

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»
XIV открытой юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

*23 – 24 сентября 2020 года,
Санкт-Петербург*

Сборник тезисов работ
участников секции
«Техника»
XIV 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 2020 году в Санкт-Петербурге в 14-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».

Летающий ветряной генератор

И Юн Хи

ГЭК ДВФУ

Владивосток

Научный руководитель: Ожередов Алексей Михайлович

педагог дополнительного образования МАУ ДО ВГДДТ Детский технопарк «Кванториум», Владивосток

Аннотация:

Ветряная энергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую энергию. Одним из главных плюсов данного вида получения электроэнергии является его экологичность. Но к сожалению, традиционные ветряные генераторы имеют ряд минусов: не постоянность, большие затраты ресурсов на постройку, шумовое загрязнение. Данный проект призван свести эти минусы к минимуму и сделать использование ветряных генераторов рентабельнее.

Ключевые слова:

Ветрогенератор, рентабельность, экологичность, постоянство, загрязнение

Цель работы:

Улучшить экологическую обстановку в городе с помощью модернизированной ветряной станции.

Введение:

Из-за сжигание ископаемого топлива, в атмосфере стали накапливаться вредные выбросы, которые наносят вред окружающей среде как напрямую, так и косвенно. Особенно это заметно в городах с производственными предприятиями. Из-за накопления в воздухе вредных веществ ухудшается экологическая обстановка, появляется смог, происходят кислотные дожди, которые приводят к повышению кислотности окружающей среды. Из-за выбросов парниковых газов постепенно меняется климат. Эти проблемы можно решить за счет использования альтернативных источников энергии. Ветряная энергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую энергию.

Основные тезисы:

Для решения данных недостатков было предложено следующее решение. С помощью установленного воздушного шара поднять ветрогенератор в воздух, на большую высоту где дуют постоянные ветра. Такая станция по сравнению с классической статической станции будет экономить место, что позволит размещать ее даже в самых густонаселенных городах. Высокое расположение поможет уменьшить звуковое воздействие на окружающую среду, а также решить главную проблему, не постоянство ветра. В ходе работы мы проанализировали работу статической ветряной станции и сравнили её с работой нашей модернизированной станцией. Проведя расчеты мы установили, что благодаря данной станции мы сможем увеличить количество электрической энергии почти в два раза. Количество этой энергии хватит что бы заменить собой 1,5 кг угольного камня или 3 кг дубовых дров.

Заключение, результаты или выводы:

Внедрение моей разработки в городе и на крупных производственных предприятиях, поможет уменьшить количество сжигаемого топлива, что положительно скажется на экологической обстановке посредством уменьшения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу.

Список использованной литературы:

1. <http://www.stroypech.ru/aktualnye-voprosy/stoimost-1kvt-energii-raznogo-topliva.html>
2. <https://ekoenergia.ru/energiya-vetra/energiya-vetra.html>
3. <https://alternativenergy.ru/vetroenergetika/581-plyusy-minusy-vetroenergetiki.html>

Магнитные наночастицы для антираковой терапии

Николаева Анастасия Дмитриевна

Гуманитарно-экономический колледж ДВФУ

Владивосток

Научный руководитель: Самардак Алексей Юрьевич

Аспирант кафедры физики низкоразмерных структур ШЕН ДВФУ

Аннотация:

Работа о современных методах лечения рака и о новом малоисследованном способе: магнитной гипертермии наночастиц. Описываются свойства магнитных наночастиц, методы исследования образцов, приведены результаты исследований. Рассказывается о принципе работы магнитной гипертермии наночастиц.

Ключевые слова:

Магнитные терапевтические наночастицы – наночастицы, имеющие постоянный или наведённый магнитный момент и применяемые в медицине для диагностики и лечения заболеваний. Гипертермия – нагревание определенной области тела, не ограниченной анатомически.

Цель работы:

Целью нашей работы было исследовать свойства наночастиц, которые можно использовать в антираковой терапии, описание метода магнитной гипертермии наночастиц, сравнение методов лечения.

Введение:

Проблема рака в настоящее время очень актуальна. Каждый год в мире раком заболевают около 18 миллионов человек, а умирает около 9,6 миллионов, рак – причина каждой шестой смерти в мире. Прогнозы не утешительны, к 2040 прогнозируется 27,5 миллионов новых случаев. По статистике мы можем увидеть, что нынешние методы лечения недостаточно эффективные, что актуализирует поиск новых методов лечения.

Основные тезисы:

Сейчас существует три основных методики лечения рака: химиотерапия, лучевая терапия и хирургическое вмешательство. При использовании химиотерапии препараты отравляют весь организм, после лучевой терапии повышается риск болезней кровеносной системы, а при хирургическом вмешательстве высок риск летального

исхода. В то же время, после магнитной гипертермии: короткий период восстановления, окружающие ткани не страдают и никаких следов не остается. В организм вводят смесь железо-золото в растворе, доводят до опухоли с помощью постоянного магнитного поля и после нагревают с помощью непостоянного магнитного поля, раковые клетки при такой температуре отмирают.

Заключение, результаты или выводы:

Метод магнитной гипертермии наночастиц наносит гораздо меньше вреда организму, чем химиотерапия, лучевая терапия или хирургическое вмешательство.

Список использованной литературы:

1. Никифоров В.Н., Магнитная гипертермия// Биомедицинские применения магнитных наночастиц. Наука и технологии №1, 2011, С.93-94
2. Шайн А.А.// Онкология. Учебник для студентов медицинских вузов//медицинское информационное агентство – МИА, 2004 г.. – 544 с.
3. Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. // М. : Большая российская энциклопедия, 2004– 2017.
4. Курпешев О.К., Лебедева Т.В., Светицкий П.В., Мардынский Ю.С., Чушкин Н.А. //Экспериментальные основы применения гипертермии в онкологии. Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК»; 2005.
5. Кузнецов В.Д., Брусенцова Т.Н., Никифоров В.Н., Брусенцов Н.А., Данилкин М.И. //Температурные зависимости намагниченности препаратов для магнитной гипертермии. Известия высших учебных заведений. Физика. 2005; 47– 52.

НЕХАРОД – многофункциональный робот строитель

Косов Василий Павлович

ФСПО ГУАП

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Макаров Роман Александрович

ФСПО ГУАП, преподаватель

Аннотация:

Проект посвящен разработке одной из разновидностей робототехнических устройств-манипуляторов под названием Нехарод. Нехарод представляет собой робота, использующего шесть ног для передвижения по различным видам поверхностей. Разработанный робот имеет манипулятор, который может перемещать в пространстве различные объекты. Устройство предназначено для использования в автоматическом режиме в таких областях как строительство, реконструкция зданий и сооружений. В ходе работы над проектом рассмотрены функциональные возможности и конструктивные элементы робота, собрана механическая, электрическая и электронная часть робота, написано программное обеспечение.

Ключевые слова:

Нехарод. Шестиногий робот. Гексапод с манипулятором. Робот-строитель. Автоматизация строительства

Цель работы:

Создание мобильного многофункционального робота-строителя с повышенной мобильностью и точностью перемещения.

Введение:

При выполнении ряда работ на строительных объектах необходимо устранить действие на человека вредных и опасных производственных факторов, таких как повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте, высокая запылённость рабочей зоны, работа в труднодоступных местах и высотные работы, наличие подвижных частей производственного оборудования и другие. Высокий уровень развития робототехники позволяет заменить человека на ряде объектов и операций. Известны способные работать самостоятельно по заданной заранее программе роботы-каменщики, роботы-бетонщики, роботы-сварщики. Недостатком данных роботов является их ограниченная мобильность относительно строительной площадки. В большинстве случаев, они не имеют мобильной платформы, не могут передвигаться по разнообразным поверхностям и преодолевать разнообразные препятствия. В связи с этим возникает необходимость в разработке более мобильного робота, который будет лишен этих недостатков.

