# 9 Технико-экономическое обоснование эффективности разработки и использования кодового замка со сканером отпечатка пальца

## 9.1 Характеристика проекта

В дипломном проекте разрабатывается кодовый замок со сканером отпечатка пальца и представляет собой набор комплектующих и главную печатную плату с предустановленным ПО для работы продукта.

Предполагаемый тип производства будет единичным и будет основываться на заказе конечного потребителя. Потребитель устройства – это компания, цель которой является наладка пропускного режима к защищенным отделам, филиалам или помещениям.

Пользователь получает главную панель с модулями ввода, которые являются клавиатурой и сканером отпечатка пальца, и модулями вывода. Модули вывода - это набор светодиодов и динамика, которые будут извещать о действиях пользователя для большего удобства. Преимущество в том, что пользователь получает недорогое специализированное устройство для контроля пропускного режима, которое открывает требуемые двери только зарегистрированным пользователям.

Система будет иметь более широкий функционал и более широкие возможности по взаимодействию с пользователем, по сравнению с аналогами, которые предлагаются на рынке на сегодняшний день, а также будет подстраиваться под нужды конкретного пользователя и являться масштабируемой и модульной. Преимуществом является использование биометрических данных пользователя и распознавание их устройством.

## 9.2 Расчет стоимостной оценки результата

### 9.2.1 Расчет стоимости и отпускной цены нового изделия

1) Расчёт затрат по статье «Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера»

Таблица 9.2.1 – Расчёт затрат на комплектующие и полуфабрикаты

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Кол-во, шт. | Стоимость единицы, руб. | Суммарная стоимость, руб. |
| Микропроцессор Atmega A328P-AU | 1 | 10 | 10 |
| Транзистор SOT23 | 1 | 1 | 1 |
| PIC ICSP коннектор | 1 | 9,5 | 9,5 |
| Кварцевый резонатор | 2 | 1,17 | 2,34 |
| Выпрямитель напряжения LM358D | 1 | 0,45 | 0,45 |
| I2C расширитель | 1 | 3,31 | 3,31 |
| Дисплей LCD-20X4B | 1 | 37,92 | 37,92 |
| Ультразвуковой датчик HC-SR04 | 1 | 14,33 | 14,33 |
| Коннектор 3Pin | 1 | 1,49 | 1,49 |
| Коннектор 4Pin | 4 | 1,98 | 7,92 |
| Пьезодинамик | 1 | 5,49 | 5,49 |
| DC Power коннектор | 1 | 1,22 | 1,22 |
| USB коннектор | 1 | 2,39 | 2,39 |
| Регулятор напряжения | 1 | 0,61 | 0,61 |
| Мост USB-UART | 1 | 7,32 | 7,32 |
| Конденсатор SMD 1808 | 5 | 1,88 | 9,4 |
| Конденсатор SMD 1206 | 4 | 2,15 | 8,6 |
| Поляризованный конденсатор Aexit | 2 | 2,37 | 4,74 |
| Светодиод L-115VEGW | 6 | 0,40 | 2,40 |
| Диод 1N4007 | 1 | 0,53 | 0,53 |
| Кнопки 4-1437565-9 | 13 | 0,53 | 6,89 |
| Резисторы 1808 | 12 | 0,32 | 3,84 |
| Сканер отпечатка пальца | 1 | 105,89 | 105,89 |
| Сервопривод | 1 | 23,65 | 23,65 |
| Корпус | 1 | 14,56 | 11,56 |
| Итого |  |  | 282,79 |
| Всего с учетом ТЗР |  |  | 305,79 |

К полученной сумме следует добавить стоимость за транспортно-заготовительные расходы, что составляет ориентировочно 23 руб.

2) Расчёт затрат по статье «Основная заработная плата производственных рабочих»

Формула для расчёта основной заработной платы производственных рабочих:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.1) |

где Tчi – часовая тарифная ставка, соответствующая разряду выполняемых по i-й операции работ, р/ч;

ti – норма времени на выполнение работ по i-й операции, ч;

Ко – количество технологических операций при производстве изделия.

