времени работы одного работника (ФЭФ) рассчитывается по формуле

ФЭ = ДГ – ДП – ДВ – ДО,

где ДГ – количество дней в году;

ДП – количество праздничных дней в году;

ДВ – количество выходных дней в году;

ДО – количество дней отпуска.

При утверждении плановой численности разработчиков продолжительность разработки определяется по формуле



где ТР – срок разработки ПС (лет);

Тi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (человеко-дней);

ЧРi – численность разработчиков ПС на i-й стадии (чел.);

m – число стадий.

Уточненная трудоемкость и общая плановая численность разработчиков служат базой для расчета основной заработной платы. О данным о специфике и сложности выполняемых функций составляется штатное расписание группы специалистов-исполнителей, участвующих в разработке ПС, с определением образования, специальности, квалификации и должности.

**Приложение 1**

## Классификация типов программных средств ВТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  типа | Наименование типа ПС ВТ | Состав и содержание типа ПС ВТ |
| 1 | 2 | 3 |
| 1.0  2.0  3.0  4.0  5.0 | ПС общегоназначенияПС технологии автоматизации программирования АСУ ПС методоориентирован-ных расчетов  ПС организации вычислительного процесса  ПС функционального назначения | * 1. ПЧС СУВД;   2. ПС систем ведения линейных файлов;   3. ПС ведения баз данных и линейных файлов;   4. ПС информационно-поисковых и информационно-справочных систем;   5. ПС ввода информации;   6. ПС мониторов телеобработки и сетей ЭВМ;   7. ПС окружения СУБД, расширяющие возможности существующих СУБД;   8. ПС, расширяющие возможности обработки;   9. ПС автоматизации проектирования для автоматизации проектирования различных АСУ;   10. ПС автоматизации программирования;   11. ПС технологии программирования (для автоматизации процессов обработки и вывода информации);   12. ПС, расширяющие существующие языки программирования для повышения их компактности и простоты пользования;   13. ПС общего назначения, функционально-ориентированные;   Реализуют различные классы экономико-математических методов и являются системами общего назначения, которые применяются в различных АСУ, для научно-технических расчетов и исследований.   * 1. ПС оптимизационных расчетов (обеспечивают решение различного класса задач оптимального планирования и управление производством);   2. ПС статистического анализа и прогнозирования (для прогнозирования ТЭП, спроса и т.д.);   3. ПС сетевого планирования и управления;   4. ПС общей математики;   5. ПС имитационного моделирования;   Автоматизация процесса ведения наборов данных, при обеспечении их надежного и систематизированного хранения;  Повышение производительности ЭВМ и пользователей ПС ВТ;  Формирование и выдача отчетов о работе ЭВМ;  Оперативный контроль системы и ресурсов.  Для автоматизации обработки экономических данных, при этом выделяются ПС ВТ, несущие функциональную нагрузку в АСУ.  ПС данного типа выполнены в основном автономно.   * 1. ПС системы ППП ИСУП;   2. ПС ВТ оперативного управления основным производством;   3. ПС ВТ управление технической подготовкой производства;   4. ПС бухгалтерского учета и управления финансами;   5. ПС управление кадрами;   6. ПС ВТ, не вошедшие ни в один из перечисленных типов ПС ВТ; |

