



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

USB микроскоп в радиолюбительской практике

«Техника»

*Фазлыев Владислав Эдуардович, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог – организатор,),
место выполнения работы: в школе*

Целью данной работы является - разработка конструкции и создание рабочей модели монтажного стола для пайки миниатюрных радиокомпонентов оснащённого USB микроскопом и дисплеем для визуализации процесса пайки. Поставленная цель предполагала решение следующих задач: Изучить доступную литературу и интернет источники по данному вопросу, познакомиться с конструкциями подобных аппаратов представленных на различных сайтах; На основе изученных источников, разработать конструкцию USB - микроскопа в составе монтажного стола, доступного для самостоятельного изготовления; Изготовить рабочую модель монтажного стола оснащённого увеличительной системой USB микроскоп – монитор; Провести экспериментальные исследования функциональных возможностей изготовленной модели.

В работе использовались метод исследования. Изучен значительный объём литературных и интернет – источников. На основе изученных литературных и интернет – источников разработано техническое решение и разработан опытный образец паяльной станции с увеличительной Web – системой для работы с микроэлектронными монтажными схемами.

Разработанное устройство предусматривает многофункциональное позиционирование рабочей зоны стола, обеспечивает всесторонний доступ к выводам микроэлектронных компонентов, возможность оперативного перемещения рабочей зоны, быстрый переход к различным операциям монтажа и демонтажа. Оптическая увеличительная система позволяет успешно работать с самыми миниатюрными электронными компонентами, определять их номиналы по нанесённым на корпус обозначениям.

Экспериментальная проверка функциональных возможностей изготовленного оборудования, позволяет объективно оценить удобство работы на нём с микроэлектронными монтажными платами, успешно осуществлять сборку и разборку монтажных схем, избегая повреждений печатного рисунка дорожек, и перегрева радиокомпонентов.

Список литературы:

1. Сайт <https://www.weller-shop.ru/wqb-4000-sops-detail?fee=16&fep=4625> - WQB4000 SOPS.
2. Сайт <http://www.euointech.ru/tools/board-assembly/soldering/Apollo-Seiko-J-CAT-COMET.phtml> - Apollo Seiko J-CAT COMET.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Индукционный водонагреватель инверторного типа для индивидуальных систем отопления и горячего водоснабжения

«Техника»

*Кислов Константин Александрович, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог-организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

Горячая и теплая вода необходима практически везде- как в быту, так и на производстве. Изучая по литературным источникам энергетические параметры водонагревательных установок, можно сделать однозначный вывод, что в мире пока еще не научились греть воду с минимумом затрат энергии. И поскольку нагрев воды сопряжен с большими энергозатратами, получение горячей воды обходится весьма дорого. Решение этой проблемы – использование индукционных водонагревателей. Принцип работы этих водонагревателей основан на использовании токов высокой частоты для непосредственного индукционного нагрева теплоносителя в малогабаритных теплоэнергетических установках с использованием современной электронной базы и схемотехники на основе высокочастотных инверторов. Целью данной работы является технологическая разработка и конструктивное решение по изготовлению мини-котельной на основе индукционного нагрева теплоносителя с помощью инвертора. Выполнение поставленной цели позволило изготовить модель установки индукционного нагрева воды и провести расчеты её эффективности при использовании.

В работе над проектом использовалась информация из различных литературных и интернет-источников. Проводились анализ и систематизация изученной информации, изготовление установки и проведение исследований по возможностям применения индукционного нагрева теплоносителя для отопления помещений, проведение замеров показателей нагреваемой воды и построение графиков, анализ эффективности индукционного водонагревателя.

В результате проведения работы изготовлена индивидуальная теплоэнергетическая индукционная установка на основе инвертора, с использованием современной электронной базы. Простая электронная схема устройства обеспечивает её высокую надёжность и работоспособность. Эксплуатационные экономические показатели доказывают эффективность применения таких устройств для индивидуального отопления помещений.

Электронная схема устройства проста в изготовлении обеспечивает высокую надёжность и работоспособность. Эксплуатационные экономические показатели убедительно доказывают эффективность применения подобных устройств для индивидуального отопления помещений. Подобные устройства благодаря своей экономичности, компактности и экологичности, могут найти широкое применение в качестве теплоэнергетических устройств на транспорте.

Список литературы:

1. Простяков, А.А. Индукционные нагревательные установки/А.А.Простяков.-М.:Энергия,1970.-120 с.
2. Дудышев, В.Д. Экономичные индукционные нагреватели для автономных систем
3. Кухтецкий, С.В. Простой лабораторный инвертор для индукционного нагрева



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Проект "Экзокостюм"

«Техника»

Смирнов Иван Дмитриевич, Ледюков Алексей Михайлович (научный руководитель, Студент-бакалавр), место выполнения работы: В гараже

Основной задачей была разработка устройства, способного увеличивать силу и выносливость человека, что было бы очень полезно в отраслях, где используется физический труд (грузчики, военные, спасатели и так далее). Учитывалась также необходимость в минимальных энергозатратах, что является важнейшим фактором автономности экзоскелета. Необходимо было реализовать максимально простую и интуитивно понятную систему управления, с которой сможет справиться практически любой человек. Для питания экзокостюма не должен использоваться бензин или керосин, все должно работать на максимально доступном, а главное экологическом сырье. Также в процессе создания экзокостюма возникла идея о взаимозаменяемости (модульности). Это значит, что можно практически голыми руками заменить какую-либо конечность костюма (например руку с лебёдкой поменять на руку с манипулятором и тому подобное). Ну и самое главное - создать максимально подвижный каркас, не сковывающий движения, но и не дающий получить травмы при эксплуатации. В ходе разработок я понял, что грамотно собранный каркас - это 60% всей работы над экзоскелетом, и этот этап занял большую часть времени и сил.

После возникновения идеи создать экзоскелет, начали появляться первые наброски. Я понимал, что не имея опыта в этой сфере, создать столь сложное устройство с первого раза просто нереально. Поэтому, для проверки гипотезы был создан деревянный макет каркаса, по которому я изучал основные узлы, и после этого, набравшись опыта, приступил к созданию конечной железной версии, учитывая ошибки, которые допускались при создании первого макета.

За полтора года работы удалось создать устройство, способное разгружать опорно-двигательный аппарат человека. Экзоскелет работает на воздухе из окружающей среды. Для забора воздуха необходим встроенный компрессор, который работает от 12 вольт. Для этого на спину костюма установлен необходимый аккумулятор. Части костюма можно отделять без особых усилий, для облегчения его транспортировки. Костюм способен работать в двух режимах: активный и пассивный.

Как итог, данное устройство способно облегчить жизнь спасателям или грузчикам в те моменты, когда использование колёсной грузовой техники нецелесообразно. Благодаря тому, что экзокостюм получился модульный, он может использоваться в самых разных отраслях (с небольшими модификациями для каждой отрасли).

Список литературы:

1. Подставка поворотная под ТВ d= 300 мм https://amix-tk.ru/catalog/office/06_411_300_al/
2. Расчет энергетической части экзоскелета <https://vk.com/@exomech-silovaya-pg-16-eri>
3. Электродистанционный экзоскелет Ge2.0 <http://institutrobotov.ru/#3>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Автоматический диспенсер "ASTRI II"

«Техника»

*Васильев Михаил Михайлович, Жунина Светлана Джуманазаровна (научный руководитель, Учитель физики),
место выполнения работы: дома*

Основные направления государственной поддержки граждан старшего поколения направлены на обеспечение достойного уровня жизни, доступности социальных услуг, медицинской помощи, лекарственного обеспечения и другое. В настоящее время в Курганской области проживает 208,8 тысячи человек старше 60 лет, что составляет 24,7 процента от общей численности населения Курганской области или почти каждый третий житель области. Данная категория граждан для поддержания здоровья принимает лекарственные препараты. К сожалению, в связи со значительным возрастом люди страдают потерей памяти и требуется напоминать о приеме лекарств. Следовательно, есть необходимость в создании таблетницы, которая бы напоминала о необходимости приема лекарств и осуществляла контроль за их приемом. Задачи работы: 1. Анализ существующих аналогов таблетниц. 2. Проект и сборка модели корпуса автоматического диспенсера таблеток "ASTRI II". 3. Создание схемы управления автоматического диспенсера таблеток «ASTRI II». 4. Разработка программного обеспечения для автоматического диспенсера таблеток "ASTRI II".

Проведение социологического опроса, Изучение рынка, 3D - моделирование, печать на 3D принтере, программирование на языках python3 и arduino, создание графических интерфейсов на PyQt5 и nextion, создание печатных плат лазерно-утюжной технологией, разводка печатных плат в sprint layout.

В ходе работы разработан Автоматический диспенсер таблеток "ASTRI II", собрана его действующая модель. Все детали соединены в схему управления. Разработано программное обеспечение автоматического диспенсера таблеток. В автоматическом диспенсере «ASTRI II» имеются следующие уникальные, для такого типа устройств, функции: 1. Сброс не принятых препаратов – помогает избежать передозировки препарата. 2. Многопрофильная система – позволяет пользоваться устройством всей семьей.

Опытный образец устройства был протестирован на женщине старше 80 лет, которая принимает более 5 таблеток в день, страдает потерей памяти и, как следствие, пропускает приемы лекарств. По результатам использования устройства женщина стала принимать лекарства в соответствии с назначениями врача и своевременно. В дальнейшей перспективе предполагается работа по усовершенствованию в том числе синхронизация с системами «Умный дом».

Список литературы:

1. Курганская область в цифрах. 201
2. - Крат. стат. сб. /Свердловскстат. – Курган, 201
3. – 225 с.
4. Arduino. Ru. Аппаратная платформа Arduino. - <http://arduino.ru>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Конвейерный 3Dпринтер «INFINITAS»

«Техника»

*Гомзяков Богдан Валерьевич, Водяной Алексей Александрович (научный руководитель, инженер-программист),
место выполнения работы: ГБОУ "Курганский областной лицей-интернат для одарённых детей"*

Аддитивное производство подразумевает рациональное использование материала, цена за единицу товара, изготавливаемого таким способом, не зависит от тиража. Повышение степени автоматизации позволит свести присутствие человека к минимуму и сократить отходы производства. В существующих конструкциях принтеров не предусмотрена возможность автоматической очистки стола. Человеку приходится самостоятельно загружать файлы для печати, произвести стартовую настройку, снимать готовую деталь, после чего процесс повторяется по циклу. Цель проекта: автоматизация процесса перезапуска печати на 3D принтере при изготовлении партии деталей, посредством установки конвейерного стола, снятия печатных деталей и контроль качества посредством машинного зрения. Изменение расположения координатных осей позволит также расширить область печати и печатать модели в несколько раз большей длины, чем область печати. Управление принтером и наблюдение за процессом печати возможно осуществлять дистанционно посредством сети интернет.

Методы исследования:1. Проведение социологических опросов в социальных сетях, для подтверждения существующей проблемы2. Изучение технических характеристик 3д принтера, конструктивные особенности3.Проектирование конструкции конвейерного 3д принтера эмпирическим путём с использованием программного обеспечения «Компас 3Д»4. Изучение и работа с веб-интерфейсом и микрокомпьютером расбери.

Использование данной технологии даёт следующие преимущества:1. Экономия личного времени человека, а значит не нужно ставить оператора и есть возможность печатать в отсутствие человека с наименьшими шансами на сбой процесса2.Расположение координатных осей 3д принтера под углом к поверхности конвейера позволяет уменьшить количество поддержек и увеличить размеры печатаемых деталей3. Машинное зрение и веб-интерфейс позволяют контролировать и вмешиваться в процесс печати в случае сбоя.

Создан прототип автономного принтера для отработки теоретических идей, позволяющий сделать мелкосерийное производство более доступным, экономить человеческие и материальные ресурсы. Разработан алгоритм изготовления моделей и контроля качества. В дальнейшем планируется получить патент на устройство, провести более детальную оптимизацию конструкции посредством генеративного дизайна и развитие нейросети для машинного зрения

Список литературы:

3dtoday.ruМикрокомп Raspberry Pi Практическое руководство В.А.Петин 2015



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Система автоматического поддержания микроклимата при проращивании семян для посадки

«Техника»

Орлов Ростислав Алексеевич, Шабалдас Александр Сергеевич (научный руководитель, учитель технологии), место выполнения работы: в школе

В настоящее время развитию сельскохозяйственной отрасли уделяется наибольшее внимание. Совершенствование всех процессов производства является основным направлением автоматизации этой отрасли и влечет за собой модернизацию технического оснащения и внедрение новых ресурсосберегающих технологий. Автоматическая система управления микроклиматом при проращивании семян должна использовать следующие современные технологии: автоматический капельный полив (основываясь на показаниях влажности почвы); система поддержания температуры воздуха; автоматическое проветривание и вентиляция; освещение; интеграция с технологией «интернет вещей». Кроме того, позволяет сократить издержки и увеличить объем производимой продукции. Использование ресурсосберегающих технологий способствует обеспечению щадящего режима обработки почвы и разумному использованию природных ресурсов.

При создании проекта были протестированы различные способы проращивания семян, факторы влияющие на всхожимость. Рассмотрены различные способы автоматизации проращивания в части поддержания микроклимата при проращивании.

