

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАРКОВОЧНАЯ СИСТЕМА (АПС)

Хохлов А.В.

*Асбестовский городской округ, МАОУ «СОШ №24», 7 «в» класс*

*Руководители: Хохлова О.С., Асбестовский городской округ, МАОУ «СОШ №24», учитель;  
Федотенкова М.В., Асбестовский городской округ, МАОУ «СОШ №24», учитель*

Каждый водитель из своей практики особенно первые месяцы после получения прав на управление транспортным средством может вспомнить проблемы с парковкой машины. Липкий пот, покрывающий спину, сжатые пальцы на руле и полная беспомощность во время парковки машины.

Зачастую знания, полученные в автошколе, оказываются недостаточными для того, чтобы свободно парковаться особенно, когда места катастрофически мало. Необходимо филигранно управлять машиной, чтобы поставить автомобиль на свободное место и не допустить ДТП.

Именно поэтому «новички» вынуждены оставлять машину далеко от необходимого им места именно по причине невозможности припарковаться среди плотных рядов транспортных средств. Только через многие годы практики приходит уверенность, и водитель может свободно парковать машину даже на ограниченном пространстве.

Как показывает практика, наибольшие сложности возникают с боковой парковкой автомобиля. Развитие современных автомобильных технологий позволило снять эту проблему. Установка парктроника позволяет водителю забыть о проблемах с парковкой. Былые страхи и неуверенность остаются позади. Парктроник – это электронные уши и глаза современного водителя.

Проблемный вопрос. Смогу ли я своими руками собрать такую систему и сколько это будет стоить?

**Цель** моего проекта:

- изготовление системы автоматической парковки своими руками для достижения этой цели я поставил перед собой несколько задач:
- рассмотреть возможные варианты АПС;
- определиться с комплектующими;
- выработать технологию и изготовить изделие;
- сделать выводы и подвести итоги.

**Практическая направленность:**

Во-первых, знания устройства парктроника мне позволят лучше работать с ультразвуковыми датчиками.

Во-вторых, я смогу лучше разобраться с программированием.

В-третьих, данную работу можно использовать как обучающую модель.

### Теоретическая часть

#### 1. История развития устройств для парковки авто

Пионером безопасного движения задним ходом стал Mercedes. Причем, казалось бы, столько воды уже утекло, но на деле первый парктроник, без которых сейчас новый автомобиль представить немислимо, появился лишь в 1991 году. Тогда немцы представили флагманскую модель S-класса W140, оборудованную «антеннами», которые выдвигались из задних крыльев при движении задним ходом и позволяли водителю лучше контролировать корму автомобиля при парковке.

До появления активных электронных датчиков препятствия приближение автомобиля к препятствию пытались обозначать механическими датчиками, например карб-филлерами (Приложение 1). Карбфиллер представлял собой штырь, закрепленный на уровне бордюра по углам или по борту автомобиля, скрежетом обозначая контакт с препятствием.

Также габарит автомобиля обозначали усами, видимыми из кабины и обозначающими невидимый водителю габарит автомобиля. Усы обычно устанавливали на передних углах автомобиля.

Уже через четыре года антенны исчезли, зато в заднем бампере появились датчики парковки. Сама технология была придумана и запатентована в середине 1980-х гг. двумя итальянцами: инженером Массимо Чиккарелло и архитектором Руджеро Ленчи.

Примечательно, что название умных датчиков, под которым их теперь знает весь мир, принадлежит Mercedes. Немецкая компания дала технологии имя Parktronic, позже ставшее нарицательным. Сегодня «парктроником» называют не только мерседесовские, но и вообще любые датчики парковки.

Технология работает по принципу эхолота (а не радара, как иногда ошибочно называют парктроники). В бампере автомобиля расположены датчики, посылающие ультразвуковые импульсы. Импульсы от-

ражаются от окружающих объектов и возвращаются назад. Информация о скорости возврата ультразвуковой волны передается в электронный блок, вычисляющий на основании этих данных расстояние до препятствия. С электронного блока данные передаются на устройство индикации – либо звуковой, либо графической. Сам принцип «мониторинга» слепых зон несложен и активно используется в природе: точно так же передвигаются в абсолютной темноте летучие мыши.