# Приложение 2

## Каталог функций программных средств вычислительной техники

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование(содержание) функций | Объем функций (условных машинных команд) | | | | |
| ЕС ЭВМ ПВЭМ | СМ ЭВМ | С использованием среды разработки приложений | | |
| Delphi  (Borl-and) | C++  Builder  (Borl-and) | Visual C++ (Micro-soft) |
| 1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка | | | | | | |
| 1101 | Организация ввода информации | 600 | 870 | 100 | 110 | 150 |
| 1102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 1810 | 2100 | 520 | 550 | 450 |
| 1103 | Анализ входного языка (синтаксический и семантический) | 3220 | 2900 | 630 | 660 | 660 |
| 1104 | Преобразование операторов входного языка и команды другого языка | 2350 | 3850 | 1050 | 1050 | 980 |
| 1105 | Обработка входного заказа и формирование таблиц | 3675 | 1550 | 750 | 900 | 1340 |
| 1106 | Преобразование входного языка в машинные команды (транслятор, препроцессор, макрогенератор) | 11250 | 3260 | 4300 | 4300 | 5100 |
| 1107 | Синтаксический и семантический анализ входного языка и генерация кодов команд | 18250 | 6800 | 8700 | 5400 | 5400 |
| 1108 | Процессор языка | 23900 | 3260 | 3000 | 2300 | 2300 |
| 1109 | Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме | 1085 | 1550 | 220 | 220 | 320 |
| 1110 | Организация ввода/вывода информации с сети терминалов | 9660 | 2700 | 3680 | 3340 | 3200 |
| 1111 | Управление вводом/выводом | \* | 6450 | 2700 | 2900 | 2400 |
| 2. Формирование, введение и обслуживание баз данных | | | | | | |
| 2201 | Генерация структуры базы данных | 11200 | 5500 | 3450 | 3950 | 4300 |
| 2202 | Генерация подсхемы базы данных | 5350 | 3830 | 1540 | 1610 | 2060 |
| 2203 | Формирование баз данных | 6260 | 7312 | 1700 | 1750 | 2180 |
| 2204 | Обработка наборов и записей базы данных | 7900 | 9650 | 2050 | 2350 | 2670 |
| 2205 | Обслуживание базы данных в пакетном режиме | 5320 | 4700 | 1030 | 1100 | 1260 |
| 2206 | Обслуживание базы данных в интерактивном режиме | 15770 | 9900 | 3800 | 4400 | 6950 |
| 2207 | Манипулирование данными | 26300 | 7200 | 8400 | 8670 | 9550 |
| 2208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 17270 | 17400 | 5230 | 5460 | 5480 |
| 2209 | Реорганизация базы данных | 1575 | \* | 130 | 190 | 220 |
| 2210 | Загрузки базы данных | 12350 | \* | 3150 | 2950 | 2780 |
| 3. Формирование и обработка файлов | | | | | | |
| 3301 | Формирование последовательного файла | 2500 | 2600 | 340 | 360 | 290 |
| 3302 | Сортировка файла | 2100 | 1270 | 340 | 360 | 290 |
| 3303 | Автоматическая сортировка файлов | 5200 |  | 1040 | 1150 | 930 |
| 3304 | Обслуживание файлов | 2950 | 2900 | 520 | 540 | 420 |
| 3305 | Обработка файлов | 3670 | 2420 | 750 | 800 | 720 |
| 3306 | Обработка файлов в диалоговом режиме | 11830 | 5130 | 2400 | 2600 | 3050 |
| 3307 | Совместная обработка группы файлов | 26700 | 6660 | 4900 | 5300 | 6180 |
| 3308 | Управление файлами | 21700 | 4100 | 5130 | 5380 | 5750 |
| 3309 | Формирование файла | 7400 | 1200 | 1100 | 1080 | 1020 |
| 4. Генерация программ и ПС ВТ, а также настройка ПС ВТ | | | | | | |
| 4401 | Генерация рабочих программ | 7440 |  | 3680 | 4120 | 3360 |
| 4402 | Генерация программ по описания пользователей | 16570 | 40000 | 10870 | 12330 | 9880 |
| 4403 | Формирование служебных таблиц | 3690 | 4010 | 570 | 620 | 1070 |
| 4404 | Система генерации ПС ВТ | 7880 | 5350 | 5120 | 5340 | 4980 |
| 4405 | Система настройки ПС ВТ | 1080 | 3000 | 250 | 300 | 370 |
| 5. Управление ПС ВТ, компонентами ПС ВТ и внешними устройствами | | | | | | |
| 5501 | Монитор ПС ВТ (управление работой компонентов) | 4610 | 3110 | 350 | 360 | 740 |
| 5502 | Монитор системы (управление работой комплекса ПС ВТ) | 14530 | 9100 | 3750 | 3880 | 7740 |
| 5503 | Управление внешними устройствами и объектами | 14560 | 6500 | 6850 | 7340 | 5900 |
| 5504 | Обработка прерываний | 6500 | 3850 | 890 | 730 | 540 |
| 5505 | Управление внешней памятью | 1430 | \* | 250 | 210 | 200 |
| 5506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 5200 | \* | 430 | 410 | 410 |
| 5507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 6860 | \* | 730 | 750 | 970 |
| 6. Отладка прикладных программ, обмен информацией между МД и МЛ, вспомогательные программы функции | | | | | | |
| 6601 | Отладка прикладных программ в интерактивном режиме | 10180 | \* | 4500 | 4700 | 4300 |
| 6602 | Обмен информацией между магнитным диском (МД) и магнитной лентой (МЛ) | 3450 | 900 | \* | \* | \* |
| 6603 | Копирование наборов данных на МЛ и восстановление | 5400 | 6600 | \* | \* | \* |
| 6604 | Справка и обучение | 4450 | 450 | 680 | 680 | 720 |
| 6605 | Вспомогательные и сервисные программы | 2430 | 850 | 460 | 490 | 580 |
| 7. Расчетные задачи, формирование и вывод на внешние носители (АЦПУ) документов сложной формы и файлов | | | | | | |
| 7701 | Математическая статистика и прогнозирование | 11180 | 9970 | 8370 | 9570 | 9320 |
| 7702 | Расчетные задачи (расчет режимов обработки) | 34500 | \* | 12600 | 15300 | 14800 |
| 7703 | Расчет показателей | 2625 | 3720 | 410 | 500 | 460 |
| 7704 | Процессор отчетов | 12550 | 7410 | 1070 | 1230 | 3200 |
| 7705 | Формирование и вывод на внешние носители | 11400 | 6200 | 2650 | 2850 | 3500 |
| 7706 | Предварительная обработка и печать файлов | 2160 | 2070 | 540 | 560 | 470 |
| 7707 | Графический вывод результатов | 2030 | \* | 300 | 310 | 480 |
| 7708 | Интерактивный редактор текста | 8400 | 4750 | 3800 | 3910 | 4540 |
| 7709 | Измерение состояния ресурсов в интерактивной системе | 2000 | \* | 650 | 440 | 480 |