Использование автоматических систем проращивания дает возможность выращивания сельскохозяйственных культур круглый год. Система проращивания семян обеспечивает дополнительную защиту для выращиваемых растений от внешних неблагоприятных факторов. Использование автоматизированной системы управления микроклиматом в системе проращивания позволяет создать комфортные условия для интенсивного роста растений.

Создание системы автоматического поддержания микроклимата при проращивании семян позволило мне убедиться в эффективности автоматической системы по сравнению с другими способами проращивания. С помощью данного проекта можно изучить возможность использования микроконтроллеров для автоматизации различного круга задач, в том числе, связанных с бережным и экономичным отношением к невозобновляемым ресурсам.

Список литературы:

1. Титчмарш, А. Умная теплица / А. Титчмарш. - СПб.: Петроглиф, 2013. - 100 с.
2. Шуваев, Ю.Н. Теплицы, парники, укрытия для садовых и приусадебных участков / Ю.Н. Шуваев. - М.: ИВЦ "Маркетинг", 1997.
3. Монк, С. Програмуем Arduino / С. Монк. - СПб.: Питер, 2017. - 272 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Биосенсор охранной системы

«Техника»

Митривели Александр Анатольевич, Униятов Данил Иванович, Ковалёв Сергей Александрович (научный руководитель, Учитель информатики и ИКТ), место выполнения работы: Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Республики Крым «Кадетская школа-интернат «Крымский кадетский корпус»

В современном мире потребность защищать свое жизненное пространство все увеличивается. Клив Бакстер из Калифорнии, занимавшийся коммуникативными связями растений, открыл способность растений реагировать на различные факторы изменением потенциалов. Поэтому проблема создать потребитель способный преобразовать малые токи весьма актуальная. Наши опыты показали, что растения не безмолвные и бесчувственные существа, а живые организмы, способные реагировать на окружающую среду. Цель работы: Разработка макета биодатчика порогового принципа действия. Задачами являются изучение измерения потенциала действия на модельном объекте Молочай гребенчатый при вибрациях и ударах, и выделение полезного сигнала. Структура опыта: Положительным полюсом является электрод зачищенный, размещенный на точке роста. Отрицательным- электрод из железа, воткнутый в основной корень. Точку роста и основной корень необходимо проткнуть, сохраняя жизнеспособность растения. При замкнутой внешней цепи на катоде происходит реакция окисления, образующиеся свободные электроны переходят по внешней цепи к аноду, где они участвуют в реакции восстановления. Между электродами устанавливается разность потенциалов – электродвижущая сила, соответствующая свободной энергии окислительно-восстановительной реакции.

Для чистоты эксперимента все этапы были проверены контролем и эталоном. Материалы, инструменты и приборы были аттестованы, оборудование имело свои сертификаты проверок. Осциллограф «АКТАКОМ ADS-2061MV», «Tektronix TDS 2022B». Стенд Тряски «VSS Ser. 9363SP». Медь проволока ПЭТВ-2-0,63мм/10см. Железо проволока «RxLN236 304LA» 0,3мм/10см Растение Молочая гребенчатого - стойкое к стрессам, перебоям к поливу и изменяющимся условиям.

Результаты исследования показывают перспективность использования потенциала действия в качестве возобновляемого источника энергии и получения устойчивого сигнала электрического потенциала растений в качестве первичного преобразователя взамен кабельного чувствительного элемента сейсмодатчика. Проект нового биосенсора из мира растений может заменить вибрационное устройство геофон в нейронных сетях. Биосенсор работает на основе потенциала действия живого растения, а сейсмодатчик геофон- по принципу маятника Фарадея.

Нами проведены исследования по выделению полезного сигнала потенциала действия и потенциала покоя на молочае гребенчатом. Мы выделили полезные сигналы, которые меняют свою частоту и напряжение в зависимости от частоты и мощности прикладываемой нагрузки. Тем самым мы доказали, что растения реагируют на внешние воздействия. Мы разработали концепцию биосенсора, который позволяет по реакции растений отслеживать вибрации и ударные воздействия.

Список литературы:

1. Морозов В.А. Комплекс для регистрации биопотенциалов растений, 157 с., Изд. ФГОУ ВПО «ИжГСХА», Ижевск, 2005 г.
2. Л.А. Дубицкий, Т.В. Пасичник, А.М. Шерман. Патент. Усилитель биоэлектрических потенциалов №SU633172



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

НПА "Малахит 5М"

«Техника»

Копышов Илья Олегович, Ловчиков Дмитрий Владимирович (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: Лаборатория современных технологий на базе ФМЛ №31 г. Челябинска

Нашей целью являлось создание основной базы необитаемого подводного аппарата (сокращенно НПА). НПА подразделяются на автономные и телеуправляемые (АНПА и ТНПА соответственно), разница в том, что одними управление происходит самим роботом без участия человека, а другим управляет оператор в режиме реального времени с пульта управления. На данный момент, подводной робототехникой занимается очень мало людей по всему миру, недостаточное для крупных проектов и открытий в этой сфере. Однако уже давно существуют проблемы, связанные с работами под водой. Это, в первую очередь, исследовательские миссии: более 80% мирового океана до сих пор не изучено и подготовка к миссиям занимает много времени, НПА могут решить эту проблему; так же подводные роботы (сокращенно ПА) могут применяться в экологии - диагностика водоёмов, в энергетике - внутренняя и внешняя диагностика нефтепроводов на дне водоёмов, в чрезвычайных ситуациях - для обнаружения утопленников и даже помощи в ликвидации ЧС, связанных с утечкой химических и радиоактивных веществ. Такого рода робототехника называется "экстремальной", так как риски огромные, именно из-за этого так мало людей занимается разработке ПА.

Самое трудное в подводной робототехнике - это герметизация. Для решения этой проблемы был применён принцип магнитной муфты, позаимствованный из устройства насоса (более подробно расписано в инженерной книге). Для герметизации корпуса электроники был взят корпус от фильтра для воды. В конструкции робота используется принцип конструктора, разработанный и изготовленный собственноручно, что делает робота более модульным, универсальным и ремонтпригодным.

Представленная Вам версия робота является пятой в поколении "Малахит", на протяжении нескольких данный ПА модифицировался и конструкция усложнялась. На данный момент создан НПА, который имеет 4 движителя (2 для вертикального и 2 для горизонтального перемещения), модульная система бортового компьютера, магнитный ключ для перехода из рабочего режима, в отладочный (для удобства программирования робота). Начиная с третьей версии проводились испытания в бассейне и лишь пятая версия дала положительный результат.

Данного робота уже можно использовать в небольших исследовательских миссиях, например, изучении подводных озёр, куда проход человеку закрыт. В дальнейшем планируется усложнять НПА: модифицировать его до АНПА, поставив на него компьютерное зрение для распознавания изображения видеокамер; добавить манипулятор; создать исследовательский зонд для миссий и т.д.

Список литературы:

1. Боженов Ю. А. Самоходные необитаемые подводные аппараты – Л.: Судостроение, 1986.
2. Дмитриев А. Н. Проектирование подводных аппаратов – Л.: Судостроение.
3. Ястребов В. С. Телеуправляемые подводные аппараты (с манипуляторами), Л.: Судостроение, 1973 – 199с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Универсальная башня - альтернативный источник энергии и воды

«Техника»

Годунов Денис Сергеевич, Иванов Ставр Михайлович, Марченко Вадим Анатольевич (научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: Республика Крым, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия" г. Бахчисарай

Данная работа посвящена решению двух основных проблем в Крыму: дополнительное обеспечение электроэнергией и водой. Очень важно на полуострове иметь альтернативные экологически чистые источники энергии. Исходя, из заявленной проблемы, предлагаются пути решения её через предполагаемые исследовательские задачи: 1. Создать математическую модель, подтверждающую расчетным путем выдвигаемую гипотезу по обеспечением населения энергией и водой; 2. Создать действующий макет солнечной электростанции. 3. Разработать способ получения и доставки пресной воды для нужд населения города Ялта. Практическая направленность работы обусловлена развитием приоритетных направлений по экономии традиционных энергоресурсов за счет использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Крыму: развитие ветроэнергетики, строительство гелиостанций и геотермальных установок. Предложенная мною работа позволит приблизиться к решению этой проблемы. Для Крыма, который является всероссийской здравницей, где расположено большое количество здравниц, пансионатов, лечебных санаториев и детский лагерей, это крайне нежелательно. Проект направлен на реализацию двух основных проблем в Крыму – получение экологически чистой электроэнергии, не загрязняющую атмосферу и обеспечение водой города Большой Ялты.

Объектом данного исследования служим процесс возможного получения электрической энергии из преобразованной солнечной энергии на территории Республики Крым, а так же производство и подача пресной воды для населения города курортного города. Методы исследования используемые в работе: анализ, сравнение, проведение лабораторных исследований, поиск литературы, создание математической модели

На основании расчета мощности воздушного потока показано, что данной мощности достаточно для расположения нескольких стандартных высокоскоростных генераторов. При КПД ветрогенераторов 40-50% можно получить до 225 МВт электроэнергии. Расчетным путем показано, что при необходимом количестве для нужд населения необходимо 24,64·10⁶ м³ за год, а произвести можно 58,4·10⁶ м³, тем самым полностью отказаться от дорогостоящей прокачки воды в город от водохранилищ.

Реализация проекта поможет решению основных крымских проблем. В работе на основе математической модели доказано, что установка электростанций типа «солнечная башня» возможно: получение экологически чистой электроэнергии для всего Крыма при окупаемости проекта 8-9 лет, до получения пресной воды в объемах превышающие потребности такого города как Большая Ялта с населением 135000 человек. Обеспечение чистой водой население Крыма.

Список литературы:

1. Алексеев, В.В. , Чекарев, К.В. Солнечная энергетика [Текст]/ В.В. Алексеев, К.В. Чекарев, – М.: Знание, 1991г.
2. Боков, В.А. Энергетика окружающей среды [Текст]/ В.А Боков, - Мин. Обр. Укр.: ТНУ им. В.И. Вернадского, Симферополь, 2004г.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Мини ГЭС для многоквартирного дома

«Техника»

Тюленев Алексей Алексеевич, Осипов Андрей Владимирович, Кишкин Евгений Андреевич (научный руководитель, Инженер 2 кат. НИЦ «Курчатовск»), место выполнения работы: в школе

В работе рассматривается создание проекта экологичного и безопасного способа получения электроэнергии, используя преобразование энергии падающей воды в механическую энергию вращения водяной турбины, приводящей в действие генератор, мощностью до 100 кВт. Накопление кинетической энергии это один из самых простых способов ее запасания, намного более эффективный, чем электрической. Выбор технологии аккумулирования энергии был вызван, как экономическими составляющими, так и ориентацией на экологические проекты, так как развитие экологичных способов производства электроэнергии - это мировой тренд, и мы стараемся быть в нем, чтобы идти в ногу с передовыми в этом направлении странами. В связи с тем, что современное жилищное строительство отличается высокой этажностью и, следовательно, потенциально высокой емкостью запасаемой энергии, для разработки плана размещения мини ГЭС выбран 17-этажный дом. Для выполнения данной цели мы поставили ряд задач: Создать теоретически обоснованную установку для снижения стоимости электроэнергии; Создать установку, для использования в качестве резервного источника питания для всех нужд дома; Произвести техно-экономический расчёт системы; Спроектировать и изготовить макет системы в масштабе 1:100, для демонстрации способов работы разрабатываемой установки.

Изготовив макет системы, а также проведя расчёт физической и экономической модели системы, мы пришли к выводу, что данный проект окупаем, причём довольно быстро для энергетической отрасли, то есть за 8 лет и 7 месяцев.

Срок окупаемости Мини ГЭС составляет 103 месяца. После чего каждая квартира дома будет экономить (при текущих тарифах, которые скорее всего со временем будут повышаться), в зависимости от затрат от 400 до 1000 рублей в месяц. При этом жильцы дома получают автономный источник электроэнергии во время сбоя в электросети.

На основании выше сказанного выделим преимущества данной установки перед другими источниками энергии в городской среде: Установку можно использовать как резервный источник питания дома; В отличие от других альтернативных источников энергии не зависит от погоды; Для монтажа турбин до 100 кВт не требуется документация; Не требует топлива для работы; Излишки энергии можно хранить в аккумуляторах или продавать в соседние дома.

Список литературы:

Ушаков В.Я. История и современные проблемы электроэнергетики и высоковольтной электрофизики; Стребков Д.С. Проблемы развития возобновляемой энергетики; Ресурсы и эффективность источников энергии; <http://www.complexs.ru/jbi/view/pid/301722>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Движитель бегущей волны для АНПА

«Техника»

Богданов Савелий Андреевич, Малахов Евгений Станиславович (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: МБОУ ДО "СЮТ"

В наши дни, благодаря достижению высокого уровня технологий, для исследования и мониторинга акватории Мирового океана используют автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА). На них обычно устанавливаются традиционные винтовые движители. Данный движитель имеет ряд недостатков: низкая энергоэффективность, затруднение перемещения на мелководье, высокая вероятность намотки растительности на винт, шумность. В природе существуют более эффективные движители, например, движитель дельфина. При решении ряда исследовательских задач длительного автономного действия, внешний вид АНПА и его движение должны имитировать реального гидробионта, например, манту. Проект направлен на решение задачи разработки высокоэффективного движителя, имитирующего движение гидробионта.