Основные тезисы:

В ходе работы сконструирован робот-гексапод с повышенной мобильностью для автоматизации строительных работ. Благодаря стопоходящему способу передвижения, данный робот может перемещаться на различных видах поверхностей, взбираться на возвышения, с большой точностью совершать движение по строительной площадке. С помощью манипулятора робот может захватывать различные объекты в пределах механических возможностей установленного захвата, совершать с ними различной сложности перемещения в пространстве, а также с высокой точностью устанавливать объекты согласно строительному плану. Робот разрабатывался на основе аналогичных существующих моделей, в том числе и роботов-гексаподов. В результате работы были значительно улучшены различные модули и усовершенствована конструкция. В разработанной конструкции улучшена модель ног, что потребовало использования 18 приводов. Это позволило повысить мобильность и гибкость робота. Улучшена конструкция платформы. В роботе используется микроконтроллер Arduino mega 2560, усовершенствованная схема питания, а также реализовано беспроводное управление. При создании данного проекта использовался 3D принтер, различное программное обеспечение, объединяющее этапы разработки проекта. Для реализации телеуправления на 3-х осевой стабилизатор была установлена FPV камера. Сверху на корпусе установлен манипулятор. Движения ног робота реализованы по принципу обратной кинематики. Программирование производилось в среде разработки Arduino IDE.

Заключение, результаты или выводы:

В последнее время, в связи со стремительным развитием робототехники, появилась возможность снизить влияние опасных и вредных производственных факторов на строителей на рабочем месте, а также увеличить производительность труда, автоматизировать и усовершенствовать многие процессы, требующие больших затрат и рисков. Разработанный робот решает поставленные задачи, обладая высокой мобильностью и гибкостью. Дальнейшее развитие технологических машин-гексаподов связано с применением интеллектуальных линейных мехатронных модулей, а также с созданием эффективного математического и программного обеспечения для решения задач планирования и управления их движением в реальном времени.

Список использованной литературы:

1. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов. М.:Изд-во «Высшая школа», 2012.
2. А.Г. Лесков, К.В. Бажинова, Е.В. Селиверстова Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов. Учебное пособие. Издательство МГТУ им. Н.Э Баумана, 2017.
3. Основы мехатроники: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / сост. С.А. Храменко. Электрон.дан. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013.

Беспилотный летательный аппарат на основе радиоуправляемой авиамодели двухбалочного самолёта с функцией аэросъемки

Мильчаков Василий Александрович

КОГОАУ ДО "Центр технического творчества"

Киров (Кировская область)

Научный руководитель: Здоровенко Сергей Анатольевич

КОГОАУ ДО «Центр технического творчества», педагог дополнительного образования

Аннотация:

В настоящее время беспилотные летательные аппараты становятся неотъемлемой частью современных высокотехнологических отраслей. Беспилотники находят применение в самых различных областях – мониторинга, разведки, патрулирования, доставки, видеосъёмки и др. Профессии, связанные с беспилотными летательными аппаратами – являются перспективными, востребованными в условиях высокотехнологического производства и цифровой экономики, входят в число Future Skills мирового чемпионата WorldSkills. Современный авиамоделизм – важное вспомогательное средство для конструирования беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова:

беспилотный летательный аппарат, аэросъемка

Эпиграф:

Беспилотный летательный аппарат – шаг в будущее

Цель работы:

Создание беспилотного летательного аппарата на основе радиоуправляемой авиамодели двухбалочного самолёта с функцией аэросъемки.

Введение:

В январе 2017 года в России признали существование такой профессии, как оператор беспилотного летательного аппарата (БПЛА), при этом уже сейчас потребность в таких специалистах эксперты видят на максимальном уровне. Перспективность и востребованность данной профессии подтверждается тем, что на Мировом чемпионате по профессиональному мастерству WorldSkills Kazan среди 24 компетенций Future Skills была представлена компетенция «Эксплуатация беспилотных авиационных аппаратов». Проблема выбора будущей профессии привела автора к мысли попробовать свои силы в создании беспилотного летательного аппарата для аэросъемки.

Основные тезисы:

В ходе выполнения проекта было осуществлено создание беспилотного летательного аппарата на основе радиоуправляемой авиамодели двухбалочного самолёта с функцией аэросъемки. Был проведен анализ радиоуправляемых моделей для возможности проведения аэросъемки, их технические характеристики, выбрана оптимальная модель – двухбалочный самолёт, который затем был изготовлен. Подобранный аппарат и изготовление оригинальных комплектующих таких как: поворотный кронштейн для экшен-камеры и шасси позволили осуществить полет самолета и аэросъемку местности.

Заключение, результаты или выводы:

- 1) создан беспилотный летательный аппарат на основе радиоуправляемой авиамодели двухбалочного самолёта с функцией аэросъемки;
- 2) обобщен опыт конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- 3) спроектировано и создано навесное оборудование для крепежа камеры для аэросъемки;
- 4) произведен тренировочный полет с аэросъемкой.

Список использованной литературы:

1. AVmodels.ru (Электронный ресурс) Режим доступа: <http://www.avmodels.ru>
2. rcPlans.ru – Чертежи авиамodelей (Электронный ресурс) Режим доступа: <http://rcplans.ru>
3. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние Под редакцией В. С. Фетисова – Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.: ил
4. Геодезист (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://geodesist.ru/threads/vybor-bpla-dlja-aehrofotosemki.25180/>
5. Зоншайн, С. И. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов / С.И. Зоншайн. – М.: Высшая школа, 2010. – 364 с.
6. Сорокин, Виталий Воздухоплавание. История летательных аппаратов на марках / Виталий Сорокин. – М.: ИЛБИ, 2012. – 184с
7. Форум авиамodelистов (Электронный ресурс) Режим доступа: http://forum.rcpilot.ru /index.php?/ topic/948 -проект-самолета-для-аэросъемки/ page__st__130

Контроллер тепличного хозяйства с интеграцией в систему интернета вещей

Бабинцев Лев Васильевич

МОАУ ЛИНТех № 28 г. Кирова

Киров

Научный руководитель: Алдущенков Николай Сергеевич

МОАУ ЛИНТех № 28 г. Кирова, учитель

Аннотация:

В работе описана потребность в автоматизированном контроллере для теплиц. Представлено устройство автоматической гидропонной фермы. Показан процесс разработки автоматизированного контроллера для таких теплиц.

Ключевые слова:

Автоматизация, интернет вещей, теплица, робот, сельское хозяйство

Эпиграф:

"Никогда не посылайте человека делать работу машины."

Х/ф Матрица, 1999

Цель работы:

Определить основные элементы управления автоматизированной работой гидропонной фермы и предложить более доступный вариант ее автоматизации в экономическом и техническом плане.

Введение:

В настоящее время наша страна подпадает под экономические санкции некоторых стран, что ставит первостепенную задачу по наращиванию производства продуктов питания внутри страны. Наш климат не позволяет одинаково эффективно осуществлять сельскохозяйственную деятельность во всех климатических зонах, поэтому решением проблемы могут стать автоматизированные гидропонные фермы.

