**7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА**

**7.1 Характеристики устройства бесконтактной идентификации объектов**

Устройство бесконтактной идентификации объектов предназначено ввести подсчет количества вошедших и количества вышедших пассажиров. Таким образов, в зависимости от полученной информации, будет проверяться оплата проезда пассажирами, регулироваться климат в автобусе и корректироваться маршрут транспортного средства. Датчик пассажиропотока должен работать в заданных климатических условиях, а именно, температура работы датчика должна находиться в следующих пределах: от -30C° до +40С°.

Устройство бесконтактной идентификации начинает фиксировать входящих и выходящих пассажиров, как только поступает сигнал открытия дверей, и прекращает после поступления сигнала закрытия дверей. После прекращения подсчета, количество вошедших пассажиров поступает по CAN-шине в бортовой компьютер, где сравнивается с информацией об оплате проезда пассажирами, поступившей с валидаторов и электронных компостеров. И все данные записываются в активную RFID-меткую.

Вдоль маршрута движения транспортного средства, между остановочными пунктами, устанавливаются RFID-регистраторы, которые считывают данные с активной RFID-метки, обрабатывают их и передают на диспетчерский пункт и остановочный пункт транспортного средства. На остановочном пункте выводится приблизительное время прибытия автобуса, а на диспетчерскому пункте информация сохраняется и выводится на монитор диспетчера, где он сможет в реальном времени скорректировать маршрут. Также возможна корректировка маршрута в зависимости от статистических данных собранных за определенный период времени. И можно проанализировать оплату проезда на определенных участках маршрута, впоследствии усилив там контроль оплаты контроллерами.

Таким образом, главное преимущество данной системы перед существующими заключается в том, что датчик пассажиропотока позволит контролировать оплату пассажирами, корректировать маршрут и климат в автобусе в зависимости от числа пассажиров. Это позволит сократить штат контроллеров, и понизить уровень безбилетных пассажиров в транспортном средстве, за счет корректировки маршрута повысить число клиентов.

В этом разделе произведем расчет стоимостной оценки затрат на проектирование и монтажные работы устройства бесконтактной идентификации объектов. Также рассчитаем экономическую эффективность от использования устройства бесконтактной идентификации объектов и показатели эффективности инвестиций в разработку и во внедрение в эксплуатацию.

**7.2 Расчет стоимостной оценки затрат на проектирование устройства бесконтактной идентификации объектов**

Основная заработная плата исполнителей рассчитывается по формуле:

где – среднедневная заработная плата исполнителя i-й категории;

– время (трудоемкость), в течение которого исполнитель i-й категории принимал участие в НИОКР;

– коэффициент премий за выполнение плановых показателей (1,2-1,4);

– количество исполнителей i-й категории.

Расчет основной заработной платы научно-производственного персонала приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – расчет основной заработной платы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория исполнителя | Количество исполнителей | Трудоемкость человеко-дни | Среднедневная заработная плата, руб. | Сумма, руб. |
| Руководитель | 1 | 8 | 37 | 298 |
| Инженер-проектировщик | 1 | 10 | 40 | 403 |
| Инженер-программист | 1 | 10 | 40 | 403 |
| Всего | 3 | 28 | 117 | 1104 |
| Премия, 30% | | | | 331 |
| Всего основная заработная плата | | | | 1435 |

Расчет затрат на разработку проектной документации приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Расчет затрат на разработку проектной документации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| Основная заработная плата научно- технического персонала | См. табл. 6.1 | 1435 |
| Дополнительная зарплата |  | 287 |
| Отчисления на социальные нужды |  | 596 |
| Всего затраты на разработку проектной документации | 1435+287+596 | 2318 |

**7.3 Расчет затрат на монтажные работы устройства бесконтактной идентификации объектов**

Произведем расчет затрат на оборудование для одного маршрута, количество автобусов на маршруте равно 6. Расчет затрат на единицу автобуса приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Расчет затрат на оборудование единицы автобуса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудование | Модель | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Общая стоимость, руб. |
| Датчик пассажиропотока | IRMA MATRIX | 3 | 1966 | 5988 |
| Устройство записи RFID-метки | SR-RH-3036(SR) | 1 | 290 | 290 |
| Активная RFID-метка | CMC3609 | 1 | 20 | 20 |
| Всего | | 5 |  | 6298 |
| Транспортно-заготовительные расходы (20%) | | | | 1260 |
| Итого с транспортно-заготовительными расходами | | | | 7558 |

Расчет затрат на оборудование маршрута приведен в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Расчет затрат на оборудование маршрута

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудование | Модель | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Общая стоимость, руб. |
| Микроконтроллер | AT89C5131A-S3SUM | 36 | 18 | 648 |
| Всего | | 36 |  | 648 |
| Транспортно-заготовительные расходы (20%) | | | | 130 |
| Итого с транспортно-заготовительными расходами | | | | 778 |

