

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
Государственное бюджетное негетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ
участников секции «Техника»
XI открытой юношеской
научно-практической конференции*
**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*19-21 апреля 2017 года,
Санкт-Петербург*

Том 3

Санкт-Петербург
2017

*«Будущее сильной России — в высоких технологиях»
сборник тезисов XI открытой юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», — СПб, 2017, 9 томов по секциям.*

Том 3 — Секция «Техника»

В сборнике представлены тезисы исследовательских работ участников XI Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России — в высоких технологиях», которая будет проводиться 19-21 апреля 2017 года в Государственном бюджетном нетиповом образовательном учреждении «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» (Санкт-Петербург).

Сборник представлен комплектом из 9 томов, в каждом из которых собраны тезисы по одной секции конференции.

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т133, тираж 39 экз.

*Сборник тезисов работ
участников секции «Техника»
XI открытой юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов. В 2017 году Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных в 11-й раз проводит Открытую юношескую научно-практическую конференцию «Будущее сильной России — в высоких технологиях». О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Учредители и организаторы конференции: Комитет по образованию Санкт-Петербурга, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, при поддержке Комитета по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга, Северо-Западного банка ОАО «Сбербанк России».

Вакуумные лифты и проектирование АСУ

*Афанасьев Александр,
ГАПОУ «Чебоксарский электромеханический колледж»,
г. Чебоксары*

Научный руководитель:

*Коренкова Татьяна Сергеевна, преподаватель физики ГАПОУ
«Чебоксарский электромеханический колледж», г. Чебоксары*

В настоящее время идёт тенденция повышения этажности зданий в городах, а также повышение комфортности передвижения в лифтах ведёт к усложнению систем управления процессом передвижения. Контроль и управление работой подъёмников объединённых жилых комплексов может быть обеспечена автоматизированной системой диспетчеризации лифтового оборудования, являющейся важным элементом в обеспечении жизнедеятельности любого здания.

Вакуумные лифты уже двадцать лет производятся серийно (первый вакуумный лифт был сконструирован в Аргентине в 1999 г.). Американские инженеры предлагают всем желающим опробовать прозрачный «пузырь», который может опускаться или поднимать пассажиров без всяких тросов, шкивов или гидравлических цилиндров. Такой подъёмник многим безопаснее традиционного лифта, не требует дополнительных помещений, оборудованной под него шахты противовеса с тросами и не занимает много места. Также он не требует существенных затрат на ремонт и эксплуатацию. Выглядит как прозрачная труба от 3 до 180 см в диаметре, заключённая в алюминиевый каркас с герметичной капсулой внутри.

Диспетчеризация работы лифтового оборудования состоит из различных технических средств и программных установок, которые позволяют производить общий контроль, диагностику и управление лифтом, и позволяет принять необходимые действия в случае аварии.

Целью данной исследовательской работы является проектирование системы управления вакуумными лифтами для 3-х девятиэтажных многоподъездных домов.

Основные возможности системы:

- Удалённый контроль режимов работы и работоспособности всех лифтов жилого комплекса;
- Подключение дистанционных устройств аудио- и видеосвязи;
- Дистанционный контроль электроснабжения лифтом;
- Удалённый мониторинг работы оборудования, запись событий.

Для постановки задачи в исследовательской работе рассматривались следующие атрибуты:

- Изучение технологического процесса передвижения вакуумного лифта;
- Способы проектирования АСУ;
- Разработка математической модели передвижения вакуумного лифта;
- Разработка программного комплекса АРМ оператора системы диспетчеризации в пакете Lab VIEW;

- Техничко-экономическое обоснование решений;
- Безопасность проекта;
- Необходимость разработки АСУ для передвижения вакуумного лифта;
- Необходимость АСУ для диспетчеризации вакуумных лифтов.

В наше время трудно представить себе российский город, в котором нет работающего вертикального транспорта. Для огромного количества людей нормальная работа лифтового транспорта является синонимом нормальной жизни. Безопасная и бесперебойная работа лифтов остаётся одним из ключевых аспектов в обеспечении безопасности любых зданий, поэтому необходима модернизация лифтового оборудования.

Современный лифт – это сложное электромеханическое устройство, работающее в полуавтоматическом режиме по установленной программе. Программа работы лифта определяется действиями пассажиров, местонахождением и положением (свободна или занята) кабины и регламентируется при помощи системы управления лифтом.

Вакуумный лифт – это электропневматическое устройство, работающее по принципу поршня, где в качестве движущей силы используется перепад давлений выше и ниже кабины (капсулы). Этот перепад создаётся относительно атмосферного давления и насоса, всасывающего воздух сверху кабины, по этому принципу кабина поднимается. Данный вид подъёмника довольно безопасен, он не может упасть при отсутствии питания и ему не нужна шахта, тросы, противовес и прочие силовые конструкции. Однако ему, как и любому лифту, требуется контролирующее оборудование (слежение за давлением в поршне сверху и снизу шахты, датчики положение кабины, устройства, контролирующие открытие и закрытие дверей, контроллер крутящего момента насоса), обеспечивающее полноценную работу всех систем, создающих комфортность передвижения.

Система управления лифтом должна решать задачи безопасного и комфортного передвижения. Перемещение должно осуществляться с допустимой скоростью и ускорением. Для этого необходимо получать информацию о положении кабины при помощи различных датчиков.

Диспетчеризация подъёмного оборудования позволит повысить безопасность и комфортность передвижения и сократить расходы на эксплуатацию. Она позволяет проводить профилактические работы исходя из состояния лифта, вовремя получать сигналы о ошибках в работе оборудования и быстро устранять возникшие неисправности.

Аппаратура для сбора, обработки и хранения информации представлена в виде устройств, сложность которых зависит от количества контролируемых процессов и может быть установлена в офисных, коммерческих и жилых зданиях.

Система контроля обеспечивает:

- Двухстороннюю цифровую связь между пассажиром и диспетчером;
- Запись переговоров в электронную базу данных;
- Контроль несанкционированного доступа в кабину лифта;
- Дистанционный контроль состояния системы;
- Фиксация и быстрое реагирование на сбои;
- Контроль над всеми переговорными системами и устройствами лифтов.

Система диспетчеризации оснащена:

- Устройство защиты эл. двигателя насоса от перегрева;
- Устройство контроля соответствия фаз эл. питания;
- Устройство контроля скорости движения кабины;
- Устройство защиты безопасности лифта;
- Устройство цифровой связи.

При аварийных отключениях энергоснабжения кабина лифта будет медленно опускаться вниз, включится аварийная связь между кабиной и диспетчером, дверь при помощи ручки можно будет открыть вручную.

Данный лифт с системой диспетчеризации можно установить как в готовый дом, так и в строящаяся здание. Он не требует площадей под машинное отделение, не требует шахты, массивных противовесов с тросами, а также потребляет меньше электроэнергии. Насос, создающий перепад давлений внутри и снаружи кабины, может быть установлен как в самой трубе, так и на расстоянии.

Преимущества установки данной системы неоспоримы:

- Данная система поможет в несколько раз снизить затраты по эксплуатации лифтов;
- Освободить дополнительную площадь, ранее занятую под машинные помещения;
- Сократить обслуживающий персонал (лифтеров);
- Повысить безопасность передвижения в лифте;
- Система диагностики позволит перейти на ежемесячный осмотр лифта электромехаником.

Робот-помощник

Бабинцев Лев,

МОАУ «Лицей информационных технологий № 28», г. Киров

Научный руководитель:

Миклин Алексей Александрович, педагог дополнительного образования МАОУ «Лицей информационных технологий № 28», г. Киров

В настоящее время с огромной скоростью идет развитие информационных технологий и робототехники. Роботы используются не только в промышленной среде, но и постепенно проникают в наши квартиры в виде роботов-пылесосов или «умных» домов. Мне стало интересно, как могут выглядеть роботы-помощники в будущем, и как их можно сконструировать. Для того чтобы определить конечный результат своего исследования, я поставил перед собой **цель** – выяснить, какими должны быть роботы-помощники по дому, и как можно их реализовать. Чтобы добиться цели, я поставил перед собой **задачи**:

- Определить круг обязанностей, которые должен выполнять робот.
- Спроектировать основные узлы робота и принципы их функционирования.

- На основании полученной информации сконструировать модель робота.

Так как я читал много книг и смотрел много фильмов про роботов, у меня родилась гипотеза, что основными требованиями к роботу-помощнику являются функциональность, надёжность, ценовая доступность и автономность. Также я заметил, что роботов в художественной литературе в основном изображают человекоподобными, тогда у меня возникла вторая гипотеза, что робот должен быть человекоподобным для лучшей адаптации в обществе.

Проведенный опрос помог подтвердить первую гипотезу, опрошенные с большей долей указали именно те характеристики, которые указаны в ней. Во второй части опроса респонденты пожелали видеть человекоподобного робота, что подтвердило вторую гипотезу. Но, к сожалению, в данный момент производство человекоподобных роботов дорого, ненадежно и сложно. Возможно, в будущем произойдет упрощение и удешевление технологий производства, но вполне вероятно, что люди привыкнут к простейшим формам роботов-помощников. В последней части опроса респонденты выразили пожелания к функционалу робота-помощника. По мнению большинства, он должен уметь прибираться, готовить и делать почти все за человека. Для того, чтобы не попасть в ситуацию «изобретения колеса», я также исследовал вопрос существования аналогов моей разработки и узнал, что в настоящее время существуют целые «умные» дома, представляющие собой систему, автоматически или удаленно управляющую почти всем, что в нем находится. Проблемой данных систем является невозможность взаимодействия с хозяином в любой точке его нахождения, «умный» дом не может, например, подвезти еду или какие-либо предметы. Таким образом, наилучшее использование робота-помощника может быть достигнуто во взаимодействии с «умным» домом для устранения дублирования их функций, а основными задачами станут приборка и доставка малогабаритных предметов.

Для постройки робота-помощника я использовал данные, полученные в ходе исследования, то есть колесное шасси с дополнительными роликами для устойчивости, цилиндрический корпус без острых углов, а также модуль wi-fi для связи с другими устройствами.

Внутренняя структура робота разбита на 2 отсека. В моторном отсеке находятся батареи питания, плата управления, двигатели и датчики, необходимые для позиционирования и объезда препятствия. В отсеке с полезной нагрузкой располагаются баллоны с водой и напитками, автомат со снеками и медикаментами.

Напитки будут подаваться из баллона простым и надёжным водяным насосом центробежного типа, в котором жидкость всасывается в насос, где ее разгоняет винт, и она под действием центробежной силы выталкивается наружу.

Автомат для подачи еды я решил сделать в виде винтового конвейера, прообразом которого можно считать архимедов винт. При вращении винта все, что лежит в спирали, будет скользить вперед по лотку, пока не выпадет из окошка выдачи.