Основные тезисы:

В настоящее время существует потребность в автоматизированных контроллерах для тепличных хозяйств, связанная с усложненным импортом продуктов питания из-за санкций. Автоматизация позволяет быстрее реагировать на изменение состояния теплицы без прямого участия человека, а также обеспечивает сбор и хранение всей необходимой информации. Для понимания всей системы в целом следует разбить ее на несколько подсистем. Подсистема измерения состояния микроклимата собирает данные о воздушной и водной среде, внешних климатических условиях. Также она может получать данные от других контроллеров по протоколу MQTT. Подсистема автоматизированного управления микроклиматом осуществляет свою работу на основании данных, полученных от подсистемы измерения, управляя оконечными устройствами с помощью электромеханического реле с напряжением нагрузки до 250В. Подсистема связи с объектом (хранения информации) выполняет функции по информированию клиента о состоянии всей гидропонной фермы как в текущий момент, так и за определенный период, и обеспечивает удаленную корректировку работы устройств автоматизации. Для хранения и обработки данных используется мониторинговая система Zabbix. Для связи между контроллерами и управления ими используются стандартные протоколы MQTT (интернет вещей) и HTTP (протокол передачи гипертекста). В качестве MQTT брокера может использоваться мини-компьютер Raspberry Pi или роутер, который создает локальную сеть для контроллеров, а сам связывается с клиентом через закрытый канал VPN, что обеспечивает безопасность системы. Использование MQTT брокера позволяет упростить программу контроллера, снимая с него обязанность по слежению и своевременному информированию других контроллеров о состоянии их датчиков. Это упрощает систему взаимодействия как нескольких тепличных контроллеров, так и взаимодействия контроллера с умными устройствами других производителей. Таким образом контроллер может работать как автономно (после настройки через протокол HTTP), так и в сложной системе IoT, взаимодействуя с аналогичными контроллерами или устройствами, поддерживающими промышленный протокол MQTT. Это обеспечивает масштабируемость и универсальность системы управления, позволяя быстро адаптировать ее под разные виды и размеры тепличных хозяйств.

Заключение, результаты или выводы:

По результатам исследования разработано комплексное решение по созданию системы контроля и управления гидропонной фермой, отличающееся от аналогичных готовых решений более низкой стоимостью. Также (в отличие от дешевых аналогов) автоматизирован весь комплекс задач - от снятия информации с датчиков и управления климат-контролем до передачи отчетов о состоянии системы на любой тип устройств через WEB-интерфейс. Имеется возможность модернизации устройства под другие типы тепличных хозяйств.

Список использованной литературы:

1. Language Reference [Электронный ресурс]: Arduino. Режим доступа: <https://www.arduino.cc/reference/en/>
2. Офф. Сайт [Электронный ресурс]: Espressif. Режим доступа: <https://www.espressif.com/en/products/hardware/esp32/resources>
3. Вики [Электронный ресурс]: Амперка. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru>

Создание цифрового двойника на основе 3D-сканирования объекта и подготовка задания к послойному синтезу

Чабаненко Георгий Валерьевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Чабаненко Александр Валерьевич

Старший преподаватель

Аннотация:

Как и любая перспективная область компьютерных технологий, трехмерная графика представлена весьма обширным набором программного обеспечения. Есть пакеты узко ориентированные на определенную сферу применения трехмерной графики: спецэффекты в кино и на телевидении, анимация персонажей, моделирование для игр, фотореалистичная визуализация, производство полнометражных компьютерных фильмов. Есть программы, разработчики которых стараются добиться универсальности своего пакета. Современное 3D-моделирование тесно связано с реальным миром, для анализа которого в данной работе используется 3D-сканер.

Ключевые слова:

3D-сканирование, 3D-печать, аддитивные технологии, цифровой прототип, программное обеспечение

Эпиграф:

Сканирование 3D объектов для переноса в цифровую среду и создание цифрового прототипа.

Цель работы:

Создание модели трёхмерного объекта с применением современных программных средств, в качестве объекта выбран катер.

Введение:

Актуальность темы исследования. Трёхмерное или 3D-сканирование – это процесс перевода физической формы реального объекта, изделия в цифровую форму, то есть получение трёхмерной компьютерной модели (3D-модель) объекта. Данный процесс невозможен без графических 3D редакторов, таких, как 3DZavr. Данный редактор прост в освоении и позволяет разработку большого количества трёхмерных объектов.

Основные тезисы:

Необходимость в компьютерном моделировании сцен реального и придуманного миров возникает во многих, если не во всех, областях современной человеческой деятельности и познания. Создание новых изделий, строительство, вопросы дизайна, кино и телевидение, тренажеры для подготовки кадров, компьютерные игры – наиболее яркие примеры, где без компьютерного моделирования уже не обойтись. Область трёхмерного моделирования и анимации активно развивается и совершенствуется, а возможности современных трёхмерных компьютерных программ позволяют реализовать самые фантастические замыслы. Для успешного моделирования важно предварительно продумать, каким образом наблюдаемые (или воображаемые) объекты окружающего мира можно превратить в компьютерные модели. Без внимательного наблюдения и визуального изучения окружающего мира невозможно создание верных образов. Одно дело просто смотреть на предмет, и совсем другое – смотреть, подразумевая воссоздание его в виде трёхмерной модели.

Заключение, результаты или выводы:

В данной работе рассмотрено моделирование объёмных объектов при помощи 3D-сканера для последующего проектирования. Полученный объект можно в дальнейшем распечатать и использовать в выставочных целях. Я считаю применение технологии 3D сканирования и последующей печати будет актуально и позволит создать красивые макеты и упростит работу реставраторам.

Список использованной литературы:

1. Чабаненко, А.В. Обучение основам работы на аддитивных установках с учётом экологических требований 3d-печати / А.В. Чабаненко, С.А. Назаревич // Всероссийская научно-практическая конференция: «Формирование престижа профессии инженера у современных школьников». СПб. 2018. С. 249-253.
2. Чабаненко, А.В. Имитационное моделирование процессов построения физических моделей объекта / А.В. Чабаненко, Е.А. Фролова // Моделирование и ситуационное управление качеством сложных систем. ГУАП, 2018. С. 158-169.
3. Чабаненко, А.В. Управление качеством 3D печати посредством моделирования компонентной базы аддитивной установки/ А.В. Чабаненко// Избранные научные труды Восемнадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством» М. 2019. С. 362-368.

Разработка роботизированного комплекса контроля геометрических параметров аддитивного производства

Казадио Даниэле Франческович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Чабаненко Александр Валерьевич

Институт фундаментальной подготовки и технологических инноваций,
старший преподаватель

Аннотация:

Разработан комплекс контроля геометрических параметров аддитивного производства с использованием современных технологий. Данный комплекс позволяет при малейшем вмешательстве человека осуществлять процесс оценки первичных геометрических параметров изделия из любой точки мира. Роботизация данного процесса позволяет повысить эффективность процесса.

Ключевые слова:

Роборука, аддитивные технологии, камера, повышение качества, точность, метрологическое обеспечение

Эпиграф:

Полная автоматизация процесса оценки геометрических параметров позволит свести до минимума возможности брака из-за неточности оборудования печати. При этом оценка геометрических параметров сможет происходить круглосуточно.

Цель работы:

Разработать роботизированный комплекс оценки и контроля процесса аддитивного производства с последующим сравнением с цифровым прототипом.

Введение:

Процесс 3D-печати зачастую сопровождается браком из-за невозможности провести своевременной проверки качества детали. Это приводит к нарушению целостности всего изделия. Необходимость оценки и контроля процесса аддитивного производства решается путём внедрения предложенного роботизированного комплекса. Применение аддитивных технологий позволяет обеспечить индивидуализацию производства, снижение материалоемких затрат, повышение экономической эффективности и результативности производства, а также повысить качество выпускаемых изделий.

Основные тезисы:

Производство 3D деталей требует постоянный контроль над процессом. 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 структура детали нарушается из-за поверхностных дефектов. Проблема решается путём осуществления видеоконтроля над процессом производства 3D-детали. Этот контроль будет осуществляться разработанным роботизированным комплексом непрерывного контроля

геометрических параметров аддитивного производства, состоящего из видеокamеры, установленной на роботизированной руке. Благодаря данной функции появится возможность вести съемку детали со всех сторон. Однако недостаточная разработанность механизмов и инструментов, направленных на обеспечение качества изделий, выполненных с применением аддитивных технологий, контроля работы аддитивной установки и свойств полимеров, используемых при послойном наплавлении, приводит к низкой результативности процессов печати, увеличению расхода материалов, применяемых в работе установки, торможению внедрения новых, механизмов производства, основанных на использовании цифрового прототипа.