Для проектного исследования применен междисциплинарный подход. Проанализированы результаты исследований движения дельфина [1]. В программе FlatGraph разработана динамическая модель движения. Предложен механический узел элемента подвижности [2]. По результатам анализа исследований движения дельфина и предложенного элемента подвижности проведено проектирование механического аналога движителя гидробионта в конструкторском пакете SolidWorks.

Сформулирован основной принцип движения гидробионтов. Выполнено проектирование элемента подвижности (доработанного двухкоординатного дефлектора), преобразующего вращательное движение в колебательное. Выполнено проектирование механического аналога движителя гидробионта в виде последовательной цепочки управляемых шарниров. Изготовлен первый прототип движителя бегущей волны.

АНПА, оснащенные движителем бегущей волны, будут обладать более высокой эффективностью, в отличие от винтового. Планируется оформление авторского права на разработанное устройство, и создание доработанного изделия. Использование разработанного движителя бегущей волны возможно не только при создании АНПА, но и в других сферах. Например, элемент подвижности может использоваться в производстве манипуляторов, летательных аппаратов с машущим крылом.

Список литературы:

1. Проекты РФФИ №930421415, 960448671, 99044831
2. Руководитель проектов Е.В. Романенко
3. Патент на изобретение «Двухкоординатный дефлектор» №2005136053\28 (040276), приоритет от 21.11.2005г



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Управление элементами умного дома

«Техника»

*Сеславинская Анастасия Андреевна, Хвостова Наталья Валерьевна (научный руководитель, Учитель физики),
место выполнения работы: дома*

Целью моего проекта является понять принцип действия дистанционного управления с помощью практических наблюдений. Гипотеза проекта заключалась в том, чтобы выяснить, можно ли реализовать дистанционное управление (ДУ) с помощью микроконтроллера Arduino. Актуальность проекта подтверждается тем, что в последнее время всё чаще встречается автоматизация домашнего быта путём объединения всех электроприборов и бытовой техники в доме в одну единую экосистему — "Умный дом". Концепция умного дома существенно упрощает быт и позволяет дистанционно управлять всей бытовой техникой. Один из видов управления элементами этой системы — пульт дистанционного управления (ПДУ).

Для реализации моего проекта понадобятся знания в сфере программирования и робототехники. В своей работе я собрала схему блок ДУ и написала скрипты в программе Arduino (язык программирования - C++): для определения кода нужной кнопки и саму команду для заданной кнопки. В моём случае, нужно было включить и выключить красный и зелёный светодиод по отдельности.

Я добилась того, что с расстояния при нажатии кнопки на пульте "POWER" загорается красная лампочка, при нажатии "MUTE" - зелёная, при нажатии "BGM" загораются обе лампочки, при каждом нажатии "RETURN" лампочки загораются поочерёдно. Программы выключаются теми же кнопками. В устройство легко можно добавить новые функции.

Выявление достоинств и недостатков устройства: 1. Можно сделать обычную лампочку или другой предмет с пультового управления. 2. ИК излучение может отражаться от предметов. Следовательно, необязательно направлять пульт точно на приёмник, он всё равно его почувствует. 3. Запрограммировать можно любой пульт. Самое главное, чтобы ИК излучение было в диапазоне частот пульта.

Список литературы:

1. Scratch и Arduino 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. Д. Голиков
2. <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-ir-remote-control/><https://ru.wikipedia.org/wiki>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Создание тренажёра для выработки навыков личной подписи у больных с ДЦП и с нарушением функций верхних конечностей

«Техника»

*Прохоров Роман Леонидович, Овсяницкий Дмитрий Николаевич (научный руководитель, Руководитель студии),
место выполнения работы: Студия "Ожившая механика", г. Челябинск*

Данная работа посвящена разработке и созданию тренажёра для выработки навыков личной подписи у больных с ДЦП и с нарушением функций верхних конечностей. Актуальность работы: если общим вопросам социальной адаптации детей с ДЦП и другими заболеваниями уделяется большое внимание, такими детьми занимаются медицинские работники, специализированные реабилитационные центры, то вопросы, касающиеся индивидуальных проблем таких детей, часто остаются малозаметными. Одной из таких индивидуальных проблем является проблема личной подписи. Рано или поздно наступает момент, когда ребенок, становясь взрослым, должен принимать самостоятельные решения, а для этого часто нужно подписывать документы собственноручно. Если навык подписи не выработать, а он у детей с ДЦП вырабатывается годами, то поставить подпись ребенку будет невозможно. Поэтому данный навык необходимо начинать тренировать как можно раньше. Для решения данной проблемы мы предлагаем создаваемый нами тренажер.

Эскизирование, анализ данных, программирование

Проект имеет междисциплинарный характер и создан на стыке медицины и инженерных наук. Предлагаемое решение поможет детям с различными заболеваниями адаптироваться в мире здоровых людей. Выработать навыки письма и личной подписи для работы с юридически значимыми документами. Обучение и коррекцию нужно начинать с наиболее раннего возраста так как тренировка может занять несколько лет. Тренажер универсален и может быть переделан или модифицирован под индивидуальные особенности ребенка.

Работа тренажера продемонстрирована врачам различных специальностей, получены положительные заключения и отзывы

Список литературы:

1. <https://avatars.mds.yandex.net/>
2. <https://ae01.alicdn.com/>
3. <https://i.ebayimg.com>
4. <https://static-eu.insales.ru/>
5. Книги и самоучители по языку программирования Питон



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Система интернета вещей для диагностики и выявления предаварийного состояния контактных соединений ELMO Predicts

«Техника»

Попов Дмитрий Дмитриевич, Соколов Андрей Сергеевич, Воеводин Илья Геннадьевич (научный руководитель, Зам. директора по НТТ, к.т.н.), место выполнения работы: ГАОУ АО ДО "Региональный школьный технопарк"

В подавляющем большинстве электроустановок распределительных сетей 6-20/0,4 кВ не реализован постоянный тепловой контроль контактных соединений ввиду высокой стоимости соответствующих диагностических комплексов, зачастую превышающей балансовую стоимость основного оборудования. В этих условиях неизбежны ситуации неконтролируемого перегрева токоведущих элементов, отказы оборудования, что приводит к финансовым и репутационным потерям распределительных сетевых компаний, а также к убыткам клиентов. В работе поставлена задача разработки системы, основанной на архитектуре интернета вещей, для диагностики и выявления предаварийного состояния нагруженных контактных соединений и исследования возможности прогнозирования состояния контактных соединений оборудования 6-20/0,4 кВ на основе технологии бесконтактного теплового контроля и нейросетевых алгоритмов машинного обучения. Необходимо разработать недорогое устройство и программное обеспечение web-сервера, которые позволят диспетчерским службам получать актуальную информацию и своевременно реагировать на ухудшение состояния оборудования, предотвращая аварийные ситуации. Решение предполагает прогнозирование состояния оборудования для оценки риска возможных аварий и планирования профилактических мероприятий.

Для решения поставленных задач в работе использованы методы проектирования и разработки устройств сбора и передачи данных с функциями самодиагностики и самовосстановления после сбоя, методы первичной обработки данных, синтеза, обучения и анализа многослойных нейронных сетей. Работа проводилась в лаборатории микроэлектроники ГАОУ АО ДО "РШТ" (г. Астрахань) с использованием комплекса КИП и программных средств Arduino IDE, PHP, MySQL, Brain.js.

Разработаны алгоритмы прогнозирования значений температуры контактного соединения. Нейросетевая модель практически реализована в виде программного обеспечения на web-сервере сбора и обработки данных. Формируется прогноз времени перехода температуры через критический предел, за которым начинается неконтролируемое развитие аварийной ситуации. Разработано устройство, реализующее требования по наблюдаемости оборудования. Проведена тестовая интеграция системы с геоинформационной системой мониторинга электросетевого комплекса.

Предложено внедрить систему в отрасли, чтобы получить необходимое повышение уровня наблюдаемости и обеспечить прогнозирование состояния оборудования. В дальнейшем необходимо разработать способ определения коротких замыканий кабельных линий. Система может быть использована для определения остаточного ресурса контактных соединений в любой отрасли, в том числе в сфере жилищно-коммунального хозяйства, на производстве, на транспорте.

Список литературы:

1. Бажанов С.А. Инфракрасная диагностика электрооборудования распределительных устройств. – М.: НТФ "Энергопрогресс", 200
2. – 76 с.
3. Курсы по машинному обучению Andrew Ng. – <http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?c>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Разработка программно-аппаратного комплекса Smart Storage для автоматизации работы складских помещений

«Техника»

Скрипник Владислав Викторович, Осокин Никита Сергеевич (научный руководитель, Преподаватель), место выполнения работы: ГАОУ АО ДО «Региональный школьный технопарк»

Существуют тенденции в увеличении промышленного рынка AS/RS — автоматизированных систем хранения и изъятия грузов. По оценке, в период между 2015 и 2020 годом рынок AS/RS должен вырасти на 10%. Эта гипотеза основывается на данных следующей статистики распределения времени складских операций: погрузка/разгрузка вручную занимает 40,5% времени цикла работы склада; поиск товара на складе - 7%; необходимое ожидание действий коллег - 7,5%; перерывы в течение смены (не считая обеда) - 3%. На данный момент в сфере хранения товаров существуют следующие проблемы:- Сложность поиска нужного контейнера с товаром (зарубежные аналоги ограничены к использованию на стратегических предприятиях Российской Федерации).- Отсутствие контроля внешнего состояния контейнеров - много ошибок, особенно на крупных складах. - Не отслеживается изменение местоположения товаров на складе. - Высокие риски утери или повреждения контейнера или его содержимого. - На текущий момент контейнеры с товарами ставятся работниками предприятий на металлические стеллажи вручную или с использованием специального оборудования. Данный многоступенчатый процесс занимает около 15 минут. При этом имеется риск ошибки или повреждения товара.

Проект призван повысить скорость получения и выдачи товаров со склада, уменьшить влияние человеческого фактора. Для автоматизации работы предполагается использовать нейронную сеть для оптимизации размещения товаров в складском помещении. Система технического зрения предназначена для определения внешнего состояния товара и идентификационных маркеров. Время работы автоматизированного склада по сравнению с обычным должно снизиться на 55%.

Результаты:1. Разработка модели склада. На основе этой модели были спроектированы робот-погрузчик и робот-сортировщик, созданы на основе платформы LEGO EV3.2. Написана программа для работы с сервером и базой данных, которая выполняет задачи управления роботами.3. Создана программа для определения идентификационных маркеров (QR-code и barcode).4. Спроектирована модель нейронной сети для определения места размещения товара на складе.

В результате выполнения натурального моделирования выяснилось, что автоматизация работы склада может существенно ускорить складские операции и снизить затраты на их исполнение. В этом непосредственно помогают нейронные сети, с помощью которых открываются новые возможности в автоматизации тех элементов работы склада, которые раньше мог выполнить только человек. Необходимо увеличение систем контроля перемещения роботов и состояния товаров.

Список литературы:

1. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы / А. Бхаргава.- Спб: Питер, 2019.- 398 с.
2. Траск Э. Грокаем глубокое обучение / Э.Траск.- Спб: Питер, 2019.- 256 с.
3. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Microgrid «Костромская каланча» (действующая учебная модель программно-управляемой локализованной группы источников и потребителей электроэнергии)

«Техника»

Касаткин Артур Николаевич, Зубков Никита Сергеевич, Ягодкин Евгений Сергеевич, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Детский технопарк «Кванториум» (структурное подразделение ГБУ ДО КО «Центр технического творчества»)

Цель работы: разработка технического нововведения – инновационного продукта, направленного на рационализацию и информатизацию учебного процесса при изучении раздела «Электричество» на уроках физики, а именно разработка Microgrid «Костромская каланча» - действующего учебного макета программно-управляемой локализованной группы источников и потребителей электроэнергии. Проект по разработке действующего учебного макета программно-управляемой локализованной группы источников и потребителей электроэнергии Microgrid «Костромская каланча» имеет техническую направленность и представляет собой инженерно-практическую задачу, в рамках решения которой, а затем и в ходе эксплуатации полученного технического продукта, достигается цель по овладению учащимися практическими компетенциями- dSkills. Учитывая актуальные направления развития энергетики, в макет решено внедрить интеллектуальную систему контроля взаимодействия источников электроэнергии с потребителями, а для выполнения лабораторных работ – элементы индикации основных электрических параметров: напряжения, тока и мощности. Причем данная составляющая сделала проект интересным уже не только для применения на уроках физики, но и для использования в сфере информатики, так как систему управления решено сделать программируемой.

Проектное решение в свою очередь имеет несколько частей разработки: -расчет мощности источников и потребителей электроэнергии;-проектирование принципиальной электрической схемы макета в приложении EasyEDA с последующей сборкой;-написание программы управления в среде разработки ArduinoIDE на одноименном языке программирования;-3D проектирование корпуса и модулей макета в программе AutodeskFusion360. -апробация макета на уроках физики.

