1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОБИЛЬНОГО РОБОТА
   1. Характеристика аппаратно-программного комплекса

Целью данного проекта является разработка аппаратно-программного комплекса мобильного робота. Причиной разработки данного комплекса стала необходимость тестирования алгоритмов позиционирования робота через внешний блок управления.

На сегодняшний день существует огромное количество областей, в которых используются мобильные роботы. В основном военная и промышленная деятельности.

Данный проект позволит значительно снизить временные затраты человека, значительно увеличит его производительность.

Производится разработка аппаратно-программного комплекса для свободной реализации на рынке. Для удобства управления данным устройством разработано программное средство, с помощью которого можно управлять платформой и получать данные с датчиков.

Также данный проект предоставляет следующие возможности:

* подвижная, складывающаяся платформа;
* энергоэкономичные аппаратные модули;
* дистанционное управление;
* позиционирование платформы в пространстве;
* вычисление кратчайшего пути до точки назначения;
* удобное управление со стороны программного средства;
* понятное отображение выполнения запрошенных команд со стороны программного средства;
* обработка входящих запросов от программного средства.

Для оценки экономической эффективности разработанного аппаратно-программного проекта проводится расчет затрат на разработку системы, оценка прибыли от продажи одной такой системы и расчет показателей эффективности инвестиций в разработку аппаратно-программного комплекса.

* 1. Расчет стоимостной оценки затрат

**7.2.1** Расчет затрат на разработку проектной документации аппаратно-программного комплекса мобильного робота

Расчет затрат на заработную плату разработчиков проектной документации аппаратно-программного комплекса мобильного робота представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Расчет основной заработной платы исполнителей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Количество исполнителей,  чел. | Тарифный оклад, руб. | Трудоемкость, мес. | Заработная плата по тарифу, руб. |
| 1. Руководитель проекта | 1 | 750 | 1 | 750 |
| 2. Программист 2к | 1 | 730 | 1 | 730 |
| Всего | 2 | 1180 | - | 1480 |
| Премия, 30% | - | - | - | 444 |
| Всего основная заработная плата | - | - | - | 1924 |

Расчет затрат на разработку проектной документации представлен в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Расчет затрат на разработку проектной документации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| 1. Основная заработная  плата разработчиков | 1480 | 1480 |
| 2 Дополнительная зарплата | 1480 ⋅ 20/100 | 296 |
| 3. Отчисления на  социальные нужды | (1480+296) ⋅ 34,6/100 | 614,496 |
| 4. Всего | - | 2390,496 |

**7.2.2** Расчет затрат на научно-исследовательские работы программной части

Расчет основной заработной платы на научно-исследовательские работы программной части представлен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Расчет основной заработной платы исполнителей программной части

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория  исполнителя | Эффективный  фонд времени  работы, дн. | Дневная тарифная  ставка, руб. | Тарифная заработная  плата, руб. |
| 1. Программист 2к | 10 | 37 | 370 |
| Всего | - | - | 370 |
| Премия, 30% | - | - | 111 |
| Основная  заработная плата | - | - | 481 |

Расчет затрат на научно-исследовательские работы программной части представлен в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Расчет затрат научно-исследовательские работы программной части

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| 1. Основная заработная плата разработчиков | 481 | 481 |
| 2. Дополнительная  зарплата | 481 ⋅ 20/100 | 96,2 |
| 3. Отчисления на  социальные нужды | (481+96,2) ⋅ 34,6 /100 | 199,71 |
| Всего | - | 776,91 |

**7.2.3** Расчет затрат на монтаж аппаратной части аппаратно-программного комплекса мобильного робота

Расчет затрат на оборудование для аппаратно-программного комплекса мобильного робота представлен в таблице 7.5

Таблица 7.5 – Расчёт затрат на оборудование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование покупных комплектующих изделий и аппаратных модулей | Количество на изделие, шт. | Цена за единицу руб. | Сумма, руб. |
| 1. Arduino UNO | 1 | 24 | 24 |
| 2. Мотор-драйвер L298N | 1 | 35 | 35 |
| 3. Мотор-редуктор | 4 | 16 | 64 |
| 4. Wi-Fi модуль NodeMcu Lua v.3 | 1 | 39 | 39 |
| 5. Аккумуляторы | 3 | 12 | 36 |
| 6. Бокс для аккумуляторов | 1 | 11 | 11 |
| 7. Провода «папа-мама», «мама-папа» | 20 | 0,19 | 3,8 |
| Всего | | | 212,8 |
| Всего с учетом транспортных расходов (20%) | | | 255,36 |