Заключение, результаты или выводы:

Применение роботизированного комплекса контроля геометрических параметров аддитивного производства позволит обеспечить высокое качество аддитивного производства и повышение результативности аддитивного производства.

Список использованной литературы:

1. Чабаненко, А.В. Обучение основам работы на аддитивных установках с учётом экологических требований 3d-печати / А.В. Чабаненко, С.А. Назаревич // Всероссийская научно-практическая конференция: «Формирование престижа профессии инженера у современных школьников». СПб. 2018. С. 249-253.
2. Чабаненко, А.В. Имитационное моделирование процессов построения физических моделей объекта / А.В. Чабаненко, Е.А. Фролова // Моделирование и ситуационное управление качеством сложных систем. ГУАП, 2018. С. 158-169.
3. Чабаненко, А.В. Управление качеством 3D печати посредством моделирования компонентной базы аддитивной установки/ А.В. Чабаненко// Избранные научные труды Восемнадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством» М. 2019. С. 362-368.

Оценка экономической эффективности внедрения инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» – интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением

Смирнов Виталий Владимирович

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества» (структурное подразделение детский технопарк "Кванториум")

Кострома

Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества» (структурное подразделение детский технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования

Аннотация:

Сегодня одним из вызовов современности является разработка решений, направленных на сокращение энергозатрат и экономию материальных ресурсов, что является одной из задач раздела «Энергосбережение и повышение энергетической

эффективности» Государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики». Проект по разработке инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» имеет техническую направленность и представляет собой инженерно-практическую задачу для решения социальной проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Проведен анализ результатов применения и расчет экономической эффективности промышленных энергосберегающих устройств. Сравнение полученных данных с результатами подсчета экономической эффективности оригинального устройства, разработанного в процессе исследования, показало его превосходство над теми устройствами, которые сейчас применяются для решения подобных задач.

Ключевые слова:

Отопление, экономия, расчет, затраты, устройство, программа

Эпиграф:

Экономический контроль неотделим от контроля над всей жизнью людей, ибо, контролируя средства, нельзя не контролировать и цели.

Фридрих Август фон Хайек

Цель работы:

Оценка экономической эффективности внедрения инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» – интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением.

Введение:

Основным показателем экономии материальных ресурсов (экономической эффективности) технических нововведений является показатель экономического эффекта. Экономический эффект определяется как разница между результатами и затратами на их достижение за определенный расчетный период. Внедрение технических нововведений входит в понятие инновационной деятельности. Проект по разработке инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» имеет техническую направленность и представляет собой инженерно-практическую задачу для решения социальной проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Основные тезисы:

Первым шагом в решении инженерно-практической задачи по разработке инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» (интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением) стало теоритическое исследование, а именно сравнительный анализ экономической эффективности этих двух систем (центральное и автономное отопление) в случае их использования в конкретном здании (в трёхэтажном двух-подъездном доме на 18 квартир общей площадью 780 кв. метров). Следующим этапом работы над проектом стало проектирование инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» – интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением. На практических занятиях собрана разработанная схема, написаны две программы, которые фактически, являются прошивками для микроконтроллерных платформ Arduino, являющихся основными элементами схемы. Прошивки написаны в среде разработки Arduino IDE. Одна из них отвечает за работу блоков управления в квартирах, а другая – за работу основного блока управления интенсивностью

горения котла. Для наглядной демонстрации и практического подтверждения целесообразности внедрения разработанного устройства «TermIC» был проведен эксперимент по его диагностике на масштабном макете рассматриваемого дома. Проведен расчет затрат при использовании разработанного устройства «TermIC».

Заключение, результаты или выводы:

В процессе научно-исследовательской работы был спроектирован, собран и прошел апробацию инновационный продукт – авторское устройство «TermIC» – интеллектуальный контроллер температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением. Проведен расчет экономического эффекта, которого можно добиться при внедрении разработанного энергосберегающего устройства в масштабах дома, а также в масштабах ТСЖ «Михалевский бульвар» – одного из крупных товариществ собственников жилья крупной в городе Костроме. ТСЖ «Михалевский бульвар» имеет в своем управлении 9 подобных многоквартирных домов трёхэтажного двух-подъездного дома на 18 квартир общей площадью 780 кв. метров). Экономический эффект от установки разработанного в процессе исследования энергосберегающего устройства в одном доме в год составляет от 29239,56 руб. до 120301,56 руб. Годовой экономический эффект при внедрении нового энергосберегающего устройства для ТСЖ «Михалевский бульвар» может составить от 263 156,04 руб. до 1 082 714,04 руб.

Список использованной литературы:

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/323>
2. Складенко В.К., Прудников В.М. Экономика предприятия: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 528 с.
3. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О науке и государственной научно-технической политике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/9960b5513ba6c9951da8041ca204c21652849641/
4. Система центрального отопления в многоквартирном доме и схема в квартире. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://build-experts.ru/tsentralnoe-otoplenie/>
5. Автономное газовое отопление квартиры в многоквартирном доме. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vemiru.ru/info/avtonomnoe-gazovoe-otoplenie-kvartiry-v/>
6. Товарищество собственников жилья «Михалевский бульвар». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mingkh.ru/kostromskaya-oblast/kostroma/1074401012949/>

Беспилотный многофункциональный спасательный комплекс

Капитонов Сергей Сергеевич

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга Санкт-Петербург

Научные руководители: Виноградов Валерий Иванович, Евсеенко Елена Викторовна
Педагоги дополнительного образования ГБУ ДО ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

Аннотация:

Проектная работа посвящена вопросу поисково-спасательных работ на воде. Путем

апробаций и технических испытаний выявлены наиболее успешные технические решения для поиска и спасения затонувшей или остановившейся модели. В работе описан принцип действия модели, а также даны рекомендации по расширению спектра применения.

Ключевые слова:

беспилотный многофункциональный комплекс, поисково-спасательные работы

Цель работы:

Создание беспилотного многофункционального спасательного комплекса, способного транспортировать остановившиеся на воде модели судов на сушу

Введение:

Во время тренировок и соревнований по скоростным судомоделям в открытом водоеме часто возникают ситуации, когда модели по разным причинам останавливаются. Чтобы доставить их к месту старта, обычно используют шлюпки или резиновые лодки, при этом задействуется как минимум два человека. Доставка на сушу неисправных моделей занимает время и связана с рядом сложностей:

- в природных водоемах лодка не везде может проплыть;
 - отсутствие средств для аренды лодки и оплаты работы спасателей;
 - проблема в организации доставки лодки к месту тренировок и соревнований.
- Для решения этих проблем был создан многофункциональный комплекс.

Основные тезисы:

Основные задачи проектной работы заключаются в разработке и изготовлении конструкции беспилотного многофункционального спасательного комплекса (БМСК), сборке системы, обеспечивающей движение БМСК и апробации. В основу конструкции БМСК легла конструкция катамарана, как наиболее устойчивого плавательного средства. В основу управления БМСК была положена система радиоуправления. А функциональное обеспечение осуществляется посредством простых механизмов и сервомашинки. К функциям работы беспилотного многофункционального спасательного комплекса относятся не только поиск и спасение остановившейся модели, но и выставление дистанции, сбор мусора, а также в перспективе поисково-спасательные операции на воде с пострадавшими.

Заключение, результаты или выводы:

Опытная эксплуатация БМК показала эффективность для доставки остановившейся модели к месту старта, но вследствие плохой видимости под водой, недостаточную эффективность при поиске утонувшей модели с помощью подводной видеокамеры. Планируется дальнейшее усовершенствование БМСК в области поисково-спасательных операциях: – в установка видеокамеры для расширения спектра видимости оператором местности; – разработка установки конструкции для пуска сигнальной ракеты, с целью обнаружения спасателями потерявших на воде.