Чуть позже Audi предложила электромагнитные парктроники. В отличие от ультразвуковых их можно было крепить незаметно в бампере. К тому же они лучше справлялись с обнаружением некоторых необычных препятствий: например, классические датчики не очень хорошо обнаруживали наклонные гладкие поверхности, не полностью отражавшие ультразвуковые волны источника. Для электромагнитных датчиков таких проблем не возникало. Кроме того, для них не существовало мертвых зон, и они не боялись налипшей грязи.

Впрочем, был у предложенных Audi парктроников ощутимый недостаток: маленькое расстояние обнаружения препятствий: 70 см против 2,5 м у классического ультразвукового датчика.

Долгое время парктрониками оснащались только автомобили премиум-сегмента, однако в 2000-х гг. функция стала доступна и «простым смертным». Впрочем, как только датчики парковки перестали быть привилегией люксового сегмента, инженеры придумали нового помощника для богатых: камеру заднего вида, передававшую картинку того, что происходит за задним бампером машины, прямоком на монитор перед водителем.

## 2. Принцип работы электронной системы

Во время работы датчик, расположенный на заднем бампере машины непрерывно излучает ультразвуковой сигнал. Если посланный сигнал встречает препятствие на пути движения машины, он возвращается обратно. Время, требующееся для отражения посланной ультразвуковой волны, показывает расстояние до препятствия.

В среднем датчик способен фиксировать препятствия до 2 метров от автомобиля. Если препятствие расположено на расстоянии более 2 метров его можно будет увидеть в зеркала заднего вида.

Парктроник начинает свою работу после того как, водителем будет включена задняя передача. В последнее время всё большую популярность набирать парктроники работающие в неавтоматическом режиме.

Они удобны при движении в крупном населённом пункте при плотном автомобильном потоке. Автоматические электронные устройства в этом случае постоянно издают предупреждающий сигнал, который очень сильно раздражает водителя.

## 3. Основные элементы парковочной системы автомобиля

Можно выделить следующие основные элементы парковочной системы автомобиля.

### *Электронный блок управления.*

Получает и обрабатывает сигналы от ультразвуковых датчиков. Центральное ядро парктроника. Среди основных задач является своевременное предупреждение водителя о неисправности отдельных датчиков или всей системы.

### *Датчики.*

Обеспечивают своевременное обнаружение препятствий и передают информацию на электронный блок управления. Размещать их можно как на заднем, так и переднем бампере автомобиля. Принцип их работы основан на использовании ультразвукового сигнала.

### *Звуковое устройство.*

Устанавливается в салоне транспортного средства. Как правило, фиксируется под зеркалом заднего вида. При обнаружении датчиками препятствия издаёт звуковой сигнал. Отдельные модели показывают расстояние до препятствия.

Различные модели парктроника могут различаться между собой по количеству установленных датчиков. Минимальное количество датчиков не менее двух штук. Чем больше датчиков, тем выше точность работы парктроника.

## 4. Виды парктроников

На рынке представлено большое количество моделей, отличающихся между собой стоимостью и эффективностью работы.

### *Задний тип.*

Установлены на заднем бампере автомобиля. Активируются при включении задней передачи. Минимальное количество датчиков необходимых для функционирования системы- это два. Чем больше монтируется датчиков, тем выше точность работы парктроника.

### *Передний тип.*

Рекомендуется устанавливать передний тип датчиков, когда водитель ещё плохо «чувствует» свой автомобиль. Зона действий передних датчиков очень широка и позволяет контролировать пространство сбоку машины.

### *Комбинированный тип.*

Датчики монтируются спереди и сзади автомобиля. Достаточно популярный тип

устройства обеспечивающий максимальный контроль пространства вокруг транспортного средства. Вероятность ДТП при парковке машины снижена до минимального уровня.