\* - объем для данного типа ЭВМ определяется экспертным путем

## Приложение 3

Укрупненные нормы времени на разработку ПС ВТ (Тн) в зависимости

от уточненного объема ПС ВТ (Vnc)

и группы сложности ПС ВТ (чел.-дней)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем ПС ВТ (строк усл.маш.команд) | 1 группа сложности ПС ВТ | 2 группа сложности ПС ВТ | 3 группа сложности ПС ВТ | Номер нормы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 200  300  400  500  600  700  800  900  1000  1200  1400  1600  1800  2000  2200  2400  2600  2800  3000  3200  3400  3600  3800  4000  4200  4400  4600  4800  5000  5500  6000  6500  7000  7500 | --  --  --  --  --  --  --  --  51  54  57  60  64  68  73  76  81  86  91  97  103  110  117  124  133  141  151  160  170  182  194  206  220  235 | --  --  --  --  33  36  38  40  43  45  48  50  54  57  61  64  68  72  76  81  86  92  98  104  111  118  126  134  142  152  162  172  184  196 | 21  23  25  27  28  30  32  34  36  38  40  42  45  48  51  54  57  60  64  68  72  77  82  87  93  99  105  112  119  127  135  144  154  164 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8000  8500  9000  9500  10000  11000  12000  13000  14000  15000  16000  18000  20000  22000  24000  26000  28000  30000  32000  34000  36000  38000  40000  42000  44000  46000  48000  50000 | 252  268  288  307  327  349  374  399  427  456  487  520  556  595  636  679  727  775  830  888  950  1016  1087  1161  1242  1328  1420  1620 | 210  224  240  256  273  291  312  333  356  380  406  434  464  496  530  566  606  646  692  740  792  847  906  968  1035  1107  1184  1267 | 175  187  200  214  228  243  260  278  297  317  339  362  387  414  442  472  505  540  577  617  660  706  755  807  863  923  987  1056 | 35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47  48  49  50  51  52  53  54  55  56  57  58  59  60  61  62 |

\* При разработке ПС с использованием современных ПЭВМ нормы времени применяются с поправочным коэффициентом 0,7

**Приложение 4**

Таблица 4.1

# Характеристики групп сложности ПС ВТ

|  |  |
| --- | --- |
| Группа сложности | Характеристика ПС ВТ |
| 1 | ПС ВТ, обладающие одной или несколькими из следующих характеристик:  1.Наличие сложного интеллектуального языкового интерфейса с пользователем;  2.Режим работы в реальном времени;  3.Обеспечение телекоммуникационной обработки данных и управление удаленными объектами;  4.Машинная графика;  5.Многомашинные комплексы;  6.Обеспечение существенного распараллеливания вычислений. |
| 2 | ПС ВТ, обладающие одной или несколькими из следующих характеристик:  1.Оптимизационные расчеты;  2.Обеспечение настройки ПС ВТ на изменения структур входных и выходных данных;  3.Настройка ПС ВТ на нестандартную конфигурацию технических средств;  4.Обеспечение переносимости ПС ВТ;  5.Реализация особо сложных инженерных и научных расчетов. |
| 3 | ПС ВТ, не обладающие перечисленными выше характеристиками. |

### Таблица 4.2

Дополнительные коэффициенты сложности ПС ВТ

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика ПС ВТ | Значения Кслi |
| 1.Функционирование ПС ВТ в расширенной операционной среде (связь с другими ПС ВТ) | 0,08 |
| 2.Интерактивный доступ | 0,06 |
| 3.Обеспечение хранения, ведения и поиска данных в сложных структурах | 0,07 |
| 4.Наличие у ПС ВТ одновременно нескольких характеристик по табл.4.1:  2 характеристики  3 характеристики  свыше 3 характеристик | 0,12  0,18  0,26 |

