

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



*Сборник тезисов работ  
участников секции*

**«Техника»**

*XVIII открытой юношеской  
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*10–12 апреля 2024 года  
Санкт-Петербург*

**Том 8**

Санкт-Петербург  
2024



*Сборник тезисов работ  
участников секции  
«Техника»  
Открытой юношеской  
научно-практической конференции  
«БУДУЩЕ 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.

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. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

## Создание синхронного электродвигателя с высоким КПД

**Семёнов Матвей Вячеславович**

ГБУ ДО ЦДЮТ «Охта»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Карзин Виталий Валерьевич**

### Аннотация

Предлагается исследование, результатом которого является способ быстро определить КПД электродвигателя.

### Ключевые слова

СПДМ КПД, стенд, математическая модель, конечно-элементное моделирование

### Цель работы

Оптимизация характеристик СДПМ для максимального КПД при помощи исследований.

### Введение

В настоящее время быстро развиваются направления, связанные с беспилотниками, которые всё больше внедряются в нашу жизнь. Обычно БА имеют полную автономию, т.е. могут действовать без прямого управления человеком, это достигается за счёт аккумуляторов, дистанционного или самостоятельного (ИИ) управления. Современные БП часто работают на электричестве, а не на топливе, как более старые модели. Это более эффективно.

### Основные тезисы

Сейчас в беспилотниках используется LiPo-аккумуляторы, обладающие одними из самых высоких значений ёмкости и надёжности, и они постоянно улучшаются, что приводит к росту электрической оснащённости БА. Но когда аккумуляторы подходят к физическому пределу, остаётся только улучшать электронику. Главным потребителем энергии является мотор, составляющий основу любого движителя. Обычно используют бесколлекторные двигатели, однако и коллекторные (щёточные) иногда используют. Применяются как трёхфазные, так и многофазные. Для бесколлекторных двигателей необходим контроллер, который регулирует токи в моторе. Повышение эффективности работы контроллера является сложной инженерной задачей, которая сводится к созданию новейшей электронно-компонентной базы, нахождению новых материалов с лучшими свойствами, а также разработке передовых алгоритмов работы контроллеров и программного обеспечения. Улучшение электродвигателей также является сложной инженерной задачей. Однако в данном случае направление работы не так тривиально, как в случае с контроллером. Для улучшения электродвигателей в первую очередь необходимо уметь количественно оценивать эффективность работы двигателей.

## **Заключение, результаты или выводы**

В ходе работы было проведено исследование эффективности СПДМ разными методами. Проводилось математическое моделирование с использованием теории о зависимости коэффициента полезного действия СДПМ с производной нагрузочной характеристики. Был разработан специальный стенд для снятия нагрузочных кривых электромоторов, который позволяет получить данные для математической модели. В итоге был разработан метод измерения КПД СДПМ, который позволяет быстро и без использования сложных высокоточных датчиков проводить исследования. Также было проведено пошаговое конечно-элементное моделирование в программном пакете Motor-CAD для получения картины распределения электрических потерь в геометрии исследуемого мотора. Было выявлено, что максимум электрических потерь приходится на небольшие элементы конструкции электромоторов, таких как зубцы статора и тонкие части сердечника ротора. Стоит отметить, что полученные в ходе КЭ моделирования данные совпадают с данными, полученными в ходе математического моделирования. Полученные из обоих методов данные были проверены экспериментально. Для этого был разработан стенд для измерения КПД электродвигателей, основанный на измерении крутящего момента двигателя с помощью высокоточного тензометрического датчика. В результате сравнения полученных данных было выявлено практически полное соответствие смоделированных характеристик и полученных эмпирическим путем. Присутствуют некоторые различия в начальном диапазоне токов нагрузки. Связано это с нестабильной работой электромотора на начальных токах нагрузки. С использованием разработанной модели была проведена работа по оптимизации геометрии исследуемого электромотора с целью повышения его КПД. С помощью программы КЭ моделирования была оптимизирована геометрия мотора. Затем были проведены работы по изменению статора рассматриваемого мотора в соответствии с оптимизированной геометрией. После чего мотор был вновь протестирован с использованием разработанной модели. В результате работы по оптимизации рассматриваемого мотора с массой 121 г были получены следующие характеристики: удельная мощность мотора была увеличена на 9,5%; рабочая точка была смещена в сторону больших токов на 22%; ток холостого хода уменьшился на 12%; КПД в диапазоне рабочих токов было увеличено в среднем на 1,2%.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Брэгг В. Г. История электромагнетизма. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1947. 40 с.
2. Андрианов В. Н. Электрические машины и аппараты. М.: Колос, 1971. 448 с.
3. Вольдек А. И. Электрические машины. Учебник для студентов высш. техн. учебн. заведений. – 3-е изд., перераб. Л.: Энергия, 1978. 832 с.
4. Калачев Ю. Н. Моделирование в электроприводе. Инструкция по пониманию. М.: ДМК Пресс, 2019. 106 с.
5. Амр Рефки Али Абд Эль Вхаб. Разработка алгоритмов управления электропривода с улучшенными динамическими характеристиками на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами: автореф. дисс. канд. техн. наук / ФГБОУ «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, 2012.