Выдача медикаментов в настоящее время осуществляется исключительно механическим способом с помощью постоянно давящей на контейнер пружины и запирающего устройства в виде рычага. Однако в дальнейшем эта конструкция будет заменена на систему с автоматической подачей нужного контейнера.

Сбор мусора с пола осуществляется с помощью липкой ленты, расположенной в нижней части робота. Так как в настоящее время роботы-пылесосы весьма распространены в мире, установка их в качестве модуля не составит большого труда.

Также в дальнейшем планируется установка сенсорной консоли-экрана и голосового управления роботом-помощником.

Передвижение по комнате осуществляется за счет формирования виртуальной карты в памяти робота. В процессе инициализации робот-помощник поэтапно движется по квартире, устанавливая границы возможного передвижения. Информация об окружающей обстановке записывается в электронную «карту». Таким образом квартира разбивается на клетки с шагом в один оборот колеса.

Выводы и заключение

Сделаем вывод: бытовой робот, помогающий людям, должен иметь большой функционал, качественно делать свою работу, быть доступным и надежным. При этом он должен быть безопасным для людей и уметь взаимодействовать с «умным» домом и другими устройствами.

Список использованной литературы и источников:

1. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской / Дж. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. - М.: НТ Пресс, 2006. - 240 с.
2. «Россумские универсальные роботы». Й. Чапек, К. Чапек. - 1920 г.
3. Техника [Электронный ресурс]: Википедия — свободная энциклопедия – 2001. Режим доступа к журналу: <http://ru.wikipedia.org>, свободный.

Автономный робот-вездеход

*Бакустин Кирилл,
ФГОАУ ВО ГУАП, Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Соленый Сергей Валентинович, к.т.н., доцент ФГОАУ ВО ГУАП,
Санкт-Петербург*

Автономный робот-вездеход разработан, чтобы помочь спасателям в поиске людей в труднодоступных местах.

Конструкция робота-вездехода состоит из следующих составляющих: четырехколесная платформа, на которой закреплены четыре двигателя,

камера слежения, датчики света; питание робота осуществляется за счет аккумуляторов. Камера в онлайн режиме передает изображение и оператор может следить за тем, что происходит вокруг робота, и, таким образом, обнаруживать людей в труднодоступных местах. Робот может передвигаться автономно, а может быть управляемым с помощью приложения на мобильном телефоне.

Конструкция робота легко собирается и разбирается, в ней использованы недорогие компоненты, что выгодно с экономической точки зрения. Робота легко отремонтировать в случае повреждения, так как все «железные части» конструкции в открытом доступе.

Управление роботом происходит через контролер Arduino (код управления в приложении 1). Через датчик радиосвязи, подключенный к Arduino, может производиться связь с оператором при необходимости перевода робота в режим ручного управления.

В дальнейшем планируется усовершенствование конструкции робота для улучшения качества поисковых работ: подключения датчика тепла, который будет определять место нахождения человека, специальный алгоритм будет делать пометку на карте и отправлять данные на сервер.

Список использованной литературы и источников:

1. Официальный сайт разработчика плат Arduino Uno <http://arduino.ua/ru/hardware/Uno> (дата обращения: 10.02.2016)
2. П.Хорвиц, У.Хилл Искусство схемотехники
3. Ключев В.И. 2001 Теория электропривода

Создание установки лазерной резки и гравировки с автофокусом

*Бочарников Владислав,
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Карзин Виталий Валерьевич, педагог дополнительного образования,
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Для ведения эффективной производственной деятельности современные предприятия используют различные системы автоматизации. Это могут быть различные станки с программным управлением и программные продукты. Для раскроя различных материалов часто используются станки лазерной резки. Основным производителем таких установок является Китай и Германия. Также такие станки используются для гравировки и маркировки различных изделий. Цена таких установок зависит от типа обрабатываемых материалов и точности резки. В России на сегодняшний день востребованность в производстве собственных технологических установок такого типа крайне высока. В этом и заключается актуальность моего проекта: создание отечественного станка лазерной резки и гравировки с минимальными вло-

жениями и с заданными параметрами. **Цель работы** – создание установки лазерной резки и гравировки. Необходимо сделать уточнение по обрабатываемым материалам. Сюда не входят металлы и камни, я рассматриваю возможность обработки распространённых конструкционных материалов, таких как картон, бумага, фанера, пластики и др.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд **задач**:

- расчет основных параметров изготавливаемой конструкции станка;
- 3х-мерное моделирование станка лазерной резки;
- создание функционирующего лазерного станка с числовым программным обеспечением с заданным рабочим полем;
- апробация изготовленного станка;
- исследование режимов обработки различных материалов.

В ходе работы были применены следующие **методики исследования**:

- изучение литературы дает возможность узнать, какие стороны и проблемы уже достаточно хорошо изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы еще не решены, тем самым определяется тренд в данной области;
- теоретический анализ, который заключается в накоплении и систематизации теоретической базы, которая ложится в основу данного проекта;
- математические и статистические методы применяются для обработки полученных данных эксперимента, помогают моделировать те или иные физические процессы;
- особую роль в исследованиях играет эксперимент. Эксперимент – проведение серии опытов по установлению закономерностей и зависимостей физических величин от разных факторов. Эмпирический метод исследования с давних времён является надёжным инструментом инженеров и разработчиков техники.

В результате выполнения данной работы был изготовлен станок лазерной резки и гравировки с рабочим пространством 670 x 300 x 140. Станок получился достаточно точный – при изготовлении детали с характерными размерами 100 мм максимальное отклонение составляет 0.025 мм (а это значит, что при длине 670 мм погрешность составляет 0.17 мм), что считается очень хорошим результатом. Также относительно хорошо соотносятся расчетные и реальные значения различных физических параметров станка. Также была разработана авто фокусирующая система для лазера. Ширина реза составила 0.1 – 0.2 мм (в зависимости от толщины изделия). Трёхмерное моделирование (как и ожидалось) стало эффективным методом проектирования сложных механических систем: создание виртуальной модели изготавливаемого прибора позволяет объективно оценивать физические характеристики и процессы, происходящие в этой системе, и легко подбирать и редактировать элементы конструкции будущего станка. Также из трёхмерной модели не сложно безошибочно извлечь вектора для раскроя материала.

Станок был успешно протестирован на предмет бесперебойной работы и результаты этих экспериментов также оказались на высоком уровне: после месячного интенсивного использования никаких проблем не возникло. За небольшое время была проделана огромная работа в области

моделизма: на станке было вырезано множество деталей при этом значительно снизились затраты времени на их производство по сравнению с ручной обработкой (в ~ 6 раз). Изучая литературу по материаловедению, обработке и сопротивлению материалов, мною было произведено ознакомление с основными понятиями и определениями этих наук. Были более глубоко изучены физические процессы, связанные с деформацией различного рода конструкций. Проведенные исследования по подбору режимов обработки дали возможность создать сводную таблицу с перечислением значений технологических параметров для разных материалов. Этой таблицей теперь сможет пользоваться каждый желающий, не теряя время на проведение длительных экспериментов.

Изготовленный станок кардинальным образом изменил представления о технологии обработки материалов (в лучшую сторону) в нашей лаборатории. Можно считать, что после появления станка, получаемые изделия вышли на новый качественный уровень. Проект также показал высокую экономическую эффективность: по сравнению с теми станками, которые имеются в продаже, спроектированный аппарат имеет более выгодное финансовое положение, что не маловажно в современных условиях. Созданная система трёх-осевого перемещения универсальна: в случае необходимости её можно применять для фрезеровки и даже трёхмерной печати, установив соответствующую головку.

Список использованной литературы и источников:

1. Белецкий В.М., Кривов Г.А., Аллюминиевые сплавы. Состав, свойства, технология, применение.
2. А.А. Панов, В.В. Аникин, Обработка металлов резанием: Справочник технолога.
3. Писаренко Г.С., Справочник по сопротивлению материалов.
4. Григорьянц А.Г., Основы лазерной обработки материалов.
5. Сведения с форума www.rcdesign.ru.
6. Сведения с форума www.cnczone.ru.

Робот-автопилот

*Бронников Георгий,
НВМУ, г. Владивосток*

Научный руководитель:

*Куранакова Светлана Викторовна,
преподаватель НВМУ, г. Владивосток*

После наших исследований мы пришли к выводу, что автопилот у «Tesla» наиболее приближен к тому идеалу, к которому стремятся многие компании («Mercedes», «Audi»). К сожалению, транспортное средство под управлением автопилота пока не может передвигаться по бездорожью, что и является актуальной проблемой.

Научная новизна этого проекта заключается в том, что транспортное средство будет способно полностью автоматически передвигаться по пересечённой местности, будет подстраиваться под стиль вождения водителя, будет способно передвигаться по перекрёсткам.

В мире существуют системы, способные управлять техникой [1], – в авиационной отрасли. Но в наземном транспорте пока это лучше называть ассистентом, так как данное ПО не способно работать полностью автономно и требует наблюдения за своей работой водителя.

Исследованиями в этой области занимался Герасимов В.Н. [2]. Изучив все алгоритмы (ARNL, CARMEN, KARTO, ROS), мы выбрали алгоритм ROS. ROS (Robot Operating System) и решили использовать, так как он более точно позволяет локализовать робота в пространстве, имеет возможность иметь свою базу данных, возможность использования различных алгоритмов SLAM. Для решения проблемы и продвижения работы нашего программно-аппаратного комплекса мы создали платформу на базе Lego Mindstorms EV3 [3], которая будет дополнять уже существующий автопилот. В качестве навигационной системы мы выбрали навигационную систему (ROS), а в качестве дополнительного алгоритма – (SLAM), что позволит локализовать робота и построить карту местности. Как же она будет работать? У каждого автомобиля на автопилоте есть камера, следовательно, и машинное зрение. Вот тут возвращаемся к тому, что у алгоритма ROS есть своя база данных, в которую он может записывать и с которой он может выводить данные.

Пользуясь этим, можно создать библиотеку с фотографиями местности, с которыми ПО может сравнивать существующую обстановку и выбрать необходимый алгоритм. Также с помощью камеры и базы данных можно определить край дороги и достроить разметку, если таковой не имеется или полностью ее построить, обращаясь к различным базам.