### 5. Способы крепления датчиков парктроники на бампере

Способы монтажа парктроники на автомобиле разнообразны и позволяют максимально установить датчики для обеспечения полного контроля пространства возле транспортного средства. Необходимо отметить, что зачастую способы монтажа датчиков различаются между собой в зависимости от модели парктроники.

#### *Врезные (Приложение 2)*

Для установки датчика высверливается в бампере отверстие. Монтируется устройство заподлицо. Эстетический вид бампера не портится выступающими сторонними элементами. Самый распространённый и удобный способ монтажа ультразвуковых датчиков.

#### *Накладные (Приложение 3)*

Датчики парктроники клеятся на поверхность бампера. Многие автолюбители не доверяют подобному способу монтажа. Они считают, что рано или поздно датчик отклеится и потеряется. Устанавливать датчики этого типа можно самостоятельно без посторонней помощи. Используются, как правило в дешёвых системах.

## Практическая часть

### 1. Последовательность изготовления

После знакомства с темой ультразвуков на занятиях, я решил на практике использовать ультразвук и продемонстрировать его работу. Для этого мне надо собрать прототип.

1 этап – для выполнения своей практической работы я собрал модель парктроники на основе ARDUINO (Приложение 4).

2 этап – сконструировал его в программе Компас (Приложение 5), с установкой ультразвукового датчика (Приложение 6).

3 этап – составил программу в Arduino IDE (Приложение 7).

4 этап – продемонстрировал прототип парктроники одноклассникам (Приложение 8).

Для начала мне потребовалась база для установки на ней микроконтроллеров Arduino. Я занимаюсь в кружке 3D моделирования поэтому я решил выполнить базу на 3D принтере написал программу внес нужные мне параметры после чего изготовил платформу на 3D принтере.

После этого я поставил на платформу электронику а это: микро-контроллер

Arduino, Н мост на основе платы L298N, 2 электромотора, 2 датчика освещенности, 1 пьезопищалка, 1 ультразвуковой датчик и отсек под батарейки типа АА.

Программа для этого робота была написана в программе Arduino IDE (Приложение 9).

Вывод: у меня получился рабочий прототип парктроники, который при движении транспортного средства задним ходом определяет расстояние до препятствия и подает звуковой сигнал. Чем ближе препятствие тем интенсивнее сигнал.

### 2. Экономическое обоснование

В настоящее время производство отечественных парктроников не налажено. Основной недостаток зарубежных блоков заключается в высокой стоимости, а так же отсутствием возможности проведения сервисных и ремонтных работ на месте эксплуатации техники. Мой проект предлагает решение проблемы разработкой прототипа парктроники и предложением его в использовании (Приложение 9).

Большинство современных автомобилей прямо с завода комплектуются автоматической системой парковки, а также парктроник может быть установлен дополнительно на уже эксплуатируемом транспортном средстве и все эти системы требуют дополнительных денежных затрат средняя цена такой системы с установкой колеблется в районе пяти тысяч рублей. Поэтому я задумался над вопросом, а смогу ли я сам собрать такую систему и сколько это будет стоить.

По итогам сборки, прототип парктроник имеет стоимость 316 рублей, а это 16 раз дешевле.

### 3. Самооценка, экспертная оценка

Эксперты	Оценка (самооценка)
Я	я считаю что мое изделие достаточно технологично выполнены на базе доступных технологий с применением радио модулей (ардуино) оригинальны и не сложны в изготовлении
Родители	Было интересно пытались принимать участие
Учитель	По достоинству оценил мою работу
Одноклассники	Круто



### Заключение

Я доволен результатом проекта. Мне удалось собрать действующую модель автоматической парковочной системы сравнительно не дорого во время работы над проектом я теоретически улучшил свои знания по теме ультразвук и практически закрепил их во время сборки модели.

