



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

Тезисы работ по секции «Техника»



Проектирование и создание летательного аппарата (Техника)

Абрамов Игорь Алексеевич, Кобылянский Дмитрий Алексеевич, 11 (г. Санкт-Петербург)
Научный руководитель: Федотов Антон Владимирович, педагог ОДОД ФМЛ №30

Постановка задачи: в последние годы наблюдается активное развитие сектора летательных дронов. Существует множество вариантов мультикоптерных конструкций, но практически все они отличаются лишь количеством винтов, причем все из них расположены в горизонтальной плоскости. Из-за чего страдает горизонтальная скорость. Задачей данного проекта является разработка и создание перспективного летательного аппарата уникальной конструкции.

Методы, использованные автором: проектирование в среде CreoParametric в лаборатории 3D моделирования ФМЛ № 30; программирование в среде Arduino; поиск и анализ информации, полученной из печатных и интернет-ресурсов, сборка конструкции с использованием строительных и измерительных инструментов в робототехнической лаборатории ФМЛ №30.

Основные результаты: 1) завершены расчеты характеристик необходимых деталей и электронных компонентов, которые были закуплены впоследствии; 2) спроектированы и готовы к печати на 3D принтере все печатаемые элементы конструкции, схематично смоделирован весь летательный аппарат; 3) написание программной части для взаимодействия с электродвигателями, акселерометром и гироскопом; 4) проектирование тестового стенда для отработки конструкции.

На данном этапе происходит разработка программы для регуляции скорости вращения винтов на основе данных, полученных с датчиков. Таким образом, основная теоритическая часть задачи была решена.

Заключение и возможные пути развития задачи: аппарат, созданный по данному проекту может использоваться в различных мероприятиях, где требуется высокая мобильность в сочетании с возможностью вертикального перемещения (охрана объектов, экспресс-доставка легких грузов, мониторинг состояния окружающей среды). Дальнейшие перспективы развития проекта заключаются в повышении автономности аппарата, его грузоподъемности, надежности, а в случае успешности конструкции - коммерческое использование.

Список основной использованной литературы

1. DavidWindestålТрикоптер (Квадрокоптер своими руками: Часть II.2), <http://habrahabr.ru/>
2. Блог проекта RC DroneПодъемная сила и время полета мультикоптера
3. leviathanЛегкий FPV-трикоптер: разработка, сборка, конфигурация,<http://habrahabr.ru/>
4. SovGVDТрикоптер на Cgius MultiWii контроллере,<http://habrahabr.ru/>
5. Блог проекта RC DroneВыбор пропеллеров для мультикоптера
6. Владимир ВасильковО принципах выбора винтов на моделях самолетов
1. 7.MarkusMüllerRC Калькулятор eCalc
7. ООО «Амперка»Мини-проекты для обучения программированию на ардуино
8. Блог проекта RC DroneПравильная балансировка трехлопастных воздушных винтов



Ультразвуковой электрохимический деспергатор нанокolloидных частиц серебра для обеззараживания и очистки поверхностных ран (Техника)

Ахмедзянова Мария Рашитовна, 10 класс (г. Челябинск)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: в настоящее время успехи в области создания миниатюрных и достаточно мощных акустических систем, а также генераторов с широким диапазоном рабочих частот и возможностью гибкого управления режимами при помощи микропроцессорных систем позволили эффективно расширить область применения ультразвука на самые разные направления биологии и медицины. Одновременно с этим, в медицинской практике давно известно бактерицидное воздействие коллоидных частиц серебра. Проблемой в практическом применении данных растворов является их получение, причём дисперсность частиц должна иметь высокую однородность и размер соответствовать наноуровню и эффективный способ доставки к раневой поверхности. Целью данной работы является разработка медицинского ультразвукового деспергаторананокolloидных частиц серебра для обработки раневых поверхностей. Цель предполагала решение следующих задач: 1) изучение теоретического материала по применению и воздействию ультразвука и коллоидного серебра на биологические объекты; 2) изучение принципов устройства и действия ультразвуковых генераторов и излучателей; 3) исследование возможностей получения коллоидных частиц серебра электрохимическим методом; 4) разработка схемотехники прибора и непосредственное его изготовление; 5) проверка возможностей прибора и его клинические испытания, а также анализ результатов исследований.

Методы, использованные автором: для проведения экспериментальных исследований было разработано два типа ультразвуковых деспергаторов: стационарный на основе пьезомембраны и магнитострикционный – локальный. При работе излучателя образующиеся нанокolloидные частицы серебра доставляются к раневой поверхности с помощью «ультразвукового тумана», который образуется вследствие кавитации пузырьков в жидкости. При работе излучателя достигается двойной эффект обеззараживания под действием кавитационных процессов ультразвукового генератора и доставки антисептика (нанокolloидных частиц серебра) к раневой поверхности.

Основные результаты: клинические испытания прибора проводились в лабораторных условиях при воздействии на бактериальную среду, выращенную на искусственных питательных средах.

Заключение и возможные пути развития задачи: прибор можно успешно применять для стерилизации медицинского инструмента и оборудования.

Список основной использованной литературы

1. В. Б. Акопян. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами: Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005.
2. А.И. Войнар. Микроэлементы в живой природе. М. Высшая школа, 1962.
3. Э.Ш. Савадян, В.М. Мельникова, Г.П. Беликов. Современные тенденции использования серебросодержащих антисептиков // Антибиотики и химиотерапия. - т.34. - №11. 1989.
4. А.В. Конычев, Т.А. Корешкина, К.В. Кокорин. Применение ионных растворов серебра при лечении гнойных заболеваний // Тезисы Всероссийской конференции "Актуальные
2. Россия, Челябинская область, г. Верхний Уфалей.



Использование альтернативных источников энергии для получения опресненной морской воды в поливном земледелии Крыма (Техника)

Алексюткин Богдан Борисович, 6 класс, (Москва)

Научный руководитель: Кораблина Татьяна Владимировна, руководитель подразделения по работе с творчески одаренными детьми, ГБОУ ЦПМСС г. Москва, Бондарь Татьяна Геннадьевна, педагог-психолог ГБОУ ЦПМСС

Постановка задачи: сложившаяся сложная экономическая и политическая ситуация на юге России (в Крыму) выявила проблему с острой нехваткой пресной воды в сельском хозяйстве Крыма Автор работы в своем исследовании предложил пути решения данной проблемы.

Методы, использованные автором: в проекте исследуется возможность комплексного применения альтернативных источников энергии (солнечной и ветровой) для опреснения морской воды, используемой в капельном орошении засушливых районов Крыма (учитывая факторы географического положения).

В работе дается краткая характеристика основных способов опреснения: химических, физических, биологических. Подробно рассматривается дистилляционный способ опреснения с помощью альтернативных источников энергии: солнца и ветра (оптимальный способ в конкретной ситуации). Выполнен расчет потребной мощности ветрогенераторов и поверхности солнечных батарей для обеспечения бесперебойной работы дистилляционных установок, разработан и собран макет, позволяющий показать реализацию предложенных идей.

Основные результаты: на данном макете демонстрируется принцип (комплексного) получения электрической энергии с помощью солнечных батарей и ветрогенератора, подробно описана технология капельного орошения (принципиальная схема капельного орошения демонстрируется на действующей модели). Полученная в результате опреснения вода используется в капельном орошении сельскохозяйственных угодий Крыма, пострадавших из-за закрытия Северо-Крымского канала.

Заключение и возможные пути развития задачи: предложенное в данной работе решение, по мнению автора, позволит решить двудеиную задачу: получение дешевой опресненной морской воды и применение капельного орошения, позволяющего рационально расходовать воду.

Список основной использованной литературы

1. Мосин О.В. Физико-химические основы опреснения морской воды // Сознание и физическая реальность, 2012, № 1, с. 19-30.
2. Павлов Ю. В. Опреснение воды, «Просвещение», М., 1972, 160 с.
3. Бородычев В. В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга» 2010. – 241 с



Изготовление многофункционального токарно-фрезерного станка (Техника)

Аухадиев Азат Ленарович

Научный руководитель: Гафаров Мунир Абдулхаевич, учитель физики высшей кв. категории
МБОУ «Балтасинская СОШ»

Постановка задачи: многофункциональный токарно-фрезерный станок имеет огромное практическое значение. Токарные и фрезерные станки очень востребованы на рынке, т.к. везде нужна точность до мелочей. Поэтому целью нашей работы является: изготовление многофункционального токарно-фрезерного станка из старых ненужных деталей устаревшей техники. Были поставлены следующие задачи: 1) изучение теоретического материала о строении токарного, фрезерного станков; 2) подбор различных элементов и необходимого материала; 3) изготовление изделия, используя компоненты из устаревшей техники; 4) использование станка для изготовления различных изделий.

Деталь не стандартных размеров невозможно найти в магазине. Сделать детали под заказ будет дорого. В этом заключается актуальность, практическая значимость, и перспективность нашей работы.

Методы, использованные автором: поисково-исследовательский метод, конструирование.

Подбор материалов:

Токарный шпиндель, патрон Коробка передач (от старой дрели)

Шкивы различного диаметра (от неисправной стиральной машины)

Ремень (от уплотнителя двигателя трактора) Электродвигатель постоянного тока (от охлаждающей системы автомобиля) Галетные выключатели (от старых электротехнических устройств) Регулятор тока (реостат)

Индикаторная лампа Соединительные провода (отходы от электропроводки)

Розетка, вилка Шлиф машинка (отремонтированная болгарка)

Металлопрокат (отходы угольников, остатки профильной трубы, кругляк, пластинки)

Трансформатор на 12 вольт, полупроводниковые диоды (от старого телевизора)

Основные результаты: Назначение нашего многофункционального токарно-фрезерного станка, определяется следующим: данный станок является универсальным, позволяющим выполнять большой диапазон операций: сверление, расточку, станок можно применять для нарезания резьбы, для расточки отверстий малого диаметра или расточки поверхностей, а также для обточки цилиндрических поверхностей, растачивания кольцевых канавок и надписи на стеклянных изделиях, намотки трансформаторных катушек, фрезерование, отрезка различными углами использованием шлифмашинки и т.п.

Заключение и возможные пути развития задачи: наше устройство многофункциональна и практична, поэтому его может использовать любой человек.

Список основной использованной литературы

1. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки.
2. Ковшов А.Н. Станочник-универсал сельскохозяйственной мастерской
3. Тепинкичиев В.К. Металлорежущие станки



Получение низкотемпературной газоразрядной плазмы с использованием микроволнового безэлектродного разряда (Техника)

Авдеенко Алексей, Кулакова Ирина, 10 класс (г. Петрозаводск)

Научный руководитель: Гостев Валерий Анатольевич, доцент ф.-т. наук ПетрГУ, Марковская Ирина Эдвардовна, учитель физики МОУ «Лицей №40»

Постановка задачи: широкое распространение получили СВЧ разряды в смесях, содержащих органические соединения. В основном они применяются для получения пленок на поверхностях образцов, помещенных в плазму. Такие покрытия улучшают эксплуатационные характеристики обрабатываемых деталей (защита от коррозии, улучшение электроизоляционных характеристик, улучшение механических характеристик поверхностей, таких как уменьшение трения, увеличение твердости), кроме того, такие покрытия используются в декоративных целях (придание поверхности различных цветов).

Рост интереса к полимерным пленкам связан, прежде всего, с развитием микроэлектроники, использующей пленочные структуры, а также со специфическими, порой даже необычными свойствами этих плёнок.

Осажденные в плазме полимерные пленки могут обладать свойствами, представляющими интерес с практической точки зрения. Например, полимерные пленки могут обладать как плохой, так и хорошей смачиваемостью.

Целью работы являлось создание плазмохимического реактора на основе безэлектродного микроволнового разряда для получения в нем плазмы для обработки поверхностей неорганических и органических диэлектрических материалов, получение в нем полимерных пленок и их исследования.

После проверки работоспособности экспериментальной установки, которая заключалась в возбуждении устойчивого микроволнового разряда, были проведены эксперименты: по обработке поверхностей диэлектрических материалов и получению полимерных покрытий на различных подложках.

