

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



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

*28 февраля – 2 марта 2018 года,
Санкт-Петербург*

Том 5

Санкт-Петербург
2018

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XII открытой юношеской научно-практической конференции,
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2018, 9 томов по секциям.*

Том 5 – Секция «Техника»

В сборнике представлены тезисы исследовательских работ участников XII Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России – в высоких технологиях», которая будет проводиться 28 февраля – 2 марта 2018 года в Государственном бюджетном нетиповом образовательном учреждении «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» (Санкт-Петербург).

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

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т75, тираж 38 экз.

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

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов. В 2018 году в Санкт-Петербурге в 12-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях». О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

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

Повышение эффективности флотационной очистки сточных вод за счет ультразвуковой кавитации

Алан-Рейс Никита Владимирович

Дальневосточный федеральный университет

Владивосток

Научный руководитель:

Еськин Антон Андреевич

Остров Русский, бухта Аякс, бухта Аякс, кампус ДВФУ, корпус Е (инженерная школа), старший преподаватель кафедры ИСЗиС

Аннотация:

Рассмотрены схемы очистки сточных вод напорной и пневматической флотацией. Выявлены недостатки в данных методах очистки, связанные с высоким энергопотреблением и недостаточно высокой степенью очистки. Предложен вариант решения проблемы путем воздействия на рабочую жидкость акустической кавитацией с помощью ультразвуковой установки.

Ключевые слова: напорная флотация, пневматическая флотация, пузырьки воздуха, ультразвуковые излучатели, акустическая кавитация.

Цель работы:

Разработать технологию повышения эффективности напорной и пневматической флотации.

Введение:

Бурный рост промышленного производства сопровождается прогрессирующим загрязнением окружающей среды. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики объем сброса загрязненных сточных вод имеет тенденцию к снижению, однако в целом показатели остаются слишком высокими. В результате всё чаще встает вопрос об очистке промышленных сточных вод. Активно идет поиск и разработка наиболее эффективных решений этой проблемы. Очистка производственных стоков – стремительно развивающаяся область, которая требует в наше время особого внимания. В настоящее время основу многих процессов очистки сточных вод составляет метод флотации, заключающийся в извлечении гидрофобных частиц загрязнений пузырьками воздуха [2].

Основные тезисы:

Эффективность флотации зависит от параметров пузырьков воздуха, с уменьшением размера и увеличением количества пузырьков эффективность очистки увеличивается. В случае напорной флотации, пузырьки воздуха выделяются в объеме жидкости при понижении давления над её поверхностью, а в пневматической флотации пузырьки образуются при подаче воздуха через пористый материал [1, 2]. Недостатком данных методов является высокое энергопотребление, требуемое для дополнительных очистных циклов, так как размер и количество пузырьков в одном цикле не позволяет произвести полную очистку. Наша технология заключается в

установке над местом выхода пузырьков ультразвуковых излучателей. Излучатели создадут область акустической кавитации [3], которая будет дробить всплывающие пузырьки воздуха, что позволит одновременно увеличить количество пузырьков и снизить их средний диаметр, и существенно повысит эффективность очистки, как пневматической, так и напорной флотации.

Заключение, результаты или выводы:

В настоящее время, при грантовой поддержке от компании ВР разрабатывается экспериментальная установка, которая позволит определить эффективность заявленной технологии.

Список использованной литературы:

1. Алексеев Е.В. Основы технологии очистки сточных вод флотацией. Москва. Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009, – 137 с.
2. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод. Москва: Издательство «НЕДРА», 1983, – 263 с.
3. Сиротюк М.Г. Акустическая кавитация. Издательство «Наука», – 271 с.

Повышение эффективности систем отопления за счет удаления воздуха гидроциклоном

Жилякова Татьяна Сергеевна

Дальневосточный федеральный университет

Владивосток

Научный руководитель:

Еськин Антон Андреевич

Дальневосточный федеральный университет, старший преподаватель кафедры Инженерных систем зданий и сооружений

Аннотация:

В работе показана необходимость удаления воздуха из системы отопления для повышения эффективности ее работы. Рассмотрен традиционный способ удаления воздуха. Предложен способ удаления воздуха из системы отопления за счет гидроциклона. Разработана экспериментальная установка, позволяющая оценить эффективность предлагаемого способа.

Ключевые слова: воздухоотводчик, воздухосорбник, гидроциклон, системы отопления, завоздушивание.

Кто не умеет беречь малого, не сохранит и большего.

П. Сир

Цель работы:

Повышение эффективности систем отопления за счет удаления из движущейся жидкости не растворенных газовых пузырьков гидроциклоном.

Введение:

Одной из существующих проблем систем отопления является их завоздушивание. Воздух остается в системе отопления при ее заполнении водой, или выделяется из воды при понижении статического давления. Не растворенный воздух, содержащийся в системах отопления, может скапливаться в различных ее элементах – прежде всего радиаторах. Это снижает их теплоотдачу, и, в конечном итоге, приводит к перерасходу тепловой энергии подаваемой в систему отопления. Воздух, содержащийся в радиаторах, может захватываться движущимся потоком жидкости и в виде пузырьков переноситься в другие элементы системы отопления. Примерно 22,1 мл/л воздуха входит в систему в растворенном состоянии [1]. Особенно негативно воздух влияет на работу циркуляционных насосов с мокрым ротором, и, при определенных условиях, может вывести их из строя.

Основные тезисы:

В настоящее время для удаления воздуха из системы отопления используют автоматические воздухоотводчики, которые устанавливаются на воздухоотборном устройстве представляющим из себя короткий отрезок трубы диаметром в 1,5-5 раз больше, чем основная магистраль. Воздухоотборное устройство устанавливается в самой верхней точке системы, а магистральные трубопроводы прокладываются под небольшим уклоном. Предполагается что жидкость, проходя через воздухоотборник, снижает свою скорость, что позволяет крупным пузырькам воздуха всплывать и скапливаться в верхней части устройства, откуда они удаляются автоматическим воздухоотводчиком. Однако зачастую скорость жидкости снижается недостаточно – мелкие пузырьки воздуха не успевают отделиться и продолжают двигаться по системе отопления способствуя завоздушиванию ее элементов. Мы предлагаем повысить эффективность удаления воздуха за счет замены воздухоотборников на специальное устройство, действующее по принципу гидроциклона. Гидроциклоны представляют собой аппарат, состоящий из верхней цилиндрической части, соединенной с нижней конической. Очищаемая жидкость подается в цилиндрическую часть в тангенциальном направлении, что порождает вращательное движение жидкости. Под действием возникающей при этом центробежной силы пузырьки воздуха перемещаются к оси вращения, а вода к периферии устройства. Гидроциклоны характеризуются низкой стоимостью, компактностью, простотой монтажа. В настоящее время их используют в системах очистки для разделения различных эмульсий. Нет ни одной горнообогатительной фабрики, где бы ни работали гидроциклоны, за последние десять лет число аппаратов на этих фабриках удвоилось [2]. Несмотря на то, что вопрос проектирования аппарата рассмотрен достаточно подробно, эффективность его применения в системах отопления не изучена. Нами разработана экспериментальная установка, имитирующая работу системы отопления. Система полностью заполняется водой и компрессором перед насосом подается определенное количество воздуха, при этом в первой серии опытов в самой верхней точке системы установлен воздухоотборник, а во втором – компактный гидроциклон, каждый с автоматическим воздухоотводчиком. Подключая последний к высокоточному тепловому расходомеру воздуха, мы сможем измерять количество удаляемого воздуха и в первом, и во втором случае.

Заключение, результаты или выводы:

Предложенный способ позволит снизить завоздушивание систем отопления. Предполагается, что замена воздухоотборников гидроциклонами сможет существенно уменьшить

количество теплоты, а значит и потребляемого топлива. Разработана экспериментальная установка, имитирующая работу системы отопления в условиях завоздушивания. По результатам эксперимента можно будет выполнить технико-экономическое обоснование использования прибора для отвода воздуха из системы отопления.

Список использованной литературы:

1. Матвиенко О.В., Агафонцева М.В. Численное исследование процесса дегазации в гидроциклонах // Вестник Томского государственного университета М.: Изд-во ТГУ 2011 С. 107-118
2. Терновский И.Г., Кутепов А.М. // Гидроциклонирование. М.: Изд-во «Наука» 1994 С. 9-10

Разработка метода отладки и настройки активных фильтров на платформе Elvis от NI

Воробьев Никита Сергеевич

Дальневосточный Федеральный Университет

Владивосток

Научный руководитель:

Родионов Александр Юрьевич

Доцент кафедры Электроники и средств связи Инженерной школы ДВФУ

Аннотация:

Настоящая работа посвящена разработке метода решения актуальной для студентов радиотехнических специальностей проблемы подбора оптимальных операционных усилителей (далее – ОУ) и пассивных элементов для изготовления активных аналоговых фильтров. Предложенный метод предполагает использование рабочей станции Elvis от National Instruments как платформы для быстрой предварительной настройки разрабатываемого фильтра на этапе натурного моделирования схемы. Ключевая идея заключается в поочередном исследовании и сравнении характеристик электронных компонентов и последующем выборе оптимальных на основе анализа исследованных характеристик.

Ключевые слова: активный фильтр, аналоговый фильтр, обработка сигналов, операционный усилитель, рабочая станция Elvis, технические характеристики радиодеталей.

*«Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений,
рожденных только воображением»*

М. В. Ломоносов

Цель работы:

Разработка наглядного и доступного для студентов метода отладки и настройки активных фильтров, упрощающего подбор оптимальных операционных усилителей и пассивных элементов.

Введение:

При синтезе аналоговых электронных фильтров на основе активных элементов – операционных усилителей, – остро встаёт проблема выбора операционного усилителя и пассивных элементов. Причиной тому – частые случаи брака и неработоспособности активных элементов, а также отклонения от номинальных значения у пассивных. В некоторых случаях отклонения достигают предельно допустимых значений, что негативно влияет на вид временных и частотных характеристик, которые, в свою очередь, должны удовлетворять требуемой частоте среза, порядку фильтра и коэффициенту усиления. При этом приоритетной задачей становится подбор таких элементов, которые обеспечат максимальное соответствие реальных характеристик фильтра их математически рассчитанным аналогам.

Основные тезисы:

В ходе работы был предложен способ экспериментального исследования операционных усилителей и пассивных элементов, заключающийся в использовании рабочей станции Elvis как стенда для исследования рассматриваемых электронных компонентов. Такой стенд позволяет не только создавать необходимые конфигурации рассматриваемых аналоговых фильтров допустимых порядков, но и для реализованных конфигураций осуществлять замены ОУ и пассивных элементов, отмечая для каждого особенности частотных и прочих характеристик, объективный анализ которых позволяет сделать выбор в пользу наиболее удовлетворяющих требованиям к фильтру элементов.

Заключение, результаты или выводы:

На практике это позволяет существенно сократить время подбора оптимального и работоспособного ОУ, а также выявить и наглядно продемонстрировать различия в номиналах и фактических значениях характеристик пассивных элементов, а также подчеркнуть роль операционного усилителя в работе активного фильтра.

Список использованной литературы:

1. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 528 с. – (Классика инженерной мысли: радиотехника).
2. Галочкин В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / Под редакцией д.т.н., проф. С. Н. Елисева. – Самара: ФГОБУ ВПО ПГУТИ, 2016. – 441 с.
3. Картер Б., Манчини Р. Операционные усилители для всех / Пер. с англ. А. Н. Рабодзея. – М.: Додэка-XXI, 2011. – 544 с.: ил. – (Серия «Схемотехника»)
4. Платт Ч., Янссон Ф. Энциклопедия электронных компонентов. Том 2. Тиристоры, аналоговые и цифровые микросхемы, светодиоды, ЖК-дисплеи, аудиокомпоненты / Пер. с англ. М. Райтмана. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 368 с.: ил.

Исследование эффективности радиаторных терморегуляторов

Ибрагимова Рахима Закировна

Дальневосточный федеральный университет

Владивосток

Научный руководитель:

Еськин Антон Андреевич

Дальневосточный федеральный университет, старший преподаватель кафедры “Инженерные системы зданий и сооружений”

Аннотация:

В работе показана экономическая эффективность использования радиаторных терморегуляторов в отопительных системах. Рассмотрены различные конструкции термостатических головок. Представлена экспериментальная установка для определения времени срабатывания терморегулятора и проведены испытания.

Ключевые слова: термостатический регулятор, термостатическая головка, энергосбережение, системы отопления, радиаторная арматура.

Бережливость – важный источник благосостояния.

Цицерон Марк Туллий

Цель работы:

Провести экспериментальные исследования термостатических головок по показателю скорости срабатывания.

Введение:

Ограниченное количество топливно-энергетических ресурсов и их высокая стоимость обуславливают потребность во внедрении энергосберегающих технологий. Длительный отопительный период в большинстве регионов РФ заставляет обращать внимание на экономию именно тепловой энергии. Согласно данным Министерства энергетики РФ, наиболее значимой статьей расходов на жилищно-коммунальные услуги являются платежи за тепло – около 50 %. А фактическая тепловая мощность систем теплоснабжения жилого сектора превышает требуемую в среднем на 40 % [1]. Регулирование параметров теплоносителя при помощи правильно подобранной терморегулирующей арматуры позволяет экономить 15-25 % тепловой энергии в процессе эксплуатации здания [2,3].