### Список литературы

1. <http://iarduino.ru/file/Libraries/>.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=gIVcKbSeqFo>.
3. <http://robotclass.ru/tutorials/arduino-sonic-hc-sr04/>.

### Приложение 2

#### Врезные способы крепления датчиков парктроника на бампере



### Приложение 1

#### Карбфиллер



### Приложение 3

#### Накладные способы крепления датчиков парктроника на бампере

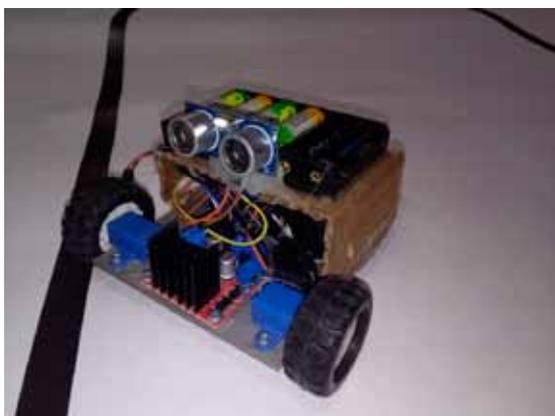


Приложение 4

Приложение 6

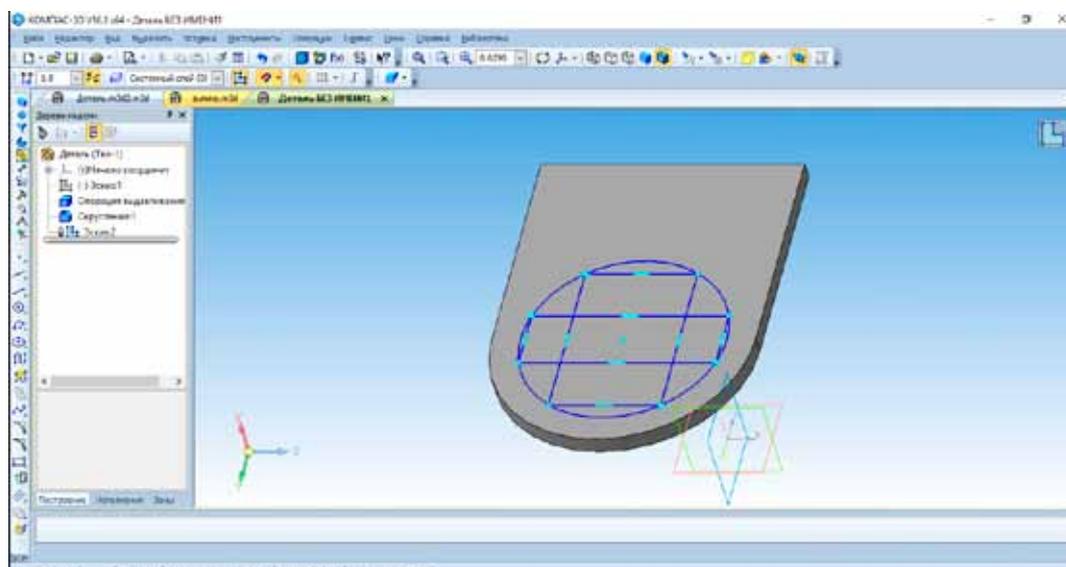
Модель парктроника на основе ARDUINO

Установка ультразвукового датчика



Приложение 5

Платформа прототипа парктроника





Приложение 9

Этапы выполнения парктроники и расчет себестоимости

Этапы выполнения	Изображение	Количество	Стоимость (1 шт.)
1. На платформе установил микроконтроллер Arduino написал программу внес нужные мне параметры		1	ArduinoUNO 185 руб.
2. После этого я поставил на платформу электронику а это: микроконтроллер Arduino, спаял 6 проводов		6	Провода 5 руб.
3. Поставил 1 ультразвуковой датчик		1	Ультразвуковой датчик 51 руб.
4. 1 пьезопищалку		1	Пьезопищалка 50 руб.
		Всего 9	Всего 316 руб.