Методы, использованные автором: в качестве объектов, используемых в экспериментах, были стеклянная и фторопластовая подложки, помещенные в реактор, которые обрабатывались в течение 20 минут в СВЧ плазме. Результат воздействия плазмы на поверхности обработанных стеклянных и фторопластовых подложек проверялся по смачиваемости поверхности водой и глицерином и сравнению ее с необработанными в плазме поверхностями. По полученным фотографиям определялся угол смачивания обработанных и необработанных подложек. На основании полученных данных рассчитывалась работа адгезии:

Основные результаты: измерения показали, что воздействие микроволновой плазмы при пониженном давлении в реакционной камере приводит к резкому увеличению смачиваемости, и как следствие – к улучшению гидрофильности и увеличению работы адгезии, что подтверждается расчетами.

Заключение и возможные пути развития задачи: в результате можно сделать вывод, что плазменная обработка может благоприятно влиять на способность фторопласта и полиэтилена склеиваться с другими поверхностями.

Список основной использованной литературы

1. Большая советская энциклопедии, том 14, М. 1980 г. статья «Плазма»
2. Ю. А. Лебедев. «Введение в плазмохимию», М., 2008 г.
3. Ю. Г. Гордиенко. Как сорвать джекпот науки в XXI веке. М.: Эксмо, 2007.



Гиростабилизатор полёта с использованием тензодатчиков (Техника)

Береговой Ян Геннадьевич, 8 класс (г. Челябинск)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: в современное время разработаны и выпускаются промышленностью твердотельные гироскопы: оптоволоконные лазерные, вибрационные, пьезогироскопы. Однако их применение ограничено узкими областями применения, чаще всего связанными с Военно-Промышленным Комплексом. В авиамоделизме применяются гиростабилизаторы полёта, датчики, которых используют пьезоэффект, но эти приборы достаточно дороги. Промышленность выпускает высокоточные датчики, реагирующие на давление – тензодатчики. Основная область их применения — это изготовление весов, динамический контроль каких-либо конструкций и контроль деформационных нагрузок. Исходя из значений чувствительности этих датчиков возникла идея, использования их в твердотельном гироскопе – гироскопическом стабилизаторе полёта авиационных моделей.

Цель данной работы – разработка конструкции и изготовление гиростабилизатора полётов на основе тензодатчиков. Цель предполагала решение следующих задач: 1) изучить доступную литературу по физическим свойствам гироскопического эффекта и устройству гироскопов; 2) изучить возможности измерительных схем с тензодатчиками и схемотехнику усиления и обработки сигнала, поступающего с них; 3) на основе изученных данных разработать схемотехническое решение по устройству гироскопа; 4) изготовить действующую модель гироскопа и провести исследования её функциональности.

Методы, использованные автором: испытание изготовленного устройства, проводилось на самодельной модели самолёта ЯК-12.

Заключение и возможные пути развития задачи: утяжеление модели, в связи с установкой гиростабилизатора, скомпенсировано более мощным силовым электродвигателем. В полётном режиме гиростабилизатор реагирует на отклонения модели (без вмешательства оператора) в течение 0,5-0,7 секунды и устойчиво держит курс самолёта. В начальный момент полёта, при адаптации микроконтроллера к полётному режиму, наблюдались незначительные отклонения от заданного полётного режима, которые исчезали через несколько секунд полёта. По-видимому, это связано с некоторой инерционностью тензодатчиков

Список основной использованной литературы

1. В. Н. Бороздин. Гироскопические приборы и устройства систем управления: Учеб. пособие для ВТУЗов., М., Машиностроение, 1990.
2. Л. С. Ильинская, А. Н. Подмарьков. Полупроводниковые тензодатчики, М.—Л., 1966.
3. Б. А. Глаговский, И. Д. Пивен. Электротензометры сопротивления, 2 изд., Л., 1972.
4. А. М. Туричин. Электрические измерения неэлектрических величин, 4 изд., М.—Л., 1966.



Система анализа и контроля условий развития растений (Техника)

Бушманов Дмитрий Петрович, 10 класс (г. Вологда)

Научный руководитель: Пушкин Данил Михайлович, педагог-организатор Детско-юношеского центра «Лидер»

Постановка задачи: в настоящее время внедряется малообъемная технология разведения растений. Данная технология позволяет производить большее количество растений на меньшей территории благодаря использованию методов контроля параметров окружающей среды. Для реализации этой технологии необходим специальный состав почвы и постоянный мониторинг параметров растений. Ручной контроль параметров неэффективен. После анализа рынка устройств мониторинга параметров растений, был сделан вывод, что существующие системы имеют ряд существенных недостатков и не могут качественно анализировать условия развития растений. Цель нашей работы - создание аппаратно-программной системы, позволяющей анализировать и контролировать условия развития растений. Были поставлены следующие задачи:

- 1) Проанализировать предметную область.
- 2) Спроектировать аппаратную часть.
- 3) Написать и отладить код проекта.
- 4) Разработать документацию.

Методы, использованные автором: система разработана с использованием микроконтроллера ArduinoUno, микронасоса, датчиков влажности почвы, температуры воздуха и освещенности.

Основные результаты: для связи устройства с компьютером использован Ethernet модуль. Программа для микроконтроллера Arduino написана на языке C. Код программы для компьютера написан на языке ObjectPascal.

Заключение и возможные пути развития задачи: в результате была создана система, позволяющая анализировать и контролировать условия развития растений, таких как влажность почвы, температура воздуха, освещенность. Была разработана возможность мониторинга параметров растений через компьютер в режиме реального времени.

Список основной использованной литературы

1. Дэвид Гриффитс, Дон Гриффитс. Изучаем программирование на C. - Москва: Эксмо, 2013. - 624 с.
2. УллиСоммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
3. Robert Faludi. Building Wireless Sensor Networks with ZigBee, XBee, Arduino, and Processing. - Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2011. - 300 с.
4. Patrick Di Justo, Emily Gertz. Atmospheric Monitoring with Arduino. - Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2012. - 77 с.
5. Interfacing with Hardware // Arduino.cc URL:
<http://playground.arduino.cc/Main/InterfacingWithHardware>



Ионолёт – как он летает (Техника)

Чащин Егор Александрович, 7 класс

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: эффект Бифельда-Брауна — электрическое явление возникновения ионного ветра, который передаёт свой импульс окружающим нейтральным частицам. Впервые был открыт Паулем Альфредом Бифельдом (Германия) и Томасом Таусендом Брауном (США). Явление основано на коронном разряде в сильных электрических полях, что приводит к ионизации атомов воздуха вблизи острых и резких граней. Это явление и основанные на нём летающие модели нередко используются различными теориями альтернативной науки (электрогравитация, фантастические технологии НЛО, секретные эксперименты правительств разных стран). Таким образом, возникла цель настоящей работы – разработать конструкцию и изготовить ионный двигатель способный осуществлять движение в воздушном пространстве. Что бы выполнить, поставленную перед собой цель, я определил для себя ряд задач: 1) изучить доступную литературу и интернет - источники по данному вопросу, познакомиться с конструкциями подобных аппаратов, представленных на различных сайтах; 2) на основе изученных источников, разработать свою модель ионного двигателя доступного для самостоятельного изготовления; 3) провести экспериментальные исследования по вопросам достижения максимального эффекта работы двигателя и его подъемной силы.

Методы, использованные автором: для проверки теории проводились эксперименты в условиях низких давлений и в вакууме, при отсутствии газовой среды эффект исчезает, при низких давлениях он наблюдается при напряжениях ниже начала электрического пробоя газа. Для полета ионолет использует те же принципы, что и ионные двигатели, которые устанавливаются на космические аппараты. На тонком проводе возникает коронный разряд, воздух ионизируется. Меня очень заинтересовал этот способ осуществления движения. Читая литературу, освещающую эти вопросы, я для себя решил – попробовать изготовить подобный аппарат и провести серию экспериментов по изучению принципа его работы и его подъемной силы.

Заключение и возможные пути развития задачи: изучая различные конструкции ионолёт, их форму, материалы, применявшиеся при изготовлении, конструкционные особенности, удалось выяснить ряд принципов построения, которые легли в основу моей модели.

Список основной использованной литературы

1. Д.А. Карагодин, Электрогравитация Т.Т. Брауна, НИГ «Челябинск-Космопоиск», 2007.
2. С.И. Хмельник, О полете дисков Серла, Доклады независимых авторов - выпуск 21 Серия: ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ, 2012.
3. С. Сергеев, Измерение эффекта Бифельда-Брауна, 2004, <http://physics.nad.ru/newboard/themes/16605.html>.
4. В.П. Делямуре, Эффект Брауна – экспериментальное подтверждение (год не указан).
5. http://radioskot.ru/publ/spravochnik/umnozhitel_naprjazhenija/2-1-0-363 Умножитель напряжения.
6. <http://www.club155.ru/circuits-diod-multiplier-> Умножитель напряжения



Установка для очистки воздуха в индивидуальной рабочей зоне (Техника)

Коновалов Борис Андреевич, 10 класс, Дронь Андрей Константинович, 9 класс (г. Кострома)
Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович, педагог дополнительного образования МБОУ ДОД г. Костромы «Центр детского творчества «Содружество»

Постановка задачи: в нашем цивилизованном мире существует такая проблема как загрязнение воздуха при выполнении технологических операций с применением химических веществ. В объединении радиотехнического конструирования «Радиотехник» ЦДТ «Содружество» такой операцией является пайка. При пайке применяются такие химические вещества как припой, канифоль и другие флюсы. Целью нашей научно-практической работы стало проектирование и сборка фильтрационной установки для очистки воздуха в индивидуальной рабочей зоне.

Методы, использованные автором: перед тем как конструировать свою установку мы провели исследование, используя теоретический метод, проанализировали то, как с проблемой очистки воздуха в рабочих зонах, где производится пайка, справляются сейчас.

Используя проектный метод исследования, мы разработали свою установку для очистки воздуха в индивидуальной рабочей зоне. Установка представляет собой корпус в форме параллелепипеда. Спереди корпуса установлены четыре втягивающих вентилятора. Количество обусловлено необходимостью создания наибольшей площади захвата загрязненного воздуха. За вентиляторами установлен угольный фильтр. Перед фильтром за счет пластиковых рукавов воздух от 4 вентиляторов совмещается в один поток. За фильтром (на задней стенке корпуса) установлен еще один вентилятор, только уже вытягивающий. Он вытягивает очищенный фильтром воздух наружу. Вытягивающий вентилятор использован мощнее, чем втягивающие, а использован один для того чтобы минимизировать движение воздушных потоков в помещении.

Основные результаты: для тестирования установки было собрано два индикационных устройства. В качестве чувствительных устройств в них мы применили датчики содержания в воздухе вредных веществ (паров олова и свинца, а также испарений смолы, именно эти вещества попадают в воздух при пайке), а так же общие датчики задымленности.

Заключение и возможные пути развития задачи: сравнение показателей индикаторов доказало целесообразность использования установки в индивидуальной рабочей зоне. Мощность одной установки составляет всего 12 ватт. Поэтому оборудование такими установками даже 50 рабочих мест целесообразней использования вентиляции (её мощность, как правило, более 1,5 киловатт), даже с учетом расходов на замену угольных фильтров. Кроме этого не требуется затрат на дополнительное отопление и отсутствуют сквозняки, так как воздух не выгоняется из помещения, а фильтруется в нем.

Список основной использованной литературы

1. Павлова М. А., Гришанова О. С., Гусева Е.В. Сопровождение здоровья учащихся в образовательном учреждении. М.: Изд-во «Научная книга», Саратов, 2005



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

Макет роботизированного склада (Техника)

Голубицкий Савва

Научный руководитель: Савченко Иван Евгеньевич, педагог дополнительного образования

Постановка задачи: В докладе рассматривается результат программирования движения тележки в некоем гипотетическом транспортном цеху. По площади цеха проложены фиксированные дорожки, по которым может передвигаться транспортная тележка. Транспортные тележки – роботы, перемещаясь по площади цеха, встречают препятствия в виде светофоров. Светофоры, запрещая проезд на какой либо путь. В мою задачу входит создать алгоритм расчета наиболее краткого пути из одной точки цеха в другую.

