

УДК 681.128

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ АКУСТИЧЕСКОГО УРОВНЕМЕРА

*Доц. Науменко А.М., студ. Туманов В.С.  
Витебский государственный технологический университет  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Область применения уровнемеров для жидкостей очень многообразна, это может быть коммерческий учёт откачиваемого из резервуара топлива, мониторинг дебета воды в скважине, задачи определения границы раздела сред, а также многое другое.

Целью данной работы является определение оптимальных параметров настройки акустического уровнемера для измерения уровня сыпучих материалов в диапазоне от 0,5 до 2 м в рамках учебного процесса.

В качестве объекта исследования использовался акустический уровнемер NW 5030L.

Акустический уровнемер работает по принципу измерения времени прохождения волны расстояния от датчика до уровня жидкости и обратно. На границе разделов двух сред «жидкость-газ» или «сыпучие материалы-газ» и происходит отражение волны. Чем дальше удалена точка отражения сигнала, тем меньше должно быть принятое эхо, т. к. звук на большом расстоянии ослабевает. Чтобы все же получать эхо достаточной силы, входная чувствительность повышается с увеличением удаленности.

Задача настройки прибора сводится к выбору оптимальных настроек усиления акустического сигнала для получения заданной величины эхо от реального уровня материала. При этом необходимо обеспечить отсутствие ложного эхо, которое показывает меньшую дистанцию до объекта и возникает при неверных настройках или установке прибора.

Настройка проводилась с использованием программного обеспечения NW-ПО и стенда в условиях лаборатории кафедры «Информационные системы и автоматизация производства».

В результате исследований характеристик уровнемера получены следующие оптимальные настройки:  $\text{maxGain} = 40\%$  (при 44 % возникает ложное эхо),  $\text{«RecoverMax»} = 12\%$ .

При измерении уровня сыпучих материалов в диапазоне от 0,5 до 2 м погрешность измерения не превысила 1 %, поэтому полученные настройки можно считать оптимальными.

Исследования проведены в рамках выполнения проекта «Innovative ICT Education for Social-Economic Development (IESED) 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP».

УДК 004.896

## РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА

*Ст. преп. Леонов В.В., ст. преп. Ринейский К.Н, студ. Духович В.В., студ. Подлипсков И.В.  
Витебский государственный технологический университет  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Область применения автономных мобильных роботов – системы транспортирования грузов различного назначения в условиях производства с вариативными условиями процесса доставки (изменение транспортных маршрутов по запросу, реагирование на случайные препятствия и т. д.), а также системы инспекционных проверок (разведка местности в тяжелых условиях для человека), проведение аварийно-спасательных и взрывотехнических работ.

Целью данной работы является разработка конструкции робототехнической системы (кинематическая схема, электрическая схема), программирование системы («жесткая» логика, реакция на внешние воздействия, система распознавания объекта и транспортных меток).

Для создания основы конструкции используется робототехнический конструктор TETRIX. Система управления построена на одноплатном компьютере Raspberry Pi 3B.

Электрическая схема робота основана на разнесении питания для силовых и логических частей робота. Питание распределяется преобразователем напряжения, 12V напрямую от батареи питают Multiservo Shield и L298N Motor Driver, 5V с преобразователя питают датчики и Arduino Mega 2560. Питание на бортовой компьютер, организовано с помощью отдельного аккумулятора 5V, для обеспечения необходимого уровня помехозащищенности системы.

Для измерения расстояния до объекта существуют оптические датчики, работающие на методе триангуляции. В роботе используется инфракрасный 4 канальный модуль определения линий, для движения по трассировке (разметка пути).

Чтобы управлять вращением мотора, использован силовой драйвер двигателей. L293N драйвер представляет собой полный H-мост, главная функция которого – менять полярность на нагрузке.

Камера для обработки изображения сделана на основе веб-камеры Logitech C200, помещенной в корпус, сделанный с помощью технологии трехмерной печати. Модуль подключается непосредственно к Raspberry Pi 3 через интерфейс USB 2.0 для обработки изображения библиотекой компьютерного зрения.

Так же на камеру была установлена линза «рыбий глаз» для расширения угла обзора, что позволяет обрабатывать больше информации и упрощает управление роботом в ручном режиме.

Результаты разработки могут быть использованы как в учебном процессе, так и в производственном макетировании систем данного типа.

УДК 681.52

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КИПОРАЗРЫХЛИТЕЛЯ**

*Ст. преп. Ринейский К.Н., студ. Богданов Д.О.  
Витебский государственный технологический университет  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На начальной стадии технологического процесса производства пряжи используются машины для отбора волокна из кип. Наибольшее распространение в производстве имеют автоматические питатели (кипоразрыхлители) с верхним отбором волокна из кип.

Проект посвящен разработке автоматизированной системы управления, которая включает следующие контуры: контур управления горизонтальным перемещением; контур управления вертикальным перемещением; контур управления разворота кипного питателя; контур контроля положения разборщика кипы; контур управления скорости привода вала разборщика; контур контроля перепада давления в пневмотранспортирующей сети; контур контроля положения шиберной заслонки; контур управления скорости привода горизонтального перемещения; контур управления скорости привода вертикального перемещения; контур управления скорости привода углового перемещения (разворота); контур контроля наезда кипоразрыхлителя на препятствие; контур контроля периметра; контур контроля состояния технологических люков; контур ручного управления.