Основные тезисы:

На сегодняшний день нормативные документы предусматривают обязательную установку автоматических терморегуляторов в отопительные приборы [4]. Современный рынок представлен широким спектром терморегуляторов различных производителей, что диктует необходимость в определении наиболее эффективного типа этого устройства. Термостатический регулятор состоит из термостатического клапана и термостатической головки. Термостатический клапан монтируется в по-

дающий трубопровод, по которому теплоноситель поступает в радиатор; на клапан устанавливается термостатическая головка. На головке выставляется настройка, которой соответствует желаемая температура в помещении. Термочувствительный элемент, находящийся в специальной емкости (сильфоне) внутри корпуса головки, при изменении температуры наружного воздуха воздействует на шток клапана, тем самым изменяя количество проходящего через отопительный прибор теплоносителя. Итак, существует 2 типа термостатических клапанов: прямые и угловые. Однако конфигурация клапана не влияет на эффективность терморегулятора. Оценить работу устройства можно по времени отклика термостатической головки, которая подразделяется на 3 вида, в зависимости от агрегатного состояния наполнителя сильфона: жидкостная, твердотельная, газонаполненная. Для оценки работы терморегуляторов была спроектирована экспериментальная установка, которая представляет собой закрытую гидравлическую систему. В установку включены 4 термостатических клапана с головками фирмы Valtec – модели VT.1000 (твердотельная, 2 шт.) и VT.5000 (жидкостная, 2 шт.). За каждым терморегулятором установлен водосчетчик. Головки опускались в емкость с водой с диапазоном температур 35-45 °С и фиксировалось время остановки водосчетчика. Выяснилось, что время отклика жидкостного терморегулятора в среднем в 2-3 раза меньше по сравнению с твердотельными. Так как в реальных условиях терморегуляторы находятся в воздушной среде, то установка была модернизирована. Источником термического воздействия выбрана тепловая пушка, а для равномерности воздействия потока воздуха модернизированная установка помещена в корпус из фанеры. В дальнейшем планируется проведение новых испытаний.

Заключение, результаты или выводы:

Экспериментальная установка позволила провести опытные исследования времени срабатывания терморегуляторов с разным наполнением сильфона термостатических головок. Время срабатывания жидкостного терморегулятора в среднем в 2-3 раза меньше по сравнению с твердотельными. Результаты исследования позволят произвести технико-экономический расчет для внедрения терморегуляторов в действующие системы отопления.

Список использованной литературы:

1. Кравченко В.М. Текущее состояние отрасли теплоснабжения // Министерство энергетики РФ (электронный ресурс), 2016. Режим доступа: minenergo.gov.ru/system/download-pdf/4759/60329 (Дата обращения: 25.01.2018)
2. Перминов И.А. Показатели качества регулирования терморегуляторов системы отопления с применением пропорционального эжекционного терморегулятора // Строительство и техногенная безопасность, № 47 (статья в журнале). Симферополь: Изд-во Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, 2013, С. 130-135.
3. Владимиров С.Н. Экономическая эффективность внедрения радиаторных термостатов в жилых помещениях // Системные технологии, № 1 (18) (статья в журнале). Махачкала: Изд-во Учреждения высшего образования Институт системных технологий, 2016, С.140-143.
4. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 // Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016.

Беспилотное действующее научно-исследовательское судно «Космонавт А. Леонов»

Федотов Игорь Николаевич

МАУДО ДЮЦ “На Комсомольской”

Калининград

Научный руководитель:

Мельниченко Николай Алексеевич

МАУДО ДЮЦ “На Комсомольской”, педагог дополнительного образования

Аннотация:

Освоение пространств и ресурсов мирового океана и мониторинг экологического состояния – одно из главных направлений развития мировой цивилизации в третьем тысячелетии. Современные возможности позволяют создавать беспилотные небольшие научно-исследовательские суда, обладающие уникальными возможностями для экологов, научного географического общества, исследователей мирового океана. Данный проект – результат идеи современного технического решения по проблеме создания беспилотного, научно-исследовательского судна-лаборатории для исследований. Правильный выбор комплекса используемых методов и средств измерения для решения проблем технической океанологии, обеспечение научной и технической перспективы развития и эффективности его использования является одной из важнейших современных научно-технических и экологических задач.

Ключевые слова: морская техника, судостроение, проект, беспилотное судно, датчики, исследования, мобильное приложение.

Морским судам быть!

Цель работы:

Разработка технического средства – беспилотного научно-исследовательского судна, составляющего особый класс современной морской лаборатории для исследования воды, воздуха, почвы, с программным управлением, передающим данные на мобильные устройства.

Введение:

В основе цели разработки судна лежит возрождение национального научно-исследовательского флота. Название судна выбрано не случайно. Космонавт – первый человек, вышедший в открытый космос, внёс огромный вклад в освоение космоса и в исследовательскую науку. Проект разработан и реализован сетевой дистанционной лабораторией технического творчества «ИННОВАТОРИИ» Детско-юношеского центра «На Комсомольской». В реализации проекта участвовало одновременно несколько студий технической направленности.

Основные тезисы:

У модели все необычно: архитектурный облик, оборудование, условия управления. Проект возрождает концепцию «Звёздной флотилии» с возможностью автоматического и удаленного управления. Работа содержит новые результаты по разработке и апробации в естественных условиях новых технических средств беспилотного передвижения судна и исследования среды для комплексного решения задач экологической безопасности. Практически все технические решения могут быть использованы и в системах диагностики среды, и для научных исследований.

Заключение, результаты или выводы:

Практическая значимость определяется разработкой судов «Звёздной флотилии», применение которых позволяет решать прикладные проблемы в различных областях исследований мирового океана и окружающей среды. Мы хотели бы обратить внимание на необходимость развития научного флота, возрождения славы судов такого класса. В результате работы, решены имеющие практическое значение решение задачи автономности судна, приема, обработки и передачи информации на расстоянии.

Список использованной литературы:

1. Андреев В.В. Общая технология судостроения. – М.: Судостроение, 1984 г. Кузнецова А.Г., Чайка А.Н. Проектно-исследовательская деятельность учащихся // Дополнительное образование. – 2009. – № 7.
2. Исследование морских глубин [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: http://korabley.net/news/issledovanie_morskikh_glubin/2013-08-25-1524. – Загл. с экрана. – Данные соответствуют 30.04.2017
3. Корякин В. И. Кругосветные и полукругосветные научно-исследовательские экспедиции Российского военно-морского флота: [Электронный ресурс ,атлас, справочное пособие] / В. И. Корякин ; Упр. навигации и океанографии Мин. обороны Рос. Федерации. – СПб. : [ЦКП ВМФ], 2008. – 263 с. : ил. – Прилож.: с. 225–257. – Библиогр.: с. 258–261.
4. Краснов В. Н., Балабин В. В. История научно-исследовательского флота Российской академии наук// Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. – М.: Наука, 2005. – С. 264

Автоматическая система оценки качества света рабочего места

Ильин Денис Игоревич

ФМЛ № 239

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Мартемьянова Татьяна Юрьевна

к.п.н., учитель физики, ФМЛ № 239

Аннотация:

Сегодняшнюю жизнь невозможно представить без многочасовой работы за письменным столом и компьютером. Основной причиной, вызывающей переутомление глаз и снижение работоспособности, является неправильное освещение. В рабочих помещениях проверка правильности освещения рабочего места ученика производится регулярно, однако проверки качества света домашнего рабочего места никак не производится.

Ключевые слова: спектрометр, мерцание, освещенность, цветопередача, простота, мобильность, дешевизна.

Цель работы:

Создание автоматической системы оценки качества света (АККС) для проверки и коррекции освещения рабочего места.

Введение:

Сегодняшнюю жизнь невозможно представить без многочасовой работы за письменным столом и компьютером. Основной причиной, вызывающей переутомление глаз и снижение работоспособности, является неправильное освещение. В рабочих помещениях проверка правильности освещения рабочего места ученика производится регулярно, однако проверки качества света домашнего рабочего места никак не производится.

Основные тезисы:

Основными факторами, влияющими на угнетение зрительного восприятия и зрительную утомляемость являются освещенность рабочего места, мерцание источников искусственного света и цветопередача, количественными мерами которых являются освещенность, коэффициент пульсации и индекс CRI. При работе за монитором компьютера необходимо, чтобы яркость монитора и окружающей среды (комнаты), была примерно одинаковой. При работе за письменным столом необходимо определять не только освещенность, но и коэффициент пульсации источников света.

Заключение, результаты или выводы:

Была разработана программа под iPhone, способная снять спектр любого источника света. Также была написана программа, позволяющая посчитать коэффициент мерцания.

Список использованной литературы:

1. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, А. З. Сиянков. Дрофа, 2013. – 462 с.
2. Элементарный учебник физики. Под ред. Г.С. Ландсберга Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика 12-ое издание, 2000 – 2001 г. – 663 с.
3. Оптика. Ландсберг Г.С. 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.
4. Лесман Е. А. Освещение административных здании и помещений. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 88 с.
5. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.

Аддитивные технологии в машиностроении

Хорошенин Георгий Игоревич

*Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Невский машиностроительный техникум»
Санкт-Петербург*

Научные руководители:

*Демидова Полина Владимировна, Цуканова Елена Анатольевна
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Невский машиностроительный техникум», преподаватели спецдисциплин*

Аннотация:

В докладе представлена сущность и возможность применения аддитивных технологий. Рассматриваются подходы, позволяющие создавать уникальные изделия. На основе анализа делается вывод, что особую роль в модернизации промышленности играют аддитивные технологии.

Ключевые слова: аддитивные технологии, модернизация, машиностроение, 3D-модели, полимерные материалы

Нам необыкновенно повезло, что мы живем в век, когда можно делать открытия и бесконечно создавать чудеса наукой

Цель работы:

Рассмотрение роли аддитивных технологий в современном производстве, в частности в машиностроении

Введение:

Аддитивная технология – сравнительно молодое, но очень популярное явление. Использование аддитивных технологий – один из ярчайших примеров того, как новые разработки и оборудование могут существенно улучшать традиционное

.....

производство. Аддитивные технологии производства позволяют изготавливать любое изделие послойно на основе компьютерной 3D-модели. Сегодня сложно найти область производства, где бы не применялись 3D-принтеры: с их помощью изготавливаются детали самолётов, космических аппаратов, подлодок, инструменты, оснастка и многое другое.

Основные тезисы:

Аддитивные технологии изготовления деталей – добавляющие, потому что материал по мере изготовления изделия добавляется, хотя не всякие технологии добавления материала можно назвать аддитивными, а только те, которые создают объект послойно на основе трехмерной компьютерной модели. Перспектива очевидна – аддитивная технология в ближайшее время станет приоритетной технологией машиностроения. Аддитивные технологии позволяют относительно быстро изготовить оснастку (матрицу или пресс-форму) из легкого сплава с меньшим ресурсом. При этом такие технологии расширяют возможности оснастки. К преимуществам аддитивной технологии можно отнести не только произвольность формы изготавливаемых изделий и их качество, но и возможность моментальной передачи цифровых моделей в любую точку мира, что позволяет при необходимости сразу организовать их локальное производство в мировых масштабах.

Заключение, результаты или выводы:

Применение аддитивных технологий позволяет ускорить процесс производства любых изделий и освоить выпуск новых, в том числе уникальных. Главное заключается в том, что современное проектирование и производство изделий уже немислимо без аддитивных технологий.

Список использованной литературы:

1. Рудской А.И., Попович А.А., Григорьев А.В., Каледина Д.Е. Аддитивные технологии 3D. СПб.: Издательство Политехн. Ун-та, 2017, С. 142-148.
2. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). СПб.: Университет ИТМО, 2015, С. 20-36.

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

Муравьёв Максим Сергеевич

*Центр естественнонаучного развития города Костромы “ЭКОсфера”,
объединение “Радиотехническое конструирование”*

Кострома

Научный руководитель:

Шестаков Александр Александрович

*Центр естественнонаучного развития города Костромы “ЭКОсфера”,
педагог дополнительного образования*

Аннотация:

Разработан и собран фрезерно-сверлильный станок с ЧПУ для изготовления элементов механических конструкций и электротехнических плат. Разработано программное обеспечение для управления спроектированным и собранным оборудованием через LPT порт или USB-LPT преобразователь от персонального компьютера или ноутбука. Апробация станка и программного обеспечения для управления им, была проведенная на практических занятиях в лаборатории объединения «Радиотехническое конструирование» центра «ЭКОсфера» при изготовлении элементов механических конструкций и электрических плат для занятий научно-техническим творчеством.

Ключевые слова: проектирование, изготовление, механика, пайка, программирование, апробация

Любой проект лучше любой идеи.

Цель работы:

Решение проблемы изготовления элементов механических конструкций и электротехнических плат в условиях любительской или учебной радиотехнической лаборатории.

Введение:

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

- изготовление элементов механических конструкций;
- изготовление электротехнических плат.