Список использованной литературы и источников:

1. Подураев Ю. В. Мехатроника. Основы, методы, применение. — 2-е изд., перераб и доп. — М.: Машиностроение, 2007. — 256 с.
2. Герасимов В.В. Система навигации сервисного робота в среде с динамическими препятствиями: диссертация ... кандидата технических наук: 05.02.05 / Герасимов В.Н.; [Место защиты: Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана]. - Москва, 2015.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

Универсальный отпугиватель вредителей на микроконтроллере

Дзуцев Георгий,
Данильцев Андрей,
ГБУ ДО ДДТ Красносельского района, Санкт-Петербург

Научные руководители:

Ермолов Константин Александрович, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ДДТ Красносельского района, Санкт-Петербург;
Манойлов Валентин Васильевич, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ДДТ Красносельского района, Санкт-Петербург

Идея. Всем известно, что для многих садоводов и огородников кроты – это большая проблема. Дело в том, что, когда крот роет свой ход, он портит корневую систему садовых растений. А поскольку корни многих сельскохозяйственных культур достаточно слабые, то даже небольшие их повреждения могут привести к гибели растения. Кроме того, тяжелые стебли при поврежденных корнях могут повалиться.

Птицы тоже могут стать проблемой для садовода, потому что они очень любят ягоды. Иногда они могут даже склевать все ягоды, которые росли на садовом участке. Ну и конечно же ни один садовод или дачник не хотел бы видеть на своей территории мышей и крыс.

Существует много разных способов избавления от кротов. Среди них такие, которые уничтожают этих животных. Но это ведет к нарушению экосистем. Наибольшую популярность приобрели звуковые устройства для отпугивания кротов. Как правило, такие устройства закапываются в землю, где они издают звук на определенной частоте. Но, так как издаваемый звук один и тот же и повторяется через одинаковые промежутки времени, кроты к нему привыкают и уже не боятся.

Мыши и крысы тоже боятся звука, причем звука, который не слышен человеческим ухом. А птицам одного звука мало, нужно чтобы они еще и видели опасность.

Поэтому у нас возникла идея создать универсальное устройство для отпугивания кротов, мышей и птиц, к которому они не привыкнут. Это устройство издает звуки низкой частоты – постукивания, которые передаются по почве в различные стороны. При этом, интервалы между постукиваниями всегда разные, благодаря чему звук все время меняется, и кроты не могут к нему привыкнуть.

Это устройство также генерирует звук высокой частоты (ультразвук), который отпугивает мышей и крыс. Интервалы между звуковыми импульсами также произвольные, благодаря чему эти животные не привыкают к данному устройству.

Чтобы отпугнуть птиц, мы поставили динамик, который издает щелчки произвольным образом и несколько сверх ярких светодиодов разных цветов, которые мигают одновременно с щелчками.

Принцип работы устройства. Устройство собрано на микроконтроллере PIC16F84A, который представляет собой процессор со своей

собственной памятью. В эту память загружена написанная нами программа. К ножке 0 порта В подключен транзистор, который усиливает сигнал и подает его на реле. Реле имеет массивную пластину, притягивающуюся к электромагниту, и сильную пружину, благодаря чему, при его срабатывании или отпускании возникает достаточно сильный удар.

Параллельно к реле подключен динамик, который издает щелчки для отпугивания птиц.

Микроконтроллер управляет светодиодами, которые излучают свет и генератором ультразвуковой частоты. Вспышки света и импульсы ультразвука также имеют случайный способ воспроизведения.

Чтобы звуки не повторялись, в программе был создан генератор случайных чисел, основанный на внутреннем счетчике. Счетчик имеет разрядность 8. Младшие 4 бита используются для выбора способа звучания, а старшие – количество повторений.

При начальной эксплуатации этого устройства было замечено, что со временем звучание перестает меняться. Это связано с тем, что внутренний счетчик синхронизирован с тактовыми импульсами, которые обеспечивают выполнение команд микроконтроллера. Поэтому появилась необходимость во внешнем элементе со случайными характеристиками. Таким элементом послужила RC-цепь. После того, как устройство издаст определенное количество звуковых импульсов, возникает пауза, во время которой микроконтроллер начинает заряжать конденсатор С5 через резистор R3. Кроме того, на этот же конденсатор подается через резистор R2 ток с той же ножки микроконтроллера, что отвечает за создание звука. Поэтому к тому моменту, когда контроллер начинает заряжать конденсатор, на нем уже есть некоторое напряжение, которое зависит от вида звукового сигнала, звучавшего до паузы. Более того, емкость электролитического конденсатора сильно зависит от температуры и от истории его использования. Поэтому время, за которое зарядится конденсатор, каждый раз разное. После того как конденсатор зарядится, микроконтроллер разряжает его. За это время значение внутреннего счетчика изменяется на неопределенное число шагов, благодаря чему возникает случайное число.

Данный микроконтроллер управляет сверх яркими светодиодами, которые отпугивают птиц, и генератором ультразвуковой частоты, на выходе которого, установлен пьезоизлучатель, отпугивающий грызунов. Частота ультразвука в данном устройстве составляет 35-50 кГц. Благодаря такой частоте, звук не слышен для человека и домашних животных. Но мыши и крысы его хорошо слышат.

Это устройство можно установить в любом удобном месте, закрепив его на вбитый в землю кол, на стену дома или просто положив на землю. Даже если устройство поместить в припаркованный на дачном участке автомобиль, то вибрация будет передаваться через колеса в землю, а вспышки света будут выходить через окна автомобиля, и прибор будет выполнять свою функцию.

Список использованной литературы и источников:

1. Microchip PIC16F84A Datasheet
2. <http://www.etriz.ru/>

Универсальная мобильная платформа

*Доронин Павел,
ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ, Санкт-Петербург*

Научные руководители:

Савельева Юлия Владимировна, педагог дополнительного образования ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ,

Юров Андрей Васильевич, педагог дополнительного образования ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ, Санкт-Петербург

Техногенные аварии и катастрофы, вероятность возникновения которых достаточно высока, становятся практически неизбежны в силу увеличения сложности производства с применением энергоемких технологий, радиоактивных и токсичных веществ. Одной из нерешенных задач на производствах, объектах с опасными условиями работы является уменьшение степени участия человека при проведении работ в опасных условиях. Эту задачу можно решить, используя дистанционно управляемое оборудование. В связи с этим весьма актуальным является создание робототехнических комплексов, предназначенных для мониторинга окружающей среды, сбора образцов, проведения работ по предупреждению или ликвидации последствий нештатных ситуаций. Для решения этих и других задач существует множество узкоспециализированных мобильных роботов, но универсальной мобильной платформы нет.

Цель: создание прочной, универсальной и дистанционно управляемой платформы с возможностью установки на нее различных функциональных модулей.

Для достижения поставленной цели работы были сформулированы следующие **задачи:**

- Исследование направления
- Формирование технического задания
- Разработка структурной схемы концепции
- Разработка структурной схемы модуля
- Разработка модели платформы
- Подбор исполнительных элементов и комплектующих
- Разработка системы управления
- Тестирование
- Выявление достоинств и недостатков системы
- Доработка системы и дальнейшая модернизация

Было проведено исследование множества существующих мобильных платформ, проведено их сравнение, выявлены оптимальные характеристики.

Опираясь на результаты, полученные в ходе исследования и тех. запрос от научно-технического центра «Синергия», было сформировано техническое задание на разработку мобильного робота. Универсальность платформы должна обеспечивать минимум 3 задачи при использовании соответствующих модулей.

- Орошение запыленных окрестностей химических производств.
- Перемещение грузов на территории завода.
- Сбор проб грунта.

Мобильная платформа создана на базе 4-колесной тележки с электроприводом. Колесная схема 4x4. Предусмотрена установка еще одной независимой оси для уменьшения трения при повороте. Поворот осуществляется по танковому типу, что позволяет максимально уменьшить радиус поворота и увеличивает жесткость конструкции. Дистанционное управление осуществляется за счет 4-х канального передатчика 40 МГц.

Выводы: данное изделие планируется успешно использовать как универсальную платформу с различными модулями, включая все направления, заявленные в техническом задании. В результате разработки проекта была достигнута цель создания прочной, универсальной и дистанционно управляемой платформы с возможностью установки на нее различных функциональных модулей.

Список использованной литературы и источников:

1. Популярно о робототехнике. Боголюбов А.Н., 1989.
2. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е. А. Добролежина. - М. : НТ Пресс, 2007. - 368 с. : ил.
3. Охоцимский Д. Е., Мартыненко Ю. Г. Новые задачи динамики и управления движением мобильных колёсных роботов // Успехи механики. — 2003. — Т. 2, № 1. — С. 3—47.
4. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. Булгаков А.Г. Издательство СОЛОН-ПРЕСС, 2007
5. Управление роботами и робототехническими системами. Юревич Е.И. — 2000.
6. <http://robomaniac.com.ua/news/>
7. <http://tehplaneta.ru/category/robototekhnika>
8. <http://rostec.ru/research/project/4513888>
9. [http://www.bnti.ru/index.asp?tbl=02.01.02.02.](http://www.bnti.ru/index.asp?tbl=02.01.02.02)

Учебный фрезерно-сверлильный 2D-станок с ЧПУ для оптимизации изготовления элементов механических конструкций и электротехнических схем

*Дронь Андрей,
МБОУ «СОШ № 5», г. Кострома
Муравьев Максим,
МБОУ «СОШ № 38», г. Кострома*

Научный руководитель:

Шестаков Александр Александрович, педагог дополнительного образования, руководитель объединения «Радиотехническое конструирование» МБУ ДО города Костромы «Центр естественнонаучного развития ЭКОсфера», г. Кострома

В любительской или учебной радиотехнической лаборатории есть основные проблемы, это:

- изготовление элементов механических конструкций;
- изготовление электротехнических плат.

Эти процессы требуют выполнения двух видов работ: фрезерования и сверления. Проблемы при данных работах возникают в связи с миниатюрностью изготавливаемых элементов и их большой плотностью на изделиях, это делает неудобным и опасным проводить данные работы вручную.

Научно-практическая работа по проектированию и конструированию станка с ЧПУ направлена на решение данных проблем. Станок позволит производить сверление и фрезерование не вручную, а с использованием ЧПУ, то есть дистанционно. Это исключает любую вероятность опасности для учащихся при применении данного оборудования в учебной или любительской лаборатории. Проект станка должен учитывать технические условия лаборатории объединения «Радиотехническое конструирование» ЦЕР города Костромы «ЭКОсфера», а также материальные возможности.

Цель работы: решение проблемы изготовления элементов механических конструкций и электротехнических плат в условиях любительской и учебной радиотехнической лаборатории.

Задачи работы:

- проектирование конструкции учебного малогабаритного фрезерно-сверлильного 2D станка с ЧПУ;
- проектирование и сборка схем:
- схема управления через LPT порт компьютера двигателями и исполнительными элементами станка;
- схема для контроля обратной связи аппаратной части станка с его модулем числового программного управления на персональном компьютере;
- схема USB-LPT адаптера на основе AVR микроконтроллера.
- написание программ:
- программа для управления станком;
- программа для контроля обратной связи аппаратной части станка с его модулем числового программного управления;
- прошивка AVR микроконтроллера для схемы USB-LPT адаптера.