Методы, использованные автором: Для решения поставленной задачи я применил наглядное представление дорожек цеха в виде действующего макета цеха. На основании анализа построенного макета я и рассчитываю оптимальный путь транспортной тележки.

Заключение и возможные пути развития задачи: Предполагается построение действующего макета цеха и одной или нескольких тележек.



Малогабаритная станция с автономным питанием, для определения качества воды (Техника)

Горбатов Александр Дмитриевич, 7 класс (г. Верхний Уфалей)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: было решено разработать и изготовить комплексный прибор для определения качества воды с автономным питанием для проведения гидрологических исследований непосредственно на водоёмах. Цель данной работы состоит в разработке и создании простой аналитической станции с автономным питанием для анализа свойств воды и проведения дальнейших гидрологических исследований. Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: по литературным и интернет - источникам выяснить сущность необходимых для контроля свойств воды; познакомиться с методами определения этих свойств; разработать и изготовить станцию для определения свойств воды с автономным питанием; провести исследования возможностей изготовленного прибора. Оттарировать показания изготовленного прибора по показаниям прошлогодней модели и профессиональным приборам.

Методы, использованные автором: исходя из вышеперечисленного, в составе универсального прибора для определения качества воды, должны обязательно присутствовать следующие системные блоки:

блок измерения мутности воды;

блок определения кислотности воды;

блок определения электропроводности воды;

блок солемера (измерение концентрации растворимых солей);

блок нитратомера (определение нитратов в воде);

желательно наличие встроенного термометра, с точностью измерения 0,5-1 °С;

прибор должен иметь автономное питание, позволяющее проводить исследования непосредственно на водоёмах;

в приборе желательно применить цифровую и светодиодную индикацию, оперативно показывающую качество воды.

Основные результаты: разработанная схема универсальной измерительной станции, позволяет проводить комплексные измерения параметров качества воды и исследовать динамику их изменений.

Заключение и возможные пути развития задачи: сравнение показаний, изготовленной станции, с лабораторным оборудованием показали приемлемую точность измерений и возможность использования её для дальнейших гидрологических исследований.

Список основной использованной литературы

1. В. А. Абакумова, Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем, под ред. В. А. Абакумова., СПб., Гидрометеиздат, 1992.
2. А. М. Сибатуллина, П. М. Мазуркин, Динамика загрязненности речной воды, Экология и промышленность России. № 2. 2009.
3. Ю. А. Израэль, Экология и контроль состояния природной среды, Л. Гидрометеиздат, 1984.



Настольный ионизатор воздуха: его разработка и изготовление (Техника)

Гужин Богдан Михайлович, 8 класс (г. Челябинск)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: тема работы выбрана не случайно, ведь мы живем в мегаполисе. Чистый воздух – залог здоровья. Таким образом, возникает проблемный вопрос, что нужно сделать для того, чтобы воздух в школе стал чище? И как с помощью технических средств, хотя бы частично, снять усталость и утомление во время школьных занятий и дома.

Целью данной работы является, разработка и изготовление настольного аэроионизатора воздуха, который возможно использовать в учебных заведениях и в домашних условиях.

Объект: ионизатор воздуха. Предмет: разработка и изготовление настольного ионизатора воздуха. Гипотеза: изготовленный прибор может быть использован в профилактических целях, сможет поддерживать концентрацию аэроионов до 8000-9000 в см³. Новизна: разработка авторского схемотехнического решения и изготовление прибора.

Методы, использованные автором: для проверки работы прибора использовали специальный прибор АИ – 01 имевшийся в наличие в экологической лаборатории ОАО «Уфалейникель». Ионизатор имеет хорошую стабильность характеристик за счет устойчивой работы преобразователя напряжения. В течение 2-х часов работы концентрация аэроионов изменялась не более 4,5% от среднего значения. Концентрация выделяемого озона составляет 14,5 мг/м³, что в три раза ниже норм ПДК (50 мг/м³). Направленность потока аэроионов низкая за счёт раздувания их вентилятором на предельные углы от излучателя.

Основные результаты: изучены конструктивные особенности и схемотехника разработки и постройки высоковольтных генераторов. Разработан и изготовлен компактный и недорогой прибор, позволяющий получать профилактическую дозу концентрации отрицательных аэроионов. Изготовленный прибор может быть использован в профилактических целях, сможет поддерживать концентрацию аэроионов до 8000-9000 в см³. Прибор может снизить утомляемость при продолжительной умственной нагрузке и обеспечить высокую работоспособность.

Заключение и возможные пути развития задачи: решение поставленной цели и задач позволило изготовить недорогой и эффективный прибор, который может найти применение в домашних условиях, в детских школьных и дошкольных учреждениях, офисах и в различного рода помещениях. Разработанный прибор может найти широкое применение, при соблюдении соответствующих мер безопасности, в бытовых помещениях, школьных и дошкольных учреждениях и в производственных помещениях.

Список основной использованной литературы

1. А.Л. Чижевский, К истории аэроионификации. М., 1930.
2. А.Л. Чижевский, Аэроионы и жизнь; Беседы с Циолковским / А.Л.Чижевский; Сост., вступ. ст., коммент. и подбор ил. Л.В.Голованова. М.: Мысль, 1999.
3. Г. Месси, Отрицательные ионы. М., Мир, 1979.
4. В. Поляков, Физика аэроионизации. Журнал «Радио» № 3, с.36. 2002.
5. Всесильная люстра Чижевского. Журнал «Изобретатель и рационализатор», № 53, 1993 г.
6. В. Г. Панов, Люстра Чижевского - прибор долголетия, Питер, 2006



Противоугонная система (Техника)

Кабиров Булат Раилевич, ГагинАсхатРадикович, МурзахановАйнур Рустемович, 8 класс,
(Республика Татарстан, г. Казань)

Научный руководитель:Шалаев Михаил Александрович, учитель МАОУ «Гимназия №19»
Приволжского района г. Казани

Постановка задачи:мой проект «Противоугонная система» направлен на борьбу с кражами автомобилей. В проекте я хочу создать технический механизм, встраиваемый в систему зажигания автомобиля, с целью заглушить двигатель автомобиля при несанкционированном его запуске.

Методы, использованные автором:при разработке проекта были использованы такие методы как теоретический анализ, изучение технической литературы, статистические методы. Использован инструмент исследования, такой как постановка различных экспериментов.

Основные результаты:противоугонная система, разработанная мной, включает в себя микроконтроллеры, детекторы (датчики) завода двигателя автомобиля и мобильное приложение. Микроконтроллеры позволяют собирать информацию с датчиков, установленных в системе зажигания двигателя автомобиля. Также запрограммированный микроконтроллер позволяет автономно заглушить двигатель автомобиля без использования ключа зажигания. Управление микроконтроллером осуществляется по защищенным каналам связи с помощью мобильного устройства. При попытке несанкционированного запуска двигателя автомобиля, моей системой, автовладельцу на мобильный телефон будет отправлено СМС оповещение с текстом «Ваш автомобиль заведен!». Человек может отправить СМС сообщение с командой «OFF», позволяющей заглушить двигатель автомобиля на номер телефона, закрепленный за GPRS приемником, подключенным к системе. При отправке указанного выше СМС сообщения двигатель будет заглушен и повторно его можно будет завести только при отправке специального пароля на тот же номер телефона. Моя система глушит двигатель с помощью функционирующих по команде противоугонной системы реле, которые находясь в проводке электрооборудования, прерывают передачу сигналов в нем.

Заключение и возможные пути развития:при создании проекта получены положительные результаты, а именно, разработана система позволяющая бороться с угонами и кражами автомобилей и создан рабочий прототип, готовый к применению. Мой проект можно применить в производстве автомобилей, встраивая систему при создании автомобилей. Также у пользователя моей системы будет возможность скачать и установить на свой смартфон мобильное приложение, которое будет позволять ему управлять системой завода двигателя автомобиля без отправки СМС сообщений.

Список основной использованной литературы:

1. Беляева Э. С. , Монахов В. М. Экстремальные задачи. М. : Просвещение, 1997



**Модель универсального транспортного средства с использованием колесной базы и принципа «воздушной подушки»
(Техника)**

Каплан Денис Алексеевич, 8 класс (г. Челябинск)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: вездеход — наземное транспортное средство высокой проходимости для передвижения даже в условиях отсутствия дорог. Особенно актуально развитие вездеходной техники для России, территория которой во многих регионах до настоящего времени не обладает развитой дорожной сетью. К настоящему времени создано и серийно выпускается достаточно много образцов техники для бездорожья. Однако большинство таких решений весьма дорогостоящи и при этом не является универсальными. Перерасход топлива выпускаемых вездеходов превышает экономичный уровень от 6-7 до 20-25 раз в зависимости от типа движителя. Решение этой проблемы лежит в разработке универсального транспортного средства, использующего как вездеходный привод, так и обычную колёсную базу, позволяющую с минимальными энергетическими затратами передвигаться по дорогам.

Целью предлагаемой работы является разработка модели транспортного средства высокой проходимости, использующего два способа передвижения: традиционный, колёсный и воздушную подушку. Поставленная цель предполагала решение следующих задач: 1) изучение доступной литературы по конструированию вездеходной техники и средств передвижения с помощью воздушной подушки; 2) разработка концепции универсального транспортного средства с двумя типами движителей; 3) разработка радиоуправляемой модели вездехода и испытание изготовленной модели в условиях с имитированных участков бездорожья.

Методы, использованные автором: в результате проделанной работы разработана и изготовлена модель универсального вездехода, способного передвигаться по дорогам общего пользования и по бездорожью с минимальным ущербом дорожному полотну и окружающей среде.

Основные результаты: несомненным преимуществом модели является возможность надежного передвижения в режимах дорожного полотна и бездорожья при соблюдении режима экономии энергетических ресурсов.

Заключение и возможные пути развития: полученная модель может являться основой для создания опытных образцов и серийного выпуска экономичного универсального транспортного средства с использованием колесной базы и принципа «воздушной подушки»

Список основной использованной литературы:

1. Макливи, Р. Суда на подводных крыльях и воздушной подушке/ РМакливи: Пер. с англ. Н. И. Слижевского. — Л.: Судостроение, 1981. — 208с.
2. Любимов, В.И. Суда на воздушной подушке : Устройство и эксплуатация / В. И. Любимов, В. И. Поспелов, Ю. В. Горбунов. - М. : Транспорт, 1984. - 207 с.
3. Злобин, Г.П. Суда на подводных крыльях и воздушной подушке: По материалам иностр. печати. Справ. пособие / Г. П. Злобин, С. П. Смигельский. — Л. : Судостроение, 1976. — 263 с.
4. Ильин, В.А. Суда завтрашнего дня: монография / В. А. Ильин. - М. : Знание, 1977. - 62с.



Устройство преобразования выходного сигнала датчика в цифровую форму (Техника)

Кирсанов Максим, 7класс (г. Саров)

Научный руководитель: Столяров И.В., учитель математики и информатики, МБОУ «Лицей № 3»

Постановка задачи: цель данной работы - создание устройства, преобразующего выходной сигнал датчика в цифровую форму и отображающего измеренное значение магнитной индукции в гауссах с помощью семисегментных индикаторов.

Изучение литературы и других источников показало, что традиционный подход к решению задачи описывается следующим алгоритмом:

- а) преобразование выходного напряжения датчика в двоичный код значения напряжения (аналогово-цифровой преобразователь);
- б) перевод значения напряжения, измеряемого в вольтах, в значение магнитной индукции, измеряемого в гауссах, в соответствии с приведенной выше формулой;
- в) преобразование двоичного кода значения магнитной индукции в двоично-десятичное представление;
- г) преобразование двоично-десятичного кода значения магнитной индукции в код семисегментных индикаторов.

Анализ данного алгоритма показал, что наиболее сложными в плане реализации являются пункты б и в: требуется применение микропроцессора с соответствующим программным обеспечением.

Методы, использованные автором: выносной датчик магнитного поля (биполярный датчик Холла) был собран на микросхеме AD22151YRZ. Датчик можно представить как устройство, на вход которого «поступает» магнитное поле, а на выходе формируется напряжение, пропорциональное значению магнитной индукции. Данное устройство в зависимости от двоично-десятичного кода формирует такое же напряжение, как и датчик, и тогда при совпадении значений выходных напряжений код соответствует значению магнитной индукции.