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

Основные тезисы:

Научно-практическая работа по проектированию и конструированию станка с ЧПУ направлена на решение данных проблем. Станок позволит производить сверление и фрезерование не вручную, а с использованием ЧПУ, то есть удалённо. Это исключает любую вероятность опасности для учащихся при применении данного оборудования.

Заключение, результаты или выводы:

Спроектировано и собрано:

1. Конструкция учебного малогабаритного фрезерно-сверлильного 2D станка с ЧПУ.
2. Схема управления двигателями и исполнительными элементами станка.
3. Схема для контроля обратной связи аппаратной части станка с его модулем числового программного управления на персональном компьютере.
4. Схема USB-LPT преобразователя на основе AVR микроконтроллера.

Написаны программы и прошивка:

1. Программы для управления учебным малогабаритным фрезерно-сверлильным 2D станком с ЧПУ.
2. Программа для контроля обратной связи аппаратной части станка с его модулем числового программного управления.
3. Прошивка AVR микроконтроллера для схемы USB-LPT преобразователя.

Список использованной литературы:

1. Архангельский А. Я. Разработка прикладных программ для Windows в Delphi5.-М.: БИНОМ, 1999
2. Горнаков С.Г. DirectX 9 – Уроки программирования на C++.-Спб.: БХВ, 2005.
3. Никитин В.А. Книга начинающего любителя.-М.: NT Press, 2005.
4. Изготовление печатных плат простым УФ методом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shemopedia.ru/izgotovlenie-pechatnyih-plat-prostyim-uf-metodom.html>
5. Программа моделирования радиотехнических схем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://falstad.com/circuit/circuitjs.html>

Направляющая линейного перемещения бюджетного исполнения – оптимизация изготовления элементов механических конструкций для занятий научно-техническим творчеством

Кринкин Константин Дмитриевич

*Костромской областной центр научно-технического творчества
"Истоки"*

Кострома

Научный руководитель:

Шестаков Александр Александрович

*Костромской областной центр научно-технического творчества
"Истоки", педагог дополнительного образования*

Аннотация:

С использованием компьютерной программы "Компас3D" (учебная версия) спроектирована модель направляющей линейного перемещения бюджетного исполнения. На занятиях в объединении "Электроник" направляющая изготовлена. После изготовления она прошла апробацию в различных механических конструкциях, собираемых на занятиях в объединении. Простота в изготовлении позволила быстро растиражировать изделие и использовать на практике при сборке различных механических конструкций по робототехнике и автоматике.

Ключевые слова: проектирование, изготовление, апробация, использование

Любой проект лучше любой идеи

Цель работы:

Работа направлена на улучшение материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок, что является одной из задач концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации №2765-р от 29.12.2014).

Введение:

Большая цена промышленных модулей, предлагаемых для использования на занятиях по робототехнике и техническому творчеству, послужила причиной разработки и изготовления своей конструкции направляющей линейного перемещения, которая имеет бюджетное исполнение.

Основные тезисы:

Разработка внедрена в учебный процесс и используется при сборке механических элементов учебных конструкций по робототехнике, автоматике и другим направлениям технического творчества.

Заключение, результаты или выводы:

Направляющая линейного перемещения спроектирована и собрана, что позволило учреждению сэкономить средства в размере стоимости продуктов, требующихся для решения похожих задач. Один комплект промышленных изделий стоит более 7000 (семи тысяч) рублей. Разработанная направляющая имеет стоимость менее 300 (трехсот) рублей. Экономия составляет 6700 рублей за один комплект.

Список использованной литературы:

1. Самоучитель КОМПАС-3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/samouchitel-kompas-3d/>
2. Компьютерная программа “Компас3D” (учебная версия)

Разработка биоантропометричной модели для пользователя

Щетинина Анастасия Александровна

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»*

Санкт-Петербург

Аннотация:

Обзор иностранных моделей. Создание биоантропометрической модели. Промышленное производство её на рынок протезирования Санкт-Петербурга и России.

Ключевые слова: биоантропометричная модель, протез, проблема, статистика, разработка, технологии, решения.

*“Я возлагаю большие надежды на 3D-печать – это единственный способ приструнить жадные корпорации. Печать протезов на 3D-принтерах позволит многим людям иметь хорошие протезы. Думаю, это неправильно, когда крупные компании получают выгоду на неудачах людей”
Найджел Экланд, обладателя бионического протеза VeBionic3.*

Цель работы:

Создание концепции биоантропометричной модели протеза руки для широкого круга нуждающийся в них людей.

Введение:

У 15% людей на планете есть нарушения функции и структур организма, которые препятствуют физической активности и мешают социальной жизни, и больше 50 миллионов человек становятся инвалидами. Качественные и функциональные протезы могли бы существенно уменьшить эти потери.

Основные тезисы:

- 1) История развития протезов рук в 19, 20 и 21 веках
- 2) Статистические данные о проблеме
- 3) Существующие решения
- 4) Необходимость создания биоантропометрической модели

Заключение, результаты или выводы:

В результате проделанной работы, была выявлена необходимость создания биоантропометрической руки и продвижения её на рынках протезов Санкт-Петербурга и России.

Список использованной литературы:

1. Данные исследования ВШЭ;
2. Данные ФГУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»;
3. Статистика протезно-ортопедических предприятий по России.

Стоптонн

Данилов Никита Алексеевич

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»*

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Чабаненко Александр Валерьевич

Старший инженер кафедры № 5

Аннотация:

Усовершенствованный лежачий полицейский, с функциями измерения массы автомобиля. Позволяющий в «онлайн» режиме выписывать штрафы. Увеличивает срок службы автомобильных дорог.

Ключевые слова: быстро, надежно, компактно, недорого, окупаемо, робототезированно

Пока людей не будут предавать суду за нанесения тяжких и особо тяжких повреждений своим автомобилям, от дорожных катастроф не избавиться.

Михаил Гуськов.

Цель работы:

Внедрение автоматизированной системы весогабаритного контроля тяжеловесных и (или) крупногабаритных транспортных средств на дорогах.

Введение:

Перегруженный автомобиль как легковой, так и грузовой – это большая опасность для водителя и других участников движения. Кроме того, он создает повышенную нагрузку для дорожного полотна, которое страдает в любом случае. Как быстро определить перегруз автомобиля, и как с помощью новых технологий сообщить об этом на ближайший пост ГИБДД? С помощью программы «СТОП-ТОНН» не только каждый водитель должен понимать свою ответственность, но и грузоотправитель знать, что ему грозит штраф, и что это неизбежно.

Основные тезисы:

В последнее время отчётливо видны предпринимаемые государством меры, направленные на борьбу с так называемыми перегрузами, декларируя это необходимостью продления сохранности дорожного покрытия и повышения безопасности дорожного движения. На крупных автомагистралях появляются автоматические комплексы весового и габаритного контроля, которые помогают сотрудникам Федеральной службы по контролю в сфере транспорта определять в автомобильном потоке транспортные средства, движущиеся с превышением максимально допустимой массы или предельно разрешённой нагрузки на ось.

Моя работа направлена на симбиоз автоматического комплекса весового контроля и уже действующей системой оплаты проезда «Платон». Для создания эффективной действующей модели я использовал пример как с автоматического весового и габаритного контроля установленного на въезде в город, либо на любую трассу федерального значения где имеются пункты системы оплаты проезда, в автоматическом режиме будут передаваться данные о перегрузе автотранспортного средства с его регистрационными данными на ближайший пункт оплаты проезда, в случае допустимого перегруза водитель используя терминал самообслуживания либо с помощью кассиров сможет заплатить за перегруз, в случае значительного перевеса машина в автоматическом режиме будет остановлена для дальнейшего разбирательства с сотрудниками службы по контролю в сфере транспорта. При нарушении или попытке избежать пунктов оплаты система передаст информацию на ближайший пост ГИБДД, что позволит отследить нарушителя и принять к нему соответствующие меры. Так как система «Платон» выполняет несколько основных функций: собирает, обрабатывает, сохраняет и передает в автоматическом режиме данные о передвижении большегрузных ТС по всем дорогам общего пользования, переданная с автоматического комплекса информация позволит собрать в одном месте различную статистику по «перегрузам» на всей территории региона, а далее и по всей территории России и принимать эту статистику в дальнейшем.

Всю эту систему взаимодействия я назвал «СТОПТОНН». Помимо основных функций система позволяет работать в автоматическом режиме. При удаленности от источников энергии может работать автономно, тем самым сокращая использование в процессе человека.

Заключение, результаты или выводы:

Разработанный метод, реализованный в завершённом программном продукте, позволит:

- определять степень и частоту перегрузок на определенных участках эксплуатируемых автомобильных дорог;

- устанавливать допустимые скоростные режимы на данных автомобильных дорогах с учетом их работы с сезонными или постоянными перегрузками;
- прогнозировать ремонты дорожного полотна;
- вести единую базу нарушений;
- сократить количество ДТП.

Список использованной литературы:

1. <http://advicelawyer.ru>
2. <https://www.lobanov-logist.ru>
3. <https://sistemaplato.ru/>
4. Метод определения устойчивости асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог к накоплению остаточных деформаций под воздействием динамических нагрузок – Мирончук Сергей Александрович самиздат
5. Учебник. Организация и безопасность дорожного движения. В.И. Коноплянко. Москва; Высшая школа; 2007г.

Дополнительные устройства для использования велосипедов незрячими людьми

Букринский Кирилл Константинович

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»*

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Чабаненко Александр Валерьевич

ГУАП, Старший инженер кафедры № 5

Аннотация:

С помощью ультразвуковых волн можно упростить ориентацию в пространстве незрячих людей. Благодаря этой технологии можно разработать концепцию устройства, позволяющего слепым людям управлять велосипедами.

Ключевые слова: слепота, определение препятствий, велосипеды, ультразвук, навигация.

Цель работы:

Разработать концепцию устройства, позволяющего слепым или людям с нарушениями в зрении, управлять велосипедами.

Основные тезисы:

С помощью ультразвука можно упростить ориентацию в пространстве слепых людей. По этому принципу можно создать устройство, позволяющее слепым людям управлять велосипедами. На рынке уже существует такое устройство. Моя разработка имеет ряд преимуществ над аналогами. при помощи системы ГЛОНАСС возможно точное позиционирование пользователя устройства.

Заключение, результаты или выводы:

Активное внедрение этой технологии позволит повысить мобильность незрячих людей и снизить число несчастных случаев, связанных со слепыми людьми, управляющими велотранспортом.

Список использованной литературы:

1. <http://www.extreme-factory.ru>
2. <https://www.ultracane.com>
3. <http://poznayka.org>
4. <https://www.researchgate.net>
5. <http://posobie-help.ru> служба поддержки НПО «Сонар»

Исследование аэродинамических свойств летательного аппарата при масштабировании

Комарский Константин Александрович

Санкт-Петербург

Научные руководители:

Кибешева Екатерина Николаевна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», педагог дополнительного образования,

Лукас Анна Вильямовна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», тьютор

Аннотация:

Идея масштабировать модель появилась после желания построить самолет на турбореактивной тяге. Хотелось создать большую модель самолета по уже готовому самолету.

Ключевые слова: самолет на турбореактивной тяге, масштабирование, аэродинамика.

Легче скопировать модель, чем создавать новую.

Цель работы:

Исследовать изменение аэродинамических свойств летательного аппарата при масштабировании

Введение:

Изучив модели самолетов под турбореактивный двигатель, за основу было решено взять самолет с дельтавидным крылом от компании Multiplex под названием FanJet. Эта модель обладает отличными летными характеристиками, разгоняясь при этом более чем до 200 км/ч. Данная модель была увеличена в 3.7 раза, и собиралась с использованием композитных материалов.

Основные тезисы:

В теории более большие модели самолетов намного лучше ведут себя в воздухе.

Заключение, результаты или выводы:

по результатам исследования можно судить – выгодно ли использовать маленькие модели самолетов как основу для крупных моделей.

Список использованной литературы:

1. Войт Е.С., Ендогур А.И., Проектирование конструкций самолетов (1987)
2. Ефимов В.В., учебное пособие // Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов

Роботизированная платформа сверххранного обнаружения и тушения пожара с системой оповещения и дополнительными функциями.

Фомичев Владимир Сергеевич

Севастополь

Научный руководитель:

Пасеин Сергей Николаевич

ГБОУ ЦДО “Малая академия наук”, заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Аннотация:

Роботизированная платформа сверххранного обнаружения и тушения пожара с системой оповещения и дополнительными функциями.

Ключевые слова: робот-пожарный, робот для МЧС, автоматическое обнаружение пожара, автоматическое тушение пожара, пожарная безопасность.

Подарим стране жизнь без пожаров!

Цель работы:

Создание мобильного многофункционального робота обладающего возможностью сверххранного обнаружения и тушения пожара.