Список использованной литературы:

1. Пахтанов Ю., Соловьев В. Корабли без капитанов: радиоуправляемые модели судов. -Л.: Судостроение, 1965.-272с
2. Планы и чертежи катамаранов – <https://io.ua/20554799p>
3. Форум судомоделистов – <http://forum.rcdesign.ru/f68/thread407865.html>
4. Радиоэлектроника «Радиоуправляемый кораблик своими руками» – <http://electe.blogspot.com/2015/01/blog-post.html>

Качество формирования элементов печатной формы при изменении мощности излучения лазерных диодов записывающего устройства

Миннеханова Дина Ильхамовна

МБОУ «Гимназия № 179 - центр образования»

Казань

Научный руководитель: Резванова Эльмира Амирзяновна

КНИТУ, доцент кафедры Технологии полиграфических процессов и кинофотоматериалов

Аннотация:

Предпринята попытка оценки влияния плотности энергии лазерного излучения экспонирующих устройств при изготовлении печатных форм на качество формирования растровых и штриховых элементов. Используя тест-объекты, было показано, что при использовании форм ORIENTAL IMPROVA UV, экспонирующихся на СТП-оборудование «CRON UVR 3632», получаются четкие границы печатных элементов, что может приводить к высокому качеству печати. Выбранные мощности лазерных диодов подходят для формирования отчетливых растровых и штриховых элементов на печатной форме.

Ключевые слова:

печатные формы, растровые и штриховые элементы, контроль качества печатных форм, СТП-технология

Цель работы:

Оценка качества формирования элементов печатной формы, полученных при изменении мощности излучения лазерных диодов записывающего устройства.

Введение:

Цифровая технология записи печатных форм плоской офсетной печати, известная как Computer-to-Plate-технология, реализуется при использовании оборудования, включающего устройства для ввода, обработки и записи информации и регистрирующего материала, на который осуществляется запись изображения. Записывающее (экспонирующее) устройство является одним из составляющих СtP-системы. Основным его элементом служит источник лазерного излучения. Управляемый компьютером луч лазера, попадая на формную пластину, вызывает в ее приемном слое превращения, в результате которых происходит в дальнейшем формирование печатающих и пробельных элементов формы. Изменение мощности лазерного диода при экспонировании позволяет получить наилучшие показатели качества печатных форм.

Основные тезисы:

Воспроизведены тест-объекты при изменении мощности излучения диодов устройства записи на формные пластины. Тест должен показывать, насколько четкие границы растровых точек можно получать при использовании данного типа форм на имеющемся устройстве. Микрофотографии растровых точек на 50%, 90 % растровом поле (при мощности лазерных диодов 40 и 60 мВт) показали четкие края растровой точки в светах и тенях и отсутствие каких-либо искажений печатных элементов на форме. В соответствии с Международным стандартом ISO 12218, основными элементами тест-объекта, на которые нужно ориентироваться при подборе энергии, затрачиваемой на формирование растровых и штриховых элементов, являются ми-

кроштрихи. Для пластины «ORIENTAL IMPROVA UV» при всех рассматриваемых энергиях диодных лазеров получают кроштрихи от 10 до 42 мкм с четкими краями, что необходимо для высоколинеатурной работы.

Заключение, результаты или выводы:

При любой интенсивности источника излучения оптической системы записывающего устройства (40, 45, 50, 55, 60 мВт), формируются отчетливые растровые и штриховые элементы структуры, что позволит получить наилучшие показатели качества готовых печатных форм и отпечатанных оттисков.

Список использованной литературы:

1. Нагорнова, И.В., Карташева, О.А. Computer-to-Plate-технология, ее особенности и возможности: учеб. пособие / Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2005.
2. ISO 12218 «Графическая технология. Управление процессами. Изготовление офсетных пластин».

Трансформируемая домашняя ферма для выращивания растений методом гидропоники

Смирнов Дмитрий Андреевич

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества» (СП Детский технопарк "Кванториум")
Кострома

Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества» (СП Детский технопарк «Кванториум»), педагог дополнительного образования

Аннотация:

Разработано устройство, предназначенное для выращивания зелени и декоративных растений в бытовых условиях, в том числе в условиях длительного проживания людей в климате, где невозможно выращивать растения традиционным способом (вахтовика, полярники и пр.). Устройство представляет собой гидропонную трансформируемую установку, состоящую из четырёх блоков: конструкция «дерева»; горшки-субстраты; блок управления; программа, которая фактически, является прошивкой для микроконтроллерной платформы Arduino, являющейся основным элементом схемы блока управления.

Ключевые слова:

Гидропоника, дерево, субстрат, схема, программа, трансформация

Эпиграф:

Нельзя сказать, что вода необходима для жизни: она и есть жизнь.
Антуан де Сент-Экзюпери

Цель работы:

Разработка и внедрение устройства, предназначенного для выращивания зелени и декоративных растений в бытовых условиях, в том числе в условиях длительного проживания людей в климате, где невозможно выращивать растения традиционным способом (вахтовика, полярники и пр.).

Введение:

Применение гидропоники для дома в настоящее время достаточно актуально. Гидропоника позволяет сократить время выращивания растений, снизить затраты на выращивание.

Основные тезисы:

Устройство представляет собой гидропонную трансформируемую установку, состоящую из четырёх блоков:

1 – конструкция «дерева», спроектирована в Autodesk Fusion 360. Собирается из деталей дугообразной формы разного размера и колец, соединяющихся друг с другом с помощью пазов;

2 – горшки-субстраты для выращивания растений в форме усеченных сфер и торов с заполнением пластиком в виде сот напечатаны на 3D-принтере PLA пластиком, диаметром 10-12 см.

Экспериментально определено, что лучшее заполнение раствором ёмкости для растений и способность растением удерживаться в субстрате возможно при заполнении горшка-субстрата на 10-12%. В ходе эксперимента были напечатаны горшки-субстраты, форма и размер которых могут варьироваться в зависимости от предпочтений пользователя. В корпусе горшочков предусмотрены отверстия для крепления двух силиконовых трубок. Через одну трубку снизу накачивается/откачивается питательный раствор. Излишки раствора сливаются через вторую трубку в контейнер, расположенный в корпусе установки. Идея распечатки 3D-субстратов для выращивания растений описана в статье «3D-печать гидропоники: цифровое производство для изготовления беспочвенных культур» доктора Юичиро Такеучи из Sony Computer Science Laboratories Inc. Автор статьи описал свой эксперимент по 3D-печати растительных субстратов для гидропонных систем. Различные элементы компонентов для гидропонных систем, такие как сопла и поддоны, уже были напечатаны 3D-исследователями, но никто не занимался выращиванием субстратов до сих пор; 3 – блок управления, состоит из элементов управления и микроконтроллерной платформы ArduinoUNO. Контролировать подачу раствора к растениям и освещение позволяет программа, написанная в процессе работы над проектом в среде Arduino IDE. Программа запускает таймер накачивания раствора и освещения. Раствор подается насосом из контейнера каждые три часа на 15 минут, что соответствует требованиям к выращиванию выбранных культур. Жидкость циркулирует по всем трубкам. Излишки раствора уходят через вторую трубку, возвращаясь в емкость. По истечении времени таймер отключает насос и остатки сливаются обратно. Освещение включается и выключается автоматически (режим 12/12). Оно также может быть отрегулировано в зависимости от потребности выбранных видов растений.

4 – в верхней части установки предусмотрены крепления в форме вытянутых эллипсов для светодиодных лент, с помощью которых можно отрегулировать высоту и мощность освещения растений. Технические особенности установки: возможность трансформации установки, добавление раствора, смена растений, добавление новых растений, изменение параметров освещения.