## Разработка бесконтактного метода измерения давления газа

**Метельский Артём Алексеевич**

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Карзин Виталий Валерьевич**

### Аннотация

Проект посвящён разработке принципиально нового метода измерения давления. Во время реализации проекта была разработана математическая модель, а также экспериментальное устройство. Результатом проекта является новый метод измерения давления газа.

### Ключевые слова

Измерение давления, акустика, звуковые волны

### Эпиграф

*Исследовать – значит видеть то, что видели все, и думать так, как не думал никто.*

Альберт Сент-Дьёрди

### Цель работы

Разработка принципиально нового устройства, работающего по бесконтактному принципу, имеющего возможность работать во взрывоопасных средах.

### Введение

Начиная с конца XX века активно развиваются различные области промышленности, в которых неотъемлемой частью технологии является измерение давления. Сюда относятся различные технологии создания компонентов электронной базы, химическая промышленность, медицина, энергетика и другие. Бурное развитие техники и технологии заставляет искать новые методы измерения давления газа. В связи с этим необходима разработка точных и надёжных измерительных приборов для промышленности и научно-исследовательской деятельности. Данный проект посвящён разработке метода измерения давления и последующему созданию устройства позволяющего точно и автоматизированно собирать и анализировать данные об окружающей его газовой среде.

### Основные тезисы

Актуальность проекта состоит в необходимости совершенствования существующих или создание принципиально новых приборов и методов измерения давления. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- произвести аналитический обзор литературы, посвящённой газодинамике;
- разработать методику измерения давления;
- создать автоматизированную аппаратную часть устройства;
- создать программный продукт для обработки измеренных характеристик;

- отладка и апробация изготовленного аппаратно-программного комплекса. Основной проблемой, решаемой при реализации проекта, становится отсутствие готовых технических решений и теоретических методов измерения давления газа с помощью звука. Объектом исследования является звуковая волна, распространяющаяся в газовой среде разной плотности. Предметом исследования являются характеристики звуковой волны.

### **Заключение, результаты или выводы**

Созданное устройство имеет высокую научно-практическую значимость. Оно помогает решать любые задачи, связанные с измерением давления газа. Также устройство может применяться для измерения давления взрывоопасных газов, так как не имеет трущихся частей, и, соответственно, не имеет возможности поджечь газ. В результате выполнения данного проекта был разработан принципиально новый метод измерения давления. Также был спроектирован и разработан прототип устройства для измерения давления на принципиально новом бесконтактном методе измерения давления. Результатом проведённых измерений стала таблица с зависимостью амплитуды напряжения от давления среды. Аппроксимацией полученных данных выступило уравнение тренда. Если проанализировать полученные данные, то можно прийти к выводу, что давление линейно зависит от амплитуды напряжения.

### **Список использованной литературы и источников**

1. В. А. Красильников “Звуковые волны” – 1954 год
2. Н. Н. Малов “Основы теории колебаний” – 1971 год
3. Р. С. Фейнман “Фейнмановские лекции по физике. Том 4”
4. Frank Fahy “Foundations of Engineering Acoustics” – 2001 год
5. K. Trachenko, B. Monserrat, C. J. Pickard, V. V. Brazhkin “Speed of sound from fundamental physical constants” – 2020 год

## **Аппарат для очистки водоёмов**

**Седунцов Андрей Дмитриевич**

МОУ СОШ № 13

Вологда

Научный руководитель – **Халвицкая Ольга Леонидовна**

### **Аннотация**

Проект посвящён созданию аппарата для уборки мусора с поверхности водоёма от проектирования до прототипа.

### **Ключевые слова**

Экологический проект, техническое устройство, бытовой мусор, очистка поверхности водоёмов, водные ресурсы, Мировой Океан

### **Цель работы**

Создать аппарат на дистанционном управлении для уборки мусора с поверхности открытых водоёмов.

## Введение

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в небольших озёрах или прудах производится редкая очистка воды от бытового мусора, так как непосредственный доступ к мусору затруднен, а сбор мусора при помощи больших плавательных средств на малых водоемах неэффективен. Проект предполагает создание дешевого устройства, легкого в эксплуатации для уборки мусора с поверхности воды.

## Основные тезисы

Практическая значимость: устройство может массово использоваться сотрудниками экологической очистки, любителями природы, в дачных хозяйствах благодаря своей простоте в создании и использовании. Созданное устройство может применяться человеком для очистки поверхности воды от бытового мусора. С одной стороны, прототип, благодаря своей простоте создания и использования, облегчает жизнь человеку, выполняя за него трудоемкую работу. Компактность помогает собирать мусор устройству даже в самых труднодоступных для человека местах. Прототип апробирован в небольшом водоеме.

## Заключение, результаты или выводы

Результат: рабочая модель аппарата.

В заключении данной работы, можно сделать выводы о том, что поставленная цель была достигнута путем реализации прототипа.