Введение:

В настоящий момент существует проблема, связанная со слишком поздним реагированием на возникновение пожаров, и как следствие, гибель людей и причинение большого материального ущерба. Своевременное реагирование на возникновение пожара является очень важным, так как может спасти жизнь человеку, избежать или свести к минимуму повреждение имущества. За 2017 год в Российской Федерации произошло 132406 пожаров, погибло 7782 человек, причинен ущерб на сумму 14133642 рублей. Я предлагаю решение, которое позволит не только своевременно выявить очаг возгорания и оповестить владельца, но и предпринять меры по его сверххранному тушению. Устройство может быть рекомендовано к использованию работниками МЧС и спасательных служб для ликвидации сложных пожаров дистанционно, без риска для их жизни.

Основные тезисы:

Суть предложенного решения в том, чтобы уйти от использования дорогостоящей пожарной сигнализации и заменить ее роботом-пожарным. Такой робот, двигаясь по заданному маршруту будет использовать показания своих датчиков для анализа наличия пожарной ситуации, и в случае ее обнаружения оповестит владельца (это происходит почти мгновенно), затем робот произведет автоматическое наведение системы сброса пожарной гранаты SAT-119 и ее последующий выстрел в очаг возгорания. В зависимости от размера возгорания робот определяет выстреливать одну, две или три пожарных гранаты. Таким образом может быть ликвидирован пожар в помещении площадью до 75 м². Огнетушася пожарная граната «Спасатель-01» (SAT119) продукт, произведенный с использованием технологий высокого уровня, с целью обеспечения более быстрого, надежного и эффективного тушения пожаров класса А в начальной стадии. Пожарная граната (SAT119) имеет сертификат соответствия нормам пожарной безопасности. №ССРП-ЈР.ПБ04.С00099.

Преимущества и особенности пожарной гранаты (SAT119)

- Эффективно тушит пожары класса А (до 25 м2).
- Может применяться в помещении и на улице.

Принцип действия: при разрушении контейнера выделяются вода и газы; вода испаряется и охлаждает поверхность горения; углекислый газ перекрывает доступ кислорода к очагу пожара, фосфат и гидрокарбонат аммония останавливают реакцию горения Граната «Спасатель-01» (SAT119) является экологически чистым средством пожаротушения. Огнетушася жидкость имеет слабощелочной состав. Жидкость изготовлена из пищевых добавок, и использует разрешенные, безопасные ПАВ. Углекислый газ и аммиачный газ являются очень эффективными веществами в начальной стадии пожара. Само огнетушасе вещество немного пахнет аммиаком, но это не причиняет никакого вреда человеку, поэтому «Спасатель-01» безвреден в использовании. В случае, когда необходимо предоставить пожарную безопасность небольшому помещению (состоящему из 1 комнаты), либо владелец не хочет (или не может по техническим особенностям помещения) использовать мобильного робота, система анализа пожарной обстановки и сброса пожаротушасей гранаты может быть установлена на стене, в таком случае данную систему необходимо установить в каждой комнате помещения. Такая система не требует технического обслуживания (как например огнетушитель). Использование устройства в режиме дистанционного управления позволяет обеспечить безопасность оператора при тушении особо сложных пожаров. Таким образом, устройство может быть рекомендовано к использованию работниками МЧС и спасательных служб для ликвидации сложных пожаров дистанционно, без риска для их жизни.

Заключение, результаты или выводы:

В ходе научно-исследовательской работы разработана система сверххранного обнаружения и тушения пожаров, которая представляет собой мобильного робота на гусеничной платформе на базе микроконтроллера Arduino Mega, оснащенного комплексом датчиков, тремя пожарными гранатами SAT-119, системой наведения и стрельбы пожарными гранатами, системой связи и оповещения, мощным аккумулятором. В возможности платформы входит преодоление препятствий и езда по лестницам. Решая задачу пожарной безопасности в помещении, робот, двигаясь по

проложенному маршруту, определяет наличие открытого огня и самостоятельно предпринимает меры по его тушению – происходит автоматическое наведение системы сброса пожарной гранаты и последующий выстрел SAT-119 в очаг возгорания. Также робот при дистанционном управлении решает задачу обеспечения безопасности работников МЧС при тушении пожаров.

Список использованной литературы:

1. Петин В.А., Проекты с использованием контроллера Arduino, Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014.
2. С.А. Воротников Информационные устройства робототехнических систем. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
3. Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects. John Boxall
4. Arduino Robotics (Technology in Action). John-David Warren
5. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Jeremy Blum
6. Д. Крейг Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.
7. В.А. Иванов, В.С. Медведев Математические основы теории оптимального и логического управления. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 600 с.
8. Робототехника/ Под ред. Е. П. Попова и Е. И. Юревича. – М.: Машиностроение, 1984. – 287 с.
9. Юревич Е. И. Основы робототехники. – Л.: Машиностроение, 1985. – 271 с.
10. Основы робототехники/ Под. ред. К. Д. Никитина. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1986. – 206 с.
11. М. Шахинпур Курс Робототехники: учебник для вузов /Под ред. С.Л. Зенкевича: М.: Мир, 1990. – 527с.
12. Тимофеев А. В. Управление роботами. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. – 240 с.
13. Тимофеев А. В. Роботы и искусственный интеллект. – М: Наука, 1978. – 191 с.
14. К.А. Пупков, В.Г. Коньков, Интеллектуальные системы. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
15. Амперка [Электронный ресурс]-URL :<http://amperka.ru/>
16. Ардуино [Электронный ресурс]-URL : <http://arduino.ru/>
17. СанПиН 2.24.548-96 «нормы микроклимата жилых помещений» <http://base.garant.ru/4173106/>
18. Опасные факторы пожара <http://www.fireevacuation.ru/ofp-descr.php>
19. Классификация пожаров <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар>

Автономная интеллектуальная система выращивания растений с управлением через мобильные устройства.

Пахомова Екатерина Олеговна

Севастополь

Научный руководитель:

Пасеин Сергей Николаевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Аннотация:

Автономная интеллектуальная система выращивания растений с управлением через мобильные устройства представляет собой теплоизолированную стационарную систему на базе микроконтроллера Arduino Mega, оснащенную комплексом датчиков для поддержания микроклимата и жизнеобеспечения растений, системой подачи питательного раствора, атмосферным водогенератором, модулем с солнечными батареями, атмосферным регулятором, системой освещения с регулируемой интенсивностью спектров для обеспечения оптимальных актиноритмов растений. Данное устройство позволяет максимально автоматизировать уход за различными видами растений, создавая уникальный климат для каждого из них. Таким образом, благодаря возможности поддерживать растения в оптимальных условиях, устройство позволяет не только ускорять их рост, повышать урожайность, но и выращивать их в неблагоприятных климатических условиях.

Ключевые слова: автономное выращивание растений, гидропонная светокультура, интеллектуальная теплица.

Пусть в вашей душе всегда цветут сады!

Цель работы:

Создать легко настраиваемую автономную систему для выращивания растений в закрытых системах, с управлением через мобильные устройства.

Введение:

На данный момент существует множество способов выращивания растений в различных климатических условиях. Урбанизация жизни человека и переселение людей из сельской местности в города приводит к необходимости выращивания культур в городах на ограниченных площадях. Кроме того, на Земле есть неплодородные или же вовсе непригодные территории для разведения различных культур. Актуальность проекта состоит в том, что для выращивания растений нужно большое количество человеческих и финансовых ресурсов. Современные технологии могут решить эти проблемы и максимально автоматизировать уход за различными видами, создавая уникальный климат для каждого из них. Существуют различные подходы к решению этих проблем: аэропоника, борьба с опустыниванием и удобрение почвы, теплицы и другие. В данной работе предлагается система авто-

матического ухода за растениями, которая создаёт уникальный микроклимат для конкретной культуры.

Основные тезисы:

Суть предложенного решения заключается в использовании стационарной закрытой системы на базе микроконтроллера Arduino Mega, программный комплекс которого позволяет использовать показания датчиков для слежения за состоянием растения и атмосферы, а также позволяет максимально приблизить условия для роста растения к оптимальным. Система поддержания заданных условий микроклимата реализована на основе радиаторов и элементов Пельтье. Система освещения состоит из красных, зеленых, синих, инфракрасных, ультрафиолетовых и белых светодиодов, которые полностью заменяют растению все необходимые составляющее солнечного света. Также устройство осуществляет подачу питательного раствора с помощью водяной помпы. Для пополнения запасов воды устройство использует атмосферный водогенератор на основе конденсации влаги на элементах Пельтье. Атмосферный регулятор позволяет поддерживать оптимальные показатели температуры и влажности внутри закрытой системы. Так как у различных видов растений очень сильно различаются условия выращивания, на мобильном устройстве предусмотрена возможность переключения режимов ухода, в которых уже подобраны оптимальные условия для многих видов растений. Эти параметры можно настроить и вручную.

Заключение, результаты или выводы:

В ходе научной работы была спроектирована и опробована в работе автономная интеллектуальная система выращивания растений с управлением через мобильные устройства, которая представляет собой автономную стационарную дистанционно управляемую систему на основе микроконтроллера Arduino Mega, датчиков контроля состояния растения и его атмосферы, системой климат-контроля, системой полива, системой атмосферной водогенерации, мощным аккумулятором. Данное устройство обладает возможностью выращивать растения, сильно различающиеся по требуемым показателям микроклимата, благодаря множеству режимов. Данное устройство в течении года было опробовано на различных растениях и показало результат – скорость созревания растений увеличивается в 2 раза (от листа до взрослого цветущего растения). Испытания проводились на 50 опытных образцах растений в течение года. За образцы были взяты растения рода сенполия (лат. Saintpaulia) или узамбарская фиалка.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ 7758-75 Фасоль Плодовольственная. Технические условия
2. ГОСТ 1725-85 Томаты свежие. Технические условия
3. ГОСТ 1726-85 Огурцы свежие. Технические условия
4. Гидропоника для любителей. Зальцер Эрнст
5. Растения под стеклом. К. Бекетт.
6. Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects. John Boxall
7. Arduino Robotics (Technology in Action). John-David Warren
8. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Jeremy Blum

9. Бедриковская Н.П. Гидропоника комнатных цветов / «Наукова Думка», Киев-1972, 65с.
10. 1000 + 1 совет по уходу за комнатными растениями / Авт.-сост. Е. Манжос. – М.: АСТ; Мн.: Харвест, 2005. – 432 с.
11. Тигранян Р. Э. Микроклимат. Электронные системы обеспечения – 2005 г.
12. Чесноков В.А., Базырина Е.Н., Бушуева Т.М., Ильинская Н.Л. Выращивание растений без почвы / Ленинградский университет, 1960. – 170 с.
13. Александрова Л.С. Рост и поглотительная деятельность томатных растений у условий искусственного освещения // Сб. трудов по агрономической физике. Вып 15, Л., 1968. – С 136 – 142.
14. Александрова Л.С. Рост и развитие репродуктивных органов у растений томатов в зависимости от свето-температурного комплекса при искусственном освещении. // Сб. трудов по агрономической физике. Вып 21, Л., 1970. – С. 5–15.
15. Алиев Э.А. Выращивание овощей в теплицах без почвы. – Киев: Урожай, 1975. – 231 с.
16. Алпатов А.В. Помидоры. – М.: Колос, 1981. – 304 с. 5. Аникина Л.М. Динамика органического вещества при компостировании минеральной корнеобитаемой среды. // Научн.-техн. бюл. по агрономической физике, 1987. – № 69 – С.41-45.
17. Аникина Л.М. Органическое вещество корнеобитаемых сред при интенсивном выращивании растений в регулируемых условиях / Тезисы докладов Всерос. Конференции «Вопросы агрофизики при воспроизводстве плодородия прочв». -СПб, 1994. – С. 12 – 16.
18. Василевская И.В., Кочер С.Т. Использование торфяных месторождений Московской области для тепличного овощеводства. // Научные труды центральной торфоболотной опытной станции. – Вып.2. – М., 1973. – С. 37 – 41.
19. Выращивание овощей по системе малообъемной технологии /teplisa.narod.ru/ Гидропоника /ftcntr.ru/Bulitn/2001-01/content.htm
20. Гавриш С.Ф. Морфологические и хозяйственные особенности гибридов томата, различающихся по степени проявления детерминантности. // Гавриш, 1996. – №2. – С.3-8.
21. Сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору – <http://rshn32.ru/>
22. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственное_освещение_растений
23. https://ru.wikipedia.org/wiki/Хлорофилл_b
24. https://ru.wikipedia.org/wiki/Хлорофилл_c1

Способ тренировки кошки, осуществляемый с помощью разнесённых кормушек, тренажёрный комплекс и автоматическая кормушка в составе комплекса для осуществления способа

Кузнецова Алёна Александровна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель:

Пасеин Сергей Николаевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Аннотация:

IoT-тренажерный комплекс для кошек помогает устранить негативные факторы для здоровья, вызванные проживанием домашней кошки в ограниченном пространстве небольшой городской квартиры. Создание необходимой физической активности для домашней кошки происходит инновационным методом использования IoT-тренажера с разнесенными автоматическими беспроводными автоматическими кормушками, связанными в единую систему. Тренажер позволяет организовать регулируемую и удаленно контролируемую физическую нагрузку на животное в квартире, вплоть до 2 км суточного пробега и подъема до 200 метров.