Разработан и собран Microgrid «Костромская каланча» - действующий учебный макет программно-управляемой локализованной группы источников и потребителей электроэнергии. Разработано программное обеспечение для управления макетом. На учебном макете Microgrid «Костромская каланча» можно решать демонстрационные и практические задачи, а так же выполнять лабораторные работы по большому спектру тем из раздела «Электричество» по предмету «Физика».

Основная цель по овладению учащимися практическими компетенциями - HardSkills достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации результата проекта. Социально значимая задача по улучшению материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок решена.

Список литературы:

1. Перышкин А.В. Физика: 8 класс: учебник, 6-е издание. -М.: Дрофа, 2018–240 с.
2. Программа моделирования радиотехнических схем EasyEDA [Электронный ресурс].
3. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. -Спб.: БХВ, 2012–256 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Трансформируемая домашняя ферма для выращивания растений методом гидропоники

«Техника»

Артамонова Анастасия Сергеевна, Габзалилов Роман Тимурович, Умнова Лилия Алексеевна, Рассадина Светлана Павловна (научный руководитель, Педагог доп. образования, к.т.н), место выполнения работы: Детский технопарк «Кванториум» (структурное подразделение ГБУ ДО КО «Центр технического творчества»)

Применение гидропоники для дома в настоящее время достаточно актуально. Гидропоника позволяет сократить время выращивания растений, снизить затраты на выращивание. Разработано устройство, предназначенное для выращивания зелени и декоративных растений в бытовых условиях, в том числе в условиях длительного проживания людей в климате, где невозможно выращивать растения традиционным способом (вахтовика, полярники и пр.). Технические особенности установки: возможность трансформации установки, добавление раствора, смена растений, добавление новых растений, изменение параметров освещения.

Устройство представляет собой гидропонную трансформируемую установку, состоящую из четырёх блоков: 1 - конструкция «дерева»; 2 – горшки-субстраты для выращивания растений в форме усеченных сфер и торов с заполнением пластиком в виде сот напечатаны на 3D-принтере. 3 - блок управления, состоит из элементов управления и платы «Искра».

Экспериментально определено, что лучшее заполнение раствором ёмкости для растений и способность растением удерживаться в субстрате возможно при заполнении горшка-субстрата на 10-12%. В ходе эксперимента были напечатаны горшки-субстраты, форма и размер которых могут варьироваться в зависимости от предпочтений пользователя. Различные элементы компонентов для гидропонных систем, такие как сопла и поддоны, уже были напечатаны 3D-исследователями, но никто не занимался выращиванием субстратов до сих пор.

Разработан опытный образец. Выполнена 3d-модель установки. В процессе макетирования собрано около 10 вариантов установки для выращивания от 3 до 7 растений, с вертикальной и горизонтальной ориентацией «ветвей» дерева. Также возможна сборка установки в виде любой другой формы (арки, шара, силуэта животного и пр.). Разработан прототип установки, проведено тестирование: осуществляется подача питательного раствора, функционирует освещение.

Список литературы:

1. Юичиро Такеучи «3D-печать гидропоники: цифровое производство для изготовления беспочвенных культур» / [Электронный ресурс].
2. Султанова А. Вертикальные фермы и городское пространство / В сборнике.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

3D модель артиллерийского комплекса «АК-176» - аппаратный модуль учебного проекта «Тайфун» для решения учебных задач в сфере IT по управлению механическими объектами и группой сервоприводов

«Техника»

Муравьев Максим Сергеевич, Волков Сергей Алексеевич, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Центр естественнонаучного развития города Костромы "ЭКОсфера"

Цель работы: разработка и внедрение 3D модели артиллерийского комплекса «АК-176» - аппаратного модуля учебного проекта «Тайфун» для решения учебных задач в сфере IT по управлению механическими объектами и группой сервоприводов для рационализации отработки известных и поиска новых решений максимального количества учебно-практических задач по техническому творчеству. Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса и улучшение материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок, что отвечает задачам концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы.

Уже в процессе самого проектирования решались задачи по разным направлениям: -3D проектирование корпуса и модулей модели; -проектирование и сборка схемы управления учебной моделью; -написание программы управления, которая фактически, является прошивкой для платформы Arduino, использованной в качестве главного элемента схемы. Прошивка написана в среде разработки Arduino IDE; -написание Android приложения для управления учебной моделью.

Уже в процессе самого проектирования решались задачи по разным направлениям: -3D проектирование корпуса проекта в программе Autodesk Fusion 360. -Проектирование, сборка и программирование в среде Arduino IDE схемы управления моделью артиллерийского комплекса «АК-176». Модель управляется сервомашинками: могут изменять горизонтальный и вертикальный углы атаки. Кроме этого в работе можно применить звуковые эффекты. -Модель управляется с помощью написанного Android приложения со смартфона.

На 3D модели артиллерийского комплекса «АК-176» можно решать задачи и проверять технические и программные решения по большому спектру направлений технического творчества: моделирование, схемотехника, программирование, Android приложения. Основная цель по овладению учащимися практическими компетенциями - HardSkills- достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации результата проекта.

Список литературы:

1. Уроки моделирования Fusion 360 [Электронный ресурс].
2. Программа моделирования радиотехнических схем [Электронный ресурс].
3. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino.-Спб.: БХВ, 2012 – 256 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Разработка эффективного ветрогенератора

«Техника»

Шилин Дмитрий Александрович, Кузнецов Дмитрий Валерьевич (научный руководитель, Учитель), место выполнения работы: ГАОУ ТО "ФМШ"

- Изучить коммерциализированные, действующие ветрогенераторы. Смоделировать и программным путем замерить их эффективность.- Изучить плюсы и минусы горизонтальных и вертикальных установок.- Рассмотреть некоммерческие экспериментальные роторы для ветрогенератора, в частности рассмотреть применение в изготовлении ротора поверхности второго порядка «спираль Фибоначчи».- Разработать и изготовить конструкцию с таким ротором для ветрогенератора, которая покажет максимальный КПД.

- Библиографический анализ различной литературы и материалов по теме исследования.- Анализ моделей ветрогенераторов представленных на рынке.- По результатам анализа различных ветрогенераторов, был сделан синтез, на основе которого выявлена эффективная конструкция ротора.- Моделирование различных видов роторов и расчет их эффективности.- Был проведен эксперимент по установлению зависимости скорости вращения роторов от скорости ветра.

-Были изучены все представленные виды ветрогенераторов для выявления лучшей конструкции крыла.-Для вертикального и горизонтального ветрогенераторов коэффициент полезного действия примерно одинаков. Для вертикальных он составляет 15-30%, для горизонтальных 25-35%.- Проведённые мною эксперименты показали, что количество лопастей не значительно повышает КПД установки, притом затраты на материалы возрастают, а вот размер лопастей, их конфигурация, угол атаки, общая масса меняют эффективность ветрогенератора.

В процессе исследования была разработана и изготовлена конструкция ветрогенератора, позволяющая экспериментировать с различными лопастями. Практическим путем было установлено, что более эффективной и универсальной конструкцией является модель горизонтального ветрогенератора с лопастями собирающего типа, в основе которой лежит «спираль Фибоначчи».

Список литературы:

1. Безруких П., Ветроэнергетика / П.Безруких, Интехэнерго-Издат
2. Теплоэнергетик, Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии.
3. МЭИ-Рассел Ветроэнергетика Китая
4. Шефтер И., Изобретателю о ветродвигателях и ветроустановках, Минсельхоз СССР



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Система управления дорожным движением "умного" города "Smart city traffic"

«Техника»

Горькаев Глеб Дмитриевич, Гурьев Григорий Алексеевич, Уточников Игорь Владимирович (научный руководитель, преподаватель информатики), место выполнения работы: ООО «Школа информатики «ВЕКТОР++»

На данный момент в крупных городах актуальна проблема избыточной загруженности дорог. Наш проект способен отчасти решить эту проблему, равномерно распределив трафик на ключевых транспортных артериях города. Цели проекта: 1. Создание эффективной системы управления дорожным трафиком. 2. Создание математического алгоритма для оптимизации дорожного движения на ключевых дорогах города. Задачи проекта: 1. Создание алгоритма обнаружения автомобилей. 2. Разработка алгоритма для распознавания скорости и направления движения автомобилей.

Алгоритм распознавания скорости и направления движения автомобилей включает в себя: 1. Захват изображения веб-камерой, перевод из цветового пространства RGB в HSV. 2. Поиск автомобилей с помощью каскадов Хаара. 3. Отслеживание перемещений автомобилей с использованием трекеров. 4. Расчет расстояния, пройденного объектом за определенный отрезок времени (скорости).

Основные преимущества системы: 1. Полная автономность. 2. Способность к обучению на исторических данных, собранных системой ранее. 3. Предотвращение появления пробок путем использования наиболее эффективной конфигурации реверсивных светофоров. 4. Коррекция конфигурации в реальном времени для устранения последствий внештатных ситуаций. 5. Использование уже установленной на улицах города аппаратуры, что снижает конечную стоимость интеграции системы в городскую среду.

Удалось создать эффективный алгоритм обработки данных по загруженности участка дороги, а также реализовать систему оптимизации трафика на участке дороги.

Список литературы:

1. Брэдски Г., Кэлер А. Изучаем OpenCV 3: разработка программ компьютерного зрения на C++ с применением библиотеки OpenCV. – М.: ДМК Пресс, 201
2. – 825с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 201
4. - 1104с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Десульфатор аккумуляторов – экономим энергию и деньги

«Техника»

Косарева Милена Алексеевна, Лебедев Владимир Валентинович (научный руководитель, Доктор технических наук), место выполнения работы: В школе, кружок "Юный физик - умелые руки", Благотворительный фонд "Образование+"

Нерешённой технической проблемой является сульфатация кислотных свинцовых аккумуляторов. С позиции химии процесс сульфатации объясняется взаимодействием свинца в аккумуляторных пластинах с концентрированной серной кислотой. Объектом исследования являются кислотные свинцовые аккумуляторы, которые изучаются на предмет возможности продления сроков эксплуатации или восстановления их работоспособности и характеристик методом десульфатации рабочих пластин. Работа проводится в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации [1]. Электрохимические процесс сульфатации и принцип действия кислотного свинцового аккумулятора изложены в работе [2]. Основой этого процесса является образование сульфата свинца $PbSO_4$, который при малых токах разряда, например, при саморазряде аккумулятора в процессе длительного хранения, образуется в виде мелких кристаллов, препятствуя прохождению электрического тока. Сульфатация происходит и штатно, и нештатно. При нормальной работе кристаллы сульфата большие, между ними есть электролит, ток заряда проходит свободно. При нештатной работе кристаллы сульфата мелкие, электролит не проходит, тока заряда нет. Сульфатированный аккумулятор не зарядить, надо утилизировать или убрать плёнку сульфата, экономя деньги. Как? Это и стало целью работы.

Чаще всего плёнку сульфата растворяют короткими импульсами тока высокой частоты при увеличенном напряжении заряда аккумулятора [3,4]. Генератор таких импульсов выбран в качестве прототипа [5]. Недостаток прототипа – не известна оптимальная частота десульфатации, которая своя для каждого аккумулятора. Я предлагаю новый метод: не искать оптимальную частоту, а дополнить устройство генератором качающейся частоты. Изменила параметры настройки схемы.

1. Даже в ручном режиме периодического изменения частоты удалось восстановить два из трёх сульфатированных аккумуляторов. Первый хранился около года и был восстановлен за 20 минут. Второй хранился 7 лет и был восстановлен за 4 часа. Третий хранился четыре года, меньше второго, но за 12 часов его не удалось восстановить. 2. Разработаны рекомендации по различению хороших и сульфатированных аккумуляторов с помощью осциллограмм. 3. Изготовлено действующее устройство. 4. Обоснован экономический эффект более 1 млрд. руб. в год.

1. Перейти от ручного изменения частоты десульфатации к автоматическому установкой генератора качающейся частоты. 2. Генератор качающейся частоты желательно выполнить не на микроконтроллере, а на одной простой схеме – так дешевле и надёжнее. 3. Провести исследование нового направления – изучения степени сульфатации по осциллограммам. Начало есть, мой видеоролик: <https://youtu.be/Yb69aPGDpuq4>. Срочно подать заявку на патент на изобретение.

Список литературы:

1. Стратегия НТР РФ.
2. Федотьев Н.П. Прикладная электро-химия / Химия, 1962.
3. Дувинг В.Г. Устройство для заряда... / Ж-л: Эл. эн. - 201
4. Т. 12, №
5. С. 21-24.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Действующая модель станка с ЧПУ

«Техника»

Вахромеев Артем Александрович, Зламин Николай Евгеньевич, Белухин Егор Андреевич, Потехин Александр Александрович (научный руководитель, мастер п/о), место выполнения работы: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Настоящий станок с числовым программным управлением предназначен для 2D/3D обработки различных материалов, нанесения надписей, рисунков, орнаментов на различные поверхности, резьбы по дереву, металлу, камню, изготовления рекламной и сувенирной продукции, изготовления моделей, вырезки букв, логотипов, подставок, эмблем. Станок может найти применение в машиностроении, рекламном и столярном деле, моделировании, полиграфии, а также в обучении и повышении квалификации по профессиям станочник (металлообработка), оператор станков с ЧПУ, стажировки преподавателей специальных дисциплин и мастеров производственного обучения ОУ СПО и ВПО.