## Список использованной литературы и источников

1. <https://ecologynow.ru/> [дата обращения- 13.12.2023]
2. <https://avtika.ru/> [дата обращения- 07.01.2023]
3. <https://usamodelkina.ru/> [дата обращения- 12.01.2023]

## Программно-аппаратный комплекс предпрофильного отбора и реабилитации операторов дронов

**Яроцкий Фёдор Дмитриевич**

МБУ ДО ЦД(Ю)НТТ

Армавир

Научный руководитель – **Шишкин Евгений Маленович**

## Аннотация

Проект посвящён созданию мобильного программно-аппаратного комплекса предпрофильного отбора и реабилитации операторов дронов. Решаемые проблемы: 1) предпрофильный отбор кандидатов способных эффективно дистанционно управлять дронами; 2) контроль степени утомляемости и утомлённости; 3) реабилитация органов зрения операторов дронов после большой профессиональной нагрузки.

## Ключевые слова

Импульсный монохромный свет, КЧСМ, КЧРМ, время принятия «трудного решения», лабильность нервной системы

## Цель работы

Создать прототип прибора для контроля лабильности нервной системы человека и времени принятия «сложного решения» с возможностью реабилитации органов зрения импульсным монохромным светом.

## Введение

Современное научное познание определяет человека как основной объект исследования. Потребность в этом задаётся всё возрастающим ритмом жизни и характеризуется законом сохранения общества как организованной структуры. Прогнозирование поведения человека определяется его устойчивыми качествами, это и его свойства личности, а также эмоциональное и физическое состояние в конкретный момент времени. Доказано влияние нервных процессов на различные стороны жизнедеятельности, такие как когнитивная сфера, устойчивость к стрессу, характеру вегетативных реакций. Это, в свою очередь, позволяет дать предпрофессиональные рекомендации и провести профессиональный отбор, что наиболее актуально для операторов сложных механизмов, например – дронов. Известны методы контроля эмоционального и физического состояния, такие как контроль частоты слияния мельканий (КЧСМ) и контроль частоты различения мельканий (КЧРМ), измерение времени принятия «трудного решения». Эти методы удобно совмещать с реабилитацией зрения импульсным монохромным светом.

## Основные тезисы

Принцип действия прибора основан на контроле физиологического параметра организма – лабильность нервной системы человека у кандидатов на должность операторов дронов методом измерения критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), критической частоты различения мельканий (КЧРМ) и измерения времени принятия «сложного решения». Реабилитация зрительного анализатора осуществляется воздействием импульсного света длиной волны 550 нм (желто-зеленый) с частотой на 10–15% меньше измеренного и зафиксированного значения КЧРМ для конкретного оператора дронов.

## Заключение, результаты или выводы

В ходе выполнения проекта нами был создан прототип программно-аппаратного комплекса предпрофильного отбора и реабилитации операторов дронов методом контроля лабильности и коррекции зрения импульсным монохромным светом. Проведённое исследование позволило отследить, как изменяются показатели лабильности до и после нагрузки. Заявленная и достигнутая новизна позволила нам получить патент на полезную модель № RU222767U1.

## Список использованной литературы и источников

1. К.В. Голубцов «Мелькающий свет в диагностике и лечении патологических процессов зрительной системы человека» – Дисс. на соиск. уч. ст. доктора мед. наук. Одесса. 1992;

2. Монография Бодров, В. А., Орлов, В. Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М.: Изд-во «Ин-т психологии РАН», 1998;
3. Баранов С.Н., Киселева М.М. Изменение показателей критической частоты слияния мельканий у студентов после физической нагрузки // Universum: психология и образование: научн. журн. 2017.
4. Требования, предъявляемые к приборам для определения критической частоты световых мельканий. Оруджова О.Н., Шабунина Н.В. // ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск.

## **Разработка конструкции термоэлектрического кондиционера для комнаты**

**Шавалеев Дмитрий Вадимович**

МАОУ СОШ №13

Челябинск

Научный руководитель – **Красавин Эдуард Михайлович**

### **Аннотация**

Существует несколько систем, позволяющих снизить температуру в жилом помещении. Оконные кондиционеры (такой вид кондиционеров достаточно шумный и неудобный, а также перекрывает оконное пространство, и пропускает много пыли), сплит-кондиционеры (имеют внутренний и наружный блок, требуют специальных особенностей монтажа и являются достаточно дорогими), мобильные кондиционеры (практичны в использовании, могут перемещаться в комнатном пространстве, но производят много шума при работе и требуют отвода потоков воздуха). Большинство перечисленных систем используют достаточно сложное оборудование для работы с газообразными хладагентами. В связи с перечисленными недостатками подобных систем, возникла идея использования бесшумной, при работе, системы термоэлектрических модулей для изготовления мобильного кондиционера.

### **Ключевые слова**

Кондиционер, элемент пельте, выгода, простота

### **Цель работы**

Разработка экспериментального термоэлектрического генератора холода с возможным использованием его в качестве климатической установки в жилых помещениях.

### **Введение**

Большую популярность в последние годы приобретают кондиционеры или климатические установки, позволяющие не только охлаждать помещение, но и использовать обратный процесс, прогрева помещения. Совсем недавно их использовали только в офисных помещениях, где работало много людей, на производствах, где требовалась очистка воздуха. Сейчас кондиционеры повсеместно устанавливаются в жилых помещениях.