Расчет затрат на материалы, необходимые для монтажа аппаратной части аппаратно-программного комплекса мобильного робота, представлен в табл. 7.6

Таблица 7.6 – Расчёт затрат на материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала | Единица измерения | Норма расхода на единицу продукции | Оптовая цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
| 1. Припой | кг | 0,15 | 36 | 5,4 |
| 2. Канифоль | кг | 0,08 | 73,1 | 5,9 |
| 3.Флюс глицериновый | л | 0,25 | 4,96 | 1,24 |
| 4. Лист ДВП | м2 | 0,7 | 5 | 3,5 |
| 5.Скотч двухсторонний | м | 0,3 | 0,7 | 0,21 |
| Всего | | | | 16,25 |
| Всего с учетом транспортных расходов (20%) | | | | 19,5 |

Расчет заработной платы на монтаж аппаратно-программного комплекса мобильного робота представлен в табл. 7.7.

Таблица 7.7 – Расчет основной заработной платы на монтаж

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Количество  исполнителей,  чел. | Трудоемкость, мес. | Тарифный оклад,  руб. | Заработная плата по  тарифу, руб. |
| 1. Инженер по наладке и испытаниям | 1 | 0,3 | 810 | 243 |
| 2. Техник по наладке и испытаниям | 3 | 0,3 | 720 | 648 |
| Всего | 4 | - | 1530 | 891 |
| Премия, 20% | - | - | - | 178,2 |
| Основная заработная плата | - | - | - | 1069,2 |

Расчет затрат на монтаж аппаратно-программного комплекса мобильного робота представлен в таблице 6.8.

Таблица 7.8 – Расчет затрат на монтаж

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| 1.Затраты на оборудование | См. табл. 7.5 | 255,36 |
| 2.Затраты на материалы | См. табл. 7.6 | 19,5 |
| 3.Основная заработная плата | См. табл. 7.7 | 1069,2 |
| 4.Дополнительная зарплата | 1069,2 ⋅ 20/100 | 213,84 |
| 5.Отчисления на социальные нужды | (1069,2 + 213,84) ⋅ 34,6 /100 | 443,93 |
| Всего | - | 2001,83 |

Капитальные вложения на разработку и изготовление аппаратно-программного комплекса мобильного робота представлены в табл. 7.9

Таблица 7.9 – Капитальные вложения на разработку и изготовление аппаратно-программного комплекса мобильного робота

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  статьи затрат | Расчет | Значение, руб. |
| 1. Затраты на разработку проектной документации | См. табл. 7.2 | 2390,49 |
| 2. Затраты на научно-исследовательские  работы программной части | См. табл. 74 | 776,91 |
| 3.Затраты на разработку  аппаратной части | См. табл. 7.8 | 2001,83 |
| Всего | - | 5169,23 |
| 4. Накладные расходы (50%) | 5169,23 ⋅ 50/100 | 2584,61 |
| Всего затрат на разработку | 5169,23 + 2584,61 | 7753,85 |
| 5. Прибыль (50 %) | 7753,85 ⋅ 50/100 | 3876,92 |
| 6. Отпускная цена | 7753,85 + 3876,92 | 11630,78 |
| 7. Налог на добавленную  стоимость (20 %) | 11630,78 ⋅ 20/100 | 2326,15 |
| 8. Отпускная цена с НДС | 11630,78 + 2326,15 | 13956,94 |

**7.4** Расчет экономической эффективности разработки аппаратно-программного комплекса

Экономическим эффектом у предприятия - разработчика системы является чистая прибыль, остающаяся в распоряжении организации, которая составит:

,

Рентабельность затрат на разработку данной системы для организации-разработчика составит:

,

На основании полученных результатов экономического обоснования можно сделать вывод, что затраты на разработку аппаратно-программного комплекса мобильного робота является экономический эффективной как для предприятия-разработчика, так и для предприятия-заказчика система. После выполнения работ предприятие-разработчик получает чистую прибыль в размере 3179,1 руб., при этом рентабельность разработки составит 41%.