Станок - вертикально-фрезерный, порталного типа, может выполнять следующие операции: фрезерование, сверление, гравировка и резка по металлу, камню, керамике и другим материалам, вырезание рельефов на плоскости и нанесение узоров. А также дает возможность комплектации оборудования различными приспособлениями и устройствами для ускорения и облегчения производства деталей. Линейка оборудования содержит в себе установки различных ценовых категорий.

Ранее станки с числовым программным управлением были более габаритными. Предлагаемый станок решает данную проблему. Он более удобен в применении и прост в изучении, отличается от других своей сравнительно низкой стоимостью, малыми габаритами, простотой в эксплуатации.

На сегодня проект прошел несколько этапов развития. Данный станок является интеллектуальной собственностью ГБОУ СПО СПТ им. Б.Г. Музрукова и может быть запатентован как «полезная модель». Создан прототип, разрабатывается пакет управляющих программ, формируются обучающие программы согласно требованиям ФГОС. Разрабатываются технологии, отрабатываются производственные процессы.

Список литературы:

1. Кормилицин С.И. Технология и программирование обработки на станках с ЧПУ. Волгоград: РПК "Политехник", 200
2. - 112с.
3. Каштальян И.А. Программирование и наладка станка с числовым программным управлением. Минск: БНТУ, 2015.- 135с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Колесо самолета с аэродинамическим эффектом раскрутки

«Техника»

Яндиев Умар Тимурович, Аушев Сейт-Ахмет Алаудинович, Абадиев Магомед Бекович (научный руководитель, Преподаватель доп. образования), место выполнения работы: ГБОУ "Центр образования" г. Магас, детский технопарк "Кванториум"

При посадке самолета, во время соприкосновения его шасси с взлетной полосой, возникает большая сила трения, которая увеличивает нагрузку на стойки шасси, преждевременный износ шин, их сильный нагрев и горение (характерное облако дыма при касании). Для уменьшения эффекта скольжения предлагается при посадке самолета раскручивать колеса набегающим потоком воздуха с помощью крыльчатки на боковых поверхностях шин.

Реализация идеи проекта основана на техническом конструировании и прототипировании модели шасси, в ходе которого экспериментально проверялись технические решения (размер и форма крыльчатки, количество лопаток-лепестков, их расположение на боковине колеса и др.) на прототипе аэродинамической трубы.

В ходе выполнения работы был проведен анализ аналогичных проектов, предложений и патентов с учетом их достоинств и недостатков. Основное внимание было уделено конструкторской идее монолитного изготовления на боковых поверхностях шины крыльчатки (лопаток-лепестков) необходимой конфигурации, путем внесения незначительных изменений в пресс-форму для вулканизации шин.

Предлагаемое решение позволит повысить качество и безопасность приземления за счет снижения действия эффекта скольжения, продлить срок службы шин, а также уменьшить образование на взлетно-посадочной полосе налета от сгоревшей резины шин приземляющихся самолетов, который снижает коэффициент сцепления шин с покрытием.

Список литературы:

1. <http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/PDF/573126325.pdf>
2. <https://findpatent.ru/patent/210/2102284.html>
3. https://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2152334



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Умный улей на платформе «Ардуино»

«Техника»

Мальсагов Илез Русланович, Парагульгов Ахмед Баширович (научный руководитель, Кандидат экономических наук), место выполнения работы: ООО цмнт "Реновация"

Цель проекта является разработка макета пчелиного улья с автоматическим регулированием температуры и влажности, установкой датчиков фиксации лета пчел, установкой электронных весов и передачей информации о суточных привесах с помощью платы GPRS и установкой сигнализирующих средств для обеспечения безопасности пасек и пчелиных ульев.

Задачи:- установка датчиков мониторинга влажности и температуры на улье; - установкой электронных весов и передачей информации о суточных привесах с помощью платы GPRS;- установкой датчиков фиксации лета пчел;- установка системы обогрева внутри улья с поддержанием оптимального температурного режима в улье;- организация сигнализации, отпугивающей диких зверей (медведей).

В ходе разработки макета нами сделаны следующие работы:- на внутренней стороне макете улья установлен датчик влажности и температуры;- на дне улья установлен электрический обогрев, который настроен на нижний и верхний диапазоны оптимального температурного режима пчелосемьи в момент зимовки.- установлены тензодатчики, позволяющие снимать информацию о изменении суточных привесов;- установлен датчик возле летка для фиксации количества лета пчел;- установлена сигнализация.

Данные наработки могут быть использованы для улучшения эффективности работы в целом всей пчеловодческой отрасли. Поскольку разработка системы ежедневного мониторинга лета пчел и разработка электронных весов в целях обеспечения контроля силы пчелиных семей и дневного взятка пыльцы и нектара без непосредственного посещения пасек позволит регулировать эффективность точка и пасеки, оптимизируя трудозатраты пчеловодов.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino в проектах Internet of Thing. - СПб.: БХВ Петербург, 201
2. 320с. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. - БВХ - Петербург. 2012



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Устройство для интеграции штатной системы управления двигателем с газобаллонным оборудованием

«Техника»

Евлоев Ахмед Исраилович, Белхароев Дени Алиевич, Парагульгов Ахмед Баширович (научный руководитель, Кандидат экономических наук), место выполнения работы: ООО "ЦМИТ "Реновация"

Проект направлен на автоматизацию и создание удобной системы управления газобаллонного оборудования установленного на автомобилях. Газобаллонное оборудование (газовое оборудование) автомобиля — дополнительное оборудование, позволяющее хранить и подавать в двигатель внутреннего сгорания (ДВС) газообразное топливо.

Проект создан с использованием электронных компонентов.

Проект представляет собой компактное устройство устанавливаемое на систему подачи газа и в салон автомобиля.

Находится в стадии разработки.

Список литературы:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Газобаллонное_оборудование_автомобиля Лиханов В.А., Девятьяров Р.Р., Применение и эксплуатация газобаллонного оборудования: учебное пособие.. — Киров: Вятская ГСХА, 200
2. — 183 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Разработка устройства для контроля основных медицинских показателей человека, а также состояния окружающей среды на основе платформы ARDUINO PRO MINI

«Техника»

Краюшкина Анна Александровна, Латыпов Камил Фаридович (научный руководитель, ст. преподаватель БашГУ), место выполнения работы: физико-технический институт БашГУ

Актуальность и значимость проекта: своевременная диагностика и мониторинг заболеваний занимает важное место в современной медицине. В последние несколько лет постоянно растет число устройств, позволяющих пользователям следить за своим здоровьем и даже дистанционно получать квалифицированную медицинскую помощь. Такой подход позволяет снизить затраты пациента на посещения лечащих врачей, а те будут всегда в курсе актуального состояния здоровья пациента и смогут своевременно дать рекомендации. Цель проекта: создать мобильное устройство для контроля основных медицинских показателей человека: сердечные ритмы, температура тела, режима приема лекарств: возможность удаленно загружать график приема лекарств и контроля его исполнения, а так же состояния окружающей среды: температура и влажность воздуха, атмосферное давление; управление прибором осуществляется через телефон по СМС. Задачи проекта: разработка принципа работы устройства; поиск и изучение необходимых модулей для реализации функций устройства; разработка и изготовление печатной платы; сборка и тестирование узлов; разработка алгоритма работы микропрограммы; определение реальных технических параметров устройства путем тестирования.

Теоретический - изучение принципов работы цифровых устройств, функционирования микроконтроллера Arduino, модулей и элементов; представление алгоритма работы программы в виде блок-схемы; метод линейного программирования; практический – разработка функциональной и принципиальной схем устройства; проектирование печатной платы в программе Sprint Layout, изготовление печатной платы лазерно-утюжным методом; сборка и тестирование.

В результате проделанной работы было создано полностью готовое и рабочее устройство, которое имеет небольшую массу, компактные размеры и возможность контролировать основные медицинские показатели человека, окружающей среды посредством выбранных датчиков (модулей) и управлением через телефон по СМС-сообщениям. Себестоимость устройства составила 2 153,93 рублей.

Практическая значимость разработки данного устройства заключается в перспективности носимых устройств. В перспективе возможно усовершенствование устройства: замена микроконтроллера на более быстрый ESP8266 с большим ОЗУ; добавление поддержки Wifi для связи с гаджетами на небольших расстояниях, либо с Wifi роутером; создание удаленного сервера и общения с ним как альтернатива обмену по SMS; замена дисплея с LCD на OLED.

Список литературы:

1. Страуструп Б., Программирование. Принципы и практика с использованием C++ /СПб: Вильямс, 2016.
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino СПб.: БХВ-Петербург, 2017.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Устройство для контроля и улучшения детского сна

«Техника»

*Сафонова Арина Олеговна, Попова Наталия Александровна (научный руководитель, Педагог доп.образования),
место выполнения работы: МАОУ СОШ №22 "детский технопарк "Кванториум-Тамбов"*

Исследования показывают, что нарушения сна беспокоят 28-45% населения, являясь для большей части из них существенной проблемой. Нарушение сна наиболее часто наблюдается у детей. Из этого вытекают такие проблемы как: рассеянность, забывчивость, невнимательность, снижение физической и умственной активности, ослабление иммунной системы. Регулировать фазы сна возможно с помощью низкочастотных ритмов. Гипотеза: «Могут ли низкочастотные ритмы действовать через другие органы чувств, помимо ушей, для более удобного восприятия детьми»

Использованы материалы статей об исследованиях факторов, влияющих на сон. Идея использования низкочастотных ритмов взята с <https://sleepshepherd.com/> Компоненты устройства управляются с помощью платы Arduino Uno. Для создания приложения на языке Kotlin использовалась среда Android Studio

Создано устройство - будильник с имитацией рассвета в виде мягкой игрушки - большеглазого тюленя. Для отслеживания сна и зарядки устройства есть базовая станция. За некоторое время до пробуждения устройство начинает имитировать рассвет с использованием светодиодной ленты. С помощью сонара, расположенного на базовой станции можно отслеживать фазу сна. Ночью устройство ритмично мягко вибрирует, физически имитируя низкочастотный сигнал. Все данные о сне, его фазах и качестве можно просмотреть через приложение в телефоне.

Для подтверждения гипотезы были проведены опыты с созданным устройством. Действительно, качество сна было повышено, пробуждение стало более комфортным. Гипотеза доказана. Необходимо улучшить точность определения фаз сна. Данное устройство позволяет решить одну из важных современных проблем человека – последствия некачественного сна.

Список литературы:

1. <http://neuro-logia.ru/psixologiya/son/narushenie-u-detej.html>
2. <https://experimental-psychic.ru/fazy-stadii-sna/>
3. <https://vremiasna.ru/pravilny-son/stadii-zdorovogo-sna-prodolzhitelnost-i-tsiklichnost.html>
4. <https://infopedia.su/8x11cff.html>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Создание электрогитары для джента в домашних условиях

«Техника»

Плешаков Вадим Алексеевич, Головки Елена Петровна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: в школе

В наши дни на замену привычным heavy-, thrash-, groove- и death-металу пришли более тяжёлые поджанры: black-metal, industrial-metal, nu-metal, djent, из которых последний сейчас находится на пике своей популярности. Задачи исследования: 1) Изучить принципы работы электрогитары; 2) Рассмотреть различные виды модели электрогитар; 3) Изучить особенности изготовления модели; 4) Изучить выбор деталей для изготовления гитары; 5) Самостоятельно собрать электрогитару из необходимых деталей; 6) Применить электрогитару для данного жанра музыки.

Изучение литературы и материалов интернета, изготовление джент-гитары, анализ полученного результата

Я изучил конструкцию, собрал электрогитару и использовал её для написания музыки

Необязательно делать именно безладовый гриф. Можно скомбинировать: некоторое количество ладов для удобства игры установить в начале грифа, далее оставить безладовую часть. Имеет смысл экранировка электрогитары, фон присутствует, хоть и маленький. Получился бюджетный рабочий инструмент, игра на котором доставляет удовольствие и вызывает шквал положительных эмоций.

Список литературы:

1. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Djent>.
2. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дисторшн>.
3. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Звукосниматель>.
4. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овердрайв>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Российский Сверхскоростной пассажирский локомотив

«Техника»

Данилов Илья Владимирович, Минин Платон Юрьевич, Ткаченко Анастасия Александровна, Ливерко Александр Андреевич (научный руководитель, Инструктор ДЮВЖД), место выполнения работы: Юго-Восточная детская ЖД

Наш проект – это сверхскоростной пассажирский локомотив. Предлагаемая нами электровоз способен работать в двух режимах: 1) Режим тяги – при большом наличии пассажирских вагонов (20 – 25), средняя скорость 100 – 160 км/ч; 2) Скоростной режим – средняя скорость 160 – 240 км/ч.