Существует несколько систем, позволяющих снизить температуру в жилом помещении. Это – оконные кондиционеры, сплит-кондиционеры, мобильные кондиционеры. Рабочей гипотезой является возможность использования метода термопреобразования энергии для изготовления генератора холода с целью обеспечения приемлемых условий комфорта в жаркие летние дни. При подаче напряжения на модуль Пельтье одна из пластин значительно охлаждается, что позволяет использовать эти элементы в качестве устройств охлаждения. Каким образом можно сконструировать установку охлаждения жилого помещения с помощью генератора холода, какие реальные эксплуатационные характеристики подобной установки? Ответы на эти вопросы и являются целью данной работы. Объект исследования в проекте – процесс термоэлектрического преобразования энергии с помощью элементов Пельтье. Предмет исследования в проекте – термоэлектрический преобразователь для охлаждения воздуха помещений.

### **Основные тезисы**

В основе корпуса кондиционера лежит коробчатая конструкция, обклеенная внутри, для улучшения теплоизоляции, изолятом. На задней стенке корпуса расположены термоэлектрические модули. Корпуса дистансеров модулей, размещены внутри короба. В передней части короба имеются решетчатые отверстия. Более простым вариантом является, включение вентиляторов дистансеров через регулятор мощности, что позволяет изменять интенсивность потока холодного воздуха. Вентиляторы теплоотводящих радиаторов включены постоянно. Для конструкции короба можно использовать любой листовой материал. С горячей стороны термоэлектрических модулей предусмотрен патрубок врезки системы в вентиляционную сеть комнаты. Эта конструкция нужна для отвода тепла горячей стороны термоэлектрических модулей. Дистанционное включение кондиционера обеспечивает модуль дистанционного включения. При его монтаже и использовании существует несколько вариантов подключения. Поскольку для питания термоэлектрических модулей используется мощный блок питания (в нашем случае блок питания мощностью 650 Вт) управляющее реле дистанционного блока включения должно быть рассчитано на определённые токовые нагрузки (не менее 10–15 А при напряжении 220 В). Если управляющее реле более слабое, в схему включения необходимо ввести дополнительный пускатель. При использовании мощного управляющего реле, надобность в электромагнитном пускателе отпадает и коммутировать нагрузку возможно с использованием реле схемы дистанционного включения. Питание схемы дистанционного включения обеспечивается дежурным блоком питания небольшой мощности.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- в ходе работы и проведении исследований изучены возможные литературные и интернет-источники по устройству и принципу действия термоэлектрических генераторов;
- на основе изученных источников разработан собственный вариант генератора холода с возможностью использования его в качестве установки

кондиционирования воздуха при условии использования в небольшой комнате (до 10 м<sup>2</sup>);

- выполнена практическая реализация устройства;
- исследование режимов работы генератора холода и определение эффективности устройства показали приемлемый результат. Снижение температуры внутри комнаты, в зависимости от температурных условий окружающей среды, соответствует мощности термоэлектрической установки и составляет максимально при оптимальных условиях и времени работы до 10–12°С;
- при увеличении мощности термоэлектрических модулей можно гарантированно добиться разницы температур в 10–15 °С, но такой вариант потребует увеличения мощности блока питания, количества термоэлектрических модулей и увеличения габаритов всего устройства, что значительно удорожает конструкцию кондиционера и усложняет его монтаж в систему вентиляции комнаты.

### **Список использованной литературы и источников**

1. [http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/290 ehlement \\_ pelte \\_ on\\_zhe \\_ termoehlektricheskij \\_ modul. html](http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/290_ehlement_pelte_on_zhe_termoehlektricheskij_modul.html)
2. С.Д. Сивухин, Общий курс физики. М., Наука, 1977 г.
3. Л.С. Стильбанс, Физика полупроводников, М., 1967 г.
4. КРИОТЕРМ, <http://www.kryotherm.ru>, Термоэлектрические модули, системы охлаждения и генерации электрической энергии
5. Г. Громов, Объемные или тонкопленочные термоэлектрические модули, Компоненты и технологии, № 9, 2014 г.

## **Тестер жгутов и кабелей**

### **Минаев Андрей Сергеевич**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ «Гимназия № 1»

Севастополь

Научный руководитель – **Минаева Светлана Олеговна**

### **Аннотация**

Инженерный проект направлен на разработку устройства для проверки жгутов и кабельной продукции. При разработке устройства стоимость компонентов, универсальность устройства, возможность использовать предустановки для проверки кабельной продукции и тестирование новых образцов по эталону, возможность сохранения и накопления информации о видах тестируемых кабелей. В рамках проекта автором разработана и собрана схема устройства, разработано и введено в эксплуатацию программное обеспечение, позволяющее реализовать описанный функционал, подсчитана стоимость изделия.

### **Ключевые слова**

Тестирование, кабель, жгут, кабельная продукция, мелкосерийное производство, правильность подключения, таблица соединений

## Цель работы

Разработать универсальный тестировщик жгутов и кабельной продукции.