Заключение, результаты или выводы:

В процессе макетирования собрано около 10 вариантов установки для выращивания от 3 до 7 растений, с вертикальной и горизонтальной ориентацией «ветвей» дерева. Также возможна сборка установки в виде любой другой формы (арки, шара, силуэта животного и пр.). Разработан прототип установки, проведено тестирование.

Итоги тестирования: осуществляется подача питательного раствора, функционирует освещение. Идёт тестирование установки в биоквантуме детского технопарка "Кванториум".

Список использованной литературы:

1. Такеучи Юичиро. 3D-печать гидропоники: цифровое производство для изготовления беспочвенных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinylab.me/publications/access19ph.pdf>
2. Лесонен П.П. Выращивание листового салата методом гидропоники в зимнее время, Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. 2017. № 3 (3). С. 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mgpu-media.ru/>
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание-Спб.: БХВ, 2015 – 448 с.
4. Трегубова Н. Е. Сравнение методов выращивания зелени традиционным способом и гидропоники в домашних условиях // Молодой ученый. – 2017. – №33. – С. 68-71. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/167/45359/> (дата обращения: 12.12.2019).
5. Султанова А. Вертикальные фермы и городское пространство / Сборник: Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды. Материалы XIV региональной научно-практической конференции: сборник трудов. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. 2018. С. 189-190.

Регуляризация микрогеометрии узлов трения автотранспортных средств

Антонов Матвей Алексеевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охта"

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Шлапоберский Анатолий Андреевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта», педагог дополнительного образования

Аннотация:

Одно из прогрессивных перспективных направлений повышения качества машин и приборов – переход от шероховатых поверхностей к поверхностям с регулярным микрорельефом. Создание регулярных микрорельефов в настоящее время наиболее надежно и эффективно осуществляется методом вибрационного накатывания. В статье приводятся схемы вибронакатывания поверхностей различной формы и результаты полнофакторного эксперимента с использованием вибрационной головки для нанесения микрорельефа на внутреннюю поверхность втулок шкворневого узла рулевого управления, выполненных из композиционных материалов. На основе эксперимента можно сделать вывод, что применение вибронакатки полезно для деталей из любого материала.

Ключевые слова:

регулярный микрорельеф, микрогеометрия, вибрационное накатывание, вибронакатка, шероховатость, амплитуда, поверхность, ресурс

Эпиграф:

Повышение износостойкости – залог успешной эксплуатации транспортных средств.

Цель работы:

Повышение износостойкости узлов трения ДВС, путем нанесения регулярного микрорельефа на соприкасающиеся поверхности.

Введение:

Большинство современных ДВС работают на высоких и сверхвысоких показателях рабочего процесса, поэтому важной задачей машиностроения является совершенствование способов повышения износостойкости и снижение потерь на трение в узлах трения. Эффективным и доступным способом повысить износостойкость и минимизировать трение является метод вибрационного накатывания, при котором на заготовке, с использованием специальной установки путем резания образуется регулярный микрорельеф (РМР), обеспечивающий: повышение износостойкости, снижение потерь на трение, повышение ресурса работы, повышение плавности работы и прочие положительные эффекты.

Основные тезисы:

Задачи: уточнить зависимости при вычислении задаваемых параметров РМР, исследовать области нанесения РМР на втулке цилиндров ДВС с помощью вычислительного программного обеспечения (ПО). Усовершенствовать втулку цилиндров ДВС Ecotec 1.8 рассмотренным методом на имеющемся оборудовании в лаборатории (станочное оборудование, слесарные инструменты, установка для нанесения микрорельефа). Краткое содержание проведенного исследования: произведён анализ состояния вопроса, теоретическое исследование зависимостей при вычислении параметров РМР, исследование зон нанесения РМР на цилиндрической втулке ДВС. Использовано различное ПО: система компьютерной алгебры Mathcad, программа построения графиков Grapher. Применены доступные методы вибрационной накатки и обработки с использованием токарного оборудования, установки для нанесения РМР и инструментов обработки. Практическая значимость и возможные пути развития: ДВС Ecotec 1.8 с обработанными втулками цилиндров успешно прошёл испытания и подтвердились положительные влияния метода вибрационной накатки: он позволяет снизить потери на трение на 35-40%, тем самым уменьшить износ, увеличить ресурс втулки в 1,4 раза. Также на 40-50% повысилась лёгкость трогания, обеспечивая плавность работы, повысились мощностные параметры двигателя, тем самым повысилась динамика автомобиля. На перспективу планируется модернизация установки для нанесения РМР для работы со станками с числовым программным управлением (ЧПУ) и обеспечении его соответствующим ПО, почти полностью исключив человеческий фактор.

Заключение, результаты или выводы:

Анализ методов, способствующих снижению энергозатрат на преодоление трения в ДВС показал, что вибрационное накатывание является доступным и эффективным методом. Оно позволяет снизить потери на трение на 35-40%, тем самым уменьшить износ, увеличить ресурс втулки в 1,4 раза за счет повышения маслостойкости и оптимизации поверхности. Также на 40-50% повысилась лёгкость трогания, обеспечивая плавность работы, повысились мощностные параметры двигателя, тем самым повысилась динамика автомобиля.

Список использованной литературы:

1. Сорокин В.М., Курников А.С. Основы триботехники упрочнения поверхностей де-

- талей машин: курс лекций. Нижний Новгород: Изд-во ВГАВТ, 2006. 296 с.
2. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом. Машиностроение, 1982. 346 с.
3. Тепинкичеева В.К. Металлорежущие станки. Машиностроение, 1973. 472 с.
4. Верещагин А.Ю., Кузьмин Ю.П., Гвоздев С.С. Обработка отверстий вибронакатыванием. // Материалы межвузовской научной конференции. Ч. IV: С 44-45, 2002. Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2002. Электронный ресурс: <http://elib.spbstu.ru/dl/001288.pdf/download/001288.pdf>
5. Голубчиков М.А., Кузьмин Ю.П. Моделирование процесса вибро-накатывания. // Изв. ВУЗов. Приборостроение. 2010. Т. 53, No 8. С.26-29. Электронный ресурс: <https://pribor.ifmo.ru/file/article/5202.pdf>
6. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием. В 2-х томах. Т.1. / Под общ. ред. А.Г. Сулова. – М.: Машиностроение, 2014. – 480 с. Электронный ресурс: <https://library.geotar.ru/doc/ISBN9785942757106-SCN0003.html>
7. Шнейдер Ю. Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом // Выдающиеся ученые ИТМО. Серия монографий ученых Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики. Выпуск 6. СПб, 2001. Электронный ресурс: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/147.pdf>

Приборный контроль солнечной активности с функцией отслеживания времени её воздействия на организм человека

Матвеева Софья Андреевна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 1"

Верхний Уфалей

Научные руководители: Матвеева Наталья Александровна МБОУ «СОШ № 1», учитель; Эдуард Михайлович Красавин, МБОУ «СОШ № 1», педагог-организатор; Торгованов Лев Евгеньевич, Тюменский государственный университет ТюмГУ студент

Аннотация:

В обществе основательно закрепилось мнение о том, что загорать крайне полезно и, более того, необходимо – в частности для выработки в коже витамина D. Но не многие люди знают, что для каждого типа кожи загар индивидуален. Ежегодно 75% людей, приезжающих из отпуска с юга, имеют солнечные ожоги. Исходя из актуальности данного вопроса и во избежание данной проблемы, нам пришла идея создать прибор, который можно взять с собой, и он выявит количество необходимой вам солнечной энергии и рассчитает время, нахождения на солнце, чтобы получить прекрасный загар, и не нанести вред своему здоровью.

Ключевые слова:

Приборный контроль солнечной активности, здоровье человека

Цель работы:

Целью данной работы является разработка и создание прибора способного регистрировать количественные показатели ультрафиолетового излучения и способно-

го, исходя из этих количественных показателей, определять время воздействия ультрафиолетового излучения на организм человека.