Ключевые слова: IoT тренажер для кошек, catnfit, фитнес для кошек, кошачий тренажер, умные кормушки для кошек, автоматические кормушки для кошек.

*“Человек культурен настолько, насколько он способен понять кошку.
Бернард Шоу”*

Цель работы:

Разработать автоматизированный тренажерный комплекс для стимулирования подвижного образа жизни у домашних кошек, способный активно создавать физическую нагрузку для кошек без участия их хозяина.

Введение:

Часто домашняя кошка, по гигиеническим мотивам своих хозяев-горожан, проводят всю свою жизнь в тесном пространстве квартиры. Возможность проявлять необходимую для здоровья животного физическую активность, таким образом, искусственно ограничивается человеком. Проблема усиливается, когда животное стерилизуют: самомотивация кошки к движению после операции сильно снижается. Животное начинает набирать лишний вес, что пагубно влияет на здоровье. Часто эту проблему решают использованием специальных кормов, но более естественным решением является организовать для кошки необходимую физическую тренировку. Такой подход, в том числе и в сочетании со специальной диетой, позволит поддерживать мышцы животного в тонусе, что благотворно скажется на его здоровье. Но, как известно, кошки – очень своенравные животные, поэтому

в основе моего технического решения лежит самая главная базовая потребность кошки: потребность в еде.

Основные тезисы:

Две автоматические кормушки ставятся на максимальном, позволяющем квартирой, расстоянии друг от друга. По сигналу таймера или по команде с удаленного пульта управления, одна из кормушек выдает минимальную порцию сухого корма 0,5–1,5 грамма, взвешивает его, и с помощью какого-либо сигнала приманивает кошку. Кошка съедает корм, и кормушка передает сигнал об этом на другую кормушку, которая так же выдает минимальное количество корма и также подманивает кошку сигналом, дожидается, пока кошка съест корм, после чего передает сигнал на кормление первой, и цикл повторяется до поедания животным всего корма, предназначенного для одного приема пищи. Так за один полноценный прием пищи кошка может почти 100 раз проделать путь от одной кормушки к другой. Даже в тесной квартире это расстояние может достигать около километра! Кроме того, можно разместить одну или обе кормушки на возвышении, тогда к физической нагрузке тренировки добавятся прыжки животного по числу мини-кормлений. Изменяя расстояние между кормушками и высоту размещения устройств, можно регулировать необходимо физическую нагрузку в широких пределах, легко контролировать процесс и степень нагрузки тренировки удаленно. При этом такая схема позволяет использовать тренажер полностью без участия человека: пока мы учимся, а родители работают, животное тренируется и никому не мешают своей тренировкой. Кроме того, такая система не занимает большой объем и может легко разместиться в любой, даже самой маленькой квартире, не мешая жильцам.

Оставалось решить, на базе каких технологий реализовать нашу задумку. Сейчас наблюдается большой рывок в автоматизации давно привычных нам вещей, которые благодаря возможностям современных цифровых сетей начинают взаимодействовать друг с другом и с человеком. Этот процесс на наших глазах зародился и продолжает стремительно развиваться как рынок IoT – «Интернет вещей» (IoT). В большинстве наших квартир уже появились беспроводные WiFi-роутеры, у некоторых уже есть элементы «Умных домов». Ввиду того, что для работы нашего комплекса мы планировали использовать два разных устройства в пространстве устройства и пульт управления на базе Android-смартфона – все это навело нас на мысль, что вместо того, чтобы создавать локальный обмен между компонентами тренажера, лучше изначально сориентировать его как новое устройство Интернета вещей. К тому же, это позволяет легко модифицировать тренажер в будущем, нарастив количество автоматизированных кормушек, при желании разнообразить маршрут тренировки питомца, а также просто позволяет интегрировать его в «Умный дом» прямо «из коробки». В своей работе мы создали прототип тренажерного комплекса для кошек, состоящий из двух автоматизированных кормушек способный самостоятельно работать по расписанию, а так же приложение Android для мониторинга работы и изменения предустановленных параметров работы. В качестве контроллеров для управления кормушками выбрано недорогое решение WEMOS D1 mini на базе чипа ESP8266. И в результате общая стоимость элементов, из которых собран весь комплекс из двух кормушек не превышает 2000 рублей, с учетом того, что используется стороннее Android-

устройство и телефонные 5-и вольтовые зарядные micro-USB устройства, и бесплатный тариф облачного MQTT сервера.

Выходные данные тренажера. Расчет нагрузки на животное, из-за невозможности регулировать такие важнейшие параметры, как ускорение и скорость перемещения, мы можем производить только косвенно, определяя, какое расстояние пробежал питомец и на какую суммарную высоту он запрыгнул. Таким образом, если расстояние между кормушками равно L , а количество кормлений первой кормушки равно K_1 , а второй – K_2 , при этом первая кормушка находится на возвышении над поверхностью на высоте H_1 , а вторая на H_2 , то общий пробег за тренировку $L_{\text{трени}} = L \times (K_1 + K_2 - 1)$, а общий подъем за тренировку $H_{\text{трени}} = H_1 \times K_1 + H_2 \times K_2$. Дополнительно, для понимания количества потребленных калорий животным, нам нужно знать вес корма, который употребил питомец за тренировку. Для возможности отслеживать изменения нагрузки на животное, нам понадобится статистика результатов тренировок. В первой версии тренажера, ограничимся статистикой за неделю. Ввиду того, что на кормушках тренажера не предполагается какой-либо индикации, то нам понадобится возможность отслеживания работы тренажера через лог-файл.

Логика работы проекта. Проект разрабатываемого тренажера для реализации поставленных задач может использовать несколько автоматизированных кормушек, но в начальной версии комплекса мы ограничимся использованием всего двух: «Master» (Ведущий) и «Slave» (Ведомый). При этом, наращивание количества кормушек в следующих версиях устройства планируется за счет ведомых кормушек. Далее, для удобства, мы введем понятие «Доза» – установленное пользователем минимальное количество корма, которое кормушка выдает по запросу. Обычно, это несколько «подушечек» сухого корма, вес которых лежит в диапазоне 0,5–2 грамма. Понятие «Сессия» (Сессия кормления) – это то определенное пользователем количество корма, которое питомец должен съесть за одну полноценную тренировку в диапазоне 30–250 грамм (эквивалент «завтрака», «обеда» или «ужина»). Вес корма за одну сессию состоит из суммы всех доз, выданных каждой кормушкой. Роли Ведущего и Ведомого разделены следующим образом. Ведущий – активирует начало тренировочных сессий. Ведомый – ожидает команду от Ведущего на выдачу 1 дозы, отслеживает опустошение лотка, после чего отправляет отчет Ведущему о весе съеденной дозы корма. Ведущий ведет суммарный учет доз выданных и самостоятельно, и с помощью Ведомого, а при достижении предела веса, установленного для одной сессии, отправляет суммарный отчет и за себя и за Ведомого на сервер MQTT для подсчета физической нагрузки за тренировку и ведения статистики занятий Android-приложением. Для реализации указанной выше логики работы, необходимо, чтобы каждое из устройств сохраняло некоторые данные в энергонезависимую память. Ведущий – сохраняет настройки WiFi сети и учетной записи CloudMQTT, настройки таймеров работы, настройки сессии, настройки дозирования. Ведомый – настройки WiFi подключения и учетной записи CloudMQTT и настройки дозирования. Сохранение в энергонезависимую память необходимо потому, что в случае изменения настроек работы тренажера в процессе эксплуатации пользователем, данные бы оставались даже после выключения устройств. Использовать тренажер мы планировали в домашних условиях, подключая его к роутеру Wi-Fi, и в случае, когда мы сами готовили программное обеспечение для работы устройства (прошивку), проблем не возникало: начальные настройки подключения

к домашней сети (ssid, password) и настройки подключения к созданной учетной записи на облачном сервере CloudMQTT (host, port, password) – записывались в переменными на этапе программирования. Но такой подход совершенно не подходил, когда планировалось использовать устройство потребителем, совершенно не знакомым с программированием. Как пользователю подключить тренажер к своей домашней WiFi-сети и своей учетной записи сервера MQTT? Выходом в такой ситуации стало использование возможности работы модуля ESP8266 в разное время в различных режимах: на первом, конфигурационном этапе, в качестве точки доступа Wi-Fi с запущенным на нем простейшим вебсервером, далее после программной перезагрузки, в качестве станции Wi-Fi уже подключенной к домашнему роутеру. Настройка Ведущего производится путем подключения браузера любого домашнего компьютера или смартфона, переходом на заранее известный IP-адрес 192.168.4.1, где будет находиться конфигурационная страница, на которой можно указать все необходимые настройки. Ведомое устройство настраивается аналогично. И оба устройства программно перезагружаются. После перезагрузки каждое из них пробует подключиться к домашней WiFi и серверу MQTT: если это удастся, то тренажер считает себя настроенным и готовым к работе, если нет, то устройство опять запускается в режиме точки доступа. После того, как Ведущее и ведомое устройство подключились к домашнему роутеру WiFi и установили соединение, Ведущий начинает работать на настройках по умолчанию: расписание таймеров запуска – 10.00, 15.00, 20.00; вес корма сессии – 50 грамм, вес одной дозы – 1 грамм, время между включениями вибромотора, оповещающего о наличии несъеденного корма в одной из кормушек – 10 секунд. Для изменения этих настроек, нами разработано приложение для Android, возможности которого будут описаны ниже.

Механика тренажера. Целевыми группами потребителей, питомцам которой просто жизненно необходим проектируемый тренажер являются, в первую очередь, владельцы стерилизованных животных, а во вторую – владельцы выставочных дорогих породистых кошек. Производители кошачьих кормов в своих рекомендациях для стерилизованных кошек рекомендуют придерживаться сокращенного по весу суточного рациона питания – 130–150 грамм, не стерилизованные кошки, в зависимости от породы должны получать больше – 200–250 грамм. Поэтому мы выберем объем загрузочного бункера наших кормушек таким, чтобы он мог вместить в себя около полукилограмма корма, что позволит тренировать животное автономно от 2 до 4 суток. При дозировании корма, наша задача состоит в том, чтобы добиться минимально возможной высыпаемой дозы корма: чем меньше разовая доза, тем большее количество пробежек между кормушками получит тренируемый. Для нас не имеет большого значения точное дозирование, вполне допустимо, если тренажер будет выдавать несколько зерен сухого корма, При взвешивании, мы будем округлять полученный вес до целых граммов по закону математического округления. Таким образом суммарная погрешность взвешивания при увеличении количества взвешиваний будет стремиться к нулю. Исходя из этого, мы выбрали дозатор на основе вертикального шнека, а в качестве весов будем использовать связку модуля HX711 и недорогого, но точного тензодатчика фирмы Beijing XNQ Electric, рассчитаного на 150 грамм максимального веса, способного реагировать на изменения сотых долей грамма. Особенностью этого модуля является то, что на его внутренне питание допускается использовать 3,3 вольт, что приводит к тому,

что и напряжение выводов данных и такта, так же работают в 3-х вольтовой логике, очень удобной в нашем случае из-за использования контроллера WEMOS D1 mini.

Управление кормушками. В качестве контроллера, с помощью которого управляется каждая кормушка выбран недорогой контроллер WEMOS D1 mini. Это устройство является самодостаточным модулем, который, в свою очередь, построен также на широко известном модуле ESP8266 (802.11 b/g/n). Кроме ESP8266 плата WEMOS D1 mini включает в себя стабилизаторы напряжения на 3,3 и на 5 вольт, преобразователь CP340 шины USB в последовательный порт UART и кнопку Reset. Устройство питается стабилизированным напряжением 5V и потребляет в краткосрочных максимумах не более 215mA. Каждый вывод контроллера способен оперировать токами не превышающими 12mA. Выводы имеют 3-х вольтовую логику. Контроллер поддерживает несколько языков программирования (зависит от вида базовой прошивки), в том числе и программирование на Wiring (с поддержкой C) с использованием IDE Arduino. Имеется довольно развитое сообщество разработчиков, в том числе русскоязычное сообщество, большое количество готовых библиотек. К достоинствам этого контроллера можно отнести очень доступную цену: на китайских Интернет-площадках он стоит около 3\$ с доставкой.

Использование модуля часов реального времени. Для работы по таймеру мы решили использовать модуль часов реального времени Tiny RTC I2C. Из очевидных достоинств которых, можно отметить встроенный в модуль питающий элемент, который позволяет длительное время не сбиваться настройкам часов даже при отключенном внешнем питании всего тренажера. Так же ввиду малого количества выводов WEMOS D1 mini (всего 11 GPIO) к достоинствам этих часов можно отнести интерфейс I2C, который позволяет получать информацию от часов всего по 2 проводам, используя всего 2 вывода. Единственной особенностью работы с часами по I2C, является необходимость конвертации уровней 5-и вольтовой логики часов в 3-х вольтовую логику контроллера. Для этого мы использовали готовый двунаправленный конвертер уровней на 4 вывода (2 не задействованы).