Так как локомотив будет выпускаться в России и комплектоваться российским оборудованием, его эксплуатация будет ниже чем покупаемые зарубежные аналоги. Его корпус разработан и выполнен с учётом законов аэродинамики, что позволяет экономить электроэнергию, потребляемую с контактной сети.

В нашем электровозе будут стоять редукторы, которые позволяют использовать режимы тяги и скорости. Также в данном локомотиве мы предлагаем оборудовать рекуперативным торможением. Режим РТ – вид электрического торможения, при котором электроэнергия, вырабатываемая тяговыми электродвигателями, работающими в генераторном режиме, возвращается в электрическую сеть. Нами предусмотрено использование системы безопасности, которая мониторит состояние здоровья машиниста (давление, пульс).

Будет получен патент, подтверждающий авторские права на данную разработку и по согласованию с руководством Юго-Восточной железной дороги и руководством Компании ОАО «РЖД», предлагаемый локомотив будет выпускаться на Новочеркасском заводе.

Список литературы:

1. Инструкция по вождению и ремонта сверх скоростных локомотивов.
2. Инструкция по безопасности скоростных локомотивов.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Автоматизированный пескоструйный комплекс для обработки крупногабаритных узлов и агрегатов локомотивов

«Техника»

Лизак Тимофей Валерьевич, Ливерко Виктория Александровна, Карзин Виталий Валерьевич (научный руководитель, Педагог дополнительного образо), место выполнения работы: ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охота"

В настоящее время в ремонтных локомотивных депо ОАО «РЖД» объемные узлы и агрегаты локомотивов очищаются от грязи, пыли и коррозии вручную. На выполнение данной операции тратится очень много времени и необходимо привлечение дополнительных рабочих. Чтобы решить эту проблему коллективом объединения «Железнодорожное моделирование» разработана автоматизированная пескоструйная установка. Она выполнена в виде герметичной камеры с путепроводом. На путепроводе установлена специальная платформа имеющая специальные зажимы. Узел локомотива, требующий обработки, устанавливается на эту платформу, фиксируется этими зажимами и подается в камеру на платформу, которая в свою очередь имеет запорное устройство и жестко фиксирует платформу с узлом или агрегатов локомотивов. Данная платформа приводится в движение при помощи электропривода и оператором изменяется плавно частота ее вращения.

В камере расположены 4 сопла. Основные функции, выполняемые соплом - это сжатие и дополнительный разгон воздушно-абразивного потока, формирование и различное (сфокусированное или равномерное) насыщение рабочего пятна. Объем воздуха и давление на сопле являются основными параметрами, влияющими на скорость и производительность пескоструйной очистки.

При использовании нашей разработки в ремонтных локомотивных депо, ускоряется и облегчается процесс обработки агрегатных узлов.

Будет получен патент, подтверждающий авторские права на данную разработку и по согласованию с руководством Юго-Восточной железной дороги и руководством Компании ОАО «РЖД», предлагаемая установка будет выпускаться заводом г. Новохоперск серийно во все ремонтные локомотивные депо ОАО «РЖД». Также планируется ее применение на заводах, производящих щетки для двигателей постоянного тока.

Список литературы:

1. Инструкции по обслуживанию и ремонту локомотивов ОАО РЖД
2. Инструкция по выполнению технологических процессов локомотивов в ремонтном депо



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Создание пилотного реактора для получения окисленных битумов

«Техника»

Елистратов Иван Константинович, Петренко Анна Андреевна, Петров Антон Игоревич (научный руководитель, Учитель черчения и технологии), место выполнения работы: муниципальное общеобразовательное учреждение "Лицей №86"

Нефтяные битумы, колонна окисления, лабораторная установка, механическое перемешивание. Общемировая тенденция нефтепереработки направлена на неуклонное повышение ее глубины. Это приводит к дефициту тяжелых нефтяных фракций, используемых для производства битумов. Нефтяные дорожные битумы являются важным компонентом при строительстве дорог, аэродромных покрытий, кровельные и строительные битумы используют в промышленном и гражданском строительстве. В процессе окисления тяжелых нефтяных фракций – смеси гудрона с затемненным вакуумным газойлем, при температурах 230-270°C кислород воздуха вступает в реакции с ароматическими углеводородами сырья, с образованием смол и асфальтенов, приводящих к получению битумов. Дорожный и кровельный битумы в ПАО «Славнефть-ЯНОС» производят в окислительных колоннах, в нижнюю часть которых подают технический воздух. Используемая технология не обеспечивает достаточно интенсивного перемешивания сырья и его контакта с воздухом. Актуальной задачей является разработка оборудования, позволяющего повысить эффективность процесса окисления. Целью работы является создание модели лабораторной установки окисления битума в аппарате с механическим перемешиванием. Поставленная цель достигнута установкой в лабораторный аппарат окисления лопастной мешалки с электроприводом.

Для изменения конструкции лабораторного аппарата окисления была использована лабораторная установка ПАО Славнефть-ЯНОС. Создана вертикальная лопастная мешалка с электроприводом и установлена в аппарат окисления. Методами разработки являются: конструирование, проектирование, моделирование, реверсивный инжиниринг.

Экспериментально определена оптимальная скорость вращения мешалки, составившая 600 об/мин. Разработанный аппарат позволил повысить эффективность процесса окисления, использовать более вязкое сырье с экономией дефицитных разбавителей, улучшить качественные характеристики битумной продукции. Применение усовершенствованного аппарата обеспечило получение кровельного битума марки БНК 45/190 по ГОСТ 9548 при сокращении расхода затемненного вакуумного газойля.

Возможным стала разработка рецептур получения дорожного битума улучшенного качества БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014. Использование установки на НПЗ позволит увеличить экономическую прибыль производства битумов из-за сокращения расхода маловязкого разбавителя и замены части дизельных фракций на сэкономленный затемненный вакуумный газойль при разбавлении тяжелых нефтяных остатков в процессе изготовления товарного мазута и выпуска доп. объемов топлив.

Список литературы:

1. ГОСТ 33133-2014 Битумы нефтяные дорожные вязкие.
2. Гуреев А.А., Чернышева Е.А., Коновалов А.А., Кожевникова Ю.В. Производство нефтяных битумов.- М. Издательство «Нефть и газ», 200
3. - 102 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Автоматизированное парус-крыло

«Техника»

Кожеевников Александр Михайлович, Подройкин Алексей Георгиевич (научный руководитель, Преподаватель робототехники), место выполнения работы: ЦДО Школы 28 Ростов на Дону

Одним из основных потребителей углеводородов являются морские грузоперевозки. Для снижения объема выброса CO₂ в атмосферу было бы логично использовать энергию ветра. Однако на этом пути стоит ряд проблем: во-первых, сложность полной роботизации паруса при сохранении его эффективности, во-вторых, неизбежное снижение скорости перевозки, которые и решает данный проект.

Мною разработана система автоматизированного парус-крыла (патент на изобретение RU2710320), который позволяет эффективно использовать энергию ветра при лавировании. Данная технология позволяет создавать полностью роботизированные малые грузовые водные транспортные средства, которые без участия человека будут доставлять груз от любой наиболее близкой к производителю пристани до любой ближайшей пристани к потребителю, минуя посредников.

Таким образом, новая технология позволяет при малом количестве сервоприводов и крайне дешёвом по себестоимости парусом осуществлять движение в любом направлении и при любом направлении ветра. Система имеет поsegmentное устройство, поэтому поломка любого сегмента не критична и не требует срочного вмешательства человека. Судну не требуется экипаж, запас продуктов, система жизнеобеспечения и спасения, это значительно снижает себестоимость грузоперевозок.

Данная технология морских грузоперевозок предусматривает возможность осуществлять транспортировку грузов от производителя к потребителю напрямую, минуя доставку в крупный порт, погрузку на контейнеровоз, перемещение груза из порта прибытия и т.д. Это дает экономию времени, и несмотря на более низкую скорость движения робота парусника, общее время доставки может оказаться таким же, как при традиционном способе.

Список литературы:

1. При создании проекта использовались следующие патенты:RU 2520211 С2, 20.06.201
2. US 4624203 А1, 25.11.198
3. SU 1284883 А1, 23.01.198
4. US 4852507 А, 01.08.1989.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Очки - новый взгляд на мир

«Техника»

Горячкина Вероника Евгеньевна, Устинов Николай Андреевич (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: в школе

Дефекты зрения являются распространенным явлением. Многие вынуждены пользоваться очками. Очки требуются в разных ситуациях, в зависимости от условий среды, в которой он находится и необходимой деятельности. Чаще всего используются оправы с линзами для коррекции зрения; солнцезащитные очки, с затемненными линзами, спасающие глаза от ультрафиолетового излучения; очки для чтения, для просмотра телевизора; лечебные очки, помогающие при заболеваниях; очки, снимающие нагрузку, облегчающие работу глаз за компьютером, за рулем, письменной работой. Для многих главной проблемой становится транспортировка очков. Чтобы создать удобную для транспортирования оправу следует изучить их виды и области применения. При выполнении проекта необходимо решить следующие задачи: какую выбрать конструкцию оправы (складную или разборную), каким способом выполнить соединение элементов, как уменьшить количество носимых комплектов элементов очков, определить степень новизны предлагаемого решения.

Теоретические и экспериментальные. Изучено: назначение очков (Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры: Пер. с англ. - Минск: Высшая школа, 31996. - С. 354-369.); история создания (<http://mirnovogo.ru/linza-i-ochki> ; виды (<https://edrid.ru/en/rid/217.015.dad5.html>); фонды ФИПС. Экспериментом являлось создание макета в школьной лаборатории из подручных материалов.

Выбрана разборная конструкция оправы. Разработано крепление частей оправы с помощью магнитов, с рифлеными сопрягаемыми поверхностями. Это позволяет использовать в комплекте очков на все случаи только две дужки, к которым крепятся сменные оправы. Новизна полученного решения подтверждена патентом на полезную модель №191902 от 28 августа 2019 года. Авторы- Горячкина В. Е. , Устинов Н.А. . Все поставленные на этапе создания прототипа задачи, решены. Осталось решить, как изготавливать рифленые магниты серийно.

Установлено, что разборная оправа при транспортировке занимает меньше места. Магнитная фиксация элементов оправы конструктивно проще шарнирной. С собой можно взять несколько рамок с линзами и только одну пару дужек. Ремонт оправы и её элементов осуществляется быстрее, чем в складной конструкции, так как достаточно сломанный элемент заменить на целый без процедуры соединения элементов с помощью шарниров.

Список литературы:

1. Аветисов Э. С. Близорукость. - М.: Медицина, 199
2. -285 с.;
3. Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры: Пер. с англ. - Минск: Высшая школа, 3199
4. - С. 354-369.;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

БПЛА типа Tail-Sitter

«Техника»

*Чечулин Михаил Алексеевич, Гуров Руслан Владимирович, Архипов Семен Андреевич, Родичкин Артем Андреевич
(научный руководитель, Учитель 3D-моделирования), место выполнения работы: В школе*

Беспилотные летательные аппараты могут применяться в картографии, благодаря аэрофотосъемке составляются точные карты местности, высотные панорамы городов, для охраны заповедников, мониторинга газопровода, ветряных и водяных генераторов. Беспилотники могут помогать спасателям в поиске пострадавших в катастрофах. Экологи могут отслеживать миграции животных и таяние ледников, исследовать вулканы, точки крайнего севера. Фотографы могут делать фотографии с уникальных ракурсов. Нашей задачей было сделать летательный аппарат, не уступающий, а по некоторым техническим характеристикам превосходящий аналоги, который будет максимально прост в управлении. Tail-Sitter - аппарат взлетающий вертикально стоя на крыльях

Корпус из экструдированного пенополистерола обтянутого стеклотканью с эпоксидной смолой. Для резки профиля крыла - ЧПУ пенорезка собственной разработки с натянутой под напряжением нихромовой нитью. Для управления полетом используется плата BeagleBone Blue и программное обеспечение на базе ArduPilot. Используемые программы: Cinema4D, EveryCircuit, NASA FoilSim, Prop Selector, VESC

Мы создали беспилотный летательный аппарат типа "Tail-Sitter" для управления которым нужно лишь выбрать точку прибытия или область, которую нужно облететь, и он сам взлетит, пролетит, сядет. И при этом его технические характеристики обходят аналоги, даже значительно более дорогие. Наш беспилотник способен летать около 8 часов с максимальной скоростью более 100 км/ч. Чтобы добиться таких показателей мы уместили в наш аппарат аккумуляторы емкостью 120000 мА/ч, чтобы питать электрические двигатели общей мощностью 6000 W.

Мы разрабатываем пилотируемый персональный воздушный транспорт, улучшенный беспилотный грузовой дрон. Грузовые беспилотные летательные аппараты способны перевернуть всю логистику. На прибытие товара до точки больше не будут влиять пробки, аварии, перекрытия дорог.