Работа разделена на две части: над аппаратной частью станка и над его числовым программным управлением. Для сборки механической основы станка использованы легкодоступные металлические изделия хозяйственного назначения, а в электрической части станка и блоке ЧПУ применены детали, которые есть в наличии в объединении «Радиотехническое конструирование».

Электрическая часть станка состоит из основного рабочего двигателя и блока ЧПУ. Блок должен обеспечивать передвижение инструмента (фрезы или сверла) по двум координатным осям (вдоль и поперек заготовки), а также врезание в заготовку (спуск/подъем). Соответственно для этого требуется установка трёх двигателей и трёх схем для управления ими.

Самым легким для управления внешними устройствами является LPT порт компьютера. При отсутствии на применяемом компьютере LPT порта

можно применить простую схему преобразователя USB-LPT на основе AVR микроконтроллера. Данная схема и прошивка её микроконтроллера, написанная на языке C, также выполнены в процессе работы над проектом.

В промышленных станках перемещение осуществляется за счет шаговых двигателей. В нашем станке применены электродвигатели постоянного тока, так как управлять ими легче, и они в большом количестве имеются у нас в объединении. Соответственно, при их использовании сократились расходы на сборку станка. На следующем этапе работы была разработана и собрана принципиальная схема для управления электродвигателями постоянного тока.

Программа для управления собранной схемой блока ЧПУ написана в среде Delphi с использованием драйвера LPT порта `lptwdmio.sys`. При запуске программы открывается окно настроек: скорость движения кареток по осям продольного и поперечного перемещения инструмента в горизонтальной плоскости и по оси подъема и опускания инструмента в вертикальной плоскости; размер рабочей координатной плоскости; масштаб координатной плоскости; глубина фрезерования/сверления.

После того как настройки установлены нажимается кнопка «Начать фрезерование» и на экране появляется окно с размеченной координатной плоскостью.

В этом окне размечаются линии для последующего их фрезерования на заготовке. Затем нажимается кнопка «Фрезерование» и станок начинает свою работу. При работе в режиме сверления на плоскость в программе наносятся точки.

В программе присутствует опция сохранения файла с размеченной виртуальной плоскостью и последующей загрузкой этого файла. Эта опция может быть применена при необходимости изготовления нескольких одинаковых элементов. Также в программе (в меню) присутствует опция остановки процесса фрезерования/сверления, которая требуется, если в процессе произошел какой-либо сбой.

Далее была разработана схема, а также написана программа контроля обратной связи станка с персональным компьютером. Два инфракрасных датчика постоянно замеряют положение рабочего инструмента по двум координатным осям («X» и «Y»), микроконтроллер с написанной нами на языке C прошивкой передает эти данные в программу на PC. В окне программы, написанной на языке C#, в графическом и цифровом виде отображается положение датчиков относительно виртуальной рабочей плоскости. При критическом отклонении реального (измеренного) положения инструмента от положения, заданного в программе управления блоком ЧПУ, станок прекратит работу. Допуск на отклонение задается в настройках.

Результаты работы:

при использовании спроектированного и собранного учебного малогабаритного фрезерно-сверлильного 2D станка с ЧПУ и написанного в процессе работы над проектом программного обеспечения для него, в объединении «Радиотехническое конструирование» изготовление элементов механических конструкций и электротехнических плат стало

автоматизированным. В следствие этого понизились трудозатраты при данных работах, и повысилась заинтересованность учащихся на занятиях в объединении в связи с сокращением времени, затраченного на изучение разделов тематического плана.

Список использованной литературы и источников:

1. Никитин В.А. «Книга начинающего любителя». – М.: NT Press, 2005.
2. Никитин В.А. «В помощь радиолюбителю №6». – М.: NT Press, 2005.
3. <http://www.mntc.ru/projects/order.htm>
4. <http://www.cqham.ru/Vetrov90407.htm>
5. <http://vri-cnc.natod.ru/soft.htm>

Система диагностики сложных трубопроводов методом создания робота на аппаратной платформе Arduino

*Касьянов Виктор,
ГАПОУ «Чебоксарский электромеханический колледж»,
г. Чебоксары*

Научный руководитель:

Коренкова Татьяна Сергеевна, преподаватель физики ГАПОУ «Чебоксарский электромеханический колледж», г. Чебоксары

Создание автономных гаджетов, механизмов радиоуправляемых моделей и роботов на основе аппаратной платформы Arduino (содержащей микроконтроллеры AVR, AVR Cortex M, ESP 8266, Intel x86) используемых для ремонта сложных трубопроводов является актуальным в настоящее время.

Целью исследования является создание аналога робота для диагностики сложных трубопроводов на аппаратной платформе Arduino.

Для достижения поставленной цели, нами были решены следующие **задачи**:

1. Выбрана платформа Arduino, созданная на базе микроконтроллера AVR.
2. Выбраны элементы электрической схемы управления роботом с сервоприводом.
3. Собрана схема управления роботом-автомобилем с сервоприводом.
4. Написан код программы управления автомобилем на языке C/C++.

Объектом исследования являлись: платформа Arduino; элементы схемы управления автомобиля с сервоприводом; код программы; сложный трубопровод.

В методах исследования использовался язык программирования C/C++.

Степень разработанности темы. Ремонт сложных трубопроводов заканчиваться обязательной телеинспекционной диагностикой, для реальной оценки качества ремонта и устранения дефектов. В настоящее время диагностика осуществляется дистанционно управляемой камерой, либо дорогостоящими роботами, не имеющими сервопривода. Нами

предлагается дешевый аналог робота (содержащего камеру для диагностики) с сервоприводом, созданный на базе аппаратной платформы Arduino. Сервопривод позволит без труда преодолевать препятствия сложного трубопровода, позволяя роботу разворачиваться и выбирать другой путь движения.

Научная новизна работы заключается в разработке и программировании аналога робота на базе аппаратной платформы Arduino.

Выбор аппаратной платформы проводился исходя из экономических соображений, внутреннего устройства, вида микроконтроллера, простоты программирования.

Наиболее дешевым вариантом явилась аппаратная платформа Arduino, созданная на базе микроконтроллера AVR. Ее стоимость составляет 400 рублей. Простота программирования данной аппаратной платформы общеизвестна и выполняется на языке C/C++.

Для аппаратной платформы Arduino по схеме нами собрана платформа аналога робота. На платформу робота установлены платформа Arduino, Arduino Sensor Shield v5.0, двигатель драйвера плиты, ультразвуковой датчик движения, элементы питания. Для работы схемы управления аналога робота соединили элементы управления проводами.

Ниже показана часть исходного кода написанной нами программы.

// Playlist: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLRFnGJH1nJiJxo..>

// Smart Robot Car: Part 6 - Obstacle Avoidance Prototype Program Test

// Video Demo: https://www.youtube.com/watch?v=_XRHTeurU34

```
#include <Servo.h>
```

```
#include "NewPing.h"
```

```
// Pins on the Arduino Sensor Shield v5.0
```

```
#define SONAR_SERVO_PIN 4
```

```
#define TRIGGER_PIN A0
```

```
#define ECHO_PIN A1
```

```
#define MAX_DISTANCE 200
```

```
NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);
```

```
Servo myServo;
```

```
// Motor A [Right Side]
```

```
const int enA = 10;
```

```
const int in1 = 9;
```

```
const int in2 = 8;
```

```
// Motor B [Left Side]
```

```
const int enB = 5;
```

```
const int in3 = 7;
```

```
const int in4 = 6;
```

```
const int triggerDistance = 20;
```

По результатам работы был разработан аналог робота для диагностики сложных трубопроводов на аппаратной платформе Arduino. Для этого нами были выбраны платформа Arduino, созданная на базе микроконтроллера AVR и элементы электрической схемы управления роботом с сервоприводом; собрана схема управления роботом-автомобилем с сервоприводом; написан код программы управления автомобилем на языке C/C++.

Созданный аналог робота является коммерциализуемым проектом в экономическом плане, так как является очень дешевым аналогом существующих диагностических роботов.

В дальнейшем планируется установка видеокамеры и тросопротягивателя, датчиков температурного и влажностного режимов, разработка с помощью 3D технологий взрывозащищенного корпуса, после чего планируется патентование полезной модели.

Разработка технологии синтеза тонкопленочного оксида ванадия методом реактивного магнетронного распыления

*Лебедев Никита,
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Карзин Виталий Валерьевич, педагог дополнительного образования
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Сегодня в мире значительно вырос интерес к исследованию тонкопленочных структур оксидов переходных металлов с целью поиска перспективных материалов для микроэлектроники и наноэлектроники, устройств медицинского назначения, энергетики, космической отрасли и т.д. Среди оксидов переходных металлов интерес представляет оксид ванадия, пленки которого обладают фазовым переходом первого рода металл – изолятор. Электрофизические свойства пленок оксида ванадия позволяют считать этот материал перспективным для применения в электронике. Так как оксид ванадия является перспективным материалом для нужд СВЧ и терагерцовой электроники, то разработка технологии его изготовления, несомненно, является актуальной задачей. Целью данной научно-исследовательской работы является разработка технологии осаждения пленок оксида ванадия методом реактивного магнетронного распыления. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- исследовать спектры разряда при реактивном магнетронном распылении металлической мишени для определения параметров технологического цикла осаждения пленок оксида ванадия;
- разработать и изготовить экспериментальный стенд для измерения температурной зависимости проводимости полученных плёнок;
- исследовать свойства изготовленных образцов оксида ванадия.

В ходе работы были применены следующие методики исследования:

- теоретический анализ – это выделение и рассмотрение отдельных сторон, признаков, особенностей, свойств, явлений. Анализ сопровождается синтезом, он помогает проникнуть в сущность изучаемых явлений;

- индуктивные методы – это логические методы обобщения полученных эмпирическим путем данных. Этот метод предполагает движение мысли от частных суждений к общему выводу;
- математические и статистические методы применяются для обработки полученных данных методом эксперимента, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями. Они помогают оценить результаты эксперимента, повышают надежность выводов, дают основания для теоретических обобщений;
- изучение литературы дает возможность узнать, какие стороны и проблемы уже достаточно хорошо изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы еще не решены;
- особую роль в исследованиях играет эксперимент – специально организованная проверка того или иного метода, приема работы для выявления его эффективности. Собственно эксперимент – проведение серии опытов. Трудности экспериментального метода состоят в том, что необходимо в совершенстве владеть техникой его проведения.