Основные результаты: при построении данного прибора был разработан аналого-цифровой преобразователь, на выходе которого сразу формируется двоично-десятичный код значения магнитной индукции в гауссах без применения микропроцессора с соответствующим программным обеспечением.

Заключение и возможные пути развития: для простоты изготовления схемы счетчика, регистра и дешифратора реализованы в программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС) Altera Cyclone ПЕР2С5Т144. В качестве компаратора используются дифференциальные входы ПЛИС.

Список основной использованной литературы:

1. Жеребцов И.П. Основы электроники. Л.: Энегтоатомиздат, 1989. – 608с.



Автоматизация судомодельной лаборатории: создание трёх осевого фрезерного станка с ЧПУ (Техника)

Лебедев Никита Кириллович, 9класс (Санкт-Петербург)

Научный руководитель: Карзин Виталий Валерьевич, педагог дополнительного образования ЦДЮОТТ «Охта»

Постановка задачи: необходимо рассчитать основных параметров изготавливаемого станка; произвести 3х-мерной моделирование станка с ЧПУ; создать функционирующей трёх осевого фрезерный станок с числовым программным обеспечением с заданным рабочим полем; апробировать изготовленный станок в процессе создания элементов скоростной радиоуправляемой судомодели; исследовать режимы резания различных материалов.

Методы, использованные автором: Теоретический анализ, индуктивные методы, математические и статистические методы, эксперимент. Разработка собственного метода вероятностно-статистического определения необходимых параметров системы. Также широко используется метод моделирование физических процессов.

Основные результаты: Был разработан и изготовлен трёх осевой фрезерный станок с ЧПУ. В процессе проектирования использовалось 3D-моделирование, а также применялось моделирование различных физических процессов. Научно – практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений: станок, полученный в результате данной работы, является готовым мощным инструментом воплощения дальнейших технических задумок, как в области судомоделизма, так и в других спортивно-технических и научно-технических направлениях.

Заключение и возможные пути развития задачи: Получившийся станок кардинальным образом изменил представления о технологии обработки материалов (в лучшую сторону) в нашей судомодельной 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. Конструкции станка, а именно реализованная схема трех осевого перемещения, позволяет в случае удаления фрезерной головки, использовать эту систему как 3D принтер (при установке специального экструдера) или как лазерный гравер (при установке 2Вт полупроводникового лазера). Это и будет реализовано в ближайшее время.

Список основной используемой литературы:

- a. Белецкий В.М., Кривов Г.А., Аллюминиевые сплавы. Состав, свойства, технология, применение.
- b. А.А. Панов, В.В. Аникин, Обработка металлов резанием: Справочник технолога.
- c. Писаренко Г.С., Справочник по сопротивлению материалов.
- d. Аврутин С.В., Рациональная работа фрезеровщика.



Гамма-локатор (Техника)

Николаева Александра Константиновна. ИР 1РЕ (школа находится в Лондоне)
Научный руководитель: д.м.н. Штиль Александр Альбертович

Постановка задачи:Онкологические заболевания стали настоящей «чумой» двадцать первого века. Одной из главных причин высокой смертности от онкологических заболеваний является их несвоевременное диагностирование. Это связано с нежеланием населения проходить регулярные диспансеризации и нехваткой специального оборудования для диагностики заболеваний. Среди всего многообразия задач ядерной медицины ведущее место занимает Особым типом таких приборов являются компактные гамма-локаторы (gamma-probe), предназначенные для локального определения областей накопления радиофармпрепарата в организме. Гамма-локатор создается совместно с кафедрой ядерной медицины НИЯУ МИФИ, которая давно занимается вопросами онкологических заболеваний (в том числе имеет поддержку со стороны множества онкологических клиник, центров реабилитации и прочих специализированных учреждений). Коллектив разработчиков также имеет поддержку со стороны квалифицированного практикующего медицинского персонала, занимающегося вопросами диагностики и лечения раковых заболеваний.

Методы, использованные автором:Также прототип гамма-локатора был протестирован на лабораторной крысе, которой был введен радиофармпрепарат (РФП) «Технефор» ($^{99m}\text{Tc-EDTMP}$). Препарат, тропный к костной ткани, накапливается преимущественно в костях скелета. Порядка 40% от введенной дозы выводится почками. При исследовании спустя три часа после введения РФП преимущественно детектировался в мочевом пузыре крысы, размеры которого составляют ~ 1 см, что позволило испытать прибор в условиях, близких к его реальным областям применения.

Основные результаты:Прототип гамма-локатора не уступает зарубежным аналогам. Среди преимуществ особо стоит отметить пространственное разрешение и селективность. При использовании в условиях операционной особое значение имеют портативность прибора и возможность управления с помощью небольшого персонального компьютера.

Заключение и возможные пути развития задачи:Данная разработка позволит в значительной степени повысить эффективность обследования пациента на предмет наличия метастаз в организме, тем самым предупредив развитие тяжелых форм онкологических заболеваний.



**Устройство для получения активного водорода и кислорода в условиях холодной плазмы
(Техника)**

Капустина Мария Алексеевна, Овсянникова Маргарита Павловна, 11 класс (Республика Карелия, г. Петрозаводск)

Научный руководитель: Гостев Валерий Анатольевич, доцент ф.-т. наук ПетрГУ, Марковская Ирина Эдвардовна, учитель физики МОУ «Лицей №40»

Постановка задачи: в этой работе мы решили уделить внимание жидкости после ее обработки низкотемпературной плазмой. Целью нашей работы была разработка устройства для плазменной обработки жидкости и исследование свойств жидкости.

Методы, использованные автором: мы сконструировали газоразрядный генератор, имеющий возможность получения и регулирования плазменного потока. Провели эксперименты по исследованию характеристик генерируемого плазменного потока и обработки воды, а также начали изучение обрабатываемой жидкости.

Основные результаты: по итогам проведенных исследований можно сказать следующее. Генерируемая устройством микроплазменная струя имеет длину 5 мм, а ее среднemasсовая температура имеет значение порядка 35-40⁰С. Благодаря возможности работы в условиях воздушной атмосферы, низкой среднemasсовой температуре плазменного потока, использованию воздуха и воды в качестве плазмообразующего вещества, а также наличию в потоке плазмы химически активных компонентов, позволили создать устройство для плазменной обработки жидкости.

Заключение и возможные пути развития задачи: полученные результаты позволяют говорить о возможности практического применения данного типа разряда при бактерицидной обработке жидкости.

Список основной используемой литературы:

1. Аристова Н. А., Пискарев И. М. Физико- химические методы получения экологически чистой активированной питьевой воды. Н. Тагил, 2010г
2. Велихов Е.П., Ковалев А.С., Рахимов А.Т. Физические явления в газоразрядной плазме: Учебное руководство. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
3. Коротеев А.С., Миронов В.М., Свирчук Ю.С. Плазмотроны: Конструкции, характеристики, расчёт. – М.: Машиностроение, 1993. – 295 с.
1. 4. Райзер Ю. П. Физика газового разряда. – М.: Наука, 1992. – 533 с.
4. Gostev V.A., Tikhomirov A.A., Ignakhin V.S., Sysun V.I. Generator of air-plasma flow for biological and medical applications. V International Conference Plasma Physics and Plasma Technology, Minsk, Belarus, 2006. Volume II. p. 791 – 794.



Саратовский метрополитен: возможность строительства (Техника)

Пачков Александр Борисович, 10 класс (Саратовская область, г. Саратов)

Научный руководитель: Астахова М.Ю., учитель географии МАОУ «Лицей математики и информатики»

Заключение и возможные пути развития задачи: перед созданием проекта я предложил:

- Необходимо усовершенствование электрического транспорта
- Один из вариантов – Скоростной трамвай
- Его строительство в Саратове возможно
- Для строительства СТ необходимо провести мониторинг пассажиропотока Саратовского пассажиропотока не хватает для строительства метро
- В центре Саратова невозможно строительство легкого метро
- Для строительства глубокого у нас маленький пассажиропоток
- Существуют геологические проблемы
- Высокое залегание грунтовых вод
- Существуют другие проблемы



Цифровой тестер электронных компонентов на базе ArduinoDUE (Техника)

Перминов Андрей Игоревич, (Московская обл., Реутов)

Научный руководитель: Ретивов Николай Алексеевич кандидат физ.-мат. наук, доцент.

Постановка задачи: создать прибор, который способен определить тип электронного компонента и его основные характеристики без вмешательства пользователя. Устройство должно уметь анализировать следующие компоненты: биполярные транзисторы разной проводимости, N- и P-канальные MOSFET транзисторы, диоды, светодиоды, двойные диоды, тиристоры и симисторы, резисторы.

Методы, использованные автором: в основе работы устройства лежит принцип измерения напряжений при помощи АЦП микроконтроллера при разных токах на выводах элементов, обеспечиваемых токозадающими резисторами разного сопротивления.

Прибор имеет три идентичных щупа, состоящих каждый из двух резисторов разного сопротивления. Подавая высокий и низкий уровни напряжения на выводы резисторов, задаётся ток в цепи элемента. В программе прописаны тесты для каждого электронного компонента, а так же его название, названия выводов и список измеряемых величин. Программа работает следующим образом: после включения питания устройство начинает прогонять все тесты для каждой детали. В случае неудачи расположения ножек автоматически меняются и тесты проходят заново. При успешном выполнении всех тестов программа переходит к измерению характеристик компонента. В случае, когда ни один из набора тестов не выполнен, устройство сообщает о неисправности компонента.

Основные результаты: в ходе работы были изучены свойства различных электронных компонентов для составления тестов детали. Был разработан прибор, определяющий тип и расположение выводов полупроводниковых элементов, также определяющий сопротивление резистора, а так же рассчитывающий: коэффициент усиления по току и напряжение p-n перехода для биполярных транзисторов, прямое напряжение для диодов и светодиодов. Собраны три щупа для проведения измерений. На языке C в среде Eclipse написана программа, выполняющая опрос щупов, выполнение тестов для компонентов, обработку результатов и измерение их параметров.

Заключение и возможные пути развития задачи: Прибор был протестирован на различных компонентах с известными параметрами и показал высокую точность.

В дальнейшем планируется подключение TouchScreen'a для отображения результатов в графическом виде без использования компьютера.

Список основной использованной литературы

1. Е. А. Москатов «Справочник по полупроводниковым приборам»
2. Г.Я. Мягишев «Электродинамика»
3. И. П. Степаненко «Основы теории транзисторов и транзисторных схем»
4. Дж. Волсон «Расчет схем на транзисторах»



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

Конструирование и исследование таймера для моделей судов (Техника)

Петунин Никита Михайлович, 7 класс, (г. Астрахань)

Научные руководители: Захарова Татьяна Алексеевна, учитель физики МБОУ г. Астрахани «Гимназия №1», Михеева Елена Михайловна, учитель информатики МБОУ г. Астрахани «Гимназия №1», Шевцов Владимир Васильевич, руководитель секции «Техническое конструирование и рационализаторство», Центр детского научно-технического творчества АИСИ

Постановка задачи: Несмотря на востребованность таймеров в различных аспектах жизни, бывает непросто найти таймер с необходимыми тебе характеристиками, по причине отсутствия таймеров с широким диапазоном настройки. Была поставлена цель: сконструировать таймер для какой-либо конкретной цели (модели судна) и провести исследование.

Методы, использованные автором: во время сборки и исследования я использовал такие методы, как:

- сравнение
- эксперимент
- анализ
- моделирование
- обследование

Таймер конструировался в Астраханском центре детского научно-технического творчества, в секции «Техническое конструирование и рационализаторство».

Основные результаты: Для работы моделей судов можно использовать не только промышленные таймеры, но и их аналог собранный в лаборатории.

Данный таймер характеристиками не отличается от промышленных, однако более удобен и экономичен в производстве.

Заключение и возможные пути развития задачи: Полученные результаты дают возможность создавать таймеры с необходимыми характеристиками без крупных затрат времени и средств. В будущем возможно комбинирование нескольких таймеров в единую сеть.

