**7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ ЖИЛОГО ДОМА**

**7.1 Характеристика нового изделия**

Система обеспечения безопасности котельного помещения жилого дома, которая разрабатывается в данном дипломном проекте, представляет собой набор комплектующих, элементы коммутации и главную печатную плату с предустановленным ПО для работы продукта.

Выдвинуто предположение, что тип производства будет основываться на заказе покупателя и осуществляться в единичном экземпляре. Среди целевой аудитории можно выделить жителей частного дома, коттеджа или дачи, которым необходимо организовать систему обеспечения безопасности для котельного помещения с газовым котлом. Основной функционал системы заключается в возможности мониторинга качества воздуха (наличие угарного газа CO, углекислого газа CO2, дыма и огня), температуры и влажности в котельном помещении. Способ представления информации - отображение на небольшом экране. При обнаружении перечисленных выше газов либо при превышении допустимой температуры предусмотрена функция SMS-оповещения по указанному номеру телефона, а также перекрытие подачи газа в котел. Номер телефона вводится при первом запуске устройства и может быть изменен в любой момент.

По окончанию настройки пользователь получает надежную систему безопасности с базовым набором датчиков газов, которая может быть расширена при помощи дополнительных сенсоров. Основным преимуществом данного устройства является то, что покупатель получает недорогое специализированное устройство для обеспечения безопасности котельного помещения.

Разработанная система будет дешевле и сопоставима по стоимости с аналогичными устройствами, которые предлагают другие производители, однако она будет иметь больший функционал с возможностью модификации под нужды каждого клиента.

**7.2 Расчет стоимостной оценки результата**

**7.2.1 Расчет себестоимости и отпускной цены нового изделия**

1. Расчет затрат по статье «Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера».

Таблица 7.1 – Расчет затрат на комплектующие и полуфабрикаты

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование комплектующего | Кол-во на единицу, шт. | Цена, р. | Сумма, р. |
| 1. Микросхема цифровая ATmega328P | 1 | 6,7 | 6,7 |
| 1. Микросхема цифровая SIM900A | 1 | 5 | 5 |
| 1. Микросхема аналоговая MIC29302WT | 1 | 6,5 | 6,5 |
| 1. Микросхема аналоговая NCP1117ST50T3G | 1 | 0,66 | 0,66 |
| 1. Микросхема аналоговая MAX232 | 1 | 1 | 1 |
| 1. Микросхема аналоговая PCF8574 | 3 | 1,04 | 3,12 |
| 1. Датчик температуры и влажности DHT11 | 1 | 2,14 | 2,14 |
| 1. Датчик дыма MQ-2 | 1 | 1,64 | 1,64 |
| 1. Датчик пламени KY-026 | 1 | 1,2 | 1,2 |
| 1. Датчик угарного газа MQ-7 | 1 | 2,21 | 2,21 |
| 1. Датчик углекислого газа MQ-135 | 1 | 2,78 | 2,78 |
| 1. Динамик | 1 | 2 | 2 |
| 1. Плата печатная | 1 | 10 | 10 |
| 1. LCD-дисплей LM044L, 20x4 | 1 | 8 | 8 |
| 1. Светодиод | 3 | 1,35 | 4,05 |
| 1. Клавиатура | 1 | 4,7 | 4,7 |
| 1. Диод DO-214AC, 1 А, 1000 В | 2 | 0,13 | 0,13 |
| 1. Конденсатор Electrolytic 100 мкФ JRB 100 В, 5% | 2 | 0,20 | 0,40 |
| 1. Конденсатор Electrolytic 10 мкФ JRB 100 В, 5% | 2 | 0,45 | 0,9 |
| 1. Конденсатор Electrolytic 1 мкФ JRB 100 В, 5% | 5 | 0,09 | 0,45 |
| 1. Конденсатор SMD 1206 0,1 мкФ GRM 100 В, 5% | 1 | 1,55 | 1,55 |
| 1. Конденсатор SMD 0805 10 пФ GRM 50 В, 5% | 3 | 0,18 | 0,54 |
| 1. Конденсатор SMD 0805 33 пФ GRM 50 В, 5% | 5 | 0,12 | 0,60 |
| 1. Конденсатор SMD 0805 1 мкФ GRM 16 В, 5% | 2 | 0,18 | 0,36 |
| 1. Кварцевый резонатор HC-49S, 8 МГц | 1 | 0,42 | 0,42 |