Выполненные экспериментальные исследования по распылению ванадиевой мишени в реактивной газовой среде показали, что оптическая эмиссионная спектроскопия (ОЭС) позволяет детально изучать процесс реактивного распыления и определять режимы осаждения. Кроме этого, с помощью ОЭС по состоянию поверхности мишени возможен эффективный контроль самого процесса осаждения пленки. Для контроля необходимо вести наблюдение за интенсивностью линий атомов металла и реактивного газа. В результате были установлены значения основных параметров технологического процесса осаждения пленок оксида ванадия методом магнетронного реактивного распыления на постоянном токе. Установлены значения параметров газовых потоков для осаждения пленок оксида ванадия заданной стехиометрии (получены пленки оксида V_2O_5 и V_3O_5). Для измерения температурной зависимости проводимости пленок оксида ванадия, был разработан и изготовлен лабораторный стенд. На основе спектров отражения изготовленных образцов была рассчитана их толщина, значение которой совпало с результатами эллисометрии. Анализ спектров пропускания полученных образцов позволил рассчитать ширину запрещенной зоны оксида ванадия. Она составила $E_g = 2.41$ эВ, что полностью совпадает со справочными данными. Исследуя температурную зависимость проводимости пленок различных образцов был выявлен фазовый переход, характерный для оксида V_3O_5 .

Высока научно-практическая значимость полученных результатов. Разработанные параметры технологического процесса дадут возможность беспрепятственно получать высококачественные пленки оксида ванадия с заданными параметрами. Результаты работы дают возможность провести дальнейшие, более глубокие и сложные исследования данного перспективного материала, а именно использование его в качестве активного элемента СВЧ-приборов и устройств терагерцового диапазона.

Список использованной литературы и источников:

1. Three-terminal field effect devices utilizing thin film vanadium oxide as the channel layer / D. Ruzmetov, G. Gopalakrishnan, C. Ko et al. // Journal of applied physics, 2011
2. Compositional and metal-insulator transition characteristics of sputtered vanadium oxide thin films on yttria-stabilized z / G. Gopalakrishnan, S. Ramanathan // Journal Mater Sci, 2011
3. The third order nonlinear optical characteristics of amorphous vanadium oxide thin film / U. Kürüm, R.M. Oksüzoglu, M. Yüksek H.G. et al. // Appl Phys, 2014
4. Ultraviolet-infrared dielectric functions and electronic band structures of monoclinic VO₂ nanocrystalline film: Temperature-dependent spectral transmittance / W. W. Li , J. J. Zhu, X. F. Xu et al. // Journal of applied physics, 2015
5. Structural and optical properties of vanadium oxides prepared by microwave-assisted reactive magnetron sputtering / K. Sieradzka, D. Wojcieszak, D. Kaczmarek et al. // Optica Applicata, 2011
6. Electrical and optical properties of sputtered amorphous vanadium oxide thin films / N. J. Podraza, B. D. Gauntt, M. A. Motyka et al. // Journal of applied physics, 2015

Ультразвуковой сонар для людей с ограниченными зрением

*Левагина Екатерина,
МАОУ Лицей № 97, г. Челябинск*

Научный руководитель:

Красавин Эдуард Михайлович, и.о. заместителя директора по научной работе МБОУ «СОШ № 1», педагог дополнительного образования, руководитель Сетевого координационного центра научно-социальной программы «Шаг в будущее», руководитель сетевого НОУ и исследовательского школьного центра г. Верхний Уфалей, Челябинская область

В настоящее время наука, современные технические разработки активно внедряются в быт человека, чтобы сделать повседневную жизнь проще, комфортнее. Однако людям с ограниченными возможностями нелегко приспособиться к таким переменам. Пожалуй, нужно стараться сделать жизнь удобнее в первую очередь для них. Не стоит забывать, что это такие же люди, как и мы, только они воспринимают окружающий мир иначе, а наша задача – помочь им в этом. Всем ясно, что потеря зрения является для человека трагедией. Помимо того что он перестаёт воспринимать всю зрительную информацию, которую до этого получал и к которой привык в своей повседневной жизни, возникают сложности в элементарном ориентировании в пространстве. С психологической точки

зрения менее трагична врождённая слепота, поскольку человек не знаком со зрительными образами, но тем не менее проблемы передвижения и ориентирования в пространстве и для этих людей являются наиболее актуальными. Существует ли какая-либо возможность помочь этим людям? Сегодня инженеры на базе электроники и технологий связи способны разработать суперсовременные компьютерные системы, работающие со спутниковыми системами навигации с множеством функций извещения о местоположении. Однако возникает вопрос, сможет ли подобный член общества, чаще всего не работающий, приобрести подобное устройство? Разработки простых и дешёвых устройств, помогающих людям с ограниченными возможностями по зрению, неоднократно представлялись на конференциях молодых исследователей, но до сих пор этих аппаратов нет в продаже, и они не производятся промышленными партиями. Мы решили разработать концепцию простого и надёжного помощника для людей с ограниченными возможностями по зрению, которая, возможно, заинтересует производителей и окажет значительную помощь людям, потерявшим зрение и незрячим от рождения, для ориентирования в пространстве.

Цель работы: разработка дешёвого информативного ультразвукового сонара для людей с ограниченным зрением.

Задачи исследования:

- изучение теоретического материала по применению ультразвука и микропроцессорной обработке ультразвуковых сигналов с целью разработки сонарных устройств;
- изучение принципов устройства и действия приборов ультразвуковой локации и ультразвуковых датчиков;
- разработка схемотехники прибора и непосредственное его изготовление;
- проверка возможностей прибора, его испытания, а также анализ результатов исследований.

Объект исследования – ультразвуковой сонар для людей с ограниченным зрением.

Предмет исследования - модель дешёвого информативного ультразвукового сонара для людей с ограниченным зрением.

Актуальность работы:

Ультразвуковой сонар для людей с ограниченным зрением качественно изменит жизнь инвалидов, поможет стать полноценными членами социума. Современная техника предоставляет такие возможности, однако они весьма дорогостоящие. Мы же предлагаем доступный для любого прибор.

Список использованной литературы и источников:

1. РаджБалдев, В.Раджендран, П.Паланичами, Мир физики и техники. Применения ультразвука.М., Техносфера, 2006.
2. М.В.Королев.Эхо-импульсные толщиномеры.М., Машиностроение, 1980.
3. И.П.Голямина.Ультразвук. Маленькая энциклопедия.Москва, Изд.»Советская энциклопедия», 1979.
4. Л. Бергман. Ультразвук и его применение в науке и технике М.: Изд-во Иностранной литературы, 1957

5. Дж. Фрайден, Современные датчики, справочник, М., Техносфера, 2006.
6. С.И.Коновалов, А.Г.Кузьменко. Особенности импульсных режимов работы электроакустических пьезоэлектрических преобразователей. СПб, Политехника, 2014
7. А.Д.Мансфельд. Ультразвуковые методы измерения параметров движения. Сб. тр.: Ультразвуковая диагностика. - Горький: ИПФ АН СССР. 1983
8. Л. Медников.<http://www.irls.narod.ru/auto/park/park01.htm>. Парковочный датчик.
9. [Parkovaciultrazvukovydalkomer// Amaterske](http://Parkovaciultrazvukovydalkomer//Amaterske).Ультразвуковой дальномер для автомобиля.RADIO. 2010. №11.
10. А.Кашкаров. ИК-парковщик для автомобиля.:<http://www.irls.narod.ru/auto/park/park07.htm>
11. Л.В.Скороговоров Парковочный локатор на LM380N. Радиоконструктор 04-2009
12. <http://robocraft.ru/blog/electronics/772.html>. Ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04.

Электромобиль – курьер с автопилотом

*Лезин Михаил,
ГБУ ДО ЦДЮТТ Московского района, Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Иванович Диана Петаровна, педагог дополнительного образования
ГБУ ДО ЦДЮТТ Московского района, Санкт-Петербург*

Суть моего проекта – модифицированный электромобиль. Вы скажете, что это уже избитая и пройденная тема. Да, я соглашусь с вами, но я предлагаю ее развить и посмотреть немного под другим градусом на эти удивительные изобретения. Моя идея – создание Электромобиль-доставщика с автопилотом. Заказывая что-то в интернет-магазине (что очень актуально в наши дни), мы идем получать наш заказ в пункт выдачи, или же курьер доставляет его до дверей нашей квартиры. А что, если эту операцию автоматизировать? К вашему дому (месту работы, учебы) подъезжает электромобиль с беспилотным управлением, и вы просто забираете из него ваш заказ.

Как же можно выгодно со стороны экономических и трудовых ресурсов воплотить мою идею в жизнь? В этом помогут системы САПР. Они могут быть использованы для создания, конструирования и различных тестирований электромобилей. Также корпуса этих транспортных средств можно моделировать в системах САПР и печатать на 3D-принтере соответствующих размеров. В автопарке электромобилей-доставщиков имеются несколько корпусов самых известных, узнаваемых люксовых автомобилей, которые каждый рад увидеть. Заказчику будет приятно, если к нему

приедет копия машины, которая ему нравится. Что же на счет габаритов? Они будут примерно в половину меньше, чем у среднестатистической машины. Таким образом, электромобиль-доставщик будет проворной и быстрой бюджетной автоматизированной курьерской службой, способной порадовать клиента.

Список использованной литературы и источников:

1. Электромобили. Учебное пособие. Б. П. Бусьгин, МАДИ, 1979 год.
2. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. Кашкаров А.П., 2011.
3. Кремниевые солнечные батареи. Глиберман А.Я., Зайцева А.К., 1961.
4. Электромобили. Отроша И.С. 1969.
5. Электромобиль: техника и экономика. В. А. Щетина 1987.

Устройства управления скоростью двигателей переменного тока

*Панченко Александр,
Ненашев Петр,
ГБУ ДО ДДЮТ Кировского района, Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

Васильев Борис Алексеевич, к.т.н., педагог дополнительного образования ГБУ ДО ДДЮТ Кировского района, Санкт-Петербург

До недавнего времени в регулируемых по частоте вращения электроприводах преобладали коллекторные двигатели постоянного тока из-за их лучших регулировочных характеристик. Однако эти двигатели, из-за наличия коллекторов, имеют малую надежность и небольшой ресурс, требуют дополнительного обслуживания, порождают существенные радиопомехи. В последнее время более широкое распространение в регулируемом приводе, особенно с развитием электромобилестроения, получили двигатели переменного тока, в которых изменяется частота питающего напряжения.

Существует большое количество схем, реализующих частотное управление 3-х фазными электродвигателями, использующих микроконтроллеры. Эти устройства обычно разрабатываются для электродвигателей переменного тока средней и большой мощности. Но в бытовых приборах используется в основном однофазная сеть. В этом случае в 2-х и 3-х фазных электродвигателях для создания второй фазы часто используют фазосдвигающий конденсатор. Регулирование скорости для таких электродвигателей является проблематичным. Поэтому данная работа, посвященная управлению частотой вращения 2-х и 3-х фазных двигателей переменного тока малой мощности, является актуальной. Обзор литературы, по данному вопросу, в том числе и патентной, показал наличие элементов новизны в предлагаемых схемных решениях.