Список основной использованной литературы:

1. В. М. Пестриков «Энциклопедия радиолюбителя»
2. Е. И. Манаев «Основы радиоэлектроники»
3. Б. Ц. Иванов «Самodelки юного радиолюбителя»
4. А.А. Пинский «Физика – 9»
5. В. Перышкин «Физика – 8», «Физика – 9».
6. А.А. Пинский «Физика и астрономия» 8 класс
7. А.А. Пинский «Физика и астрономия» 9 класс



**Реализация метода автономного позиционирования наноспутника класса CanSat для построения вертикальных профилей газового состава атмосферы и карт вегетационных индексов
(Техника)**

Саечников Иван Владимирович 11 класс (Республика Беларусь, г. Минск)

Научный руководитель: Саечников Антон Владимирович, магистрант, БГУ

Постановка задачи: Одной из ключевых проблем, которую приходится решать практически в течение всего полета наноспутника, является обеспечение его заданного углового ускорения. Именно эту проблему и решает спутниковая система позиционирования. В настоящее время наиболее распространенными являются системы на основе глобальных навигационных систем (GPS, Глонасс), гироскопов, акселерометров. Из-за ряда недостатков каждой системы, присущих космическим аппаратам класса наноспутников, был разработан и реализован собственный метод автономного позиционирования.

Методы, использованные автором: Разработана безинерциальная система определения местоположения, включающая GPS – приемник, акселерометр, гироскоп, датчики давления и температуры, магнетометр. Она учитывает недостатки GPS-приемников, такие как: отключение при высоких перегрузках, невысокий порог действия по высоте (до 50 км), низкая скорость обновления информации (1 Гц). Поэтому система сможет работать без постоянного подключения к GPS-приемнику, а лишь использовать его для инициализации начальных координат и периодического обновления координат для исключения ошибок, связанных с шумами и качеством калибровки остальных датчиков системы.

Основные результаты:

- Метод автономного позиционирования реализован на базе третьего белорусского спутника BelNanoSatMark 3 концепции CanSat собственной разработки.
- Проведены успешные запуски спутника, в ходе который система автономного позиционирования работала безотказно.
- По данным от датчиков газов и снимкам поверхности Земли с наноспутника построены вертикальные профили газового состава атмосферы, карты вегетационных индексов, а также определена степень озеленения поверхности Земли.

Заключение и пути развития задачи: Метод позволяет устанавливать на наноспутники полезную нагрузку для решения научных, технологических и коммерческих задач. В частности, контролировать степень загрязненности атмосферы, влияние изменения газового состава на растительность. Полезную нагрузку планируется дополнить датчиками ультрафиолета и радиации, что позволит предсказывать возможное появление озоновых дыр и определять направление движения радиационных облаков.

Список основной использованной литературы

1. Prata Misra and Per Enge Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance Revised Second Edition (2011). Ganga-Jamuna Press. 590p.
2. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle E. GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo and more. (2008). Springer. 548p.



**Контроль динамической устойчивости сооружений на основе
спектрального анализа резистивной тензометрии
(Техника)**

Секисов Андрей Александрович, 10 класс (Челябинская область, г. Верхний Уфалей)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии МБОУ «СОШ №2»

Постановка задачи: Все здания и сооружения очень неоднородны по своей структуре в силу конструктивных особенностей и внутренних свойств, обусловленных различными материалами, используемыми в строительстве - с одной стороны. С другой – они постоянно подвергаются различным внешним воздействиям – сезонные и климатические изменения грунта, ветровые нагрузки, вибрации от проходящего транспорта, сейсмические колебания и т.д. В результате взаимодействия совокупности описанных факторов возникают деформации конструкций и материалов, ведущие к возникновению колебаний различной формы и величины, как отдельных элементов, так и всей системы сооружения. Целью данной работы является теоретическое обоснование возможности использования резистивной тензометрии (РТМ) для контроля динамической устойчивости сооружений, а также разработка и изготовление приборов, позволяющих контролировать устойчивость и стабильность зданий и сооружений. Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: изучение литературы по данному вопросу, изучение основ строительной механики, знакомство с основами радиоэлектроники и конструирования, разработка и изготовление приборов регистрации динамической устойчивости сооружений, исследование их возможностей.

Основные результаты: Решение данной проблемы является очень актуальным, поскольку позволит проводить оценку качества и результатов строительства, проверка устойчивости зданий и сооружений в целом при динамических воздействиях в результате произошедших землетрясений, аварий, террористических актов, в результате естественного старения сооружений или конкретных условий эксплуатации.

Заключение и пути развития задачи: На основе предлагаемой методики возможна динамическая паспортизация зданий и сооружений. Можно предложить предварительное построение карты спектрально-динамического зонирования территории.

Список основной использованной литературы

1. А.К. Зайцев, С.В. Марфенко, Д.Ш. Михелевидр. Геодезические методы исследования деформаций сооружений. М. Недра, 1991. (Ползуновский вестник №1. 2011).
2. Р. А. Макаров. Тензометрия в машиностроении. Под общ.ред. Р. А. Макарова. М. Машиностроение, 1975.
3. В.М. Маркочев. Электрические измерения неэлектрических величин (под ред. П.В. Новицкого). Л. Энергия, 1975.
4. Л. С. Ильинская, А. Н. Подмарьков. Полупроводниковые тензодатчики, М.— Л., 1966.
5. Майкл Предко. Справочник по PIC-микроконтроллерам. Издательство: ДМК Пресс, Додэка XXI. 2002.



Электрокинетический двигатель (Техника)

Семенов Андрей Константинович, 10 класс (г.Петрозаводск)

Научный руководитель: Прокопович Павел Федорович

Постановка задачи: Целью проделанной работы явилось исследование эффективности работы ЭКД, сконструированных с использованием различных геометрий ионизирующего и ускоряющего электродов. Для достижения поставленной цели необходимо было разрешить ряд задач. Основными задачами являлись: создание источника высокого постоянного напряжения, разработка и практическая реализация термоэлектрического анемометра, создание универсального измерительного блока для определения значений ионизирующего напряжения и ионного тока.

Методы, использованные автором: В ходе проделанной работы были сконструированы пять ионолетов различной конструкции, разработан и построен термоэлектрический анемометр для измерения скорости воздушного потока.

Основные результаты: При проведении опытов, результаты которых приведены в таблице 1 видно, что лучшие характеристики показал лифтер с сеткой шагом 10мм, его КПД оказалось равным 1.67, но при помещении проводов в изоляцию удалось повысить КПД почти в два раза.

Заключение и пути развития задачи: В дальнейшем, мы планируем заняться математическим моделированием полей и скоростей потока для различных типов лифтеров с целью выявления оптимальных элементов конструкции.

Список основной использованной литературы

1. Гришанов Л., Степанов А. Летательные аппараты по эффекту Бифельда-Брауна // Молодежный инновационный форум Приволжского федерального округа. Конкурс научно-технического творчества молодежи (НТТМ). – Ульяновск. – 2011.
2. U.S. Patent 3 120 363



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

FireBot (Техника)

Мурзаханов Айнур Рустемович, Шакиров Булат Рузалевич, 8 класс (Республика Татарстан, г. Казань)

Научный руководитель: Шалаев Михаил Александрович, учитель МАОУ «Гимназия №19» Приволжского района г. Казани

Постановка задачи: Мы разработали проект «FireBot» для борьбы с возгоранием. Пожар – это неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства. Пожары и их последствия могут быть очень серьезными. Чья-то неосторожность может привести к выгоранию лесов, полей (урожая) или даже населенных пунктов. Бывают и такие случаи, когда пожарники не в силах помочь устранить пламя. Мы узнали, что только за 9 месяцев, в 2014 году на территории РТ было более 2555 пожаров, где погибло 139 человек. Мы создали наш проект для борьбы с возгоранием в труднодоступных местах.

Представьте ситуацию: пожар возник на заводе, где вероятность взрыва очень велика. Пожарник, приехавший по месту возгорания, рискует своей жизнью. Тут-то и поможет система FireBot, которая сможет найти и ликвидировать очаг возгорания и предотвратить взрыв.

Методы, использованные авторов: При разработке проекта были использованы такие методы как наблюдение и статистические методы. Используются инструменты исследования, такие как программное обеспечение.

Основные результаты: Робот получился легким, маленьким по размерам и огнестойчивым. За полгода мне и моему соавтору удалось усовершенствовать его. Теперь, FireBot – электронный прототип пожарника, управляемый дистанционно. Мы заменили некоторые тяжелые детали, тем самым дав ему легкость и скорость в движениях. Сейчас, FireBot – это полноценный и готовый к работе робот.

Заключение и возможные пути развития: При создании проекта был получен положительный результат. Мы смогли создать проект, решающий проблему, которая встречалась на протяжении уже многих столетий и тысячелетий. «FireBot» – это полноценный робот, который контролируется дистанционно и выполняет поставленные ему задачи. Наш проект также можно рассматривать, как космический пожарник, который будет автоматически выезжать на место возгорания и в мгновение устранять очаг. FireBot может быть использован во всех возможных путях развития, где только есть слово ПОЖАР.

Список основной использованной литературы

.<http://www.mchs.gov.ru/folder/1559917>



**Использование ЭДС самоиндукции сварочного трансформатора для облегчения поджига и стабилизации горения сварочной дуги
(Техника)**

Шилко Илья Андреевич, 11 класс (г.Дзержинск, Минская область, Беларусь)

Научный руководитель: Филипович Алексей Игоревич педагог дополнительного образования, ГУО «Гимназия №1 г.Дзержинска»

Постановка задачи: Цель работы: исследование ЭДС самоиндукции сварочного трансформатора, возникающей при коротком замыкании вторичной обмотки, разработка устройства облегчающего зажигание сварочной дуги и поддерживающего её горение.

Основные результаты: При выполнении работы выполнено следующее: 1) Исследовано и описано явление ЭДС самоиндукции в цепи с источником тока, лампой накаливания и катушкой индуктивности; 2) Получены и исследованы осциллограммы напряжения и сварочного трансформатора в обычном режиме, собрана электрическая схема для получения осциллограмм; 3) Проанализированы процессы, происходящие в обмотках сварочного трансформатора при зажигании и горении сварочной дуги переменного тока; 4) Разработано и изготовлено устройство принудительного поджига сварочной дуги (УОПиСГСД), работающее на основе ЭДС-самоиндукции сварочного трансформатора; 5) Получены и исследованы осциллограммы напряжения и тока сварочного трансформатора при работе с подключенным устройством облегчения поджига и стабилизации горения сварочной дуги; 6) Сделаны обобщающие выводы по работе устройства, проведено сравнение качества сварного шва, полученного с применением разработанного устройства и без него. Доказана экономическая эффективность применения разработанного устройства.

Заключение и возможные пути развития:

1. Разработанное и изготовленное устройство принудительного поджига и поддержания горения сварочной дуги полностью подтвердило гипотезу исследования. При кратковременном закорачивании вторичной обмотки сварочного трансформатора, вблизи перехода синусоидального напряжения через нулевое значение, возникающая ЭДС самоиндукции достигает значения 150...400 В, что существенно облегчает зажигание сварочной дуги, повышает стабильность её горения и улучшает качество сварного шва.
2. При одинаковых условиях производимой сварки: один и тот же лист стали, тот же сварочный аппарат, сварочный электрод, одинаковое положение регулятора сварочного тока, один и тот же сварщик – качество сварного шва заметно лучше.
3. Собранный аппарат собран на широкодоступной элементной базе. Благодаря применению современных компонентов, отличается малыми габаритами и весом, что позволяет использовать его совместно с любым сварочным трансформатором переменного тока.
4. При использовании УОПиСГСД сварочный аппарат варит "мягко", как при постоянном токе, шов получается блестящим и ровным с минимальным количеством посторонних включений в виде шлака.