Продолжение таблицы 7.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Клапан электромагнитный Advixon DN 20 | 1 | 30 | 30 |
| 1. Резистор SMD 0805 22 Ом, 1% | 4 | 0,02 | 0,08 |
| 1. Резистор SMD 0805 510 Ом, 1% | 2 | 0,02 | 0,04 |
| 1. Резистор SMD 0805 4,7 кОм, 5% | 4 | 0,02 | 0,08 |
| 1. Резистор SMD 0805 47 кОм, 5% | 4 | 0,08 | 0,32 |
| 1. Резистор SMD 0805 100 кОм, 5% | 2 | 0,08 | 0,16 |
| 1. Резистор SMD 0805 1 МОм, 5% | 2 | 0,10 | 0,2 |
| 1. Транзистор BC547 45 В, 0,1 А | 4 | 0,21 | 0,84 |
| 1. Разъем 24-контактный | 1 | 1 | 1 |
| 1. Разъем 14-контактный | 1 | 0,24 | 0,24 |
| 1. Разъем 7-контактный | 1 | 0,14 | 0,14 |
| 1. Разъем питания ADC-029 | 1 | 3 | 3 |
| 1. Разъем RS-232 | 1 | 3,3 | 3,3 |
| 1. Разъем CR2032 | 1 | 2 | 2 |
| 1. Разъем SIM5051 | 1 | 3 | 3 |
| 1. Разъем RECE.20279 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| 1. Корпус под заказ | 1 | 20 | 20 |
| 1. Винт М2х6 | 10 | 0,01 | 0,1 |
| Всего | 86 |  | 133,05 |
| Транспортно-заготовительные расходы, р. |  |  | 20 |
| Итого |  |  | 153,05 |

2. Расчет затрат по статье «Основная заработная плата производственных рабочих».

Для вычисления основной заработной платы производственных рабочих используется формула:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.1) |

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.

Формула для вычисления часовой тарифной ставки, соответствующая i-му разряду работ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.2) |

где Tч - часовая тарифная ставка первого разряда;

КTi – коэффициент разряда работ.

Часовая тарифная ставка определяется путем деления месячной базовой тарифной ставки на среднемесячное количество рабочих часов. Базовая тарифная ставка с 01.01.2021 составляет 195 р. Среднемесячное количество расчетных рабочих часов – 176, а значит часовая тарифная ставка равна 1,1 р.

Таблица 7.2 – Расчет основной заработной платы производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ (операции) | Разряд работ | Коэффициент разряда работ | Часовая тарифная ставка, р./ч | Норма времени по операции, ч | Прямая зарплата (расценка), р. |
| Заготовительные | 3 | 1,14 | 1,27 | 2 | 2,53 |
| Установка элементов на печатную плату | 5 | 1,29 | 1,43 | 2 | 2,86 |
| Монтажная | 6 | 1,38 | 1,53 | 3 | 4,59 |
| Контрольная | 9 | 1,68 | 1,86 | 3 | 5,58 |
| Сборочные | 4 | 1,21 | 1,34 | 2 | 2,68 |
| Всего |  |  |  |  | 18,24 |

3. Дополнительная заработная плата () рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.3) |

где - норматив дополнительной заработной платы, установленный предприятием.

Рассчитываем накладные расходы по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.4) |

где

Отчисления на социальные нужды ( рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.5) |

где – ставка отчисления в Фонд социальной защиты населения и обязательного страхования, установленная законодательством (Нсоц = 35%).

Производственная себестоимость вычисляется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.6) |

Коммерческие расходы рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.7) |

где примем равным 5%.

Полная себестоимость рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.8) |

Плановая прибыль на единицу продукции рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.9) |

где примем равным 20%.

Отпускная цена равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.10) |

Таблица 7.3 – Расчет себестоимости и отпускной цены единицы продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Условное обозначение | Значение, р. |
| 1. Покупные комплектующие | Pк | 153,05 |
| 1. Основная заработная плата производственных рабочих | Зо | 18,24 |
| 1. Дополнительная заработная плата производственных рабочих | Зд | 12,77 |
| 1. Отчисления на социальные нужды | Рсоц | 10,85 |
| 1. Накладные расходы | Рн | 27,36 |
| Производственная себестоимость | Спр | 222,27 |
| 1. Коммерческие расходы | Рком | 11,11 |
| Полная себестоимость | Сп | 233,38 |
| 1. Плановая прибыль на единицу продукции | Пед | 46,68 |
| Отпускная цена | Цотп | 280,06 |

**7.2.2 Расчет чистой прибыли**

Проанализировав маркетинговые исследования и заказы потребителей было установлено количество производимых изделий в первый год равным 500 со средним приростом выпуска в последующие годы на 20%. Исходя из данного количества производимых изделий, чистая прибыль будет равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.11) |

где ставка налога на прибыль ( равна 18%.

Расчет чистой прибыли за 4 года производства:

**7.3 Расчет инвестиций в производство нового изделия**

Инвестиции в производство нового изделия включают:

1. Инвестиции на разработку нового изделия (Иразр);
2. Инвестиции в основной и оборотный капитал.