Предлагаемые устройства управления частотой вращения 2-х и 3-х фазных двигателей построены по одной структурной схеме и отличаются разным количеством электронных компонентов – микросхем серии K561 и силовых полевых транзисторов.

Определен класс устройств по МПК – H02P23/07, H02P25/04, H02P27/04, H02P27/06, H02P27/08.

Проведенные испытания показали эффективность работы предлагаемых устройств при использовании их в управлении работой центробежных воздушных компрессоров.

Список использованной литературы и источников:

1. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. – М.: Просвещение, 1990. – 224с. ил.
2. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. В помощь радиолюбителю. – М.: Связь, 2000. – 192с. ил.
3. Пестриков В.М. Уроки радиотехники. Практическое использование современных радиоэлектронных схем и радиокомпонентов. Учебно-практическое пособие. – СПб: Корона, 2000. – 432с. ил.
4. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – СПб: БХВ-Петербург, 2015. – 576с. Ил.
5. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств. – М.: Бином, 2006. – 232с.: ил.
6. Шустов М.А. Практическая схемотехника. 450 полезных конструкций радиолюбителям. – М.: Альтекс, 2003. – 800с. ил.
7. Журнал «Радио». – М., 1980-2016.

Тестер радиоэлементов «ЮТ»

Носков Дмитрий,

МБУ ДО «ЦДО», г.Котельнич, Кировская область

Научный руководитель:

Новопашин Владимир Иванович, педагог дополнительного образования – руководитель объединения радиотехники МБУ ДО «ЦДО», г. Котельнич, Кировская область

Введение

В жизни радиолюбителя, особенно начинающего, часто возникает необходимость проверить на исправность детали перед сборкой очередного устройства, узнать их тип, расположение выводов, посмотреть свойства и параметры. Для этих целей мною был собран тестер радиоэлементов. Устройство с высокой точностью определяет названия элементов, цоколёвку, свойства и параметры. Применяется для проверки работоспособности, определения расположения выводов элемента и определения доп. параметров таких, как Hfe (коэффициент усиления по току), наличие

элементов защиты – диода, прямое напряжение, напряжение открытия (для MOSFET), емкость затвора (для MOSFET) (необходимо для проверки подлинности элемента). Будет очень полезен начинающему радиолюбителю.

Перечень тестируемых элементов:

- NPN транзисторы – на дисплее «NPN»
- PNP транзисторы – на дисплее «PNP»
- N-канальные – обогащенные MOSFET – на дисплее «N-E-MOS»
- P-канальные – обогащенные MOSFET – на дисплее «P-E-MOS»
- N-канальные – обедненные MOSFET – на дисплее «N-D-MOS»
- P-канальные – обедненные MOSFET – на дисплее «P-D-MOS»
- N-канальные JFET – на дисплее «N-JFET»
- P-канальные JFET – на дисплее «P-JFET»
- Тиристоры – на дисплее «Тиристор»
- Симисторы – на дисплее «Симистор»
- Диоды – на дисплее «Диод»
- Двухкатодные сборки диодов – на дисплее «Дв диод СК»
- Двуханодные сборки диодов – на дисплее « Дв диод СА «
- Резисторы – диапазон 1 ом – 10 Мом – на дисплее «Резистор» [Ohm, KOhm]
- Конденсаторы – на дисплее «Конденсатор» [нF, уF]

Описание дополнительных параметров измерения:

- H 21e (коэффициент усиления по току) – диапазон до 10000
- (1-2-3) – порядок подключенных выводов элемента
- Наличие элементов защиты – диода – «Символ диода»
- Прямое напряжение – U_f [mV]
- Напряжение открытия (для MOSFET) – V_t [mV]
- Емкость затвора (для MOSFET) – $C =$ [нF]

Пользоваться тестером очень просто: для этого необходимо его включить, затем к щупам (1-2-3) подключить тестируемый элемент и нажать на тактовую кнопку, вся информация высветится на ЖК-индикаторе. Также имеется площадка для тестирования SMD компонентов.

Принцип работы и конструкция

Сердцем тестера является микроконтроллер Atmega 8-16 рц, вся информация выводится на ЖК-индикатор. Питается от 9 в, напряжение преобразуется микросхемой 7805 до 5 в. Программирование контролера производилось с помощью простого LTP программатора, называемого «5 проводков». Оболочкой служила программа Pony Prog 2000. Прошивка(flash, EEPROM) была скачана с сайта <http://bezks.su/> на русском языке. Фьюзы выставляются после программирования памяти – 1 fuse = 0 хс 1 и hfuse = 0 xd 9. Печатная плата нарисована в программе Sprint-Layout, далее с помощью метода фотопечати она переносилась на фольгу текстолита и травилась в растворе хлорного железа.

Принцип работы довольно прост: при нажатии на кнопку, на тестируемый элемент поступают определенные сигналы (можно посмотреть, подключив двухцветный светодиод к щупам), после тестирования контроллер анализирует их и выводит на индикатор соответствующую информацию.

Также в схему вместо резистора 1 к был добавлен переменный резистор на 50 к для более точной настройки контрастности дисплея.

Точность измерений прибора зависит от точности шести резисторов, к которым подключены щупы. Чем они точнее и по параметрам одинаковые, тем точность и правильность измерений будет лучше.

Список использованной литературы и источников:

- <http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester> -
- <http://bezkz.su/publ/300309-29-1-0-309.html>

Модернизация системы железнодорожных перевозок для уменьшения времени в пути без увеличения максимальной скорости состава

*Попков Кирилл,
Житорчук Алексей,
ГБНОУ «СПб ГДТЮ» «Аничков Лицей», Санкт-Петербург*

В настоящее время остро стоит проблема высокоскоростных грузопассажирских перевозок. Существующие скорые поезда со стандартным типом полотна достигли своего минимального времени в пути при стандартном типе перевозки. Дальнейшее сокращение времени в пути возможно только благодаря введению в эксплуатацию новых типов полотна (маглев, Нурерloop), что ведет к существенному удорожанию строительства магистрали. Наш проект позволит сократить время поезда в пути, не увеличивая его максимальную скорость и не меняя тип полотна, оставив стандартную двухрельсовую схему.

Обеспечивается это за счет строительства локальных пересадочных колец между станцией и главной магистралью, по которым курсируют поезда, стыкующиеся с основным составом и осуществляющие посадку и высадку пассажиров без остановок.

Алгоритм работы транспортной системы таков:

1. Главный поезд, отойдя от конечной станции, разгоняется до некоей скорости, которую впоследствии поддерживает на протяжении всего отрезка.
2. В рассчитанной системой управления момент от станции отходит стыковочный поезд и сближается с главным составом, осуществляет коррекцию и стыкуется с ним.
3. Длины параллельного участка хватит на переход пассажиров/передачу груза между составами в течение 3-5 минут, после чего стыковочный поезд отстыковывается и отходит по кольцу к станции, где осуществляется разгрузка/выгрузка поезда и сход/посадка пассажиров в штатном режиме.

Достоинства проекта:

- Значительное уменьшение времени в пути.

- Возможность прокладки главного пути вдали от промежуточных станций.
- Захват всех промежуточных и труднодоступных для авиации пунктов по пути следования поезда (обычные скорые поезда вынуждены для сокращения времени в пути делать существенно меньше остановок).
- Возможность использования существующих скоростных железнодорожных путей.

Дальнейшим развитием проекта может являться закольцовывание главного пути, фактически полностью избавляющее главный поезд от необходимости остановки. Остается только необходимость один раз за некоторое время завести поезд на ремонтную станцию для техобслуживания. Все экономические расчеты и описание обеспечения безопасности будут приведены в докладе.

Мобильная компрессорная установка

Попов Виталий,

ГАОУ ПО «Уфимский топливно-энергетический колледж», г. Уфа

Научный руководитель:

Милованов Александр Семенович, преподаватель ГАОУ ПО

«Уфимский топливно-энергетический колледж», г. Уфа

Объект конструирования – установка по созданию сжатого воздуха заданной степени чистоты и требуемого диапазона избыточного давления. Предмет исследования – процесс создания системы автоматики переносного компрессора.

В ходе разработки схемы установки была сформулирована проблема, суть которой заключается в увеличении срока службы двигателя компрессора. Для этого я определил основные технические недостатки существующих переносных компрессоров, предложил свои способы улучшения работы системы. Непрерывный режим работы агрегата приводит к выходу его из строя, простоям оборудования, работающего на полученном сжатом воздухе. Что и определило актуальность и значимость исследований. Компрессор – это незаменимый, удобный и весьма полезный инструмент может выручить в самой сложной ситуации, тем более, что для своей работы не требует от человека приложения каких-либо физических усилий.

Переносная компрессорная установка предназначена для сжатия и подачи воздуха к потребителю в качестве энергоносителя для привода пневмоинструментов или для других целей в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. [1]

В технических целях, в области автоматизации, компрессор применяется для питания пневматических средств измерений, для проверки работы средств измерения давления: (манометров, измерительных

преобразователей давления, пневмореле, пневмоусилителей, пневморегуляторов и пневматических регулирующих клапанов. Проанализировав имеющиеся варианты переносных компрессоров, изготовленных ранее студентами нашей специальности, была предложена конструкция небольшого переносного компрессора на основе автомобильного поршневого компрессора. Поршневой компрессор это распространенный вид оборудования, который способен сжимать воздух. Принцип работы заключается в том, что цилиндр засасывает определенное количество воздуха, который затем сжимает поршень при движении.[2] Разработанная мною схема позволяет использовать полученный сжатый воздух на нескольких лабораторных стендах.

Установка содержит следующие элементы: автомобильный компрессор, ресивер, тумблер, реле давления с системой автоматики и защиты, регулятор давления, манометр, кулер для охлаждения, блок питания 12В, 2А. Монтаж элементов схемы я произвел при помощи хромированных трубок и шпилек, вся конструкция закреплена на платформе с колесиками, что делает аппарат мобильным. В системе применен типовой автомобильный компрессор MegaPower AUTOMOTIVE. Время непрерывной работы данного компрессора составляет 5-10 минут.

Полученная система создания сжатого воздуха заданной степени чистоты и требуемого диапазона избыточного давления нашла практическое применение в кабинетах и лабораториях Уфимского топливно-энергетического колледжа. Оригинальность установки заключается в том, что аппарат не требует сложных и точных операций по его изготовлению, имеет невысокую себестоимость, универсален в работе. При своей многофункциональности, установка обладает простой конструкцией, надежностью и простотой в обращении.