Управление моторами. Для дозирования корма и для оповещения животного о том, что в кормушке есть несъеденный корм, мы используем микро мотор-редуктор и микро вибромотор. Скорость вращения шпинделя мотор-редуктор составляет 60 оборотов в минуту, что вполне подходит для реализации дозирования малых доз корма. Вибромотор выбран нами в качестве оповещателя потому, что это, на наш взгляд, самый тихий и одновременно простой способ оповестить животное, не причиняя неудобств его хозяевам. В следующих версиях тренажера мы планируем исследовать ультразвуковое оповещение животного. Токи, которые потребляют эти устройства, максимально 200 mA (мотор-редуктор) и 70mA (вибромотор), не позволяют подключить их непосредственно к управляющим выводам WEMOS, предел которых составляет 12mA, поэтому мы решили использовать модуль на базе драйвера TB6612FNG. Этот драйвер позволяет управлять двумя моторами с потребляемым током 1A (до 3 A в пиках при старте). К достоинствам модуля можно отнести возможность питания его логики напряжением более 2,7V, а моторов более 2,5V, что позволяет легко и без дополнительных элементов запитать его от 3,3 вольт встроенного стабилизатора WEMOS и управлять его работой напрямую от низковольтных (3,3V логика) выводов контроллера.

Трехмерное моделирование улучшенного прототипа. После проверки работоспособности идеи тренажера на реальной кошке, было принято решение о

разработке трехмерной модели улучшенного прототипа кормушек. Новый прототип был распечатан на 3D-принтере пластиком ABS двух цветов: черным и белым. Конструктивно кормушка состоит из корпуса, блока дозатора, на котором закреплен шнек и редуктор мотора, дна, на котором закреплена печатная плата, миски для корма и переходника для тензодатчика. Мотор-редуктор дозатора претерпел изменения: вместо дорогостоящего маленького мотора с металлическими шестернями был использован мотор-редуктор большего размера с пластиковыми шестернями, из-за чего целесообразным стало поменять его размещение на нижнее (под шнеком). Миска была спроектирована таким образом, чтобы она могла сниматься (магнитное крепление) для мойки и чистки. Накопительный бункер, сначала хотели изготовить из прозрачного пластика SBS, но впоследствии отказались от этой идеи в пользу использования широко распространенного дешевого колпака для боксов компакт-дисков: в него вмещался корм объемом превышающим недельный запас, он прекрасно подходил под эстетику кормушки, был удобным и функциональным. Было принято решение повторить фиксаторы боксов для компакт-дисков на своем изделии и использовать этот готовый элемент. Кроме этого было принято решение отказаться от ненадежного навесного монтажа в пользу технологии кустарного изготовления печатных плат в домашних условиях с помощью переноса дорожек с бумажного лазерного трафарета на фольгированный стеклотекстолит разорванным утюгом (ЛУТ), с последующим травлением в хлорном железе.

Пуль управления тренажером в виде Android-приложения. Тренажер после включения и настройки Ведущего устройства и включения Ведомого устройства способен сразу запускать тренировки по фиксированному расписанию на начальных настройках, но для работы устройства с настройками пользователя мы разработали специальное приложение для Android-устройств с версией выше 4.0. Это приложение, так же, как Ведомое устройство, для корректной работы, требуется настроить: указать в меню настроек, сервер MQTT, указать данные своей учетной записи на нем. Начальные настройки приложения соответствуют тем, которые указаны у Ведущего устройства, но их можно изменить. При этом, вводимые данные должны соответствовать тем диапазонам, что указаны в пояснениях к полям формы ввода, в противном случае они не будут применены. В разделе приложения «Лог-файл», можно отслеживать в реальном времени обмен информацией между компонентами тренажера, в закладке «Статистика тренировок» воспользоваться статистикой тренировок за неделю в виде гистограмм, в разделе «Ручное управление» можно получить возможность управлять дозатором и виброзвонком каждой кормушки в ручном режиме, есть раздел «Инструкция», где пользователь может познакомиться с пошаговым руководством по запуску и настройке тренажера. Основным режимом работы тренажера домашних кошек является работа по таймерам. Такой режим позволяет выполнять тренировки животного в такое время, когда они не будут мешать хозяевам питомца.

Заключение, результаты или выводы:

В результате работы над проектом была проверена идея и осуществлен задуманный способ физической тренировки кошки, с помощью разнесенных автоматических кормушек, создан прототип тренажерного комплекса и разработана автоматическая кормушка для этого тренажера в двух приближениях: из подручных средств – для проверки идеи, и приближенная к промышленному прототипу. По

итогах работы подана заявка в ФИПС на патент группы изобретений «Способ тренировки кошки, осуществляемый с помощью разнесенных автоматических кормушек, тренажерный комплекс и автоматическая кормушка в составе комплекса для осуществления способа» (рег. № 2017116088/13(027877) от 05.05.2017), которая 22.06.2017 положительно прошла формальную экспертизу. Выложено на YouTube видео реальной работы тренажера <https://youtu.be/imo-gUtrbDw> (видео первого прототипа комплекса), и второе видео <https://youtu.be/xi6CeKq0rfM> (улучшенный прототип с использованием 3D-печатных кормушек и печатных плат) Этот тренажер был испытан с домашним котом и показал свою эффективность. Животное обучилось использованию тренажера уже к концу первой сессии кормления. Такой тренажер действительно может помочь создать автоматически, физическую активность в тех местах, где ранее этим занимались люди. Областью его применения может быть не только использование в квартирах хозяев, но и в профессиональных питомниках, где для достижения высоких наград на выставках, важна хорошая физическая форма животного. Особенно актуальным тренажер считаем для поддержания физической формы стерилизованных животных. Нами получен опыт работы устройствами с 3-х вольтовой логикой; опыт разворачивания сборки Debian и установки на нем MQTT сервера Mosquitto, с последующей отработкой на нем взаимодействия нескольких WEMOS, исследованы основные возможности MQTT клиентов PubSubClient (c) и Paho (Java), получен опыт написания полноценного приложения обслуживания устройств «Интернета вещей» на Android Studio. Получен большой опыт трехмерного проектирования сложных деталей. Изучены возможности использования виртуальных сборок деталей для проектирования. Получен опыт работы с редактором печатных плат и навыки мелкосерийного их изготовления по технологии ЛУТ. Получены навыки работы с 3D-принтером, Изучены тонкости настройки слайсинга с использованием слайсера Cura. Получены навыки 3D-печати пластиком ABS, в том числе тонкостенных пустотелых высоких деталей.

Список использованной литературы:

1. Б.Кернегиан, Д.Ритчи. Язык программирования Си. М. «Финансы и статистика
2. А.Крупник, Изучаем СИ «Питер», 2001 ISBN: 5-272-00348-9», 1992. ISBN:5-279-00-473-1
3. У.Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino «БХВ-Петербург», 2012 ISBN:978-5977507271.
4. Кэти Сьерра и Берт Бейтс, Изучаем Java, 2-е издание, «Эксмо», Москва 2012. ISBN: 978-5-699-54574-2
5. Сообщество разработчиков <https://esp8266.ru/>
6. Сообщество энтузиастов 3Д-печати: <https://3deshnik.ru/>

Разработка метода сравнения эффективности бесколлекторных электромоторов

Бочарников Владислав Александрович

ГБУДО ЦДЮТТ "Охта"

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Карзин Виталий Валерьевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охта", педагог дополнительного образования

Аннотация:

Для получения высоких спортивных результатов (первые строчки в рейтингах, спортивные разряды и звания и др.) в современном судомодельном спорте, необходимо побеждать на престижных всероссийских и международных соревнованиях. Чтобы добиться высоких результатов, необходимо иметь в своей скоростной радиоуправляемой судомодели качественную электронную и электромеханическую составляющую, основными компонентом которой является бесколлекторный двигатель и специальный контроллер оборотов (регулятор). Для обеспечения работы мотора в режиме максимальной эффективности необходимо настраивать соответствующим образом ряд электрических параметров. Чтобы выявлять и правильно настраивать эти параметры был предложен данный проект, направленный на разработку метода сравнения эффективности бесколлекторных электромоторов. Проблема сравнения эффективности моторов решается экономически выгодным способом: стенд на порядок дешевле аналогов. Параллельно в проекте решается проблема с повышением автономности работы беспилотных дистанционно управляемых технических устройств. Повышение эффективности электродвигателя ведет к увеличению автономности вышеуказанных систем.

Ключевые слова: судомодельный спорт, диагностический стенд, бесколлекторный электромотор, контроллер бесколлекторного двигателя, КПД.

Когда наука достигает какой-либо вершины, с нее открывается обширная перспектива дальнейшего пути к новым вершинам, открываются новые дороги, по которым наука пойдет дальше.

С. И. Вавилов

Цель работы:

Целью моей работы является разработка метода сравнения эффективности бесколлекторных электродвигателей.

Введение:

Высокие спортивные результаты в современном судомодельном спорте, а именно в направлении скоростных радиоуправляемых моделей, зависят, в первую очередь, от уровня таких качеств, как профессионализма и мастерства в вождении надводного болида участника, а также качественной электронной и электромеханической составляющей лодки. Для повышения уровня мастерства вождения

необходимы длительные и упорные тренировки. Что касается выбора качественной электроники для лодки, то здесь дела обстоят не так оптимистично, как в случае доступности тренировок. Основным элементом электронной составляющей является электромотор. Каждая партия моторов отличается от другой по техническим характеристикам, а именно показателем КПД, что влияет на эффективность работы всей системы в модели. Поэтому мною был предложен метод сравнения эффективности бесколлекторных электромоторов.

Основные тезисы:

В результате работы мной был разработан новый метод сравнения эффективности бесколлекторных электромоторов. Он позволяет производить сравнение бесколлекторных электромоторов разных производителей и определять параметры системы, при которых данное техническое устройство работает в режиме максимального КПД. В рамках реализации проекта был произведен литературный обзор большого количества отечественной и зарубежной научной литературы соответствующей тематики. Теоретические положения, сформулированные в работе, были подтверждены посредством лабораторных экспериментов на эталонном измерителе. В результате апробации разработанной методики было произведено более 150 экспериментов. Была создана база данных характеристик 15 моторов и 2 видов контроллеров, которая может применяться обучающимися судомодельной лаборатории.

Заключение, результаты или выводы:

В результате работы был разработан новый метод сравнения эффективности электромоторов бесконтактным способом. Также был создан прибор (стенд) для определения эффективности электрических моторов. В ходе апробации прибора на бесперебойную работу результаты оказались на высшем уровне: в ходе тестирования порядка 15 моторов никаких проблем не возникло. Всего было произведено более 150 тестирований, в следствии чего был выявлен наиболее эффективный режим работы для каждого мотора. Были составлены сводные таблицы, в которых указывается оптимальный режим для каждого мотора в паре с каждым регулятором тока, благодаря которым каждый ученик моей судомодельной лаборатории сможет в любой момент поставить в свою модель любой мотор, заранее зная оптимальный режим работы, а не выявляя его в течении большого времени в ходе тренировок на воде.

Список использованной литературы:

1. Aaron M. Harrington, Christopher Kroninger, Characterization of Small DC Brushed and Brushless Motors. Adelphi, Maryland: Army Research Laboratory, 2013, С. 48
2. Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Technical Information. Schönaich Germany: Faulhaber, 2017, С. 98
3. Попков О.З., Основы преобразовательной техники. М.: Издательский дом МЭИ, 2007, С. 102
4. Байда Л. И., Электрические измерения. М.: Изд-во Энергия, 1980 год, С. 392
5. Л. А. Бессонов, Теоретические основы электротехники (1996). М.: Изд-во Высшая школа, 1996, С. 580

Разработка энергоэффективной системы частотного регулирования электроприводов

Корнев Максим Витальевич

Научная рота ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Долгов Владимир Александрович

Старший преподаватель кафедры Теории электротехники, электрических машин и аппаратов, ВМПИ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Аннотация:

Исходя из актуальности проблемы регулирования координат электроприводов, а также качества электрической энергии, целесообразным является разработка современного энергоэффективного частотно-регулируемого электропривода. Для исследования, была построена имитационная модель в математическом пакете Matlab, произведено моделирование процессов и анализ полученных данных.

Ключевые слова: векторный закон регулирования, гармоники, моделирование, электропривод, качество электрической энергии

Вопрос качества электрической энергии, основная проблема энергетики будущего!

Цель работы:

Целью работы является разработка имитационной модели в программном пакете Matlab, с целью исследования проблемы качества электрической энергии и регулирования координат электроприводов.

Основные тезисы:

Векторный закон частотного регулирования позволяет получить необходимые механические характеристики, заданные требованиями. Использование силового активного фильтра на входе преобразователя позволяет снизить влияние гармонических искажений и суммарный коэффициент гармоник.

Заключение, результаты или выводы:

Суммарный коэффициент гармонических искажений с 31% снизился до 3,5%. Механическая характеристика идеально повторяет заданную тахограмму, что снижает механические биения и потери.

Список использованной литературы:

1. Измерение и устранение гармоник. – Техническая коллекция Schneider Electric, вып. 30.
2. О.А.Горячев, Д.А. Кузьмин, Основные способы управления параметрами энергетических систем для снижения влияния нелинейных нагрузок на показатели качества электрической энергии.

