

УДК 004.383

ДВУХКООРДИНАТНЫЕ ЛОКАТОРЫ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO

Куприянов А.Б.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Простые и дешевые локаторы могут быть использованы для реального определения положения рабочего инструмента промышленного робота, что позволит решать следующие задачи.

- Повышение точности позиционирования за счет использования системы автоматического управления положением рабочего инструмента.
- Обеспечение безопасности персонала и оборудования за счет отключения робота при аварийном попадании инструмента в запрещенную зону.

В качестве такого локатора может быть использован сканирующий ультразвуковой или лазерный измеритель дальности на базе микроконтроллера Arduino Uno.

Ультразвуковой измеритель координат (УЗИК) был создан на основе ультразвукового датчика расстояния HC-SR04, представленного на рисунке 1.

Основные характеристики датчика

- Напряжение питания 5В;
- Рабочая сила тока – 15 мА;
- Длительность зондирующего сигнала – 25 мкс.
- Диапазон измеряемых расстояний: 2–400 см

Лазерный измеритель координат (ЛИК) был создан на основе лазерного датчика расстояния VL53L0X.

Основные характеристики датчика

- Чип: VL53L0X
- Длина волны излучателя: 940 нм
- Рабочее напряжение: 3...5 В
- Интерфейс: I2C (программируемый адрес)
- Рабочая дальность: до 2 м

Для перемещения по угловой координате ультразвуковой и лазерный датчики были закреплен на выходном валу сервопривода HD-1900A, который обеспечивал сканирование в угловом секторе 60 градусов.

Для оценки возможностей обоих измерителей координат были разработаны программы для микроконтроллера Arduino Uno (скетчb), предполагающие угловое перемещение измерителя дальности в диапазоне от 60 до 120 градусов и обратно с шагом 1 градус. На каждом шагу углового перемещения измерялась дальность до отражателя, которая передавалась на основной компьютер.

Для отображение информации, получаемой датчиком дальности была разработана программа для персонального компьютера, позволяющая выбрать порт, по которому происходит обмен информацией между основным компьютером и микроконтроллером, запустить сканирование по угловой координате и отображать поступающую от микроконтроллера информацию на индикаторе Дальность-Угол на экране основного компьютера с возможностью установки максимальной дальности на индикаторе 1 или 2 или 5 метров.

Проведены исследования созданных измерителей координат по обнаружению и возможности определения координат отражателя для различных значений задержки после перемещения на 1 градус. Отражатель устанавливался на дальности 50 см для ультразвукового датчика и на дальности 60 см для лазерного датчика.

Результат отображения информации, поступающей от микроконтроллера при использовании ультразвукового датчика дальности показан на рисунке 3а, а при использовании лазерного датчика на рисунке 3б.

Выводы.

1. Разработанные лазерный и ультразвуковой измерители координат позволяют определять дальность и угловую координату отражателя при скорости перемещения равной 30 градусов в секунду.

2. Имеется разброс измеренных значений дальности до отражателя, поэтому для точного определения дальности и угловой координаты необходима дополнительная обработка получаемых данных.

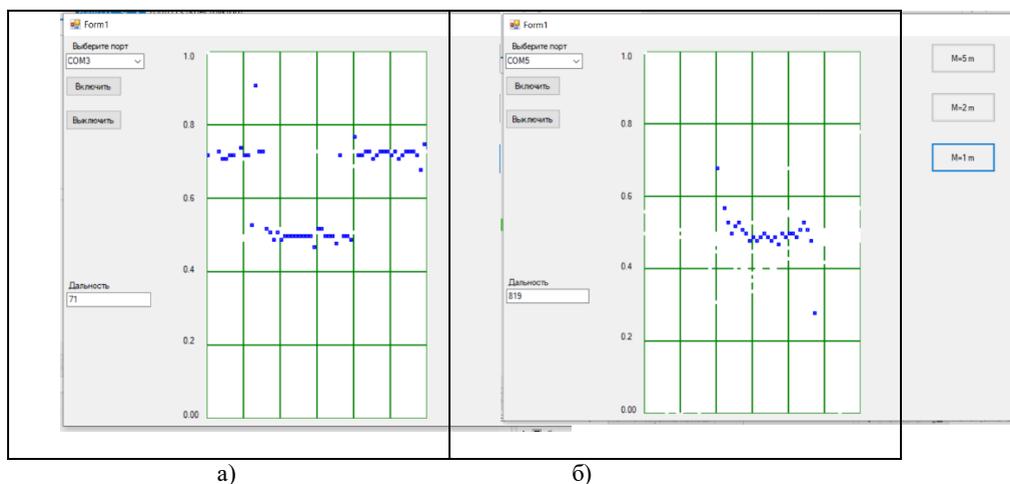


Рис. 1. Отображение результата обзора: а - ультразвуковым датчиком; б - лазерным датчиком дальности.

3. Необходимы дальнейшие исследования точности определения координат в зависимости от размеров и материала отражателя.

Литература

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника).
2. Делаем сенсоры : проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi : [перевод с английского] / Терио Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари. – Москва : Вильямс, 2016. – 429 с.

3. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / Виктор Петин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016 – 319 с.

4. Иго, Том. Arduino, датчики и сети для связи устройств : перевод с английского] / Том Иго. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2015. –543 с.

УДК 629.11.032.1.012.814:004

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА
С РАБОЧИМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

Гурский Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Для решения задачи вибронагруженности обоснованной является дискретная модель в виде сосредоточенных масс, объединенных упругими и диссипативными безинерционными связями с необходимым числом степеней свободы, учитывающих линейные вертикальные и угловые продольные и поперечные колебания подрессоренной массы и вертикальные линейные неподдресоренных масс, а также аналогичные фазовые координаты объектов вторичного подрессоривания, в частности, кабины и сиденья водителя, рабочего оборудования.

Расчетная схема пространственных колебаний колесного трактора с учетом принятых степеней свободы показана на рис.1.