ГБОУ Гимнaзия № 1505

Мocкoвcкaя гoрoдcкaя педaгoгичеcкaя гимнaзия лaбoрaтoрия

ДИПЛОМ

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ ПОСРЕДСТВОМ ДАТЧИКОВ

aвтoр:ученик 10”А” клacca

Смирнoв Г.А.

рукoвoдитель: Нaумoв Алекcей Леoнидoвич

# ГЛАВА 1

## Введение

**Цель:** Создать и настроить прибор на базе ардуино отмечающий присутствие объекта в выделенной области посредством ультразвукового датчика.

**Задачи:** Собрать и настроить схему на базе ардуино, посредством полевых испытаний сделать прибор максимально стабильным и защищённым, провести исследование зависимости точности получаемых данных от степени пористости изучаемого объекта

**Актуальность:** На данный момент не существует подобных приборов рассчитанных на использование велосипедистами, а аналоги для машин являются крайне дорогостоящими.

§1 Теоретическая часть

В своём дипломе я бы хотел рассмотреть зависимость точности получаемых с ультразвукового датчика подключённого к платформе ардуино данных от пористости исследуемого объекта. Так как практической частью диплома является создание некоего устройства для обнаружения приближения автомобилей, то и испытываемые материалы будут взяты из автомобилестроения, а именно: стеклопластик, пластик, сталь, полипропилен, триплекс, стекло. Так же для сравнения будет взяты два контрольных образца: вата и металлическая пластина.

Порядок проведения исследования:

Исследуемый объект ставится на расстоянии одного метра напротив ультразвукового датчика на фоне шумопоглощающего экрана и датчик начинает посылать ультразвуковые сигналы по направлению к предмету, а расстояние до объекта выводиться в консоли. Таким образом, в зависимости от силы колебания результата для одного материала, можно будет сделать вывод о зависимости точности измерения расстояния до тела от степени пористости тела.

В исследовании используется ультразвуковой датчик

Данный датчик посылает ультразвуковые волны на определённой частоте которые, отражаясь от объектов на пути волн, возвращаются на приёмник где составляется картинка на основе разницы во времени возвращения волн. Это крайне эффективный способ локализовать тело в пространстве, но у него есть свои недостатки. Дальность действия датчика не очень велика (от 6см до 10м), что ограничивает его область применения. Из-за использования ультразвуковых волн этому датчику тяжело засекать пористые объекты хорошо поглощающие данные волны. К плюсам можно отнести невысокую стоимость и неприхотливость к окружающим условиям как температура или влажность.

Я использую датчик с возможностью подключения к ардуино - HC-SR04.

Характеристики:

* Рабочее напряжение :5V DC
* Потребляемый ток : <2mA
* Эффективный угол обзора: <15°
* Рабочее расстояние : 2cm – 500 cm
* Шаг : 0.3 cm

Выбор пал на этот датчик не случайно. Данный ультразвуковой датчик наиболее прост в подключении к ардуино и последующей калибровке и находится в нижней ценовой категории. Так же у этого датчика крайне малый угол обзора (<15°) что исключает помехи вызванные посторонними объектами.

В качестве основы - мною используется плата Arduino UNO в связи с её компактностью и функциональностью.

Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи.

Для вывода получаемых данных я использовал красный светодиод с рабочим напряжением 2,2 В и интенсивностью светового потока 2000-3000 MCD. Он загорается как только ультразвуковой датчик замечает объект на расстоянии меньше 3 метров.

# ГЛАВА 2

## Методика исследования

Как уже было сказано выше, я собираюсь исследовать зависимость точности получаемых данных от степени пористости исследуемого объекта. Экспериментальная установка будет состоять из исследуемого объекта, подвешенного на нити, ультразвукового датчика, подключенного к плате ардуино которая в свою очередь подключена к компьютеру где получаемая с ультразвукового датчика информация выводится в консоли, и бруска, на котором будет зафиксирован ультразвуковой датчик. Так же, для уменьшения естественной погрешности эксперимента, за исследуемым объектом не будет ничего находиться на расстоянии как минимум 10 метров.

Результатом эксперимента будет являться некое среднее значение расстояния до объекта, определённое датчиком и степень отклонения максимального и минимального полученного значений от этого показателя. В последствии, можно будет составить зависимость погрешности от степени пористости объекта. Степень пористости объекта будет выведена условно по лично разработанной шкале, а именно:

стекло - 1

металл - 2

пластик - 3

тестовый материал губка - 4

тестовый материал вата - 5

## Результаты исследования

Сначала был проведён эксперимент с тестовым материалом вата. Из всех доступных материалов - этот имел наибольшую пористость и следовательно наименьший коэффициент отражения ультразвуковых волн. Установка была собрана, вата, которой была придана форма прямоугольного параллелепипеда, была подвешена на нить и замер начался. Спустя пол часа проведения замеров, был замечен интересный феномен: ультразвуковой датчик категорически неправильно показывал значение расстояния до ваты и вместо заявленного одного метра - выдавал от 180 до 230 см. На основе первого же теста можно сказать что максимально пористые объекты не сколько не определяются ультразвуковым датчиком, сколько замедляют распространение волн испускаемых им что приводит к большой погрешности в определении расстояния.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.Кашкаров А. П. 500 схем для радиолюбителей. Электронные датчики; Наука и техника - Москва, 2008.

2.Малов В. В. Пьезорезонансные датчики; Энергоатомиздат - Москва, 2008.

3.Шарапов В., Мусиенко М., Шарапова Е. Пьезоэлектрические датчики; Техносфера - Москва, 2006.