## Введение

Проверка кабельной продукции является важным этапом процесса производства устройств, так как ошибки в сборке кабеля могут привести к намного более дорогим потерям, чем сам по себе кабель. Вариантов неисправностей кабельной продукции немного – это внутренние обрывы проводников, короткие замыкания между проводниками, ошибки в таблице соединений, пониженная электропрочность изоляции. При кажущейся простоте и небольшом количестве возможных неполадок с собранным кабелем, количество вариантов несоответствий пропорционально количеству проводников в кабеле. С увеличением количества проводников, количество возможных неисправностей и их комбинаций растет в геометрической прогрессии.

## Основные тезисы

В работе были исследованы предлагаемые на рынке продукты для тестирования кабельной продукции, определена их стоимость, выделены достоинства и недостатки. На основании полученных данных сформулированы требования к разрабатываемому изделию. Новое изделие разработано из общедоступных бюджетных компонентов, что позволяет сделать его стоимость значительно ниже рыночных аналогов. Также в устройстве предусмотрены различные функции работы с кабельной продукцией: тестирование кабелей с использованием сохранённых данных, запись информации о шаблонном кабеле, использование шаблона для дальнейшего тестирования кабельной продукции.

## Заключение, результаты или выводы

Разработанное устройство полностью удовлетворяет сформулированным перед разработкой требованиям. Себестоимость изделия составляет 4000 рублей. Пробные тестирования кабельной продукции показали, что устройство полностью выполняет свои функции. Автором намечены дальнейшие шаги для усовершенствования устройства и создания образца для производства.

## Список использованной литературы и источников

1. <https://www.chipdip.ru/product/atmega1280-16au> . Дата обращения 10.02.2024. Описание и пакет документации на микроконтроллер ATmega.
2. Бокселл Джон. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. СПб. Питер, 2022г. – 448 стр.
3. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. М.: BHV, 2016г. – 265 стр.

## Система оптической передачи информации

**Шмулев Дмитрий Евгеньевич**

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Гузенко Петр Юрьевич**

### Аннотация

Демонстрируется работающая дуплексная система передачи данных по оптическому беспроводному каналу с возможностью коррекции ошибок канала.

### Ключевые слова

Лазер, приемник, передатчик, микроконтроллер ESP8266, Arduino, коррекция ошибок

### Цель работы

Разработать аппаратную и программную часть системы передачи и приема информации по воздушному каналу связи с коррекцией ошибок канала.

### Введение

Оптическая передача информации в различных вариантах существует уже тысячи лет. Современные системы волоконно-оптической позволяют передавать информацию на большие расстояния и со скоростью, измеряемой гигабайтами. Оптическая передача информации по воздуху изучается различными исследовательскими группами и доказала свою эффективность. Системы передачи информации по воздуху с помощью лазерного луча создаются российской компанией Мостком.

### Основные тезисы

**Описание работы системы.** Передающий микроконтроллер получает текст с компьютера с помощью последовательного порта, преобразователь которого в USB встроен в плату микроконтроллера, побитово сохраняет каждый символ текста как двоичный код, кодирует сохраненные данные кодом Хэмминга, после чего включает лазер на 100 миллисекунд, что сообщает приемнику о начале передачи. Сначала передается длина отправляемого сообщения, далее в зависимости от значения каждого сохраненного бита микроконтроллер включает или выключает лазер на 25 миллисекунд. Приемник после получения сигнала о начале передачи начинает сохранение полученного двоичного кода, в зависимости от значения включая или выключая светодиод, что позволяет отслеживать процесс приема. По окончании приема сообщение декодируется с коррекцией ошибок, преобразуется обратно в символы и передается на компьютер. Для коррекции ошибок канала передачи был использован простой (8,4) код Хэмминга, позволяющий исправлять все одиночные ошибки в передаваемом байте и обнаруживать все двойные. Программная реализация кодера и декодера предусматривает разбиение передаваемого байта на полубайты, формирование 4 проверочных символов кода Хэмминга, последовательную передачу битов двух сформированных байтов, прием двух байтов, декодирование двух полубайтов, формирование принятого байта из двух декодированных полубайтов, индикацию неисправимой ошибки.

## **Заключение, результаты или выводы**

Реализована работающая система передачи данных по оптическому беспроводному каналу с возможностью коррекции ошибок канала. В процессе разработки изучены: использование микроконтроллера ESP8266, программирование на C++ в среде Arduino IDE, корректирующий код Хэмминга.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Страуструп Б. Язык программирования C++ (специальное издание). Бином, Невский Диалект, 2006 – 1104 стр.;
2. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – BHV, 2020. -544 с.;
3. Р. Блейхут Теория и практика кодов, контролирующих ошибки М.:Мир, 1985 576с;
4. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. 2 изд. Бином, 1998. -560с., 3 изд. Вильямс, 2010. – 720с.

## **Устройство «АЛЁНКА» – в помощь по уходу за больными людьми**

**Степанов Владимир Максимович**

МБОУ ДО «Гуманитарный центр интеллектуального развития»

Тольятти

Научный руководитель – **Расторгуева Оксана Анатольевна**

### **Аннотация**

В результате анализа современного состояния в области оперативной диагностики и реагирования на состояние больных с ограниченными возможностями в домашних условиях и частных учреждениях, оказывающих медицинскую помощь, была предложена конструкция устройства, которое обеспечивает непрерывную связь больного человека с наблюдающими за ним людьми. Такое устройство собирается из доступных элементов и может перепрограммироваться. Дизайн корпуса разрабатывался с учетом эргономических требований, чтобы больному удобно было манипулировать устройством. Технологическая часть выполнялась с учетом современных возможностей 3D печати. Программирование и сборка устройства позволяет расширять его функциональные возможности по наблюдению за состоянием больного.