**Создание суперэкономичного гидравлического проветривателя теплиц
на базе оборудования школьного кабинета технологии
(Техника)**

Шолохов Матвей, 9 класс (г. Челябинск)

Научный руководитель: Чебанько Александр Николаевич, учитель физики и технологии высшей категории, МБОУ лицей № 11 г. Челябинска

Постановка задачи: Целью нашей работы является создание простой и, главное, недорогой модели автоматического проветривателя теплиц. Для выполнения этой цели мы ставим перед собой задачу: модернизировать газовый лифт для мебели до гидравлического проветривателя.

Методы, использованные автором: Основным методом исследования был экспериментальный метод. Основным инструментом исследования была лаборатория технологии МБОУ лицея №11 и ее оборудование.

Основные результаты: Итак, наша работа посвящена актуальной теме – повышению эффективности работы садоводов путем автоматизации тепличного хозяйства.

Получение максимально гарантированного урожая возможно лишь при наличии на садовых участках парников и теплиц, что влечет необходимость регулирования теплового режима в них, в частности, вентиляции. Имеющиеся для этой цели готовые устройства слишком дороги для основной массы садоводов. Цена в магазинах варьируется от 800 до 5000 рублей. Предлагаемая нами модель автоматического гидравлического проветривателя не требует ежедневного присутствия садовода на участке и повышает этим эффективность работы садовода.

Главные особенности нашей модели проветривателя – простота изготовления и невысокая стоимость.

Заключение и возможные пути развития:

1) Поставленная задача – модернизировать газовый лифт для мебели до гидравлического толкателя – успешно решена.

2) Поставленная цель – создание простой и недорогой модели проветривателя – достигнута. Стоимость используемых при модернизации деталей составила $50+15+6+20+10=100$ рублей, что в 8 раз дешевле самого недорогого промышленного образца, т.е. идея стоящая.

Список основной использованной литературы

1. <http://svoitomaty.ru/spisok-otchestvennyx-i-importnyx-avtomatov-dlya-provetrivaniya-teplic-gidroclindry/>
2. <http://www.termovent.net/>
3. <http://allchem.ru/pages/organic/6138>
4. <http://www.planetsad.ru><http://www.agroserver.ru/b/avtomatika-dlya-teplits-termoprivod-146397.htm>
5. <http://www.forumhouse.ru/threads/59739/page-2>



Конструирование и исследование детектора для обнаружения дыма (Техника)

Сидорчук Владислав Олегович, 8 класс (г. Астрахань)

Научный руководитель: Захарова Татьяна Алексеевна, учитель физики МБОУ «Гимназия №1» г. Астрахань, Михеева Елена Михайловна, учитель информатики МБОУ «Гимназия №1» г. Астрахань, Шевцов Владимир Васильевич, руководитель лаборатории радиоконструирования ЦДНТТ г. Астрахань

Постановка задачи: 1) познакомиться с теорией устройства и принципов пожарных детекторов; 2) сконструировать детектор по схеме; 3) проверить прибор на обнаружение дыма от различных источников горения; 4) произвести исследования зависимости чувствительности детектора от плотности дыма.

Цель работы нашей работы, сконструировать детектор для обнаружения дыма и исследовать его. Создание детектора с переменной чувствительностью для обнаружения дыма возможно в лабораторных условиях.

Методы, использованные автором: анализ, моделирование, эксперимент.

Основные результаты: Было произведено исследование детектора на различные виды дыма. Для этого был получен дым от трех разных источников, которые могут встречаться в квартирах: ткань, дерево, бумага. Детектор реагировал на все виды дыма. Для обнаружения дыма, возникающего во время пожара, можно использовать детекторы, собранные в лаборатории.

Заключение и возможные пути развития: Данный детектор для обнаружения дыма можно рекомендовать учащимся, педагогам и родителям гимназии для: 1) своевременного обнаружения возгорания; 2) изучения оптических явлений; 3) демонстрации детектора для обнаружения дыма; 4) при выполнении лабораторных работ по оптике; 5) в качестве гуманитарной помощи пожилым людям, живущим в старом жилом фонде и не имеющих средств для покупки промышленного детектора.

Список основной использованной литературы

1. «Физика – 8», А.В. Перышкин, Москва, «Дрофа», 2013, с. 187-213.
2. «Детская Энциклопедия» Том 3 Издательство Академии Наук РСФСР С. 431 Свет и его Применение.
3. Шаровар Ф.И. Устройства и системы пожарной сигнализации. — М.: Стройиздат, 1979. — С. 6, 7, 43, 47, 187.



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

Техника шага (Техника)

Папиашвили Эльвина Давидовна, Скворцова Анастасия Андреевна, 10 класс, МОУ «Гимназия №5» (Московская область, г. Юбилейный)

Научный руководитель: Лебедев Владимир Валентинович, д.т.н., проф. МГСУ-МИСИ

Постановка задачи: Работа появилась как ответ на вопрос: все ли шагающие механизмы шагают? В мае 2014 года Москву посетил голландский инженер Тео Янсен со своими нашумевшими в прессе шагающими кинетическими скульптурами. Действительно ли эти механизмы шагают? Для ответа на этот вопрос сначала был изготовлен шагоход по схеме П.Л.Чебышева [1-6]. На нём был установлен электромотор от стеклоподъёмника автомобиля «Жигули» с цепным приводом. Второй шагоход с шестерёнчатый приводом - это авторская модифицированная механическая схема, выносимая на защиту. В отличие от машины П.Л.Чебышёва удалось уменьшить количество рычагов и шарниров. Следующий этап работы – выяснение целевого назначения и особенностей шагоходов. Цель работы – предложить движитель тяжёлого транспортного средства по малопрочным грунтам: тундре, Арктике, шельфу, льду. Актуальность работы обоснована промышленным освоением северных районов с малопрочными грунтами [7]. Это тундра, Арктика, шельфовые области.

Основные результаты: До сих пор не решена проблема передвижения даже по тундре, не говоря об Арктике и шельфах. Следы от колёс и гусениц остаются в тундре на десятилетия, природное равновесие нарушается. Ответ оказался очень простым – надо знать физическую и механическую сущность шага человека и животных с двумя особенностями: давление на грунт и траектория движения ступни. Изготовили машину по схеме Тео Янсена.

Заключение и возможные пути развития: Основной вывод – доказательство возможности применения механизма П.Л.Чебышева в шагоходе.

Список основной использованной литературы

1. Электронный ресурс «Механизмы П.Л.Чебышёва» <http://tcheb.ru/>
2. Экспонат Московского Политехнического музея. – Отел Автоматики. – Экспонат ПМ №19472. – Стопоходящая машина П.Л.Чебышёва.
3. О преобразовании вращательного движения в движение по некоторым линиям при помощи сочленённых систем / Полное собрание сочинений П.Л.Чебышёва. – Том IV. – Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С.161-166.
4. Артоблевский И.И., Левитский Н.И. Механизмы П.Л.Чебышёва / Научное наследие П.Л.Чебышёва. – Вып. II. – Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С.52-54.
5. Bulletin de la societe mathematique de France. – Т.ХII. – 1884. – Р.179-187.
6. Школа математики чистой и прикладной. - №1. – 1885. – СПб.
7. Скворцова А.А., Папиашвили Э.Д. Универсальная передвижная шаговая платформа для освоения тундры и Арктики // Материалы 8-го Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах» 27-29 октября 2014 г. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 170 с. – ББК 30.1 Н34 - С.6-8.



Система утилизации артиллерийских снарядов (Техника)

Тен Андрей Дмитриевич, 11 класс (г. Сосновый Бор Ленинградской области)
Научный руководитель: Краско Михаил Степанович (рук. лаборатории МБОУДОД ЦРТ)

Постановка задачи: Из открытых источников известно, что на складах Министерства обороны в России имеется более 20 миллионов тонн боеприпасов, у половины из которых гарантийный срок хранения давно истёк. Цель проекта: разработка технического решения системы для утилизации артиллерийских снарядов, обеспечивающего эффективный, безопасный для экологии и жизни человека процесс утилизации, а также максимальное использование утилизируемых компонентов.

Методы, использованные автором: Существует известный способ в виде установки для расснаряжения боеприпасов, включающий устройство для крепления боеприпасов, устройство для их вскрытия и устройство для извлечения взрывчатого вещества из корпусов боеприпасов [2]. Существенные недостатки способа: низкая производительность, не обеспечены безопасные расстояния между частями установки, не производится извлечение взрывателей из боеприпасов.

Основные результаты: Система работает следующим образом. Автотранспорт со снарядами, подлежащими утилизации, доставляется на разгрузочную площадку, где роботы-грузчики снимают с автомашин снаряды и закрепляют их на лентах транспортера, фиксируя в гнездах оснований в соответствии с калибром. Чтобы исключить простой автотранспорта, при необходимости, часть снарядов выгружается на местах временного хранения. Извлеченные из снарядов взрыватели помещают на малый транспортер, доставляющий их в скважину подрыва, где импульсом ТВЧ их подрывают. На следующей площадке снаряды разрезают по оси. Разрезанные снаряды собирают на промежуточной мостке и периодически подают в топку тепловой электростанции.

Заключение и возможные пути развития: 1) Отходы в виде тротила используются для получения электроэнергии, корпуса сгоревших снарядов используются в качестве металлолома; 2) Сокращены трудоемкие операции, такие как извлечение тротила из корпусов снарядов, чем значительно сокращаются общие затраты на утилизацию; 3) При работе данная система исключает возможность случайной гибели людей. На предлагаемую систему получено положительное решение о выдаче патента [3].

Список основной использованной литературы

1. Утилизация боеприпасов: взрывать вредно, разбирать дорого. <http://uralpress.ru/reviews/utilizaciya-boeprilasov-vzryvat-vredno-razbirat-dorogo>
2. Установка для расснаряжения боеприпасов - Патент РФ №2 046 284.
3. Тен А. Д. Система утилизации артиллерийских снарядов. Заявка на изобретение №213 148 360 от 29.10.2013. Положительное решение о выдаче патента №2013148360/11(075192) от 21.10.2014г.



**Адаптивное управление беспилотным летательным аппаратом новой конструкции самолетно-вертолетного типа
(Техника)**

Васильев Андрей Александрович 11 класс (Санкт-Петербург)
Научный руководитель: Нечунаев Алексей Федорович (инженер)

Постановка задачи: Научный проект представляет собой реализацию некоторых элементов теории адаптивного управления в новом техническом решении в виде регулятора. Адаптивная система управления непрерывно отслеживает расположение летательного аппарата, как при взлете, так и в условиях горизонтального полета, выполняет «адаптацию» и выдаёт сигнал на отклонение либо: рулей высоты, либо элеронов, либо увеличение (или уменьшение) оборотов того или иного двигателя. Проблема создания устойчивого зависания квадрокоптера актуальна в настоящий момент. Сложные автопилоты справляются только с небольшой задачей: регулирование числа оборотов двигателя через анализ сигналов гироскопического датчика. В данном проекте за модель взят новый беспилотный летательный аппарат, изготовленный своими силами в условиях школьной мастерской. Аппарат представляет собой классическую схему самолета, на котором на протяжении центроплана установлены два тянущих двигателя. Третий тянущий двигатель установлен консольно так, что в сечении получается равносторонний треугольник, в вершинах которого находятся двигатели с винтами. Получаем новую схему беспилотного летательного аппарата, которую условно назовем «самолетно-вертолетным» типом.

Основные результаты: В научном проекте выполнена реализация теории адаптивного управления. Выполнена реализация регулятора в виде технического решения. Техническое решение представляет собой видеокамеру, установленную на беспилотном летательном аппарате нового самолетно-вертолетного типа. Видеокартинку мишени видеокамера в он-лайн режиме передает через передатчик на приемник видеосигнала. Приемник через адаптер подключен к монитору. Видеокартинка мишени постоянно отражается на мониторе, как в момент взлета летательного аппарата, так и во время горизонтального полета. Перед монитором установлены цветные датчики, которые постоянно отслеживают расположение мишени (по видеокартинке). Контроллер исполняет программу, согласно которой при «перекосе на взлете», при изменении расположения мишени, подается команда на увеличение или уменьшение оборотов того или иного из трех моторов. Таким образом, система «адаптируется» и стабилизирует беспилотный летательный аппарат.

