# 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 руб.

## 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 = 25327,71 • 10 : 100 = 2532,77 руб.

Общие капитальные затраты заказчика составят:

КО = 34952,24 + 2532,77 = 37485,01 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 (50%).

СЗО = 440 • (5,5 – 3,5) : 8 : 22 • 1,5 = 7,5 руб.

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

ЗЗД = ЗЗО • НД : 100

где HД – норматив дополнительной заработной платы, %.

ЗЗД = 7,5 • 10 : 100 = 0,75 руб.

Экономия затрат на заработную плату при использовании нового ПП составляет

СЗ = (7,5 + 0,75) • 1700 = 14025 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 = 14025 • (34 + 0,6) : 100 = 4852,65 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 = 0,8 • (5,5 – 3,5) = 1,6 руб.

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

См = 1,6 • 1700 = 2720 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 = 0,14 – 0,12 = 0,02 руб.

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

СМТ = 0,02 • 1700 = 34 руб.

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

СО = СЗ + ССОЗ + СМ + СМТ

Со = 14025 + 4852,65 + 2720 + 34 = 21631,65 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 = 21631,65 – (21631,65 • 18 : 100) = 17737,95 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 (10,5) %;

*t*p – расчетный год;

*t* – номер года, который приводится к расчётному

Коэффициентам приведения по годам (2018 – 2021) будут соответствовать следующие значения:

*α*1 = (1 + 0,105)1-1 = 1

*α*2 = (1 + 0,105)1-2 = 0,9

*α*3 = (1 + 0,105)1-3 = 0,82

*α*4 = (1 + 0,105)1-4 = 0,74

Результаты расчёта показателей эффективности представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Показатели эффективности внедрения ПП

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | По годам производства (руб.) | | | |
| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 1. Прирост чистой прибыли (ПЧ) | 17737,95 | 17737,95 | 17737,95 | 17737,95 |
| 2. Тоже с учетом фактора времени  (ПЧ •аt) | 17737,95 | 16052,45 | 14527,10 | 13146,70 |
| 3. Общие капитальные затраты (КО) | 37485,01 | – | – | – |
| 4. Тоже с учетом фактора времени (КО•аt) | 37485,01 | – | – | – |
| 5. Чистый дисконтированный доход (п.2-п.4) | -19747,06 | 16052,45 | 14527,10 | 13146,70 |
| 6. Чистый дисконтированный доход с нарастающим итогом | -19747,06 | -3694,61 | 10832,49 | 23979,19 |
| 7. Коэффициент дисконтирования  (аt) | 1 | 0,90 | 0,82 | 0,74 |

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

* чистый дисконтированный доход за четыре года производства продукции составит 23979,19 рублей;
* все инвестиции окупаются на третий год.