Полностью собрав установку, я провел на ней ряд экспериментов по созданию избыточного давления воздуха заданного значения. Аппарат работает надежно, давление в ресивере сохраняется на заданном уровне при закрытом вентиле «к потребителю» долгое время. Шум от работы компрессора не превышает нормы, давление на выходе из ресивера легко регулируется в заданном интервале от 0 до 0.6 МПа, трубные проводки надежно соединены, отсутствует утечка воздуха. Компрессор безопасен, прост в обращении.

Список использованной литературы и источников:

1. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Гноевых АЛ. В Компрессорные установки: Справочное пособие, - М.: Недра, 1999. - 375с.
2. Справочник по компрессорам Шумова З.И., Собкина И.В., - М: Недра, 1970,-192с.

Многофункциональная палочка-очищалочка

Семенов Владислав,
ГБУ СОШ №168, ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Шлапоберский Анатолий Андреевич, Мастер спорта
по автомобильному спорту, педагог дополнительного образования
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург

Актуальность: Вода – природный ресурс, играющий исключительную роль в обмене веществ, составляющий основу нашей жизни, среду обитания для многих живых существ нашей планеты и необходима для существования человека, животных и растений. Однако использование некачественной воды влияет на здоровье человека, а также представляет угрозу для всех живых организмов на нашей планете. Поэтому так велико значение ее очистки. Изначально фильтр разрабатывался как недорогая альтернатива для обеспечения питьевой водой людей в странах с засушливым климатом, но из-за своей неприхотливости и исключительной работоспособности с успехом применяется в спасательных операциях, зонах стихийных бедствий и туризме.

Новизна: Подобных фильтров в мире не существует. Большой плюс фильтрационной системы данного очистителя в том, что она не содержит никаких механизмов и не зависит от электричества. Фильтр может очистить порядка тысячи литров воды. Данный гаджет крайне неприхотлив и практически не имеет срока годности, пока лежит без дела. Он легкий, компактный и готов к использованию за считанные секунды, что иногда бывает очень важно.

Методы, использованные автором: На основе 3-мерных изображений и использовании G-кодов на 3D-принтере был изготовлен действующий образец «Многофункциональной палочки-очищалочки». Использовались безопасные для здоровья человека пластики ABS и PLA, не обладающие токсичностью. Данный портативный фильтр успешно прошел проверку при специальных лабораторных испытаниях и может быть смело использован в применении.

Основные результаты: В данной работе были освоены различные САПР (Solidworks, Polygon). Также были получены навыки работы с йодированной и ионообменной смолами, а также различными типами мембранных волокон. Получена практика работы на 3D-принтере.

Заключение и возможные пути развития: Созданный портативный фильтр был успешно протестирован и введён в эксплуатацию в связи с положительными результатами его работы. В будущем планируется оснастить «Палочку-Очищалочку» полезными в применении гаджетами (фонарик, компас и т.д.).

Список использованной литературы и источников:

1. Быков А.В. и др. CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка., БХВ-Петербург, 2012. 320 с.
2. <http://news.watguide.com.ua/>
3. <http://solidworks.ru/>
4. <http://3dtoday.ru/>

VELO CITY

*Суворов Николай,
ГБОУ СОШ № 143, ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Шлапоберский Анатолий Андреевич, Мастер спорта
по автомобильному спорту, педагог дополнительного образования
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта», Санкт-Петербург*

Актуальность: В настоящее время активно идет популяризация велодвижения не только в нашей стране, но и во всем мире. Велозащитка «VELO CITY» была разработана для того, чтобы обезопасить велоспорт, сделав велосипедиста максимально заметным на дорогах, особенно в темное время суток. Данную велозащитку можно использовать как днем, так и в темное время суток для того, чтобы обозначить свои габариты или намерения совершения поворота, благодаря чему остальные участники движения могут заметить велосипедиста. Таким образом, проект затрагивает очень актуальную в настоящее время проблему пропаганды здорового образа жизни, а также снижения выбросов вредных веществ в атмосферу (особенно в год экологии).

Новизна: Данная велозащитка состоит из: шлема с дистанционно-управляемыми световыми сигналами (поворотники, автоматические предупредительные огни, световые огни); перчаток со встроенными сигналами поворота; светового указателя поворота на руле «Светлячок»; велорюкзак с неоновыми габаритами «Маячок». Аналогов данной велозащитки в мире не обнаружено. Существуют подобные прототипы отдельных частей велозащитки, но по своим свойствам и функциям они гораздо уступают Velo City. Так, при изготовлении велошлема использовано углеволокно и кевлар, что позволяет сделать данное изделие очень прочным и максимально защищать владельца.

Методы, использованные автором: Внедрен механизировано-автоматизированный метод изготовления деталей модели, посредством использования универсального оборудования с ЧПУ, а также 3D-принтера. Также в процессе разработки велозащитки были освоены некоторые системы автоматизированного проектирования (САПР), такие как Solidworks, Polygon.

Основные результаты: На основе 3-мерных чертежей была создана действующая модель велозащитки «VELO CITY». За основу был взят велошлем, перчатки, велорюкзак и прототип светового указателя для руля. Во все перечисленные изделия была внедрена система дистанционного включения различных световых сигналов.

Заключение и возможные пути развития задачи: Созданная модель была успешно протестирована и использована на дороге с оживленным потоком автомобилей как днем, так и в темное время суток. В дальнейшем планируется установка на различные части костюма всевозможных датчиков для отслеживания здоровья велосипедиста и создание дополнительных

гаджетов. Также в настоящее время идет активная работа над созданием патента и выпуска «VELO CITY» на рынок. Благодаря участию данного проекта на «Балтийском научно-инженерном конкурсе» удалось найти нескольких спонсоров и потенциальных покупателей данного изделия. Все эти совершенствования «VELO CITY» направлены, в первую очередь, на спасение человеческих жизней и на популяризацию велодвижения.

Список использованной литературы и источников:

1. [http://cxem.net/;](http://cxem.net/)
2. [http://www.repetier.com/;](http://www.repetier.com/)
3. [http://solidworks.ru/;](http://solidworks.ru/)
4. <http://3dtoday.ru/>

Инновационное энергосберегающее устройство для помещений коридорного типа

*Украшин Максим,
МБОУ «Лицей № 41», г. Кострома*

Научный руководитель:

Шестаков Александр Александрович, педагог дополнительного образования, руководитель объединения «Радиотехническое конструирование» МБУ ДО города Костромы «Центр естественнонаучного развития ЭКОсфера», г. Кострома

Мы часто встречаемся со случаями, что в редко используемых помещениях коридорного типа (общезитие в ночное время, складские помещения и др.) свет горит постоянно – когда нужно, и когда не нужно, что приводит к потере электроэнергии.

Внедрение технических нововведений входит в понятие инновационной деятельности. Принято различать следующие виды инноваций:

- Технологические инновации - деятельность предприятия, связанная с разработкой и внедрением новых технологических процессов.
- Продукт-инновация включает разработку и внедрение новых или усовершенствованных продуктов (устройств).
- Процесс-инновация предполагает разработку новых или существенно улучшенных производственных методов, включающих применение нового, более современного производственного оборудования, новых методов организации производственного процесса или всего этого в совокупности.

Целью работы стала разработка технического нововведения – инновационного продукта, а именно оригинального энергосберегающего устройства для помещений коридорного типа.

Задачи научно-исследовательской работы:

- Исследование проблемы неоправданных потерь электроэнергии в помещениях коридорного типа (склад, офис, общежитие и т.д.)

- Анализ уже известных устройств, частично решающих данную проблему.
- Оценка экономической эффективности данных устройств.
- Разработка своего оригинального энергосберегающего устройства.
- Оценка экономической эффективности данного устройства.
- Сравнительный анализ экономического эффекта от применения промышленных энергосберегающих устройств и возможного экономического эффекта при внедрении устройства, спроектированного и собранного на практическом этапе научно-исследовательской работы.

Перед тем, как начать проектировать новое устройство, было проведено исследование с использованием теоретического метода:

- расчетным путем выявлены имеющиеся финансовые потери при нецелевом использовании электроэнергии в редко используемых помещениях коридорного типа;
- исследован ряд устройств (их характеристики), способных решать задачу экономии электроэнергии в данных помещениях (по материалам сети Internet);
- проведен расчет экономии денежных средств в результате установки данных устройств;
- рассмотрена возможность создания нового устройства для решения проблемы экономии электроэнергии.

Используя экспериментальный метод исследования, на практических занятиях в объединении было решено каким должно быть новое устройство и стенд-макет, демонстрирующий его работу:

- универсальным, с простым подключением и установкой;
- простым в сборке и недорогостоящим (с использованием легкодоступных деталей);
- стенд-макет должен полностью моделировать место возможного применения устройства и иметь возможность демонстрации всех ситуаций при его использовании.

В устройстве в качестве выключателей применены стандартные кнопки для включения звонков. Устройство работает по очень простому принципу: при первом нажатии на кнопку свет в коридоре включается, при повторном – выключается; все кнопки запараллелены, поэтому нажатие на любую из них приводит к срабатыванию устройства. Устройство просто в установке: ставится непосредственно в светильнике для ламп «Дневного света» – между лампами, подключается между сетью питания и светильником (в разрыв). Вместо уже стоящего государственного выключателя ставится кнопка, другие выключатели подключаются параллельно к ней и устанавливаются, как уже сказано, у дверей; за счет этого объем работ при установке устройства минимален.

По итогам работы спроектировано, собрано и прошло апробацию новое инновационное энергосберегающее устройство для применения в редко используемых помещениях коридорного типа. Был проведен анализ результатов применения и расчет экономической эффективности промышленных энергосберегающих устройств. Сравнение полученных данных

с результатами подсчета экономической эффективности оригинального устройства, разработанного в процессе работы над проектом, показало его превосходство над теми устройствами, которые сейчас применяются для решения подобных задач.

Основным показателем экономической эффективности технических нововведений является показатель экономического эффекта. Экономический эффект определяется как разница между результатами и затратами на их достижение за определенный расчетный период:

$$\text{эффект} = \text{результат} - \text{затраты}$$

Экономический эффект, достигнутый при апробации спроектированного энергосберегающего устройства, проводимой с сентября по январь 2016-2017 учебного года в коридоре детско-подросткового клуба «Левша» Центра естественнонаучного развития «ЭКОсфера» города Костромы составил 326 руб. 10 коп. и превзошел показатели, которые могли бы быть достигнуты при установке в данное помещение промышленного оборудования для решения задач по экономии электроэнергии.

