

УДК 62-788

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF A DEVICE TO PREVENT
EMERGENCY SITUATIONS AND INCREASE THE PREVENTION
OF ROAD TRAFFIC SAFETY

Новик В. А.¹, уч., Куц А. Д.², инж.,

¹УО «Национальный детский технопарк»,
г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Novik¹, Student, A. Kuts², Engineer,

¹UE “National Children's Technopark”, Minsk, Republic of Belarus

²Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

В работе описана разработка и изготовление прототипа устройства для повышения безопасности и надежности дорожного движения.

In this work, describes the development and production of a prototype device for improving the safety and reliability of road traffic.

Ключевые слова: водитель, среда вождения, аварии, аварийность, контроль, устройство, прототип, предупреждение, компоненты, внедрение, передача данных.

Keywords: driver, driving environment, accidents, accident rate, control, device, prototype, warning, components, implementation, data transmission.

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач Республики Беларусь. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и от-

дельным гражданам. Задачи сохранения жизни и здоровья участников дорожного движения (за счет повышения дисциплины на дорогах, качества дорожной инфраструктуры, организации дорожного движения и др.) и, как следствие, сокращения демографического и социально-экономического ущерба от ДТП и их последствий согласуются с приоритетными задачами социально-экономического развития Республики Беларусь.

Современное состояние дорожной инфраструктуры и ее развитие требуют инновационных разработок и высокотехнологичных решений. Для предотвращения аварийных ситуаций и повышения безопасности дорожного движения предназначено разрабатываемое устройство, которое позволит заблаговременно предупредить водителя о нештатных ситуациях на дороге.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Подразумевается, что разрабатываемый прототип устройства будет изготовлен в виде бокса, изготовленного из пластика по разработанным чертежам. Устройство будет устанавливаться в салон автомобиля. Разрабатываемое устройство должно быть оборудовано кнопками для принятия сигнала от водителя и сигнальными огнями для предоставления информации о различных нештатных ситуациях на дороге.

Устройства должно обладать тремя кнопками и тремя сигнальными огнями. Каждая кнопка и индикатор отвечает за ту или иную нештатную ситуацию на дороге.

Структура работы устройства:

- 1) водитель заметил нештатную ситуацию;
- 2) нажимает на кнопку;
- 3) загорается индикатор ситуации;
- 4) информация передается на все автомобили в радиусе 1000 м, с установленными устройствами;
- 5) в автомобилях, которые приняли сигнал, зажигаются индикаторы нештатной ситуации на дороге.

При проведении исследования были проведены следующие этапы:

- разработка технических требований и компоновочной схемы прототипа устройства «Щит»;
- подбор компонентов устройства;

- сборка прототипа устройства;
- программирование прототипа устройства.

Изначально подготовили основу, куда будут вкладываться все детали. В программе SketchUP был разработан корпус и крышка будущего устройства, создана 3D модель. Материалом для изготовления прототипа был выбран PETG пластик. Все детали были подготовлены к печати на 3D принтере в программе «PrusaSlicer». Для большей детализированной модели прототипа при печати используется тонкое сопло диаметром 0,4 мм. Чтобы добиться максимальной прочности были рассмотрены несколько вариантов печати с разным процентом заполняемости пластика. В итоге было принято решение использовать в испытаниях детали, изготовленные при полной заполняемости. Таким образом показания будут приближены к наилучшему.

Электронными компонентами были, Arduino Nano, радиомодуль, корпус с батарейками питания только от напряжения 3.3V, если перепутать VCC (или же 3V3) и 5V, радиомодуль быстро выйдет из строя. Схема подключения показана на рис. 1. Все компоненты были собраны по схеме и расположены в корпусе устройства рис. 2.

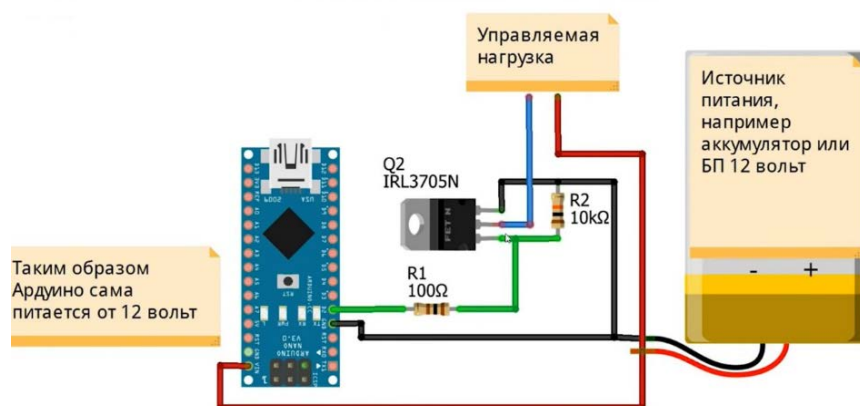


Рисунок 1 – Схема подключения элементов

Программирование происходило в программе Arduino IDE. Часть кода программирования показана на рис. 3, 4.



Рисунок 2 – Подключение и сборка в корпусе вид

```

47 int i = 0,
48 while ( i < num_channels )
49 {
50     printf("%x", i >> 4);
51     ++i;
52 }
53 printf("\n\r");
54 i = 0;
55 while ( i < num_channels )
56 {
57     printf("%x", i & 0xf);
58     ++i;
59 }
60 printf("\n\r");
61 }
62 const int num_reps = 100;
63 void loop(void)
64 {
65     memset(values, 0, sizeof(values));
66
67     // Scan all channels num_reps times
68     int rep_counter = num_reps;
69     while (rep_counter--)
70     {
71         int i = num_channels;
72         while (i--)
73         {
74             // Select this channel
75             radio.setChannel(i);
76
77             // Listen for a little
78             radio.startListening();
79             delayMicroseconds(512);
80             radio.stopListening();

```

Рисунок 3 – Программирование радиомодуля

```

81
82
83     if ( radio.testCarrier() )
84         ++values[i];
85     }
86 }
87 int i = 0;
88 while ( i < num_channels )
89 {
90     printf("%x", min(0xf, values[i] & 0xf));
91     ++i;
92 }
93 printf("\n\n");

```

Рисунок 4 – Программирование радиомодуля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе реализации проекта был разработан прототипа устройства для предотвращения аварийных ситуаций и повышения безопасности дорожного движения. Инновационная разработка, позволяющая участникам дорожного движения заблаговременно узнавать о нештатных ситуациях на дороге, что может привести к предотвращению аварийных ситуаций и минимизации заторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капский, Д. В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении : монография / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с.
2. Пегин, П. А. Современные тенденции развития бортовых интеллектуальных транспортных систем / П. А. Пегин, Д. В. Капский, В. В. Касьяник, В. Н. Шуть. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2019. – 298 с.
3. Капский, Д. В. Транспортное моделирование и оценка условий дорожного движения с использованием навигационной информации : монография / Д. В. Капский, В. В. Касьяник, О. А. Капцевич [и др.]. – Минск : Капитал Принт, 2018. – 144 с.

Представлено 14.06.2025