Способ применения аддитивных технологий в ремонте изделий из полимеров

Казадио Даниэле Франческович

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Чабаненко Александр Валерьевич

Старший преподаватель кафедры № 5

Аннотация:

Благодаря высоким показателям технических характеристик, удобству и простоте механической обработки, АБС применяется практически во всех сферах деятельности, а также цена значительно ниже, чем на другие синтетические полимеры и композитные материалы. Применение аддитивных технологий в ремонте изделий из полимеров позволит произвести ремонт с минимальными затратами.

Ключевые слова: аддитивные технологии, полимеры, ремонтпригодность, качество, инноватика.

Цель работы:

Применение базового принципа аддитивных технологий в синтезе мелкогабаритных бытовых предметов и ремонте изделий из полимеров ABS.

Введение:

Благодаря высоким показателям технических характеристик, удобству и простоте механической обработки, АБС применяется практически во всех сферах деятельности, а так же цена значительно ниже, чем на другие синтетические полимеры и композитные материалы. Используя базовые принципы аддитивного производства и свойства полимеров видится возможным осуществлять ремонт и дальнейшую эксплуатацию изделий из полимеров.

Основные тезисы:

Метод печати по данной технологии называется – построение методом послойного наплавления или fused deposition modelling FDM. Этот метод является самым распространённым из всех благодаря низкой цене на оборудование. В данном методе изделие изготавливается путем экструзии тонких нитей расплавленного материала слой за слоем. Данная технология очень гибкая и позволяет изготавливать изделия сложной геометрии, но в некоторых случаях появляется необходимость использования поддержки. Как правило для печати используются термопластики, например АБС и ПЛА, но в последнее время круг доступных для печати материалов стремительно расширяется. Аддитивные технологии могут дать большой толчок для повышения ремонтпригодности изделий из полимеров, которые применяются и используются в бытовом назначении. Очень часто один вид машины представлен лишь десятком экземпляров. Возникает трудность в обеспечении каждой машины

запасными частями в кратчайший срок, поскольку хранение всех запчастей в месте работы машины невозможно и затратно.

Заключение, результаты или выводы:

Применение аддитивных технологий позволит восстанавливать разнообразные виды повреждений в месте эксплуатации техники. Установка для нанесения полимерных материалов может находиться в распоряжении предприятия, что даст возможность быстро доставить его к месту дислокации и обслуживания машин. Быстрый ремонт позволит сократить время простоя техники и снизить экономические потери. Ремонт с помощью полимерных материалов дает использовать композицию, в которой прочность обеспечивает металлом, а износостойкость – полимером.

Список использованной литературы:

1. Семенова Е. Г., Чабаненко А.В., Назаревич С. А. Выявление ключевых показателей качества технологического процесса производства корпуса РЭА на основе FDM (Статья) Печ. РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ Издательство: Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника (Москва) ISSN: 2218-5453 Вопросы радиоэлектроники. 2017. № 4. С. 53-59.
2. Чабаненко А.В. Production of CEA casings based on combined FDM technology (Статья) Печ. Известия кафедры UNESCO «дистанционное инженерное образование», сборник статей. ГУАП Год: 2017 9-12.

Разработка методов и средств оценки технического состояния силового маслонаполненного оборудования на основе хроматографического анализа растворенных газов

Васильев Игнатий Владимирович

Военно-морской политехнический институт

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Танфильев Олег Вадимович

Новосибирский государственный технический университет,

доцент кафедры электрических станций

Аннотация:

В работе рассматриваются методы и средства технической диагностики силового маслонаполненного оборудования. В качестве базового метода диагностики выбран хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ). Для интерпретации результатов ХАРГ разработана программа, которая позволяет выявлять дефекты и выдавать рекомендаций по дальнейшей эксплуатации диагностируемого оборудования.

Ключевые слова: силовое маслonaполненное оборудование, диагностика, харг, дефект, метод.

*Потратив на ремонт три четверти часа,
ты найдешь способ сделать это за пять минут.
«Закон механики Лаки»*

Цель работы:

Разработка методов и средств технической диагностики силового маслonaполненного оборудования на основе хроматографического анализа растворенных газов в масле.

Введение:

Силовые трансформаторы являются критически важными элементами любой электросетевой компании. От безаварийной работы которых зависит надежность электросетевого комплекса. Организация восстановительных мероприятий невозможна без создания эффективной системы своевременного выявления дефектов. Необходимо использовать всю имеющуюся диагностическую информацию от электросетевой компании для своевременной оценки технического состояния, а также для планирования объемов профилактических испытаний и ремонтных работ.

Основные тезисы:

Диагностика силовых трансформаторов по своему составу неоднородна. Она включает множество отдельных методов, применяемых с различной периодичностью, имеющих разнообразную информативность и методическое обеспечение, более или менее затратных, требующих отключения оборудования или нет и т.п. в работе были рассмотрены такие средства диагностики, как тепловизионный и акустический контроль; вибрационное исследование; частотный анализ; физико-химический анализ трансформаторного масла; хроматографический анализ газов, растворенных в масле; измерение электрических параметров маслonaполненного оборудования. Перечисленные методы не следует рассматривать как конкурирующие. Их комплексное применение повышает достоверность диагноза и обогащает эксплуатацию новой информацией. В качестве базового метода оценки технического состояния маслonaполненного оборудования предлагается хроматографический анализ растворенных газов, поскольку он является нормативно утвержденным методом отбраковки оборудования электросетевых компаний, и одновременно, наиболее информативным, поскольку охватывает подавляющее большинство возможных медленно развивающихся дефектов. Для обработки и анализа информации о техническом состоянии маслonaполненного оборудования на основе хроматографического анализа растворенных газов в масле была разработана программа, которая осуществляет:

- Ведение БД основного оборудования по паспортным характеристикам и оперативной информации;
- Верификацию входной информации и подготовку данных к анализу (выполнение необходимых расчетов, графических построений);

- Сравнение значений контролируемых параметров с регламентируемыми значениями, а также, первичную оценку технического состояния оборудования;
- Диагностику оборудования по пяти методикам: Роджерса, Дюваля, Дорненбурга, МЭК 60599 и РД 153-34.0-46.302-00 и проверка корректности работы программы;
- Углубленную диагностику оборудования. При этом указывается характер дефекта, степень его опасности, (по возможности) локализация;
- Составление отчета о техническом состоянии оборудования в программе MS Word.

Таким образом, в базе данных собирается наиболее полная информация о состоянии электрооборудования, проверяется ее достоверность путем сравнения информации с исходной. Полученная информация поступает в базу знаний и в результате выдается предполагаемый вид дефекта, степень его развития. На основе этой информации специалисты могут принимать решения о дальнейшей эксплуатации оборудования, дополнительных испытаниях или ремонте. В перспективе планируется:

- сделать отслеживание динамики изменения контролируемых параметров;
- разработать модули интерпретации состояния на базе искусственных нейронных сетей;
- составление рекомендаций по дальнейшей эксплуатации объекта с указанием объемов и (по возможности) сроков, видов дополнительного контроля, ремонта и других эксплуатационных мероприятий, изменению режимов работы;
- составление годовых планов эксплуатационных мероприятий для исправного оборудования, их мониторинг;
- составление плана проведения ремонтов на основе оценки технического состояния оборудования.

Заключение, результаты или выводы:

В работе разработана структура системы оценки состояния силового маслонаполненного оборудования. Разработана система диагностирования на основе различных алгоритмов интерпретации анализов результатов ХАРГ, таких как методика Роджерса, Дюваля, номограмм, МЭК и РД.

Список использованной литературы:

1. Хальясмаа А.И., Дмитриев С.А., Кокин С.Е., Глушков Д.А. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций // учебное пособие Уральский федеральный ун-т. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2015. – 64 с.
2. РД 153-34.0-46.302-00 «Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле»: разработал Департамент научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» – М.: 2001. – 41 с.

3. Hasmat M., Sukumar M. Application of Gene Expression Programming (GEP) in Power Transformers Fault Diagnosis Using DGA // IEEE transactions on industry applications. – 2016 Vol. 52, №6, – P.4556 – 4565
4. МЭК 60599 “Эксплуатационное электрооборудование, заполненное минеральным маслом – руководство по интерпретации анализов растворенных и свободных газов” / 1999. – 25с.
5. Танфильева Д. В. Разработка моделей диагностики и оценки состояния силовых маслонаполненных трансформаторов // Автореферат, Новосибирск: 2011. – 22 с.

Модель индукционного нагревателя

Проценко Артем Владимирович

МБУДО «Станция юных техников»

г. Волгодонск

Научный руководитель:

Хохлачева Марина Васильевна

МБУДО «Станция юных техников», педагог дополнительного образования высшей категории

Аннотация:

Осваивая просторы Интернета, меня привлекла модель индукционного нагревателя. Я заинтересовался этой темой и решил изготовить свое устройство, с помощью которого можно подробно изучить процессы, присутствующие при нагреве металла с помощью этой модели.

Ключевые слова: нагрев, катушка, индуктор, вихривые токи, модель, индукция.

Использование индукционного нагрева зависит только от вашего воображения.

Цель работы:

Создание модели для изучения индукционного нагрева

Введение:

Явление электромагнитной индукции открыл Майкл Фарадей в 1831 году. Электромагнитная индукция – явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него. Без открытия Фарадея не было бы у нас трансформаторов, генераторов, радио и вообще электротехнической и электронной промышленности. Индукционный нагрев – метод бесконтактного нагрева электропроводящих материалов.

Основные тезисы:

Как происходит индукционный нагрев? Когда к трансформатору прикладывается переменный электрический ток, создается переменное магнитное поле. Согласно закону Фарадея, если вторичная обмотка трансформатора находится в

магнитном поле, будет индуцирован электрический ток. Индуктор представляет из себя трансформатор. Когда металлическая часть помещается в индуктор циркулирующие вихревые токи индуцируются в пределах детали. Дополнительное тепло производится в магнитных частях через гистерезис – внутренние трения, которые создаются, когда магнитный материал проходит через индуктор. Материал для разогревания может быть расположен в условиях изоляции от источника питания, погружен в жидкости, охватываемые изолированные вещества в газообразных средах или даже в вакууме. Где используются. Применение индукционного нагрева в современном мире широко распространено. Область использования:

- плавка металлов, их пайка бесконтактным способом;
- получение новые сплавов металлов;
- машиностроение; ювелирное дело;
- изготовление небольших деталей, которые могут быть повреждены при применении других методов;
- закаливание поверхностей (причем детали могут быть самой сложной конфигурации); термообработка (обработка деталей для машин, закаленных поверхностей);
- медицина (дезинфекция приборов и инструментов).

Индукционный нагрев: положительные характеристики. У такого способа немало преимуществ: С его помощью можно быстро нагреть и расплавить любой проводящий ток материал. Позволяет производить нагрев в любой среде: в вакууме, атмосфере, жидкости, не проводящей ток. За счет того что нагревается только проводящий материал, стенки, слабо поглощающие волны, остаются холодными. В специализированных областях металлургии получение сверхчистых сплавов. Это занимательный процесс, ведь металлы перемешиваются в подвешенном состоянии, в оболочке из защитного газа.

Заключение, результаты или выводы:

В процессе работы над проектом я подобрал принципиальную схему устройства, изготовил печатную плату, собрал модель из блоков (блок питания, плата нагревателя), поместил в корпус, который изготовил из доступных материалов. После сборки модель прошла отладку на неисправности и проверку на работоспособность. Я использую свой прибор в домашнем быту: закалка металла и теплообработка металла. В дальнейшем планирую улучшить некоторые характеристики модели, в частности, выделяемую мощность для большего выделения тепла на заготовке.

Список использованной литературы:

1. Бурак Я. И., Огирко И. В. Оптимальный нагрев цилиндрической оболочки с зависящими от температуры характеристиками материала // Мат. методы и физ.-мех. поля. М.:Изд-во МГУ, 1977, Вып. 5,С. 26-30.
2. Слухоцкий, А. Е. Индукторы для индукционного нагрева // А.Е. Слухоцкий, С.Е. Рыскин. – М.: Энергия, 1998. С 135-205.
3. Бабат Г.И. Индукционный нагрев металлов и его промышленное применение //2-е изд., перераб. и доп. – М.-Л.: Энергия, 1965. С. 10 – 502.
4. Иванов В. Н., Фролов В. Я., Иванов Д. В. Индукционный нагрев металлов. Теория и практика. Учебное пособие. Изд. СПбГПУ, 2008. С.5-128 с.

Разработка АСУ для теплиц

Афанасьев Александр Сергеевич

МЦК-ЧЭМК, Минобразования Чувашии

Чебоксары

Научный руководитель:

Коренкова Татьяна Сергеевна

Преподаватель физики в МЦК-ЧЭМК, Минобразования Чувашии

Аннотация:

В проекте рассматривается разработка распределенной АСУ климатом теплиц, обеспечивающая задание суточного цикла влажности и поддержание необходимого климатического режима. Внедрение данной системы позволит обеспечить высокую надежность автоматического регулирования и управления технологическим процессом за счёт применения современных технических средств и программного обеспечения.