Заключение и возможные пути развития: Аппарат переходит во горизонтальный полет. Во время горизонтального полета два цветных датчика постоянно отслеживают расположение цветных участков мишени и, при необходимости, контроллер «выравнивает» аппарат при помощи элеронов. Вторая установленная камера отслеживает положение аппарата по тангажу, относительно мишени. При необходимости, контроллер подает сигнал на отклонение рулей высоты.

Список основной использованной литературы

1. Буков В.Н. Адаптивные прогнозирующие системы управления полетом, М., - Наука, 1987



Проектирование макета программного-технического комплекса передвижной автоматизированной солнечной электростанции (Техника)

Белотков Дмитрий Алексеевич, Волков Егор Максимович, Гаврилов Олег Васильевич, 10 класс (Санкт-Петербург)

Научные руководители: Ярмолинский Леонид Маркович, педагог доп. образования ГБОУ СОШ № 255, Ярмолинская Марита Вонбеневна, педагог доп. образования ГБОУ СОШ № 255.

Постановка задачи: Проект посвящен проблемам освоения космоса, и относится к области научно-технического творчества. Идея проекта родилась в результате размышлений о перспективах развития солнечной энергетики, и разработки технических решений, которые смогут решить проблемы энергетического обеспечения планетарных станций будущего, в том числе создания и использования передвижных автоматизированных солнечных электростанций для освоения ближайшего космического пространства.

Цель проекта: Создание работоспособного макета солнечной электростанции ASPS-1 на базе LegoMindstorms с применением различных материалов для конструирования.

Методы, использованные авторами: 1) Математическое моделирование; 2) Материальное моделирование; 3) Планирование работ по проекту; 4) Распределение ролей в команде проекта

Основные результаты: 1) Разработан макет станции ASPS-1 сконструирован, изготовлен, и доведен до работоспособной системы. 2) Комплекс программ, управляющих макетом станции ASPS-1 написан на графическом языке программирования LabVIEW фирмы National Instruments. При написании программ был получен опыт в таких областях программирования как:

- Машинное зрение
- НМІ – программирование
- Программирование контроллеров, объединённых одной сетью АСУ ТП
- Работоспособность макета подтверждена успешной демонстрацией на выставках творческих проектов, от городского до международного уровня.

Заключение и возможные пути развития: Проведенная работа подтвердила возможность реализации идеи проекта. Считаем, что решение подобной задачи имеет аналоги в реальной жизни и является полезным практическим опытом.

Список основной использованной литературы

1. Юревич К.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб.
2. Густав Олссон, Джангундо Пиани Цифровые системы автоматизации и управления.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010. 195 стр.
4. Рубан С.С. Нетрадиционные источники энергии-М. Энергия, 2003
5. Андреев С.В. Солнечные электростанции-М.:Наука 2002
6. Ванке В.А., Лесков Л.В., Лукьянов А.В. Космические энергосистемы. -- М.: Машиностроение, 1997.



Разработка и изготовление аппарата плазменной резки и сварки для технических лабораторий (Техника)

Яковлев Георгий Евгеньевич, 7 класс, (г. Верхний Уфалей)

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, учитель технологии

Постановка задачи: Первые аппараты для воздушно-плазменной резки металлов нашли широкое применения на предприятиях Военно-промышленного комплекса, в авиационной промышленности и атомной энергетике. Однако в современное время многие разработки высоких технологий вошли в нашу повседневную жизнь. В свободной продаже сейчас можно встретить плазмотроны, но цена их достаточно высока. При проведении экспериментов и изготовлении некоторых технических устройств из цветных металлов в школьной лаборатории возникла необходимость в получении высокотемпературного пламени (до 6000⁰С). При изучении литературных источников нами был найден наиболее оптимальный вариант получения высокой температуры с помощью плазмы. Наиболее приемлемый способ получения устойчивой плазмы - использование плазмотрона, но в этом случае появляется проблема - как его изготовить. Основной целью моей работы являлась разработка простой и доступной для повторения технологии изготовления устройства для плазменной сварки и резки цветных металлов. Для решения этой цели, я поставил перед собой ряд задач: Изучить литературные источники и понять принципы получения плазмы и технологические особенности устройства аппаратов для её получения. На основе изучения этих данных разработать принципиальную схему устройства и изготовить его в условиях школьной технической лаборатории. Проверить технические и эксплуатационные возможности устройства, провести эксперименты с целью улучшения технических характеристик прибора.

Основные результаты: Изготовленная установка прошла испытания в школьной лаборатории. Разработанная конструкция плазмотрона позволила провести ряд экспериментов и исследований по возможностям его использования в качестве устройства для резки и сварки металлов. В целом конструкция плазмотрона обеспечивает стабильную работу и хорошие параметры устойчивости дуги. В результате испытаний определена ширина разрезаемого металла и качество шва после сварки.

Заключение и возможные пути развития: Изготовление плазмотрона и исследование его характеристик доказали возможность его применения в технических целях.

Список основной использованной литературы

1. Л.А. Арцимович. Элементарная физика плазмы, М, Атомиздат, 1966.
2. М.Н. Васильев, А.Х. Махир, Московский физико-технический институт (государственный университет), Генераторы электронно-пучковой плазмы в экспериментах по исследованию свойств вещества в неравновесных условиях. 2001



**Моделирование системы ориентирования автономного
робототехнического комплекса на поверхности удаленных космических
тел
(Техника)**

Заварин Андрей, класс Лакомкин Андрей, Погосов Левон, 8 класс (Санкт-Петербург)
Научный руководитель: Лосицкий Игорь Александрович, педагог дополнительного образования,
ГБОУ Президентский ФМЛ № 239

Постановка задачи: Исследование поверхности различных небесных тел является очень важной фундаментальной задачей науки. Эти исследования позволяют нам понять, как формировалась вселенная, изучить самую давнюю историю нашей планеты. Кроме того, одной из важнейших задач так же является поиск следов внеземной жизни. Задача проекта состоит в создании модели роботизированного комплекса космический аппарат (спутник)/ спускаемый модуль / планетоход, и исследования возможности управления движением планетохода по поверхности планеты со спутника в автономном режиме с использованием компьютерного видеозрения. Одной из целей работы была модельная отработка взаимодействия планетохода и спутника на орбите для построения алгоритмов ориентации планетохода на поверхности планеты, организации его движения к намеченной области путем построения маршрута с учетом естественных препятствий.

Методы, использованные автором: Решение задачи осуществлялось путем создания аппаратно-программного комплекса на базе персонального компьютера с подключенными камерой высокой четкости и инфракрасного сенсора дистанции Camina, являющегося моделью спутника, а так же вездехода с использованием контролеров и двигателей конструктора LEGO Mindstorm, являющегося планетоходом в данной модели. При решении этой задачи осуществлялась разработка алгоритмов обработки видеоизображения для выделения координат планетохода, района исследований, алгоритма поиска кратчайшего маршрута с учетом естественных препятствий, слежения и ведения планетохода в реальном времени, разработка алгоритмов и программ взаимодействия всех частей комплекса в реальном времени. В аппаратной части был изготовлен планетоход с 6 ведущими колесами и оригинальной подвеской колес.

Основные результаты: В результате данной работы была создана модель роботизированного комплекса космический аппарат (спутник)/ спускаемый модуль / планетоход, изучены и отлажены алгоритмы автономной ориентации и обработки видеоизображения в целях ориентирования и изучения образцов на поверхности небесного тела. На примере этой модели можно осуществлять обучение и базовые разработки алгоритмов и программного обеспечения для реальных космических систем.

Заключение и возможные пути развития: Дальнейшее развитие модели заключается в повышении автономности, путем создания программ управления комплексом с учетом новых параметров (усложнение рельефа поверхности, созданием помех видеозрению спутника и/или планетохода и т.д.).



Технологии автоматического мониторинга радиационного фона (Техника)

Жуков Владислав Константинович, 11 класс, (г. Сосновый Бор Ленинградской области)
Научный руководитель: Краско Михаил Степанович (рук.лаборатории МБОУДОД ЦРТ)

Постановка задачи: разработка и реализация общедоступной технологии постоянного автоматического мониторинга уровня радиационного фона как больших территорий, так и места нахождения конкретного человека.

Основные результаты: В результате проекта созданы, испытаны и серийно изготовлены две системы автоматического мониторинга радиационного фона: индивидуальная и территориальная. Первая представляет из себя миниатюрный брелок весом 10 грамм, предназначенный для постоянного ношения с собой в связке ключей и звуковой сигнализации пребывания в зоне с повышенной радиацией. В наш мобильный век, этим местом может стать жилое или офисное помещение с высоким содержанием газа радона или опасными стройматериалами, местность с «чернобыльским следом», японский авто и т.д. Брелок работает до 2 лет от одной литиевой батареи, имеет интеллектуальный алгоритм обработки информации и несколько уровней реагирования [2]. Он не обнаруживает себя в обычной обстановке: звуковая сигнализация включится только при превышении опасных порогов радиоактивного излучения.

Вторая система проводит мониторинг уровня радиации на любых территориях в автоматическом режиме и отображает массив полученных данных на общедоступном сайте с их привязкой к интерактивной карте. Измерения радиационного фона производятся электронным автономным блоком, размещаемым на любом средстве передвижения, например, в городском такси, сумке курьера или почтальона. Контроллер блока определяет факт неподвижности в пространстве и производит измерение величины радиационного фона в данной точке и ее географические координаты. Время стоянки для получения достоверного результата должно быть не менее 5 секунд. Накопленные данные измерений отправляются блоком по GSM-каналу на специальный сайт, созданный для этого проекта [3].

Заключение и возможные пути развития: Сайт предусматривает получение данных из любой страны мира. После успешных испытаний системы в Москве, Санкт-Петербурге, Ленинградской области и Сан-Франциско были внесены дополнительные усовершенствования и изготовлена первая установочная серия. С помощью добровольцев из различных городов России и из-за рубежа, зарегистрировавшихся на сайте, будет существенно расширена зона охвата мониторинга. На данную систему подана заявка на патент.

Список основной использованной литературы

1. Абдуллин А.Г. Социально-психологические последствия радиационного воздействия в отдаленном периоде // Экология и безопасность. -СПб, 2005- № 1-2- с.250-258.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)



Робот-манипулятор на подвижной платформе (Техника)

Зобов Олег Валерьевич, 10 класс, ГБОУ лицей №1502 при МЭИ (г. Москва)

Научный руководитель: инженер лаборатории Поярков Владимир Александрович

Постановка задачи: На производстве постоянно существует проблема перемещения деталей. Как правило детали разных размеров и конфигураций собрать, переместить и поместить в заданные места согласно технологическому процессу тяжело и трудоемко. Для решения этой же задачи мы предлагаем использовать мобильного робота с манипулятором, движущегося по заданной траектории. В случае необходимости всегда можно изменить траекторию движения робота, а, изменив программу манипулятора добиться захвата деталей любой конфигурации.

Основные результаты: Мобильный робот представляет собой автономную платформу, имеющую на борту программируемый контроллер, набор различных датчиков и манипулятор.

Шасси робота состоит из 2-х DC моторов с редуктором. Для определения препятствий, в частности, в случае появления человека, установлены дальномеры.

Модуль управления движения состоит из процессора STM32F100 и драйвера двигателей. Драйвер двигателей основан на микросхеме VN13SP30, в которую интегрированы два H-моста (восемь транзисторов). Драйвер подключен к цифровым портам ввода-вывода контроллера.

Управление каждым двигателем состоит из двух частей:

- Логический «0» или «1» для задания направления работы двигателя;
- ШИМ-сигнал для задания скорости вращения двигателя.

Разработана и спроектирована общая электронная компоновка и схемы подключения датчиков, а также драйвер управления моторами. Платы робота были спроектированы в CAD системе «AltiumDesigner». Компоненты и сборка шасси робота были выполнены в «SolidWorks». Манипулятор выполнен в 3D-САПР AutodeskInventor

Компоненты шасси, на которых закреплены все части робота, были изготовлены на Лазерном гравере «Flexicam». Части манипулятора, крепления двигателей - на нашем 3D принтере «Z-Labs». Платы управления, драйвер и плата стабилизации питания были выполнены собственными силами. Робот собран в цифровой лаборатории «FabLabSchool».