Список литературы:

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Tail-sitter><https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7989452>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

3D-сканер искривленных проводящих поверхностей

«Техника»

Ляхов Егор Евгеньевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, лаборант кафедры физики), место выполнения работы: в школе

Создать автоматизированное высокоточное устройство, которое позволит проводить измерения проводящих ток поверхностей. При этом обеспечить установку возможностью сканирования не только твердых тел, но и жидкостей. После анализа рынка 3D-технологий, позволяющих строить объемные модели реальных объектов, была выявлена проблема. Дело в том, что все подобные устройства являются оптическими. И если они справляются с твердыми поверхностями, то измерение подавляющего большинства жидкостей не представляется возможным. Потому, что лазерный луч, попадая на границу раздела воздух-жидкость, частично преломляется, а частично отражается. Что мешает проведению сканирования. Зачем измерять поверхность жидкости, если она горизонтальная? Затем, что, если привести в соприкосновение жидкость и какое-либо твердое тело, то за счет поверхностного натяжения профиль жидкости изменит свою форму, не будет горизонтальным. Полученную виртуальную модель поверхности жидкости можно будет применять в своих целях, к примеру, измерить угол смачивания.

Механика состоит из трех динамиков, которые перемещают сканирующий щуп в пространстве. Напряжение на динамиках управляется оператором посредством Arduino по bluetooth через электрическую схему следующего вида: ШИМ-сигнал с контроллера - интегрирующая RC-цепь - NPN транзистор - динамики. При помощи оптической системы, состоящей из зеркал и лазерных указок, фиксируем смещение щупа.

Была получена рабочая автоматизированная установка, которая, в отличие от оптических 3D-сканеров/профилометров, может измерять поверхность не только твердых тел, но и жидкостей. Были проведены измерения, которые показали что точность установки может достигать 68 мкм. С помощью установки были получены пространственные координаты искривленной поверхности воды, на которую была помещена металлическая кнопка.

В заключении стоит отметить что поставленная в начале задача была полностью выполнена. В дальнейшем можно автоматизировать снятие показаний, что значительно уменьшит временные затраты измерений. Я считаю что полученную установку можно использовать в медицине. К примеру, для подбора необходимых материалов для замены каких-либо составляющих человеческого организма, связанных с капиллярами.

Список литературы:

1. *ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
2. *Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 201
3. – 768 с.: ил.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Многофункциональный беговой тренажер для проведения полноценных нагрузочных тестов в условиях ограниченного пространства

«Техника»

Кузнецов Павел Дмитриевич, Сатлейкин Михаил Юрьевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, Лаборант кафедры физики, СУНЦ), место выполнения работы: Лаборатория научного творчества СУНЦ МГУ

Необходимо разработать беговой тренажёр, подвижное полотно которого имеет 2 степени свободы, чтобы обеспечить всенаправленное движение человека, находящегося на этом тренажере. Вопрос о совершенствовании современного тренажерного оборудования важен для России, так как климатические условия сильно ограничивают время тренировок на открытом воздухе. Характер движения человека, находящегося на данном тренажёре максимально приближен к реальным условиям, что позволяет приблизить занятия в зале к тренировкам на улице. Методы тренировок также не совершенны. С помощью данной установки можно исследовать состояние человека при беговых нагрузках. На основе полученных данных можно корректировать методику тренировок.

Подвижное полотно обычной беговой дорожки сделано из соединенных частей -сегментов, представляющих собой маленькие беговые дорожки. Тогда, движение полотна можно разложить на 2 движения (движение ленты сегмента и собственное движение сегментов вместе с полотном). Тогда, регулируя скорость вращения полотна и лент сегментов, можно изменять направление и модуль итоговой скорости, что позволит противодействовать движению человека в любом направлении.

Сделана основа прототипа беговой дорожки, на которую натянута полотно. Установлена система вращения полотна и написана программа для тестирования. Установлен продольный вал, вращающий сегменты. Разработана 3D модель сегментов.

Будет сделан сегмент прототипа беговой дорожки. В дальнейшем будут установлены сегменты на основное полотно и к ним будет подведён вал, который будет вращать их. Разработав датчик, который будет фиксировать направление, в котором желает двигаться человек, можно автоматизировать изменение скоростей движения полотна из сегментов и вращения лент сегментов.

Список литературы:

1. Г. Я. Мякишев физика механика 10 класс



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Тихий смотчик

«Техника»

Григорьева Мария Сергеевна, Летнева Ксения Романовна, Андреева Анна Вадимовна, Черкасов Тимофей Михайлович (научный руководитель, Педагог дополнительного образо), место выполнения работы: Школа

Задача: создать конструкцию смотчика, которая работает тише. Параплан - это сверхлегкий планер-паритель, на котором опытные пилоты могут пролететь более 300 км и подняться на высоту более 4000 метров. Смотчик-часть лебедочного комплекса, отвечающая за возвращение троса в стартовую позицию

Мы искали следующую информацию: а) Нахождение источника шума в старой конструкции смотчика.б) Определение нужных параметров двигателя для новой конструкции.

Решением поставленной проблемы была измененная старая конструкция, с такими отличиями: 1. Двигатель (издававший громкий шум) заменили на аккумуляторы автомобильные Magnum Евро 180-200 А/ч (524x239x225), полного заряда которых хватает на 72 часа. 2. Барабан – на мотор 5000W - QUANSHUN V3. 3. Также изменится крепление элементов конструкции друг к другу. Управление и удочка останутся прежними.Преимущества. Новая конструкция: 1. работает тише. 2. легче в сборке. 3. работает на электричестве.

После проведения некоторых теоритических исследований нашей командой был выбран самый эффективный, безопасный и простой в изготовлении по нашему мнению вариант реализации идеи проекта. Основной задачей, решаемой нами, было уменьшение звукового давления. В дальнейшем планируется работа над параметром веса, а так же вопрос доступности прокта.

Список литературы:

1. <http://www.honda-gx.ru/honda-gx-270.shtml> - изначальный двигатель
2. <https://delmex.ru/info/brands/magnum/> - аккумулятор
3. <https://ncyclebike.m.en.alibaba.com/> - мотор



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Детектор Химических газов с индивидуальным оповещением

«Техника»

*Белов Арсений Андреевич, Котельников Андрей Кириллович, Васильев Андрей Ярославович, Фокин Иван Андреевич
(научный руководитель, Студент ГУАП), место выполнения работы: в школе*

Нашей главной задачей является изготовление аппаратуры, располагающей возможностями обнаружить табачный дым на высоте 1.5м от источника. Второй задачей проекта является отправить уведомление на телефон или любой другой гаджет с помощью SMS или Wi-Fi с какими-либо комментариями, например с указанием места (имеется ввиду место нахождения датчика-обнаружителя). Мы предполагаем, что благодаря возможности установить 12 различных датчиков химических газов на выбор и выше описанному функционалу, значимость нашего проекта будет несоизмеримо велика по сравнению с остальными предложенными разработками.

Сразу же мы приступили к исследованию всего рынка датчиков для решения нашей проблемы, и сходства с имевшимися набросками. Ничего подобного мы не нашли. После поиска компонентов, следующей проблемой, с которой мы столкнулись стал материал корпуса и антивандальная система. Сперва мы хотели сделать корпус из фанеры, но в процессе испытаний он оказался недостаточно прочен. В итоге мы сделали корпус из 6-мм стеклопластика, это решило все проблемы.

Самым главным результатом является получившийся у нас аппарат. Мы создали полу-автономный модуль с датчиком и так же полу-автономный модуль с настраиваемым SMS-передатчиком. Расчётная высота обнаружения табачного дыма ~1.5м. Под словами "полу-автономный" я подразумеваю то, что модуль будет питаться от аккумуляторов, но при этом возможно будет установить снаружи помещения солнечные батареи, это значительно снизит срок, через который надо будет менять аккумуляторы.

С самого начала мы предполагали, что наша разработка станет крайне востребована в общественных местах, аэропортах, самолётах, школах, различных производствах и т.д. Значительным плюсом будет относительно недорогая себестоимость: ~800 рублей обычный модуль с датчиком и ~1500 рублей модуль с передатчиком. И, наконец самым главным успехом в нашем проекте является простота его установки на место: буквально прикрутить к потолку саморезами и всё.

Список литературы:

1. Эйвинд Нидал Даль "Электроника для детей"



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Необитаемый подводный аппарат с бионическим движителем "машущее крыло"

«Техника»

Русол Владимир Андреевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, лаборант каф. физики СУНЦ МГУ), место выполнения работы: дома

В XXI веке во всем мире актуальной темой стало развитие робототехники. Автономные и дистанционно управляемые аппараты стали незаменимыми при выполнении физически недоступных или опасных для человека задач, в том числе, при мониторинге водной среды и состояния подводных сооружений, поисковых и исследовательских работах. Основной задачей автором работы ставится создание многофункционального НПА, обладающего высокой энергоэффективностью и экологичностью. Согласно многочисленным публикациям, посвященным поиску новых типов безопасных для внешней среды высокоресурсных двигателей, трендом в этой области стало копирование механизмов перемещения морских представителей фауны – дельфинов и рыб, – создающих мощную тягу «машущим крылом» хвостового плавника. Достижение конечной цели работы – создание компактного НПА с движителем «машущее крыло», – будет разбито на несколько этапов. Целью первого этапа, представленного в данной работе, является создание действующего макета ходовой части разрабатываемого движителя и системы управления НПА. Задача первого этапа: создать на основе программно-аппаратной платформы Arduino макет системы управления рулями НПА и основной частью движителя; создать электромагнитный привод «машущего крыла».

Методом практического моделирования, используя платформу Arduino, три комплекта электромагнитов, электромагнитные реле, сервоприводы FS5106B, получено конструктивное решение поставленной задачи. Сервоприводы использовались для изменения и удержания углового положения рулей управления. Реле использовались для переключения работы электромагнитов. Программное обеспечение системы управления сервоприводами и электромагнитами создавалось в Arduino IDE.

Проведенные исследования позволили разработать конструкции: привода «машущее крыло», использующего электромагнитный принцип создания движения; системы управления рулями на основе сервоприводов и постоянных магнитов. Применение электромагнитного принципа создания движения «машущего крыла» и постоянных магнитов для передачи управляющего усилия на рули, позволит обеспечить герметичность основного корпуса НПА. Системы управления и обеспечения автономности НПА реализованы в виде программного обеспечения для платформы Arduino.

Полученные конструктивные решения для системы управления рулями и привода движителя позволяют перейти к следующему этапу – созданию движителя «машущее крыло» для НПА. Преимущество – использование магнитных полей как источника механических усилий, – снижает уровень шума и помех во время работы аппарата. Малошумные НПА могут применяться в таких областях, как проведение экомониторинга водной среды или исследования жизни и поведения гидробионтов.

Список литературы:

1. Ахмедов Т.Х. Летательные и подводные аппараты с машущими движителями. Серпухов, 201
2. 192 с.
3. Войткунский Я. И. и др. Гидромеханика. Л.: Судостроение, 198
4. 456 с.
5. Меркулов В.И. Гидродинамика знакомая и незнакомая. М.: Наука, 198
6. 136 с. и др.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Устройство для отслеживания и визуализации изгиба позвоночника

«Техника»

Мартынов Иван Сергеевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, лаборант кафедры физики СУНЦ), место выполнения работы: в школе

Зачастую необходимо следить за положением своего позвоночника, но не всегда получается это делать. И целью проекта является разработка системы, способной отслеживать движение позвоночника пользователи и визуализировать данные. На начальном этапе создать макет системы, способный снимать показания с датчиков и демонстрировать пользователю положение их в реальном времени.

В проекте используются датчики, способные отслеживать собственное положение в пространстве. Данные с датчиков передаются на компьютер по проводной связи, где происходит их обработка и визуализация. Датчики прикреплены к специальной гибкой трубке, способной сохранять заданное положение. Таким образом система позволяет в реальном времени демонстрировать положение и его изменение имитации позвоночника человека.

В результате проведенной мною работы были созданы объемная модель позвоночника, отображающая относительное положение всех его костей, и программа, изменяющая их положение, основываясь на полученных данных о наклоне четырех IMU датчиков, подключенных к компьютеру через USB порт, которые расположены на отдельных костях.

В будущем планируется расширение, как увеличением количества датчиков и их креплением на остальные части тела, такие как плечи, колени и локти, так и заменой связи на беспроводную и создания приложения для визуализации для телефонов.

Список литературы:

1. <https://playground.arduino.cc/Main/MPU-6050/>
2. <https://docs.blender.org/api/current/index.html>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Модернизация системы транспортировки пыли электрофильтров Обжигового цеха ПАО «Челябинский цинковый завод»

«Техника»

Усманов Артур Равильевич, Путилов Семён Михайлович, Шабалин Александр Владимирович, Соловьёв Александр Викторович (научный руководитель, Заместитель начальника цеха), место выполнения работы: ГБОУ "ЧОМЛИ" г. Челябинск, Ворошилова 2

Задача поставлена руководством ПАО «Челябинский цинковый завод». После прохождения фильтров цинкосодержащая пыль попадает на общий транспортер винтового типа. При попадании инородных тел данный транспортер выходит из строя. В настоящее время транспортер не ремонтпригоден. Срочно требуется замена. Задача - найти транспортер способный перемещать большие объёмы пыли с учетом особенностей установки и физико-химических свойств транспортируемого материала. При отсутствии на рынке необходимых транспортеров, разработать проект своего. Предложить технические или технологические решения для увеличения срока службы и уменьшения количества простоев транспортера. Особенность задачи: 1. Замена на аналогичный не эффективна. 2. Установка сит и прочих элементов фильтрации не возможна. 3. Пыль мелкодисперсная, температура 200-400 гр. цельсия, содержит концентрированную серную кислоту и сернистый газ. 4. Угол расположения транспортера 33 градуса. 5. Пыль обладает абразивными свойствами.