Ключевые слова: микроклимат, АСУ, Система подкормки, тепловое поле, SCADA – системы, интегрированные приборы.

Цель работы:

- Изучить основные аспекты построения АСУ микроклиматом теплиц;
- Разработать АСУ микроклиматом тепличного комплекса;
- Разработать программное обеспечение для АСУ МТ.

Введение:

Выращивание сельскохозяйственной продукции в тепличных условиях представляет собой достаточно сложную технологическую проблему. На величину будущего урожая влияет много факторов, и не последнюю роль при этом играет точность поддержания температурного режима в зависимости от внешних погодных условий, вида выращиваемой культуры и степени её зрелости. Температурный режим, в свою очередь, зависит от температуры и давления теплоносителей, исправности исполнительных механизмов и трубопроводов, ценности материала теплиц, квалификации и дисциплины обслуживающего персонала. Правильно выбранная технология поддержания микроклимата – одна из важнейших составляющих, позволяющих повысить урожайность. А эффективное использование энергоресурсов – дополнительная возможность существенно уменьшить себестоимость производимой продукции.

Основные тезисы:

Внедрение данной системы позволит обеспечить высокую надежность автоматического регулирования и управления технологическим процессом за счёт применения современных технических средств и программного обеспечения.

Заключение, результаты или выводы:

В данном проекте рассматривается распределенная система управления микроклиматом тепличного комплекса, предназначенная для точного поддержания

заданных климатических режимов посредством воздействия на исполнительные механизмы и оборудование.

Список использованной литературы:

1. Гудвин Г. Проектирование систем управления/ Г. Гудвин, С. Греббе, М.Сальгадо. – пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 911 с.
2. Дорф Р.Современные системы управления/ Р. Дорф, Р. Бишоп. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 832 с.
3. Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора/ Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.
4. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5-и тт./ К.А.Пупков [и др.]; под ред. К.А. Пупкова. – 2-е изд., Т3:Синтез регуляторов систем автоматического управления – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 616 с.
5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов/ В.Я. Ротач. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 400 с.
6. Смирнов Н. И. Оптимизация одноконтурных АСР с многопараметрическими регуляторами/ Н.И. Смирнов, В.Р. Сабанин – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 514 с.
7. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.
8. Экологическая политика и гражданское общество (региональный опыт) / Под ред.В.М. Захарова. -- М.: Акрополь, Центр экологической политики и культуры, Центр здоровья среды, 2008. -- 364 с.
9. АСУМТ для тепличных комплексов – <http://www.greenhouses.ru>
10. АСУМТ «Малый климат» – <http://www.npo-avtomatica.ru> 11. Автоматизированная система управления микроклиматом (АСУ МТК) – <http://www.teplitsi.ru/mikroklimat-dlya-teplici>

Стробоскоп. Применение стробоскопического эффекта.

Воронов Андрей Дмитриевич

МБОУ «СОШ№1»

Верхний Уфалей

Научный руководитель:

Матвеева Наталья Александровна

Аннотация:

Изучение стробоскопического эффекта. Анализ существующих видов стробоскопа. Разработка и изготовление собственной конструкции стробоскопа.

Ключевые слова: стробоскоп, стробоскопический эффект, виды стробоскопов, Arduino, частота мерцания светодиода

Талант и знания – яркий свет, без них из тьмы исхода нет.

Цель работы:

Целью данной работы является, изучив стробоскопический эффект, собрать стробоскоп и найти ему интересное применение.

Основные тезисы:

Теория стробоскопического эффекта. Применение стробоскопов. Анализ существующих конструкций стробоскопов. Разработка и изготовление собственной конструкции стробоскопа.

Заключение, результаты или выводы:

Прибор, который у меня получился, прост в использовании, когда я продемонстрировал его своим друзьям на дискотеке, они предложили мне придумать какое либо шоу с использованием этого прибора. Поэтому думаю, что наилучшее применение моего устройства – это шоу и дискотеки. Исходя из результатов моей работы, считаю что с поставленными задачами я справился. Изучив литературные и интернет – источники по вопросам стробоскопического эффекта и устройству стробоскопов, я рассмотрел возможные варианты изготовления прибора и собрал собственную модель. Провел исследование функциональных возможностей прибора. И предложил его применение, используя его возможности. Поэтому считаю, что цель, поставленная мной в работе, достигнута.

Список использованной литературы:

1. Все, что полезно знать о стробоскопах <https://1posvetu.ru/ustrojstva/stroboskopy.html>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стробоскоп>
3. [http://юные-техники.рф/wp-content/uploads/2015/09/71 Stroboskop-i-stroboskopicheskiy-effekt.pdf](http://юные-техники.рф/wp-content/uploads/2015/09/71_Stroboskop-i-stroboskopicheskiy-effekt.pdf)

Шредер

Соловьёв Данила Сергеевич

ГБОУ СОШ №143

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Шлапоберский Анатолий Андреевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта», педагог дополнительного образования

Аннотация:

Проблема мусора на сегодняшний день является одной из самых важных экологических проблем для человечества. Часто приходится видеть мусор в городах, общественных местах и на природе. С целью переработки пластика и была создана данная экологическая установка «Шредер».

Ключевые слова: шредер, мотор, реверс, червячный редуктор, лезвия, пластик.

Цель работы:

На основе созданных чертежей и 3-х мерных изображений собрать установку и испытать её. Внедрить проект в массы, чтобы каждый смог внести свой вклад в очистку планеты от пластикового мусора.

Введение:

На сегодняшний день проблема загрязнения планеты очень остро ощущается обществом. В первую очередь речь идет о пластиковом мусоре, которого, как я считаю, на улицах больше всего. В настоящее время ведется активная работа над способами вторичного использования различных типов мусора, таких как пластиковый мусор, бумага и стекло. Но, увы, не каждая компания готова вкладывать большие средства на разработку очистных сооружений, фабрик по переработке и вторичному использованию данных отходов. С целью переработки пластика и была создана данная экологическая установка «Шредер».

Основные тезисы:

В ходе разработки и проектирования использована методика двухмерного и трехмерного моделирования основных конструктивных узлов и деталей создаваемого изделия. Внедрен механизировано-автоматизированный метод изготовления деталей шредера, посредством использования универсального оборудования с ЧПУ (токарный, фрезерный и лазерный станки).

Заключение, результаты или выводы:

Созданная модель была успешно протестирована и привлекла к себе внимание многих инвесторов на выставке малого предпринимательства в Ленэкспо. Себестоимость установки составила 9 тысяч рублей. Ближайший подобный аналог на рынке обойдется примерно в 50 тысяч рублей. В дальнейшем планируется развить данный проект на уровне всех школ города, чтобы каждый школьник мог помочь очистить город от пластикового мусора. Кроме того, в зависимости от конструкции режущего блока и мощности мотора, аппарат можно использовать, например, начиная с измельчения листьев и веток (а это уже серьезное подспорье любому дачнику или владельцу частного дома) и заканчивая изделиями из прочных материалов (тонкий листовой металл).

Список использованной литературы:

1. Анфимов М. И. Редукторы. Конструкции и расчет. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: «Машиностроение»;
2. Расчет и выбор электрического привода: методические указания к выполнению семестрового задания по дисциплине «Электрический привод» / Сост. М. В. Панасенко;
3. solidworks.ru; 4. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. «Основы технологии переработки пластмасс», 2-е изд.

Инжекционная установка

Семёнов Владислав Дмитриевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охта"

Санкт-Петербург

Научный руководитель:

Шлапоберский Анатолий Андреевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охта", педагог дополнительного образования

Аннотация:

Главная проблема последних лет – утилизация пластиковых бутылок. С каждым годом их становится все больше и больше. С целью переработки и вторичного использования пластика и была создана данная Инжекционная установка.

Ключевые слова: инжекционная установка, кольцевые хомутовые нагреватели

Цель работы:

На основе созданных чертежей собрать и испытать Инжекционную установку и запустить проект в массы.

Введение:

Проблема утилизации пластика с каждым годом всё больше беспокоит общественные массы. О данной проблеме можно прочесть в интернете, увидеть по телевизору. Положительной чертой практически любого полимера (пластика) является возможность вторичной переработки, благодаря чему старые вещи из пластмассы могут получить «новую жизнь» в качестве полезных предметов. С целью переработки и вторичного использования пластика и была создана данная Инжекционная установка.

Основные тезисы:

В ходе разработки и проектирования использована методика двухмерного и трехмерного моделирования основных конструктивных узлов и деталей создаваемого изделия. Внедрен механизировано-автоматизированный метод изготовления деталей инжекционной установки, посредством использования универсального оборудования с ЧПУ (токарный, фрезерный и лазерный станки).

Заключение, результаты или выводы:

Созданная модель была успешно протестирована и привлекла к себе внимание многих инвесторов на выставке малого предпринимательства в Ленэкспо. Инжекционная установка является инструментом, который поможет не только бороться с загрязнением природы, но и принесет владельцу некоторый доход. Сборка агрегата не представляет особых сложностей и при наличии материалов её может собрать любой школьник старшего возраста.

Список использованной литературы:

1. Кацевич Л.С. «Теория теплопередачи и тепловые расчёты электрических печей».
2. <http://pererabotkatbo.ru/oplastike.html>
3. solidworks.ru;
4. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. «Основы технологии переработки пластмасс», 2-е изд.

Ультразвуковая очистка металлов от поверхностных загрязнений

Григорьева Александра Ростиславовна

МБОУ «СОШ № 1»

Верхний Уфалей

Научный руководитель:

Матвеева Наталья Александровна

МБОУ «СОШ № 1» учитель физики

Аннотация:

Одним из основных преимуществ ультразвуковой очистки перед другими способами является ее высокое качество, кроме того, стало гораздо легче очищать детали, имеющие сложную форму, труднодоступные места, узкие щели, маленькие отверстия и полости. Ультразвуковая очистка высокопроизводительна и допускает замену огнеопасных или дорогостоящих органических растворителей водными растворами щелочных солей, жидким фреоном и другими менее опасными и более дешевыми веществами.

Ключевые слова: ультразвук, очистка, генератор, кавитация.

Цель работы:

Разработка ультразвукового генератора для очистки металлов от поверхностных загрязнений. Цель предполагала решение следующих задач: · Изучение теоретического материала по воздействию ультразвука на металлы. · Изучение принципов устройства и действия ультразвуковых генераторов. · Разработка прибора и непосредственное его изготовление. · Проверка возможностей прибора, а также анализ результатов исследований. Данный генератор ультразвука предназначен для ускорения процессов происходящих в жидкой среде, т.е ускорения химических процессов в жидкостях облучённых ультразвуком. Возникает явление кавитации – возникновение в жидкости множества пузырьков, заполненных паром, газом или их смесью и звукокапиллярный эффект.

Введение:

Ультразвуковая очистка – способ очистки поверхности твёрдых тел в моющих жидкостях, при котором в жидкость тем или иным способом вводятся ультразвуковые колебания. Применение ультразвука обычно значительно ускоряет процесс

очистки и повышает его качество. Очистка происходит за счёт совместного действия разных нелинейных эффектов, возникающих в жидкости под действием мощных ультразвуковых колебаний. Кавитационные пузырьки, пульсируя и схлопываясь вблизи загрязнений, разрушают их. Этот эффект известен как кавитационная эрозия.

Основные тезисы:

В настоящее время очистка поверхности чего-либо играет важную роль в производстве – от электроники до технологии нанесения покрытий. Люди придумали множество способов очистки поверхностей от различных загрязнений. Ультразвуковая очистка либо заменяет, либо дополняет традиционные очистные способы и методы – от ручных операций с применением различных растворов до струйных моечных автоматов. Одним из основных преимуществ ультразвуковой очистки перед другими способами является ее высокое качество, кроме того, стало гораздо легче очищать детали, имеющие сложную форму, труднодоступные места, узкие щели, маленькие отверстия и полости. Ультразвуковая очистка высокопроизводительна и допускает замену огнеопасных или дорогостоящих органических растворителей водными растворами щелочных солей, жидким фреоном и другими менее опасными и более дешевыми веществами. Возможность реализации воздействия ультразвука на поверхности металлов, с целью очистки от загрязнений, явилась рабочей гипотезой к моей работе.

Заключение, результаты или выводы:

В результате проделанной работы изготовлен высокоамплитудный ультразвуковой генератор с ванной позволяющий:

1. Свести к минимуму применение ручного труда.
2. Очищать труднодоступные участки изделий и удалять все виды загрязнений.
3. Исключать дорогостоящую механическую и химическую очистку теплообменного оборудования.
4. Обеспечивать высокое качество очистки.

Список использованной литературы:

1. <http://www.electrolibrary.info/17-ultrazvukovaya-ochistka-poverhnostey.html>
2. <http://www.uzo.matrixplus.ru/booksound14.htm>
3. <https://www.metalcutting.ru/content/harakteristika-ultrazvukovyh-generatorov>
4. <http://www.findpatent.ru/patent/227/2275257.html>
5. <https://studfiles.net/preview/4614944/>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультивибратор>
7. <http://on-v.com.ua/novosti/biznes/ultrazvukovoj-generator-dlya-ochistki-poverxnostej/>

Для заметок