Расчет затрат на материалы, необходимые для монтажа устройства бесконтактной идентификации объектов приведен в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Расчет затрат на материалы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала | Количество | Цена за единицу, руб. | Обща стоимость, руб. |
| Ноутбук | 1 | 294 | 294 |
| Кабель | 50м | 0.60 | 30 |
| Всего | | | 324 |
| Транспортно-заготовительные расходы (20%) | | | 65 |
| Итого с транспортно-заготовительными расходами | | | 389 |

Расчет заработной платы на монтаж устройства бесконтактной идентификации объектов приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Расчет основной заработной платы исполнителей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Количество исполнителей, чел. | Трудоемкость, дн. | Тарифный оклад, руб. | Заработная плата по тарифу, руб. |
| Монтажник | 2 | 15 | 400 | 800 |
| Прораб | 1 | 15 | 600 | 600 |
| Всего |  |  |  | 1400 |
| Премия (20%) | | | | 280 |
| Общая заработная плата | | | | 1680 |

Расчет сметы затрат на монтаж устройства бесконтактной идентификации объектов приведен в таблице 7.7.

Таблица 7.7 - Расчет затрат на монтаж устройства бесконтактной идентификации объектов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| Затраты на оборудование | 7558+778 | 8336 |
| Затраты на материалы | См. табл. 6.4 | 389 |
| Заработная палата исполнителей | См. табл. 6.5 | 1680 |
| Отчисления на социальные нужды |  | 571 |
| Всего затраты на монтаж | 8336+389+1680+571 | 10976 |

Общие затраты на проектные работы и монтаж устройства бесконтактной идентификации объектов приведены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Смета затрат на проектные работы и монтаж устройства бесконтактной идентификации объектов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Расчет | Сумма, руб. |
| Расходы на проектирование | См. табл. 6.2 | 2318 |
| Расходы на монтаж | См. табл. 6.6 | 10976 |
| Накладные затраты |  | 5318 |
| Итого затрат | | 18612 |
| Плановая прибыль(30%) |  | 5584 |
| Смета стоимость без НДС | 18612+5584 | 24196 |
| Налог на добавленную стоимость (20%) | НДС=20% | 4839 |
| Сметная стоимость с НДС | 24196+4839 | 29035 |

**7.4 Расчет экономической эффективности от использования устройства бесконтактной идентификации объектов**

Экономическим эффектом от внедрения системы рассчитывается по формуле:

где – коэффициент премирования (1,3);

ΔЧ – число контроллеров в результате внедрения устройства бесконтактной идентификации (2 чел.);

– месячная заработная плата 1 контроллера (500 руб.);

Т – количество месяцев работы (12);

‒ норматив дополнительной заработной платы (20 %);

‒ отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование, (34.6%).

Таким образом, экономический эффект от внедрения составит:

Прирост чистой прибыли (ΔПч) определяется по формуле:

где – ставка налога на прибыль, (18%);

– сумма экономии, полученная за счет снижения i-го вида затрат, руб.

Таким образом, прирост чистой прибыли составит

**7.5 Расчет показателей эффективности инвестиций в разработку и внедрение в эксплуатацию устройства бесконтактной идентификации объектов**

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:

где – ставка рефинансирования (10%);

– расчетный год, в качестве расчетного года принимается год вложения инвестиций, = 1;

– порядковый номер года, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году (2018 – 1, 2019 – 2, 2020 – 3, 2021-4).

Таким образом, коэффициенты дисконтирования составят:

Расчет показателей эффективности инвестиций приведен в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Расчет эффективности инвестиций в устройство бесконтактной идентификации объектов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Расчетный период | | | |
| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Результат |  |  |  |  |
| Прирост чистой прибыли | 10331 |  |  |  |
| То же с учетом фактора времени | 10331 | 18802 | 17150 | 15497 |
| Затраты (инвестиции) | | | |  |
| Инвестиции в разработку продукта | 29035 |  |  |  |
| То же с учетом фактора времени | 29035 |  |  |  |
| Чистый дисконтированный доход по годам | -18704 | 18802 | 17150 | 15497 |
| ЧДД с нарастающим итогом | -18704 | 98 | 17248 | 32745 |
| Коэффициент дисконтирования | 1 | 0.91 | 0.83 | 0.75 |

Рентабельность инвестиций в разработку и внедрение определяется по формуле:

где – среднегодовая величина чистой прибыли за расчетный период ( руб.);

З – затраты на проектные работы и монтаж системы (руб.).

Среднегодовая величина чистой прибыли определяется по формуле:

)

где Пчt – чистая прибыль, полученная в году t (руб.);

n – количество расчетных периодов (3).

**7.6 Вывод**

В этом разделе были произведены расчеты стоимостной оценки затрат на проектирование. Затраты на проектирование составили 2318 рублей. В пункте 7.3 произвели расчет затрат на монтажные работы устройства бесконтактной идентификации объектов. Затраты на монтаж устройства с учетом НДС составили 29035. В пункте 7.4 рассчитали экономическую эффективность от использования устройства бесконтактной идентификации объектов. Таким образом, прирост чистой прибыли составил 20662. В заключение, произвели расчёт показателей эффективности инвестиций в разработку и во внедрение в эксплуатацию. В итоге рентабельность инвестиций в разработку и внедрение составила 54%.