### Таблица 4.3

Значение коэффициентов удельных весов трудоемкости стадии в общей трудоемкости разработки ПС ВТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Степень новизны | | |
| А | Б | В |
| ТЗ  ЭП  ТП  РП  ВН  Итого | 0,11  0,09  0,11  0,55  0,14  1,00 | 0,10  0,08  0,09  0,58  0,15  1,00 | 0,09  0,07  0,07  0,61  0,16  1,00 |

### Таблица 4.4

Поправочные коэффициенты, учитывающие новизну ПС ВТ (Кн)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа новизны ПС ВТ | Степень новизны | Использование | | Значение Кн |
| нового типа ЭВМ | новой ОС |
| А | Принципиально новые ПС ВТ, не имеющие доступных аналогов | +  -  +  - | +  +  -  - | 1,75  1,6  1,2  1,0 |
| Б | ПС, являющиеся развитием определенного параметрического ряда ПС ВТ | +  -  + | +  +  - | 1,0  0,9  0,8 |
| В | ПС, являющиеся развитием определенного параметрического ряда ПС, разработанных на ранее освоенных типах ЭВМ и ОС | - | - | 0,7 |

### Таблица 4.5

Значения поправочного коэффициента, учитывающего использование типовых программ

|  |  |
| --- | --- |
| Степень охвата реализуемых функций разрабатываемого ПС ВТ типовыми (стандартными) программами и ПС ВТ | Значение Кт |
| 1.От 60% и выше  2.От 40% до 60%  3.От 20% до 40%  4.До 20%  5.Типовые программы и ПС ВТ не используются для реализации функций разрабатываемого ПС ВТ | 0,6  0,7  0,8  0,9  1,0 |

### Таблица 4.6

Коэффициенты применения программных средств БПС в АС и СОД (статистические оценки)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование группы программного средства | Значение коэффициента применения программного средства (Кпс) |
| 1.Программные средства общего назначения | 0,3-0,9 |
| 2.Программные средства технологии и автоматизации программирования и автоматизации проектирования АСУ\* | - |
| 3.Программные средства методо-ориентированных расчетов | 0,3-0,7 |
| 4.Программные средства организации вычислительного процесса | 0,5-1,0 |
| 5.Программные средства функционального назначения | 0,2-0,9 |

\*Значения Кпс отсутствуют, так как величина программ конкретных задач АС и СОД не зависит от объема программных средств в данной группе.

**Приложение 5**

Оценка значений среднего расхода материалов на разработку и отладку 100 строк кода применения ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование подсистемы АС и СОД | Средний расход материалов руб./100 строк кода |
| 1.Общесистемные задачи: ведение линейных файлов, информационно-поисковые системы и информационно-справочные системы, сбор информации, ввод информации, расширение возможностей средств обработки данных, организация вычислительного процесса. | 380 |
| 2.Задачи расчетного характера. | 460 |
| 3.Оперативное управление производством, расчеты по ценообразованию. | 220 |
| 4.Техническая подготовка производства, транспортное, ремонтное, энергетическое и инструментальное обслуживание производства. | 250 |
| 5.Бухгалтерский учет, финансовые расчеты, учет пенсий и пособий, учет страховых операций, качество продукции. | 410 |
| 6.Управление кадрами. | 410 |
| 7.Технико-экономическое планирование. | 430 |
| 8.Материально-техническое снабжение, реализация и сбыт готовой продукции. | 430 |

Коэффициент снижения среднего расхода материалов на разработку и отладку 100 строк кода при использовании ПС рекомендуется использовать в пределах от 0,4 до 0,7.

# Приложение 6

Оценка значений среднего машинного времени на отладку 100 строк исходного кода без применения ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование подсистемы АС и СОД | Средний расход машинного времени, ч/100 строк кода |
| 1. Общесистемные задачи: ведение линейных файлов, информационно-поисковые системы и информационно-справочные системы, сбор информации, ввод информации, расширение возможностей средств обработки данных, организация вычислительного процесса | 12 |
| 2. Задачи расчетного характера | 15 |
| 3. Оперативное управление производством, расчеты по ценообразованию. | 7 |
| 4. Техническая подготовка производства, транспортное, ремонтное, энергетическое и инструментальное обслуживание производства. | 8 |
| 5. Бухгалтерский учет, финансовые расчеты, учет пенсий и пособий, учет страховых операций, качество продукции. | 13 |
| 6. Управление кадрами | 13 |
| 7. Технико-экономическое планирование | 13 |
| 8. Материально-техническое снабжение, реализация и сбыт готовой продукции | 13 |

Примечание. При применении ПС для отладки программ на компьютерах рекомендуется использовать понижающие коэффициенты (от 0,3 до 0,6).