Часовая тарифная ставка, соответствующая i-му разряду работ, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.2) |

где Tч – часовая тарифная ставка первого разряда;

КTi – тарифный коэффициент, соответствующий i-му разряду работ;

Часовая тарифная ставка первого разряда определяется путем деления месячной базовой тарифной ставки на среднемесячное количество рабочих часов. Базовая тарифная ставка, действующая на предприятии по состоянию на 01.05.2021 составляет 384 р. Среднемесячное количество расчетных рабочих часов – 176. Часовая тарифная ставка первого разряда – 2,18 р.

Расчёт основной заработной платы производственных рабочих представлен в таблице 9.2.2.

Таблица 9.2.2 – Расчёт основной заработной платы производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ (операции) | Раз-ряд работ | Коэффициент разряда работ | Часовая тарифная ставка, руб./ч | Норма времени по операции, ч | Прямая зарплата (расценка), руб. |
| Заготовительные | 3 | 1,14 | 2,48 | 2 | 4,96 |
| Установка элементов на печатной плате | 5 | 1,29 | 2,81 | 2 | 5,62 |
| Монтажная | 6 | 1,38 | 3,01 | 3 | 9,03 |
| Контрольная | 9 | 1,68 | 3,66 | 3 | 10,98 |
| Сборочные | 4 | 1,21 | 2,64 | 2 | 5,28 |
| Всего |  |  |  |  | 35,87 |

3) Дополнительная зарплата (Зд) определяется следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.3) |

где Нд = 50% – норматив дополнительной заработной платы, установленный предприятием.

Отчисления на социальные нужды (Рсоц) определяются следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.4) |

где Hсоц – норматив отчислений в Фонд социальной защиты населения (34%) и обязательное страхование от несчастных случаев на производстве (1%). Hсоц = 35%.

Сумма на накладные расходы рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.5) |

где – норматив накладных расходов(150-200%), = 150%.

Производственная себестоимость рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.6) |

Коммерческие расходы вычисляются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.7) |

где Нком – норматив коммерческих расходов, равняется 5%.

Полная себестоимость () вычисляется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.8) |

Плановая прибыль на единицу продукции:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.9) |

где Нре – уровень рентабельности единицы продукции, соответствует 14%.

Отпускная цена рассчитывается по формуле:

Результаты расчётов себестоимости и отпускной цены одной системы управления кодовым замком со сканером отпечатка пальца представлены в таблице 9.2.3.

Таблица 9.2.3 – Расчёт себестоимости и отпускной цены единицы продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Условное обозначение | Значение, руб. |
| Покупные комплектующие | Pк | 305,79 |
| Основная заработная плата производственных рабочих | Зо | 35,87 |
| Дополнительная заработная плата производственных рабочих | Зд | 17,94 |
| Отчисления на социальные нужды | Рсоц | 18,83 |
| Накладные расходы | Рн | 53,81 |
| Производственная себестоимость | Спр | 432,23 |
| Коммерческие расходы | Рком | 21,61 |
| Полная себестоимость | Сп | 453,84 |
| Плановая прибыль на единицу продукции | Пед | 63,54 |
| Отпускная цена | Цотп | 517,38 |

В результате расчётов получаем, что производственная себестоимость одной системы управления кодовым замком с использованием сканера отпечатка пальца составит 432 рубля 23 копеек, полная себестоимость – 453 рубля 84 копеек, а отпускная цена – 517 рубля 38 копеек.

### 9.2.2 Расчет чистой прибыли

На основе маркетинговых исследований и заказов потребителей было установлено количество производимых изделий как 500 изделий в первый год. В последующие годы планируется увеличение выпуска продукции с каждым годом на 20% (второй год – 600, третий год – 720 и т.д.). Чистая прибыль по годам реализации вычисляется по формуле.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.10) |

где – ставка налога на прибыль и составляет 18%;

– количество изготавливаемых единиц продукции в год;

– плановая прибыль на единицу продукции.