### **Ключевые слова**

Медицинское наблюдение, программирование, 3D печать, электрическая схема, эргономика

### **Цель работы**

Создание устройства, предназначенного для быстрой связи больных людей с людьми, заботящимися о них, для информирования о возможных проблемах или иных ситуациях схожего характера.

## Введение

Бывает, что кто-то близкий (родственник, друг, знакомый и т.д.) из-за тяжелой болезни, оказывается прикованным к кровати. Иногда в силу обстоятельств больной человек может остаться один и в этот момент ему может стать плохо. Искать телефон, чтобы позвонить своим близким может для него быть утомительным и неудобным, а иной раз и невозможным. Нужен удобный и комфортный вариант сообщить близким о возможно надвигающейся беде.

## Основные тезисы

На Российском рынке появляется всё больше товаров для помощи в уходе за больными пожилыми или лежачими людьми. В результате обзора пришли к выводу о том, что на данный момент большинство технологических решений имеют недостатки при взаимодействии больного и ухаживающего за ним человека, из-за чего появляется отсутствие быстрого и легкодоступного способа связи между ними в экстренной ситуации. Основная концепция нашего устройства заключается в простоте работы и комфорте его использования. Нажатие на кнопку устройства будет инициировать сигнал в виде сообщения или звонка на мобильное устройство человека, присматривающего за больным. Огромным преимуществом перед обычной тревожной кнопкой, используемой в медицине, является то, что сигнал с устройства поступает на сотовую связь человека, ухаживающего за больным. А значит ухаживающий за больным, может спокойно отлучаться из дома и заниматься личными делами. В устройстве находится плата Arduino-nano, в которую загружена программа. К этой плате подключен gsm-модуль, в который вставлена sim-карта. Также к Arduino плате подключена кнопка, которая нажимается в экстренной ситуации. Так как это устройство стационарное, в нём нет аккумулятора или батареек, на него просто подается напряжение 5 В от блока питания. Gsm-модуль нужен для отправки сообщений на указанный в программе номер телефона или несколько номеров телефонов. Также есть пьезоэлемент, который издаёт звуки при нажатой кнопки в экстренной ситуации, а также подключен индикатор питания. Устройство крепится к боковым планкам кровати. Крепление смоделировано в программе Компас и распечатано на 3д принтере. Дизайн устройства спроектирован исходя из запроса больного и ухаживающего. Эргономика устройства продумана таким образом, что больному человеку достаточно протянуть руку, нащупать устройство, после чего он сможет им воспользоваться. Ручка корпуса выполнена таким образом, что ему будет удобно обхватить ее. На ручке корпуса расположена крупная кнопка. Размер кнопки также продуман исходя из потребностей больного. При нажатии на кнопку, без особых усилий, моментально передается сигнал на мобильный телефон ухаживающему больному. В устройство вставлен микрофон, с помощью него нуждающийся озвучивают свою проблему или просьбу звонящему. Исходя из набора комплектующих, участником команды разработан и смоделирован корпус устройства в программе Компас 3D, с учётом особенностей укладки кабеля зарядки и крепления к кронштейну. Скетч программы выполнен в программе Arduino. Он позволяет проводить автоматическую отправку SMS сообщений о кризисной ситуации при нажатии кнопки. Разработаны графический и графико-текстовый варианты логотипа.

В ходе работы над устройством нами была подсчитана смета себестоимости и предполагаемая цена продукта.

### **Заключение, результаты или выводы**

Изучив устройства подобной категории зарубежных и отечественных производителей, выявились недостатки их работы. На основе анализа сегментов целевой аудитории создано устройство с улучшенными конструкцией и принципами работы, которое будет максимально удобным для использования и помощи в присмотре за нетрудоспособным человеком, благодаря чему работа ухаживающего с устройством будет упрощена.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Кнопка вызова медсестры. // Интернет-энциклопедия Wikipedia. 24.06.2022. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Nurse\\_call\\_button#References](https://en.wikipedia.org/wiki/Nurse_call_button#References) (дата обращения: 20.11.2022)
2. Кристина Рудич. Бабушка под контролем: как создатели «Кнопки Жизни» сделали уход за пожилыми людьми инновационным и доступным. // Медиа-хроника про высокие технологии в России и лучшие мировые практики Хайтек. 27.06.2019. URL: <https://hightech.fm/2019/06/27/button-life> (дата обращения: 20.11.2022)
3. Егоров Михаил Евгеньевич. Тревожная кнопка для пожилых людей и другие гаджеты-спасатели. // Интернет-сайт пансионата Мирника. 16.12.2019. URL: <https://article.mirnika.ru/trevozhnaya-knopka-dlya-pozhilykh-lyudey-i-drugie-gadzhety-spasateli/> (дата обращения: 20.11.2022).