Введение:

В разумных пределах солнце благотворно влияет на здоровье: – усиливая обменные процессы и активизируя процессы образования кровяных клеток; – подавляя аллергические заболевания; – повышая стрессоустойчивость и укрепляя иммунитет. Однако ежегодно 75% людей, приезжающих из отпуска с юга, имеют солнечные ожоги. Исходя из актуальности данного вопроса и во избежание данной проблемы, нам пришла идея создать прибор, который можно взять с собой, и он выявит количество необходимой вам солнечной энергии и рассчитает время, нахождения на солнце, чтобы получить прекрасный загар, и не нанести вред своему здоровью.

Основные тезисы:

Приборный контроль солнечной активности с функцией отслеживания времени её воздействия на организм человека Ультрафиолетовый диапазон спектра, который доходит до земной поверхности, условно делят по длине волны на: – дальний (400 – 315 нм.) – лучи УФ – А; – средний (315 – 280 нм.) – лучи УФ – В; – ближний (280 – 100 нм.) – лучи УФ – С. Деление – это достаточно произвольно: граница между УФ-В и УФ-С выбрана из тех соображений, что свет с длиной волны менее 290 (нм.) не достигает поверхности Земли, поскольку земная атмосфера, благодаря кислороду и озону, выполняет роль эффективного природного светофильтра. Граница между УФ-В и УФ-А основана на том, что излучение короче 320 (нм.) вызывает гораздо более сильную эритему (покраснение кожи), чем свет в диапазоне 320-400 (нм.). Спектральный состав солнечного света во многом зависит от времени года, погоды, географической широты и высоты над уровнем моря. Человеку и другим животным свет обеспечивает возможность видеть окружающий мир, регулирует биологические ритмы организма. Эту картину немного осложняет ультрафиолет. Меланин способен фильтровать 90% ультрафиолетового излучения любого диапазона. Практически весь ультрафиолет поглощается в эпидермисе, наружном слое кожи толщиной 0,07-0,12 мм. Меланин вырабатывают особые клетки кожи – меланоциты. Ультрафиолетовое облучение стимулирует его выработку. Наиболее интенсивно, этот биологический пигмент, образуется при облучении светом УФ-В диапазона. По восприимчивости к солнечным лучам выделяют шесть типов кожи. Загар – это защитная реакция нашей кожи на повреждение ее клеток ультрафиолетовыми лучами. Влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм и его здоровье нельзя однозначно назвать положительным или отрицательным. Слишком много факторов следует учитывать при его воздействии на человека в разных условиях внешней среды. Любое воздействие ультрафиолетового излучения на человека должно строго дозироваться согласно рекомендациям врачей. Для решения проблем безопасности населения от воздействия солнечного излучения, было принято решение о расчете специального показателя. Во всем мире уровень ультрафиолетового излучения на поверхности нашей планеты принято измерять УФ-индексом (UV Index). Его вычисляют для того, чтобы помочь населению понять, когда необходимо использовать различные солнцезащитные средства. Поскольку УФ – индекс в большей степени зависит от интенсивности ультрафиолетового излучения, его можно оценить приборным контролем, и принять к сведению его значение. Разработка и изготовление блока приборного контроля ультрафиолетового излучения (прибор 1) Измеритель ультрафиолетового излучения разработан с использованием

ем, наиболее доступной базы, микропроцессора комплекса Ардуино. Для регистрации, непосредственно УФ – излучения можно использовать датчик UVM30A (датчик ультрафиолетового излучения). УФ-датчик UVM30A, который мы будем использовать в этом проекте представляет собой недорогой аналоговый датчик с почти линейным выходом. Это означает, что выходной сигнал датчика увеличивается или уменьшается пропорционально увеличению или уменьшению УФ-излучения соответственно. График выходного сигнала датчика (в мВ.) относительно УФ-индекса приводится в приложении (рис. 8). В приложении (таблица 5) приведён пересчёт УФ – индекса на СЭД в (Вт/м²). Фотодиод датчика чувствителен к ультрафиолетовому излучению А и В. Встроенный операционный усилитель позволяет получить, достаточно мощный, аналоговый сигнал на выходе. Микроконтроллер, использованный в приборе, Arduino Nano rev.3. Питание прибора можно организовать в двух вариантах. Первый вариант – пальчиковые аккумуляторы, например CR2 (800 мАч). Когда устройство работает, цепь нагружена около 100 мА., но измерение показаний занимает не более нескольких секунд. Поскольку номинальное напряжение батареи составляет 3 В., в прибор необходимо добавить преобразователь постоянного тока DC-DC, чтобы довести напряжение до 9 вольт и подключить его к выходу Vin микроконтроллера. Второй вариант – организация питания батареей «Крона, Корунд». В этом случае преобразователь не нужен, но емкость этой батареи значительно ниже. Чтобы иметь индикацию напряжения батареи на дисплее, использован аналоговый вход микроконтроллера (A2). Аналоговые входы Arduino могут использоваться для измерения постоянного напряжения от 0 до 5 В., но для этого метода требуется калибровка. Для дисплея была использована библиотека (U8g2lib), которая является очень гибкой и мощной для небольших OLED-дисплеев. Она обладает широким выбором шрифтов и хорошими функциями позиционирования. Напряжения от УФ – датчика, подаётся на опорный контакт 3,3 В Arduino (с точностью до 1%) в качестве основы для аналогово – цифрового преобразователя (АЦП). Таким образом, делая аналого-цифровое преобразование на выводе 3.3V (подключая его к А1), а затем сравнивая это показание с показанием датчика, мы можем экстраполировать истинное значение, независимо от того, что на Vin (пока оно выше – 3.4В.). Код прошивки микроконтроллера приводится в приложении (Приложение рис.10.1). Разработка и изготовление блока приборного контроля ультрафиолетового излучения (прибор 2) Измеритель ультрафиолетового излучения разработан с использованием, наиболее доступной базы, микропроцессора комплекса Ардуино. Для регистрации, непосредственно УФ – излучения можно использовать датчик GY ML8511 (датчик ультрафиолетового излучения). УФ-датчик GY ML8511, который мы будем использовать в этом проекте представляет собой недорогой аналоговый датчик с линейным выходом. Это означает, что выходной сигнал датчика увеличивается или уменьшается пропорционально увеличению или уменьшению УФ-излучения соответственно. График выходного сигнала датчика (в мВ.) относительно УФ-индекса приводится в приложении. В приложении приведён пересчёт УФ – индекса на СЭД в (Вт/м²). Фотодиод датчика чувствителен к ультрафиолетовому излучению А и В. Встроенный операционный усилитель позволяет получить, достаточно мощный, аналоговый сигнал на выходе. Микроконтроллер, использованный в приборе, Arduino Mega 2560. Для питания прибора используется аккумулятор, емкостью 4500 мА/ч, типа Li-Ion и модуль заряда с защитой по MicroUSB. Аналоговые входы Arduino могут использоваться для измерения постоянного напряжения от 0 до 5 В., но для этого метода требуется калибровка. Напряжения от УФ – датчика, подаётся на опорный контакт 3,3 В Arduino

(с точностью до 1%) в качестве основы для аналогово – цифрового преобразователя (АЦП). Таким образом, делая аналого-цифровое преобразование на выводе 3.3V (подключая его к А1), а затем сравнивая это показание с показанием датчика, мы можем экстраполировать истинное значение, независимо от того, что на Vin (пока оно выше – 3.4В.). Для взаимодействия с прибором было реализовано подключение по Bluetooth с использованием модуля CN-05. Для удобства пользователя были добавлены: возможность легкой замены корпуса (сравнимо со сменой чехла смартфона), функция переносного аккумулятора и быстрая зарядка до 15 ватт/час, приложение с удобной и быстрой настройкой прибора под свои параметры, содержащее необходимую информацию о приборе (например, состояние аккумулятора и температура устройства) и функции таймера с соответствующим уведомлением пользователя. Код прошивки микроконтроллера приводится в приложении (Приложение рис.10.2). Модуль таймера Модуль таймера времени загара состоит из двух интегральных микросхем. Проверка функциональных возможностей прибора и рекомендации по его применению Проверка функциональных возможностей изготовленного прибора осуществлялась в течение летнего периода 2019 года.