Для решения задачи использовались методы анализа и синтеза информации. Моделирование, эскизирование.

1. Найдена марка, вид и форма транспортера способная решить поставленную задачу с учетом особенностей. С определенными доработками 2. Предложены новые технические решения для увеличения срока службы транспортера:- Обработать металлические лопатки транспортера современными полимерными материалами. Например термоустойчивый силикон.- Увеличить скользкость нижней поверхности кожуха транспортера и его устойчивости к воздействию абразива и кислот за счет применения стекла.

1. Подобран единственно возможный транспортер. Марка уже согласована с руководством предприятия. В настоящий момент согласовывается техническая документация. 2. Предложенные командой технические доработки никогда ранее не использовались в данной отрасли. Они получили высокую оценку на уровне начальников служб предприятия. 3. Создается модель транспортера для оценки типоразмера его узлов и представления руководству предприятия.

Список литературы:

1. <http://zinc.test.ugmk.com/ru/about/o-nas/>
2. <http://smkprofi.ru/vintovye-konvejery/vintovoj-konvejer.html>
3. <http://melservis.ru/oborudovanie/transportiruyushchee/konveyery-tsepnye-tipa-ms-kps/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Разработка устройства для эффективной очистки котла-утилизатора в Вельц-цехе ПАО "Челябинский Цинковый Завод"

«Техника»

Ланенков Артём Дмитриевич, Какурин Алексей Александрович, Алибаев Данил Равильевич, Воронов Александр Николаевич (научный руководитель, Заместитель начальника цеха), место выполнения работы: ГБОУ "ЧОМЛИ" г. Челябинск, Ворошилова 2

Задача поставлена руководством ПАО «Челябинский цинковый завод». На предприятии используются несколько котлов-утилизаторов. Основная функция - охлаждение цинксодержащей пыли и её очистка. Суть процесса - нагретая до 900 градусов цинксодержащая пыль попадает в котел-утилизатор. За счет отрицательного давления она поднимается вверх вдоль охлаждающих трубок. Железосодержащая пыль падает вниз. За счет налипания на трубки, эффект охлаждения снижается. Задача - разработать метод очистки труб от пыли. Особенности - Рабочая температура до 900 градусов, серная кислота, сернистый газ, отрицательное давление, не возможность остановки процесса, запрет на использование инородных материалов (например - воды). Пыль мелкодисперсная, абразивная. На сегодняшний день данная задача стоит перед многими предприятиями отрасли, в т.ч. иностранными. Имеющиеся решения носят кратковременный характер, малоэффективны.

Исследование, моделирование, эскизирование.

В ходе работы над проектом командой было предложено использовать подвижные щётки из карбона. В качестве гелекоута предложено использовать силиконо-карбонный герметик, имеющий гелеобразную консистенцию до момента застывания. Данные материалы не взаимодействуют с серной кислотой, работают при температуре до 1500 градусов. Прочность материала выше чем у стали. Предлагается сделать плоские разрезные щетки и механизм их движения с учетом их расположения между трубками. Что-то, напоминающее плоский ёршик.

1. Предлагаемое использование современных высокопрочных материалов типа карбон ранее в данной отрасли не применялось. 2. Современные методы малоэффективны. Предлагаемое решение необходимо опробовать на реальном котле. 3. Решение представлено в виде макета и эскизов.

Список литературы:

1. <https://kotlotech.ru/kotly-utilizatory-princip-raboty/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Механизация удаления закладных элементов при производстве однотонных и двухтонных блоков цинка ПАО "Челябинский цинковый завод"

«Техника»

Аминев Дмитрий Вадимович, Кувайцев Александр Николаевич, Самарин Кирилл Константинович, Гринёв Александр Александрович (научный руководитель, Мастер плавильного отделения ц), место выполнения работы: ГБОУ "ЧОМЛИ" г. Челябинск, Ворошилова 2

Задача поставлена руководством ПАО "Челябинский цинковый завод". При производстве цинковых слитков массой 1-2 тонны используются закладные элементы в виде конусов. Они нужны для подъема и перемещения слитков. После этого они удаляются из слитка. В настоящий момент для удаления используется ручной труд. Это является не эффективным, опасным и приводит к повреждению конусов. Задача - разработать устройство заменяющее ручной труд при удалении конусов. Особенности задачи - мало места, высокая запыленность. Температура цинковой расплава 450 градусов. Для решения задачи были проанализированы имеющиеся в России и мире устройства подобного плана, в т.ч. роботизированные. Выявлена ещё одна проблема - поточность производства на ЧЦЗ. Т.е. устройство должно работать в режиме конвейера. Команда решила, что замена человека роботом Фёдором может оказаться не эффективной.

Расчетный, эскизирование, моделирование. Анализ и синтез при работе с информацией.

Команда предлагает следующее: 1. Установить на траверсу толкающее устройство. Данное устройство может представлять из себя электрический, электрогидравлический или гидравлический домкрат или цилиндр. Снизу опорные элементы, зажимающие слиток между домкратом и опорами. Предлагается использовать устройство с избыточной силой до 50 тонн. 2. Изменить структуру конуса. Цель уменьшить адгезию цинка к стали и уменьшить расширение стального конуса. Предлагается нанести на поверхность конуса карбоновый слой.

1. Предлагаемые решения до сегодняшнего дня не применялись. Поэтому требуется создание модели и серия испытаний. 2. Получено разрешение на доработку и проведение испытаний с конусами покрытыми карбоном. Материал в наличии. 3. Данные предложения будут представлены руководству предприятия. Модель находится на этапе создания.

Список литературы:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <http://zinc.test.ugmk.com/ru/about/o-nas>
3. <http://wiki.roboforum.ru>
4. <http://zinc.test.ugmk.com>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Перспектива выращивания тепличных культур (овощей) на борту космической станции для самообеспечения жизнедеятельности космонавтов

«Техника»

Ибраев Алижан Нурланович, Подгайный Евгений Владимирович (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: В школе

Цель исследования заключается в создании, испытании и исследовании возможностей макета автономной космической теплицы в виде отдельного модуля, производящего овощи и салаты, богатые биологическими веществами, которые необходимы астронавтам для долгих научных исследований на космических станциях и длительных экспедиций к объектам солнечной системы. В качестве гипотезы выступает предположение о том, что растения (овощи) могут произрастать и плодоносить в замкнутом герметизированном пространстве, которое обеспечено автоматическим поливом, освещением, регулирующими датчиками температуры, влажности и углекислого газа. Данная система автоматизирована и управляется платформой Arduino. Фактор невесомости может быть обеспечен проращиванием семян растения в центрифуге. Но, так как невесомость практически не влияет на рост растений, семена в макете росли вне центрифуги. Исследование проводилось в кабинете физики, где происходила сборка макета, настройка платформы Ардуино, тест герметизации конструкции, апробация и сбор данных.

Процедура исследования состояла из следующих этапов: Изучение литературы, видеоматериала экспериментов о выращивании овощей в космосе; Изготовление модели космического модуля; Исследования необходимых условий для роста растений; Установка и настройка платформы Arduino с соответствующими датчиками; Испытание макета космического модуля и наблюдение за ростом салата; Анализ полученных результатов; Предложения по пути совершенствования эксперимента.

Модель успешно апробирована. Растения показывали стабильный рост и по итогу оказались больше по сравнению с контрольной группой. Область практического использования результатов данной работы: Производство овощей и салатов на орбитах планет или при дальних экспедициях в отдельном космическом модуле. Данный космический модуль может быть трансформирован в стационарную автоматизированную теплицу на Марсе.

Производство овощей и салатов возможно в герметизированном помещении с автоматизированным поливом, освещением и при создании благоприятных условий без участия человека. Для совершенствования нашей установки необходимо воссоздать конденсатор влаги в малом размере. Понимание пользы выращивания растений в космосе позволит расширить возможности его освоения. Подобные решения способствуют поддержанию морального состояния космонавтов.

Список литературы:

1. istt.kz
2. nasa.gov
3. roscosmos.ru
4. habr.com/ru
5. astronews.ru
6. hi-news.ru
7. youtube.com/watch?v=fPgbEVHUXCg



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Разработка инновационной платформы для транспортных средств «Техника»

Ларионов Иван Игоревич, Белогрудов Евгений Николаевич, Логинов Анатолий Владимирович (научный руководитель, старший преподаватель), место выполнения работы: Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

Разработка транспортных средств является актуальной задачей в любое время. От ее решения зависит не только скорость перевозки пассажиров и грузов, их комфортность, но и безопасность государства, его конкурентоспособность на международном рынке. К сожалению, Россия в вопросах проектирования транспорта играет роль догоняющей, по основным направлениям развития гражданского автомобилестроения существенно отстает от ведущих производителей мира. Целью работы является разработка платформы, инновационные решения которой позволят создать более производительные, экологичные и конкурентоспособные транспортные средства, как гражданского, так и военного назначения. Задачи: 1. Дать анализ существующим моделям амортизаторов и двигателей. 2. Разработать две модели амортизаторов, характеристики которых превышают существующие аналоги ведущих производителей. 3. Разработать оригинальную модель двигателя, отличающуюся более высокой производительностью, экологичностью, улучшенными характеристиками охлаждения. 4. Реализовать разработанные модели «в железе». Провести сравнительный анализ разработанных устройств с существующими аналогами.

Анализ литературы, патентов и конструкторской документации по устройству амортизаторов и двигателей, моделирование (разработка моделей амортизаторов и двигателей), экспериментальная проверка работоспособности устройств и сравнение с существующими аналогами. Работа была выполнена на базе сервисного центра 3D-Service, и, подобно Стиву Джобсу, главная модель была собрана в личном гараже.

1. Дан анализ существующим моделям амортизаторов и двигателей. 2. Разработаны две модели амортизаторов – улучшенная версия классического амортизатора и оригинальный амортизатор на магнитной подвеске с принципиально новым принципом работы. 3. Разработана оригинальная модель двухтактного двигателя, которая отличается от существующих аналогов более высокой производительностью.

Разработана платформа, включающая в себя оригинальные схемы амортизации, двигателя и подвески, которая может быть применена в автомобилях и мотоциклах. В ней реализован принцип модульности, может быть использована в экстремальных погодных условиях – крайнего холода и крайней жары, в условиях бездорожья. В перспективе планируется доработка конструкции, которая позволит использовать предложенные решения для ТС перевозящих опасные грузы.

Список литературы:

1. Спиридович В.И. Двигатель автомобильный. Патент на изобретение RU 2161706C2
2. Вдовикина О. А., Умрихин Р. В. Анализ конструкций амортизаторов // НиКа. 200
3. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-konstruktsiy..> (дата обращения: 15.01.2020).



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Миниэлектростанция на базе малоразмерного газотурбинного двигателя «Техника»

*Эсаулов Егор Сергеевич, Бакланов Андрей Владимирович (научный руководитель, Начальник бюро камер сгорания),
место выполнения работы: АО КМПО, кружок технического творчества*

Целью данной работы было создать действующую модель турбовального газотурбинного двигателя общепромышленного типа, преобразующего потенциальную энергию потока газа в мощность, передаваемую на электрогенератор. Тем самым формируя миниэлектростанцию наземного применения. Малые размеры такой станции позволяют сделать ее мобильной и разворачивать в кратчайшие сроки для обеспечения промышленных и жилых объектов электроэнергией, а в случае работы такого привода в когенерационном цикле, то и тепловой энергией. Энергоустановка с данным приводом могут служить резервом для предприятий и муниципалитетов, имеющих дефицит по тепловой и электрической энергии. Являются неотъемлемой частью предприятий, обладающих ответственными производствами, которые нуждаются в бесперебойном энергоснабжении. Также данные установки являются хорошей альтернативой для обеспечения электро- и тепло- энергией при выполнении реконструкций тепловых сетей и энергетических мощностей.

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы: визуализация, термометрирование, определение и измерение параметров. Следовать вышеуказанным методам позволила стендовая лаборатория АО КМПО, а именно испытательный стенд, находящийся в ней.

Выполняя поставленные задачи, мы добились следующих результатов: Была спроектирована камера сгорания и разработан двигатель. Для двигателя же были сделаны: система смазки турбокомпрессора и подачи топлива, а также устройство управления двигателем. На базе изготовленного двигателя была создана миниэлектростанция с мощностью в 20 киловатт.

Помимо того, что станция вырабатывает электроэнергию, она также вырабатывает большое количество тепла. Чтобы не рассеивать его в воздухе, можно доработать станцию, поставив теплообменник. В этом случае миниэлектростанция будет еще и отапливать помещение, которое снабжает энергией.

Список литературы:

1. Теория авиационных двигателей. Под ред. Кудринского В.З. Москва. Воениздат 1983г.
2. Вагин А.Н. и др. Теория авиационных двигателей. Москва. Воениздат 1968г
3. Холщевников К.В. «Теория и расчет авиационных лопаточных машин». М., Машиностроение, 1970г.