## **Разработка и изготовление перерабатываемого биоразлагаемого инструмента**

### **Панасюк Богдан Николаевич**

СПБ ГБ ПОУ «Академия машиностроения им. Ж.Я. Котина»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Сисев Михаил Сергеевич**

### **Аннотация**

В современном мире забота об окружающей среде становится все более насущной. Проект перерабатываемого биоразлагаемого инструмента представляет собой новаторское решение для борьбы с проблемой отходов, связанных с традиционными инструментами. Этот проект направлен на разработку и изготовление инструмента, который не только эффективен в использовании, но и является экологически безопасным, что способствует устойчивому производству.

### **Ключевые слова**

Устойчивое производство, переработка, биоразлагаемость, экологичность, инструмент

## Цель работы

Разработать и изготовить перерабатываемый биоразлагаемый инструмент, который будет соответствовать требованиям к производительности и экологической безопасности.

## Введение

Большое количество инструментов, используемых в различных отраслях, часто производятся из неразлагаемых синтетических материалов. Традиционные инструменты, изготовленные из не перерабатываемых материалов, таких как пластик и металл, часто попадают на свалки или в мусоросжигательные заводы, что приводит к загрязнению воздуха, воды и почвы. Кроме того, добыча полезных ископаемых для производства таких инструментов может иметь пагубные последствия для экосистем. При отсутствии надлежащей утилизации эти материалы могут накапливаться в окружающей среде, создавая значительные экологические проблемы. Биоразлагаемые инструменты могут стать решением этой проблемы, поскольку они естественным образом разлагаются в почве, не оставляя вредных отходов.

## Основные тезисы

Проект «Разработка и изготовление перерабатываемого биоразлагаемого инструмента» выполнен посредством аддитивных технологий, основанных на следующих принципах:

- Перерабатываемость: Инструмент изготавливается из материалов, которые могут быть переработаны и повторно использованы в производственном цикле;
- Биоразлагаемость: Инструмент изготавливается из материалов, которые могут разлагаться в естественной среде, таких как биополимеры и растительные волокна;
- Экологичность: Инструменты производятся с использованием экологически безопасных процессов и материалов.

## Заключение, результаты или выводы

Разработка перерабатываемого биоразлагаемого инструмента является важным шагом в направлении устойчивого производства. Этот проект не только решает проблему утилизации отходов, но и способствует сохранению природных ресурсов и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду. Инструмент имеет потенциал революционизировать отрасль производства инструментов, обеспечивая экологически безопасную альтернативу традиционным инструментам. Разработанные инструменты могут использоваться в различных отраслях промышленности, включая строительство, сельское хозяйство и производство.

## Список использованной литературы и источников

1. ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.
2. Ткаченко Л.М. [и др.] О полимерных отходах, о приставке «био» и о гидролитической деструкции полимеров на основе молочной кислоты / Л.М. Ткаченко [и др.] // Полимерные материалы и технологии – 2018. – №4. – С. 29-38.

3. Тертышная Ю.В. Шибряева Л.С. Биоразлагаемые полимеры: перспективы их масштабного применения в промышленности России / Ю.В. Тертышная, Л.С. Шибряева // Экология и промышленность России – 2015. – №8. – С.20-25.

## **Программируемый рекламно-информационный LED стенд на основе механической развертки**

**Егоров Даниил Максимович**

Детский технопарк «Кванториум» структурное подразделение ГБУ ДО КО ЦТТ Кострома

Научные руководители: **Шестаков Александр Александрович,**  
**Белов Максим Сергеевич**

### **Аннотация**

Самым простым и дешевым вариантом для вывода информации являются светодиоды. В промышленных стендах светодиоды занимают всю информационную поверхность, соответственно, чем больше эта поверхность, тем больше количество светодиодов и тем дороже информационный стенд.

### **Ключевые слова**

Образовательная среда, развитие, проектирование, конструкция, реклама, информатизация

### **Цель работы**

Расширение спектра наглядного экспериментально-демонстрационного оборудования IT-квантума Детского технопарка «Кванториум» Костромской области с помощью разработки и внедрения в образовательную среду нового объекта – программируемого рекламно-информационного LED стенда.

### **Введение**

Учебный процесс в направлении IS – интеллектуальные системы ДТ «Кванториум» построен таким образом, что после решения прохождения учебных кейсов все продукты, являющиеся их техническими решениями разбираются и детали передаются следующей группе учащихся. В связи с этим отсутствует возможность наглядно продемонстрировать новым ученикам, а также экскурсионным группам то, чем занимаются на данном направлении. Для повышения привлекательности и узнаваемости направления IS – интеллектуальные системы IT-квантума, а также расширения спектра наглядного экспериментально-демонстрационного оборудования принято решение о разработке и внедрении в образовательную среду нового объекта – программируемого рекламно-информационного LED стенда на основе механической развертки.