Заключение, результаты или выводы:

- изучен значительный объём литературных и интернет-источников, характеризующих ультрафиолетовое излучение солнца, воздействию ультрафиолетового излучения на живые организмы и человека, характеризующих факторы риска при загаре;
- по литературным и интернет-источникам рассмотрены вопросы разработки и конструирования аппаратуры приборного контроля и регистрации ультрафиолетового излучения;
- разработано техническое решение и изготовлен экспериментальный прибор регистрации ультрафиолетового излучения, оснащённый временным таймером периода воздействия этого излучения, в зависимости от УФ – индекса излучения (прибор1), добавлена возможность подключения по Bluetooth, добавлен встроенный АКБ для автономной работы прибора (прибор2);
- определены функциональные возможности, изготовленного прибора, и определены рекомендации по его использованию.
- разработано приложение для удобного взаимодействия пользователя с прибором.

Список использованной литературы:

1. https://college.ru/astronomy/course/content/chapter5/section1/paragraph2/theory.html#_XUJl84_VKUK – Солнечный спектр.
2. Е. Лозовская, кандидат физико-математических наук, «Я на солнышке лежу...» <https://www.nkj.ru/archive/articles/3619/>, Наука и жизнь №5, 2004.
3. Характеристики солнечного излучения. Источник: <http://for-engineer.info/builder/xarakteristiki-solnechnogo-izlucheniya.html>.
4. <https://studfiles.net/preview/3019155/page:8/> – Солнечное излучение, достигающее атмосферы Земли.
5. <https://www.who.int/uv/health/ru/> – Последствия ультрафиолетового (УФ) излучения для здоровья.

Водная беспилотная лаборатория для мониторинга малых водоемов естественного и искусственного происхождения

Пруидзе Роман Спартакович

МБУ ДО ЦНТТ

Армавир

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович

Педагог дополнительного образования, МБУ ДО ЦНТТ

Аннотация:

Проект посвящен решению проблемы мониторинга малых водоемов естественного и искусственного происхождения, путем создания автономной беспилотной лаборатории. Автономная беспилотная лаборатория способна ходить по зеркалу водоема в автономном режиме, по сигналам спутниковой навигации и в ручном режиме, по радиоканалу от оператора с помощью пульта управления. Установка может собирать, хранить и систематизировать различные параметры водоема в любой ранее заданной точке.

Ключевые слова:

водный мониторинг, спутниковое позиционирование, windows- приложение, качество воды, беспилотная лаборатория

Эпиграф:

Окружающая среда – это мы с вами.

Чарлз Панати

Цель работы:

Повысить эффективность и снизить себестоимость мониторинга малых водоёмов естественного и искусственного происхождения за счет создания водной беспилотной лаборатории для мониторинга малых водоемов естественного и искусственного происхождения.

Введение:

В наши дни остро стоит проблема загрязнения водоемов. Это создает опасность для всей экосистемы в целом. Страдают не только представители флоры и фауны, но и человек. Встает необходимость мониторинга водной экосистемы. В этом могут помочь лаборатории, способные определить место источника загрязнения и его тип. Существующие лаборатории чаще всего стационарные, а в полевых условиях проводится только забор проб. Это повышает себестоимость исследований и время их проведения. Соответственно, удешевить и ускорить процесс мониторинга можно, создав водную беспилотную лабораторию для мониторинга малых водоемов естественного и искусственного происхождения.

Основные тезисы:

Оперативный экологический мониторинг позволяет с большей степенью достоверности определять состояние естественных и искусственных водоемов – источников питьевой воды. Автономные роботизированные системы, собирающие информацию о различных параметрах водоема (РН, мутность, температура поверхностного слоя), двигаясь

по заданной траектории и используя систему спутникового позиционирования, способны оперативно доставлять информацию об экологическом состоянии.

Заключение, результаты или выводы:

В ходе проекта нами была создана первая версия мобильной лаборатории и приложения, разработан канал передачи данных от плавучей самоходной платформы к стационарному операторскому пункту на базе Bluetooth. Одна такая мобильная лаборатория проводит мониторинг целого водоема, в то время как статические лаборатории могут заниматься мониторингом только малой ее части.

Список использованной литературы:

Библиографический список

1. <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Mega2560>
2. <https://toster.ru/q/504722>
3. <http://firmware.ardupilot.org/Rover/>
4. <https://habr.com/ru/post/443326/>
5. https://studopedia.su/16_22038_skorost-dvizheniya-i-ugol-ataki-elementa-lopasti-vinta.html
6. <https://hackaday.com/2019/08/18/ardurover-boat-uses-to-float>
7. Дронов Н., Прохоренок В.; “Python 3 и PyQt 5 Разработка приложений”; “БХВ- Петербург”, 2017
8. Блум Д.; “Изучаем Ардуино”, “БХВ- Петербург”, 2018.
9. Коробкин В., Передельский Л.; “Экология и охрана окружающей среды”, “Кнорус”, 2019.

Инфракрасная магнитотерапия как физико-терапевтический метод профилактики болезней суставов

Запашников Матвей Сергеевич

МБОУ СОШ № 1

Верхний Уфалей

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович

МБОУ СОШ № 1. Руководитель ГСКЦ

Аннотация:

Здоровые суставы – это роскошь, значение которой трудно оценить тому, кто никогда не испытывал боли при ходьбе и не ощущал затруднения при попытке поднять руку или ногу, развернуться или присесть. Актуальным является вопрос – можно ли избежать возникновения заболеваний суставов

Ключевые слова:

Инфракрасная и магнитная терапии. Профилактика болезней суставов

Эпиграф:

Создание прибора комплексного действия для профилактики болезней суставов.

Цель работы:

Целью данной работы является: разработка и создание инфракрасного магнитотерапевтического прибора для использования в бытовых условиях для профилактики заболеваний суставов.

Введение:

«60% россиян страдают болезнями суставов», и это не только фраза из известной рекламы «Чудо-крема Вольтарен», но и реальная действительность.

Основные тезисы:

Я предположил, что можно создать прибор, включающий в себя инфракрасную и магнитную терапию, для профилактики и лечения болезней суставов.

Заключение, результаты или выводы:

- изучен значительный объём литературных и интернет-источников по вопросам заболевания суставов, их классификации и симптомам, паталогическим последствиям, мерам профилактического и лечебного воздействия;
- изучены основные вопросы физиотерапевтической профилактики и лечения суставов воздействием физических полей;
- в процессе проектирования физиотерапевтического прибора, освоены принципиальные схемотехнические решения, применяемые в изготовлении подобных устройств;
- разработана и изготовлена экспериментальная модель физиотерапевтического прибора для профилактического и лечебного воздействия физическими полями на суставные поверхности.

Список использованной литературы:

1. <https://www.kp.ru/guide/kakie-byvajut-bolezni-sustavov.html> – Виды болезней суставов.
2. <http://www.bubnovsky.org/treatments/artrozy-i-artrity-krupnykh-sustavov-plechevye-loktevye-kolennye-tazobedrennye/> – Артрозы и артриты крупных суставов.
3. <https://www.infox.ru/guide/medicine/214054-zabolevania-kolennogo-sustava-simptomu-i-lecenie> – Заболевания коленного сустава.
4. Л. Рудницкая, Артрит и артроз, ISBN (EAN): 9785906417640, 2018 г.
5. А. Евдокимов, Милые суставы. Остеопатия на страже вашего здоровья, «О медицине» ISBN (EAN): 9785171103958, 2019 г.