Расчёт чистой прибыли за 4 года производства:

## 9.3 Расчет инвестиций в производство нового изделия

Инвестиции в производство нового изделия включают:

1. Инвестиции на разработку нового изделия (Ираз);

2. Инвестиции в основной и оборотный капитал.

Инвестиции на разработку (Ираз) системы управления кодовым замком с использованием сканера отпечатка пальца, согласно сметной документации предприятия, составит .

Производство продукции предполагается осуществлять на действующем оборудовании на свободных производственных мощностях, поэтому инвестиции в основной капитал не требуются.

Для производства нового вида продукции требуется прирост инвестиций в собственный оборотный капитал в размере 14% общей годовой потребности в материальных ресурсах.

Годовая потребность в комплектующих изделиях определяется по формуле:

Инвестиции в прирост собственного оборотного капитала вычисляются по формуле:

Таким образом, инвестиции в производство нового изделия составят:

Инвестиции в собственный оборотный капитал изменяются по годам из-за увеличения производимых устройств на 14% каждый год в отношении предыдущего. Из этого следует формула расчёта инвестиций в оборотный капитал (при учёте прироста собственного оборотного капитала на 14%):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.12) |

где – годовая потребность в комплектующих;

– годовая потребность в расходных материалах.

## 9.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта

При оценке эффективности инвестиционных проектов необходимо осуществить приведение затрат и результатов, полученных в разные периоды времени, к расчётному году путём умножения затрат и результатов на коэффициент дисконтирования, который определяется следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.13) |

где Ен – требуемая норма дисконта (10-13%);

t – порядковый номер года, затраты и результаты которого приводятся к расчётному году;

tр – расчётный год (в качестве расчётного года принимается год вложения инвестиций, т.е. tр=1).

Для первых четырех лет, при Ен=11%, коэффициенты дисконтирования равны соответственно:

, ,

, .

Расчёт чистого дисконтированного дохода за четыре года реализации проекта и срока окупаемости инвестиций представлены в таблице 9.4.1.

Таблица 9.4.1 – Экономические результаты работы предприятия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Обозна-чение | По годам производства | | | |
| 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Результат | | | | | |
| Выпуск изделий, шт. | Nt | 500 | 600 | 720 | 864 |
| Чистая прибыль, руб. | Пч | 26050,61 | 31260,73 | 37512,87 | 45015,45 |
| Коэффициент дисконтирования | at | 1 | 0,9009 | 0,8116 | 0,7312 |
| Чистая прибыль с учетом фактора времени, руб. | Пчt | 26050,61 | 28162,82 | 30446,29 | 32914,91 |
| Затраты (инвестиции) | | | | | |
| Инвестиции в разработку нового изделия, р. | Ираз |  | 0 | 0 | 0 |
| Инвестиции в собственный оборотный капитал,р. | Иоб | 21405,30 | 4281,06 | 5137,27 | 6164,73 |
|  | | | | | |
| Продолжение таблицы 9.4.1 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Общая сумма инвестиций, р. | И |  | 4281,06 | 5137,27 | 6164,73 |
| Инвестиции с учётом фактора времени, р. | Иt |  | 3856,81 | 4169,52 | 4507,59 |
| Чистый дисконтный доход по годам, р. | ЧДДt | -2085,86 | 24688,21 | 27062,21 | 29618,99 |
| Чистый дисконтный доход с нарастающим итогом, р. | ЧДД | -2085,86 | 27403,92 | 33343,35 | 40507,86 |

Расчёт рентабельности инвестиций производится по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.14) |

где Пtср – средняя чистая прибыль с учётом фактора времени

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9.15) |

Рассчитаем среднюю чистую прибыль с учётом фактора времени и рентабельность инвестиций:

В результате технико-экономического обоснования инвестиций по производству нового изделия были получены следующие значения показателей их эффективности:

1. Чистый дисконтированный доход за четыре года производства продукции составит 40507,86 руб

2. Все инвестиции окупятся на начало второго года.

3. Рентабельность инвестиций составит 72,27 %.

Таким образом, производство нового вида изделия является эффективным и инвестиции в его производство целесообразны.