Экономический эффект с сентября по январь 2016-2017 уч. года (120 дней) в коридоре детско-подросткового клуба «Левша» Центра естественнонаучного развития «ЭКОсфера» города Костромы

Устройство, разработанное в процессе научно-исследовательской работы		Энергосберегающая лампа Gauss Spiral 20W E27 2700K	Автомат «ИК-детектор для включения освещения LX-78A»
С применением симистора	С применением тиристора		
326 руб. 10 коп.	374 руб. 34 коп.	318 руб. 38 коп.	323 руб. 21 коп.

Стоимость устройства окупилась и оно уже принесло чистую экономию в размере 136 рублей 10 копеек.

Список использованной литературы и источников:

1. Никитин В. А. Книга начинающего радиолюбителя. – М.: NT Press, 2005
2. Никитин В.А. В помощь радиолюбителю №6. - М.: NT Press, 2005
3. Горфинкель В.Я Экономика Предприятия, Учебник. М, 2010
4. Складенко В.К., Прудников В.М. Экономика предприятия: Учебник. М, 2009
5. Экономика организации (предприятия): Учебник под ред. Н.А. Сафронова. - М.: 2010
6. Проект Федерального Закона РФ «Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике в Российской Федерации», 2009

Группа электронных ударных инструментов на базе AVR микроконтроллеров

Челноков Данил,
МБОУ «СОШ № 7», г. Кострома

Научный руководитель:

Шестаков Александр Александрович, педагог дополнительного образования, руководитель объединения радиотехнического конструирования «Электроник» ОГКУ ДО «Костромской областной центр научно-технического творчества Истоки», г. Кострома

Цель работы: решение проблемы отсутствия своей ударной установки в вокально-инструментальном ансамбле КОЦНТТ «Истоки» для репетиционных занятий и выступлений.

Методы исследования:

1. Теоретический метод – по специальной литературе, а также материалам сети Internet проведен анализ имеющегося в продаже оборудования для решения этой проблемы, а также рассмотрена возможность создания своего оборудования, которое можно было бы собрать в условиях объединения радиотехнического конструирования «Электроник» и которое бы отвечало требованиям, запрашиваемым ВИА.

2. Экспериментальный метод – были проведены эксперименты по использованию в барабанной установке различных датчиков вибрации и схем для снятия с них данных.

3. Практический метод исследования:

- была спроектирована и собрана электронная барабанная установка с подключением к персональному компьютеру;
- было написано специализированное программное обеспечение для барабанной установки.

4. Проектный метод – спроектировано несколько вариантов несущих конструкций и стоек для электронных барабанов с возможностью смены мест их расположения.

Ход работы над проектом

Мы приняли решение собирать свою электронную барабанную установку с использованием AVR микроконтроллеров, а именно их аналого-цифровых преобразователей с подключением к персональному компьютеру, т.к. при таком варианте построения барабанной установки используется минимальное количество деталей, а соответственно на ее сборку нужно минимум средств. В качестве датчиков удара в установке мы решили применить имеющиеся у нас в большом количестве советские мембранные наушники. При ударах по мембране на выводах катушки наводится мизерное напряжение. Уровень этого напряжения зависит от силы удара, что и требуется для электронной барабанной установки, чтобы реализовать зависимость громкости и продолжительности воспроизводимого звукового сигнала от

силы удара по «барабану». Так как напряжение, генерируемое катушкой, слишком мало, было решено применить стандартную усилительную схему. На выходе усилителя мы имеем аналоговый сигнал, изменяющийся от 0 до 3 вольт в зависимости от силы удара по мембране. Аналоговый сигнал сложно обрабатывать с помощью компьютера, поэтому мы приняли решение преобразовать его в цифровой. Для решения этой задачи идеально подходят AVR микроконтроллеры, имеющие в своем составе АЦП. Мы выбрали микроконтроллер ATTiny45. Один контроллер обрабатывает сигналы с двух датчиков (барабанов). Для обработки аналогового сигнала с помощью АЦП микроконтроллера ATTiny45 потребовалось написать прошивку, она написана на языке «С» и работает следующим образом: если на входах двух аналого-цифровых преобразователей напряжение отсутствует, то с выхода микроконтроллера в USB порт компьютера в виде битов посылаются два нуля, каждый из которых соответствует одному из АЦП микроконтроллера. Если напряжение на входе АЦП изменяется, то изменяется и число, отправляемое микроконтроллером на USB порт компьютера. В дальнейшем эти числа обрабатываются программой на компьютере, которая также была написана в процессе работы над проектом на языке «С#».

Эта программа работает следующим образом: из программы библиотеке USB Score передаются идентификаторы устройства. Она считывает данные, приходящие с микроконтроллера, соответствующего переданным идентификаторам и пересылает эти данные в программу. Когда в программу приходит число, отличное от нуля, она запоминает это число. Если дальше приходит большее число, она снова его запоминает, и так до тех пор, пока пришедшее число не будет меньше запомненного. Тогда программа при помощи модуля DirectSound, входящего в состав DirectX, воспроизводит звук (файл расширения .wav), соответствующий нужному барабану, с громкостью, соответствующей запомненному числу. Этот механизм нужен для того, чтобы выбрать максимальное значение, приходящее на АЦП вследствие удара, т.к. по закону самоиндукции напряжение, соответствующее силе удара, выдается датчиком не мгновенно. Нужный барабан выбирается в соответствии с номером микроконтроллера и номером АЦП, напряжение с которого учитывается при выборе громкости воспроизведения. В окне программы имеются: 2 числа, приходящие с микроконтроллера и показывающие напряжения на двух АЦП микроконтроллера (в милливольтгах); графики напряжений на двух АЦП микроконтроллера.

Посоветовавшись с творческим коллективом ВИА, мы решили, что наша электронная барабанная установка будет укомплектована семью барабанами: 1.Малый («рабочий») барабан; 2.Бас-барабан («бочка»); 3.Бас-том; 4.Том №1; 5.Том №2; 6.Тарелка Hi-hat; 7.Тарелка Crash. При этом для изменения типа барабана требуется всего лишь замена звукового файла (.wav) в программе. Для работы семи барабанов потребовалось собрать семь усилительных схем и четыре схемы с микроконтроллерами. Кроме этого для работы всей электронной барабанной установки, состоящей из семи барабанов, требуется одновременный запуск четырех программ, причем, по крайней мере три окна должны воспроизводить звук даже тогда, когда они неактивны; это реализовано при помощи установки флага GlobalFocus в дескрипторе звукового буфера.

Результаты работы

Барабаны на стойках имеют такое же расположение, как и на акустических ударных установках, а громкость воспроизведения регулируется с компьютера, что позволяет репетировать в наушниках, не мешая окружающим, а на выступлениях, при подключении активных звуковых колонок, использовать установку на полную мощность, в точности повторяя звучание реальных барабанов.

Список использованной литературы и источников:

1. Белов А. В. – «Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR»
2. Том Миллер – «Managed DirectX – Программирование графики и игр»
3. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/kx37x362.aspx>
4. <http://www.mirmk.net/content/view/88/29/>

Беспилотники – инновационный шаг в развитии пожарной техники

*Шумилова Анастасия,
ФГБОУ ВПО СПб УГПС МЧС, Санкт-Петербург*

Научный руководитель:

*Шидловский Александр Леонидович, начальник кафедры ППС ПСФ
СПб УГПС МЧС, Марасанова Ксения Николаевна, адъюнкт кафе-
дры ППС ПСФ СПб УГПС МЧС, Санкт-Петербург*

Разработка многоцелевого беспилотного летательного аппарата, способного транспортировать средства тушения и спасения при пожарах в высотных зданиях и труднодоступных очагах пожаров - одна из приоритетных задач, которые решают сегодня ученые и конструкторы.

Беспилотный летательный аппарат – техническое решение, обеспечивающее подъем, без присутствия пилота, оборудования над земной поверхностью (на высоту) и доставку его в заданную точку пространства с целью получения информации.

Отечественная пожарная наука находится в постоянном поиске. Ученые и конструкторы думают над созданием новых образцов техники для эффективной работы с огнем.

Поскольку в крупных городах России активно развивается строительство многоэтажных зданий, то необходимость использования беспилотных летательных аппаратов возрастает. Как известно, пожарная опасность высоток гораздо выше, чем у малоэтажных домов. Она связана, в первую очередь, с трудностями подачи огнетушащих средств при ликвидации пожаров, более длительной эвакуацией людей, а также зависит от таких природных факторов, как ветровая нагрузка и пр. Стоит обратить внимание на то, что в отличие от зарубежных коллег в России у пожарных и спасателей имеется довольно ограниченный арсенал средств спасения людей с верхних этажей.

Все это обуславливает необходимость разработки и внедрения инновационных средств для борьбы с пожарами в высотных зданиях.

В настоящее время быстро развиваются беспилотные самолеты и вертолеты военного назначения. Но, как показывает практика, они требуют открытых площадок для взлета и посадки, недостаточно компактны, у них невысокая экономическая эффективность стартовых ускорителей и средств катапультного старта. Затруднен поиск и ремонт аппаратов при их парашютной посадке, есть ограничения по использованию их в условиях мегаполиса, в гористой и лесной местности, а также внутри зданий и помещений. Это говорит о том, что в ближайшее время техника будет совершенствоваться и модернизироваться.

Использование беспилотных летательных аппаратов в сфере профилактики и тушения торфяных пожаров

Перед МЧС России стоят два основных направления деятельности с использованием беспилотных летательных аппаратов:

- охрана полей и степных зон от торфяных пожаров;
- мониторинг и тушение существующих пожаров.

В соответствии с заданными условиями мероприятия, реализуемые в области охраны степных зон от торфяных пожаров, разделяются на две условные группы:

Мероприятия по обнаружению торфяных пожаров:

- обнаружение с помощью пожарно-наблюдательных пунктов и вышек;
- авиатроллирование сельских угодий.

Мероприятия по тушению торфяных пожаров:

- Информационное обеспечение работ;
- Авиационное тушение.
- Транспортные работы.

За каждым торфяным пожаром, возникшем на обслуживаемой территории, рекомендуется устанавливать наблюдение с воздуха с момента его обнаружения и до полной ликвидации.

На основании выполненных исследовательских и опытно-производственных работ определены основные области эффективного применения беспилотных систем при решении задач профилактики торфяных пожаров и пожаров в мегаполисах с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Определено, что дальнейшее развитие технологий применения беспилотных летательных аппаратов связано с привлечением аппаратов средних и больших классов, обладающих расширенными функциональными и техническими возможностями.

Список использованной литературы и источников:

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние/ В.С. Фетисов, Л.М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р.А. Красноперов; Под ред. В.С. Фетисова.- Уфа: ФОТОН, 2014.- 217 с.: ил.
2. <http://www.mchs.gov.ru>

Для заметок