Алгоритм движения запрограммирован на языке программирования C++.

Заключение и возможные пути развития: Данный проект демонстрирует успешность применения автоматного робота для перемещения деталей.

Список основной использованной литературы:

1. Ben-Zion Sandler «Robotics: Designing the Mechanisms for Automated Machinery.»
2. П.Хоровиц, У.Хилл «Искусство Схемотехники»



Применение тяги в трубе для выработки электрической энергии (Техника)

Антонов Илья Константинович, Калачев Кирилл Викторович, 9 класс (Волгоградская обл.)

Научный руководитель: Зиновьев Дмитрий Александрович, учитель физики и информатики и ИКТ МКОУ «Калачевская СОШ»

Наш проект исследует применение тяги в трубе, как способ выработки электрической энергии. В процессе реализации исследования сжигания углеводов не происходит, поэтому с уверенностью можно сказать, что данный способ является экологически чистым.

Цели и задачи: изучение литературы об основах электро-, гидро- и аэродинамики, разработка и постройка экспериментальной установки, исследование влияния параметров экспериментальной установки на вырабатываемое напряжение.

Заинтересовавшись материалами статьи «Австралийцы задумали построить самую высокую в мире трубу»[1] мы решили проверить реальность существования подобного проекта. Экспериментальная установка представляет собой парник в основании площадью 25м². Высота парника 50см. Пленка парника натянута под углом, чтобы нагретый воздух, поднимаясь- стекался к центру. В центре установлена канализационная труба диаметром 100мм, в которой проделаны два технологических окна для установки генератора с крыльчаткой.

В ходе эксперимента с помощью цифрового вольтметра замерялся уровень вырабатываемого напряжения в следующих местах установки генератора:

1. в основании трубы;
2. в трубе на высоте 2м;
3. вне трубы на высоте 2м;
4. вне трубы на высоте 5м.

Анализ графиков напряжения показал, что у показаний ветрогенератора, расположенного в трубе нет резких скачкообразных значений, чем у показаний вне трубы. По нашему мнению плюсом такого способа выработки электрической энергии является относительная стабильность напряжения и слабая реакция на резкие порывы ветра.

В ходе эксперимента предполагалось достижение наличия тяги в трубе за счет конвекционных потоков из парника. Однако абсолютно данного эффекта достигнуть не удалось. В основном тяга в трубе достигалась понижением давления в ней за счет ветра на высоте 10м, при отсутствии ветра тяга пропадала и выработка электрической энергии прекращалась. Также можно заметить, что вне трубы показания напряжения выше, показывая на большую эффективность и КПД работы ветрогенератора вне ее.

Выводы:Используя подручные материалы мы доказали реальность проекта, создав рабочую модель. Для достижения более высоких результатов по выработке электрической энергии с использованием тяги в вертикальной трубе необходимо увеличивать площадь и объем парника, а также высоту и диаметр трубы.

В нашей широте более выгодно использовать внешний ветрогенератор, т.к. он будет занимать намного меньше места по сравнению с предложенным выше проектом. Наличие постоянно присутствующих ветров, позволит иметь большие показатели КПД с установкой внешних ветрогенераторов.

Список используемой литературы:

1. «Австралийцы задумали построить самую высокую в мире трубу»
<http://www.membrana.ru/particle/16484>. Дата обращения: 19.06.2014г.

2. Выработка электроэнергии с размещением ветрогенератора в вертикальном вытяжном воздушном канале в конструкции жилого здания <http://bd.patent.su/2369000-2369999/pat/servlet/servlet135f.html> Дата обращения: 25.06.2014г.



Балтийский научно-инженерный конкурс

2 — 5 февраля 2015 года

Санкт-Петербург

Шлем для слепоглухих (Техника)

Аверин Даниил Олегович, 6 класс (г. Барнаул)

Научный руководитель : Стёпкина Ирина Евгеньевна, учитель информатики, МБОУ «Гимназия №74»

Целью моей работы являлось создать устройство- навигатор, помогающее слепым, слабовидящим и слепоглухим людям ориентироваться в пространстве, определять находящиеся впереди предметы и не наталкиваться на них

Задачи :Разработать конфигурацию модели. Выбрать необходимые датчики. Написать программу. Собрать модель. Провести исследование работоспособности модели

Методы, использованные автором:

Работая над проектом я просмотрел множество ссылок на похожие работы со всего мира. Большинство аналогичных устройств являются модифицированной тростью и служат для нахождения препятствия под ногами, но не позволяют обнаружить преграду впереди. Мое устройство ориентировано именно на обнаружение преград именно перед идущим, что позволит ему не наткнуться на объекты и более уверенно чувствовать себя в движении.

Мною был собран опытный образец из конструктора Lego Mindstorms NXT 2.0. Модель оснащена двумя ультразвуковыми сенсорами, находящимися под углом друг к другу и дающими охват пространства 180градусов. Была написана программа звуковой реакции сенсоров на приближение объекта и моторов, приводящих в движение щеток, показывающих направление приближающегося объекта. Опытный образец был многократно протестирован, внесены дополнения и исправления в конструкцию. В результате был собран действующий образец шлема.

Основные результаты:Шлем- навигатор для слепых, слабовидящих и слепоглухих представляет собой конструкцию, собранную из элементов Лего, оснащенную ультразвуковыми датчиками. Стандартные датчики способны определить препятствие на расстоянии 1,2 метра. Программа в автономном режиме при обнаружении препятствия подает звуковой сигнал, означающий препятствие на пути движения и запускает щетки, которые касаются лица с той стороны, откуда исходит препятствие.

Таким образом, находясь в шлеме и оснащенный стандартной тросточкой, слепой слабовидящий, или слепоглухой может достаточно свободно передвигаться в толпе, среди деревьев или в другом месте с большим количеством препятствий.

Заключение и возможные пути развития задачи:Данная модель позволяет слепым и слабовидящим людям ориентироваться в пространстве, узнавать о приближении каких-либо объектов при движении и успешно их огигать. Данная модель, несомненно, способна улучшить качество жизни людей с отсутствием или недостатком зрения и слуха.

Список основной использованной литературы.

ервоРобот LEGO ® WeDo ™ Книга для учителя – электронный вариант
Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo)

Программное обеспечение LEGO ® EducationWeDo ™

<http://medportal.ru/mednovosti/news/2013/11/01/221blind/>

<http://www.3dnews.ru/615826>

<http://www.3dnews.ru/598853/>

<http://od-os.ru/blogs/Novosti/conceptochki/>



Project Lizard. Система управления протезом с помощью нейроинтерфейса (Техника)

Даниил Веловатый, Максим Хивинцев 11 класс (г. Новосибирск)

Научный руководитель: Быков Кирилл Андреевич, системный архитектор

Множество людей в мире сегодня лишены одной и более конечностей, некоторые – от рождения, а некоторые потеряли их по ходу жизни. И силами современных робототехнических средств человечество научилось создавать достаточно совершенные протезы, зачастую даже превосходящие биологические конечности по характеристикам. Однако для управления этими протезами необходима достаточно совершенная система взаимодействия человека с компьютерными системами. Сегодня для организации такого взаимодействия используются миодатчики (датчики, снимающие нервные импульсы с остаточной мышечной ткани) и электроэнцефалографы (снимающие биопотенциалы с поверхности головы). Оба метода на современном этапе развития позволяют реализовать лишь определение малого набора дискретных команд, что не позволяет управлять с их помощью полноценным протезом.

Постановка эксперимента. В ходе нашей работы мы надеваем на человека НИ, сенсорную перчатку и блок сбора данных, о которых будет рассказано ниже. Первым этапом является **сбор первичных данных**. Здесь мы тестируем всю аппаратную систему, а также разрабатываем и тестируем аналитический софт, который способен выдавать данные в удобном для работы с ними виде. Вторым этапом является **выведение первичной зависимости** между различными параметрами. Тут мы пытаемся найти корреляции между показаниями датчиков простыми статистическими методами, анализируя первично собранные данные. Потом мы используем полученную зависимость как основу для дальнейшей работы. Третьим этапом является **работа самообучающейся нейронной сети**, которая пытается предугадывать положение руки по одному лишь НИ, после чего сверяет результат с перчаткой. Таким образом, наша система обучится определять положение руки вовсе без помощи перчатки. А далее путь развития нашего проекта достаточно вариативен и зависит от результатов предыдущих этапов. Это может быть проведение эксперимента на выборке людей, разработка методов обучения НИ с виртуальной реальностью или, например, миодатчиками.

Актуальность и применение. Сегодня протезирование – востребованная развивающаяся область, которая остро нуждается в новых решениях. И мы пытаемся эти решения предложить.

Безусловно, система, которую мы разрабатываем, очень востребована, так как существует огромное количество людей, нуждающихся в полноценном восстановлении функций потерянных конечностей. Такая система может стать системой управления для протезов полного тела или аватаров разного рода.

Список основной использованной литературы:

<http://openbci.com/> - open-source проект нейроинтерфейса

<http://www.invensense.com/mems/gyro/documents/PS-MPU-9250A-01.pdf> - документация на датчики MPU-9250

<http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/datasheet/CD00213470.pdf> - документация на акселерометры LIS331

<http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/DM00088500.pdf> - документация на STM32F030

<http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/CD00191185.pdf> - документация на STM32F103

<http://cubieboard.org/> - сайт разработчиков Cubieboard2 с документацией, схемами и ОС.

<http://2045.ru/> - сайт движения «Россия 2045»

<http://brain.bio.msu.ru/> - лаборатория нейроинтерфейсов МГУ



**Подвижная индукционная дорожная платформа, как часть автономной системы электрообеспечения автомобильной дороги
(Техника)**

Сивец Владислав Николаевич 10 класс (Волгоградская обл.)

Научный руководитель: Зиновьев Дмитрий Александрович, учитель физики и информатики и ИКТ МКОУ «Калачевская СОШ»

В современном мире стоит острая проблема экономии и рационального использования энергоресурсов. Данная цель влечет человека к использованию альтернативных и возобновляемых источников энергии: ветра, солнца и т.д.

Наша страна отличается от многих других стран большой площадью территории. Соответственно, дороги, пролегающие по ним протяженные, но задача обслуживания стоит одинаково для каждого участка не зависимо от его удаленности.

Для обеспечения реализации ряда задач (освещения, мониторинга с использованием автономных электронных устройств) необходима электрификация участка дороги. Организация поставки электричества к удаленным участкам дороги обходится бюджету дорого, поэтому на них используют автономные систему электрификации, основанные на энергии ветра и солнца.

Я предлагаю идею дополнения систем подвижными индукционными дорожными платформами. Данная платформа может быть смонтирована, как часть дороги или выполнена в виде искусственной неровности. Проект основан на использовании явления электромагнитной индукции.

При движении автомобиля через платформу, она под действием веса автомобиля движется вниз, а под действием пружин возвращается в исходное положение. К нижней поверхности платформы прикреплен постоянный магнит, поле которого пронизывает катушку, расположенную возле него. При движении платформы, а соответственно, и магнита происходит изменение магнитного потока относительно замкнутого контура, в котором, согласно закону электромагнитной индукции, появляется электрический ток.

Согласно закону электромагнитной индукции, возникающая ЭДС обратно пропорционально зависит от времени изменения магнитного потока, поэтому скорость прохождения через платформу кардинально можно не ограничивать.

Подбирая значения магнитного потока и индуктивности катушки, пронизываемой магнитным полем, можно добиться получения необходимой величины ЭДС.

У подвижной индукционной дорожной платформы можно выделить как плюсы, так и минусы. Среди плюсов можно отметить работу системы в любую погоду, в отличие от солнечных батарей или ветровых установок. К минусам относится возможная высокая стоимость монтажа индукционной платформы в дорожном полотне. По этой причине можно индукционную платформу выполнить в виде искусственной неровности и установить без разрушения дорожного полотна.

Список основной использованной литературы:

1. Курс физики: Учеб.пособие для вузов. Т.И. Трофимова.- М, изд. «Высшая школа», 1997г.
2. ayp.ruportal, «Разделы физики»- http://fizika.ayp.ru/4/4_20.html - дата обращения 29.12.2014г.