Расчеты на затраты расходных материалов (Рм) представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Расчет затрат на расходные материалы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категории товаров | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Стоимость, руб. |
| 1. Бумага формата А1 | 15 | 0,83 | 12,45 |
| 2. Бумага формата А4 | 500 | 0,018 | 9 |
| 3. Картриджи | 2 | 15,6 | 31,2 |
| 4. Ручки | 5 | 1,1 | 5,5 |
| 5. Карандаши | 5 | 0,9 | 4,5 |
| Всего | | | 62,65 |

Расчет затрат на оплату труда научно-технического персонала представлен в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Расчет основной зарплаты научно-технического персонала

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнители | Количество | Разряд работ | Коэффициент разряда работ | Трудоемкость, ч | Прямая зарплата (расценка), руб. |
| Руководитель группы | 1 | 16 | 2,63 | 176 | 512,85 |
| Инженер-конструктор | 1 | 14 | 2,31 | 176 | 450,45 |
| Всего | | | | | 963,3 |

Дополнительная зарплата:

Отчисления на социальные нужды:

Накладные расходы:

Себестоимость разработки:

Плановая прибыль:

Стоимость разработки включает в себя только себестоимость разработки:

Инвестиции в основной капитал не требуются, так как производство продукции предполагается осуществлять на действующем оборудовании на свободных производственных мощностях.

Для производства нового вида продукции требуется прирост инвестиций в собственный оборотный капитал в размере 20% общей годовой потребности в материальных ресурсах.

Годовая потребность в комплектующих изделиях рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.12) |

Инвестиции в прирост собственного оборотного капитала вычисляются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.13) |

Таким образом, инвестиции в производство нового изделия составят:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.14) |

**7.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.15) |

где – требуемая норма дисконта (12%), t – порядковый номер года, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году; – расчетный год (в качестве расчетного года принимается год вложения инвестиций, т.е. = 1).

Для второго года коэффициент дисконтирования равен:

Для третьего года коэффициент дисконтирования равен:

Для четвертого года коэффициент дисконтирования равен:

Расчет чистого дисконтированного дохода за четыре года реализации проекта и срока окупаемости инвестиций представлены в таблице 7.6.

Прирост чистой прибыли с учетом фактора времени:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.16) |

где i – порядковый номер года.

Инвестиции в собственный оборотный капитал изменяются по годам из-за увеличения производимых устройств на 20% каждый год в отношении предыдущего. Из этого следует формула расчета инвестиций в оборотный капитал (при учете прироста собственного оборотного капитала в 20%):

Так как со второго по четвертый год инвестиции на разработку нового продукта не выделялись, расчет общей суммы инвестиций за первый год составит:

За последующие года общая сумма инвестиций равняется сумме инвестиций в оборотный капитал: , ,.

Инвестиции с учетом фактора времени вычисляются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.17) |

где i – порядковый номер года.

Чистый дисконтный доход вычисляется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.18) |

где i – порядковый номер года.

Таблица 7.6 – Экономические результаты работы предприятия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Обозначение | По годам производства | | | |
| 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| **Результат** |  |  |  |  |  |
| Выпуск изделий, шт. | Nt | 500 | 600 | 720 | 864 |
| Прирост чистой прибыли, р. | Пч | 19137,52 | 22965,02 | 27558,02 | 33069,63 |
| Коэффициент дисконта | at | 1 | 0,8928 | 0,7972 | 0,7118 |

Продолжение таблицы 7.6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прирост чистой прибыли с учетом фактора времени, р. | Пчt | 19137,52 | 20504,48 | 21969,09 | 23538,31 |
| **Затраты (инвестиции)** |  |  |  |  |  |
| Инвестиции в разработку нового изделия, р. | Ираз | 3718,37 | 0 | 0 | 0 |
| Инвестиции в собственный оборотный капитал, р. | Иоб | 15305 | 3061 | 3673,2 | 4407,84 |
| Общая сумма инвестиций, р. | И | 19023,37 | 3061 | 3673,2 | 4407,84 |
| Инвестиции с учетом фактора времени, р. | Иt | 19023,37 | 2733,04 | 2928,25 | 3137,41 |
| Чистый дисконтный доход по годам, р. | ЧДДt | 114,14 | 17771,44 | 19040,83 | 20400,89 |
| Чистый дисконтный доход с нарастающим итогом, р. | ЧДД | 114,14 | 17885,59 | 36926,42 | 57327,32 |

Расчет рентабельности инвестиций производится по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.19) |

где – средняя чистая прибыль с учётом фактора времени, которая определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.20) |

где – чистая прибыль, полученная в году с порядковым номер i, р.

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 57327,32 р.

2. Все инвестиции окупаются на первом году реализации проекта.

3. Рентабельность инвестиций составляет 76,51%.

Таким образом, можно сделать вывод, что производство нового вида изделия является экономически эффективным, а инвестиции в его производство целесообразны.