### **Основные тезисы**

Проектное решение – объект, а именно рекламно-информационный LED стенд имеет несколько частей разработки: удешевление конструкции за счет применения механической развертки; разработка в программе EasyEDA

принципиальной схемы, в программе Sprint-Layout монтажной схемы LED стенда на основе микроконтроллерной платформы Arduino Nano; изготовление печатной платы с применением лазерно-утюжного метода; написание в среде Arduino IDE на одноименном языке программирования прошивки; проектирование корпуса LED стенда. Примененный принцип механической развертки позволяет сократить стоимость стенда более чем в 100 раз, сохраняя размеры. Стенд используется при изучении тем связанных с программированием, в остальное время он выполняет свою прямую, рекламно-информационную функцию, что повысило интерес направлению направления IS – интеллектуальные системы IT-квантума ДТ «Кванториум».

### **Заключение, результаты или выводы**

Основная цель по расширению спектра наглядного экспериментально-демонстрационного оборудования направления IS – интеллектуальные системы IT-квантума Детского технопарка «Кванториум» Костромской области достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации программируемого рекламно-информационного LED стенда на основе механической развертки. Социально значимая цель по повышению привлекательности и узнаваемости направления IS – интеллектуальные системы IT-квантума, а так же информатизации образовательного процесса и улучшению материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок так же достигнута. Это отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26.12.2017).

### **Список использованной литературы и источников**

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/download/1337/>
2. Карпов А.О. Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний//Педагогика № 5, 2018 /Вопросы обучения и воспитания/ А.О. Карпов Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний. с. 52-61/» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.step-into-the-future.ru/node/104>
3. Программа моделирования радиотехнических схем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://easyeda.com/>
4. Программа моделирования радиотехнических схем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sprint-layout.ru/?ysclid=Islmff1z46284396745>
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание-Спб.: БХВ, 2015 – 448 с.

## **Разработка беспилотного летательного аппарата для контроля состояния здоровья крупного рогатого скота**

**Кимячёва Алиса Олеговна**

МБУ ДО ДДТ «Изобретариум»

Реутов

Научные руководители: **Плешаков Илья Александрович,**

**Климов Макар Игоревич**

### **Аннотация**

Концепция данного проекта заключается в разработке беспилотного летательного аппарата для помощи зоотехнику в контроле за состоянием здоровья крупного рогатого скота. В ошейнике каждого животного располагается термодатчик с вай-фай модулем. Беспилотный летательный аппарат, облетая территорию в соответствии с заданным расписанием, собирает данные с ошейников, обрабатывает полученную информацию и предоставляет отчёт о состоянии здоровья животных зоотехнику.

### **Ключевые слова**

Крупный рогатый скот, беспилотный летательный аппарат, контроль состояния здоровья, сельское хозяйство, Рerка PI3

### **Цель работы**

Разработка беспилотного летательного аппарата для контроля состояния здоровья крупного рогатого скота на выпасе.

### **Введение**

Одним из важных показателей состояния здоровья животного является температура. Для крупного рогатого скота существует два варианта ее измерения. Первый – ректальная термометрия. Данный способ не слишком удобен. Второй способ заключается в измерении температуры молока, получаемого в результате дойки. Этот метод не совсем точный из-за человеческого фактора и отдачи тепла молока в атмосферу, то есть остывания. Для получения более достоверных данных необходимо найти иной способ изменения температуры, который описан в данном проекте.

### **Основные тезисы**

Система, представленная в данной работе, состоит из базовой программы, сервера, умного ошейника, главного дрона и клиентского приложения. На ошейнике каждой единицы крупного рогатого скота находятся умный термометр, который собирает информацию о температуре тела животного и посредством беспроводного соединения WI-FI, передает её на главную станцию, установленную на беспилотном летательном аппарате. С помощью отечественного микрокомпьютера Рerка PI 3 производится анализ полученной информации. По возвращению на базу, специалисту предоставляется отчет о состоянии здоровья животных, на основании которых он принимает меры.

## **Заключение, результаты или выводы**

На данный момент собрана первая версия беспилотного летательного аппарата для контроля здоровья крупного рогатого скота. Также настроен и запрограммирован полет с участием зоотехника и опробованы базовые команды беспилотного полета.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Шиболденков В.А., Куликова М.Е., Савченко П.П. Обзор применения технологии летательных дронов в производственных целях (на примере наукоёмкой промышленности) // Московский экономический журнал. 2023. № 3. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2023-39/>
2. «Профилактика заболеваний КРС» [Электронный ресурс]. URL: <https://ruminants.msd-animal-health.ru/academy-profilaktika-zabolevaniy-krs/>
3. «Заболевания крупного рогатого скота» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nita-farm.ru/vetvracham/krs/>
4. «Как понимать температуру тела коровы?» [Электронный ресурс]. URL: <https://direct.farm/post/kak-ponimat-temperaturu-tela-korovy-21896>
5. «Репка Pi 3» [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/716674/>

## **Водородный авиационный двигатель AVS-23 ECOLight**

**Айдин Георгий Михайлович**

ГБОУ СОШ № 493

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Живицкая Лина Романовна, Коханенко Людмила Николаевна**

### **Аннотация**

Работа посвящена разработке экологичного водородного двигателя AVS-23 ECOLight на основе уже существующей модели керосинового двигателя AVS-22 «Light». В ходе работы была разработана и создана 3D модель прототипа двигателя AVS-23 ECOLigh и создана его модель, а также ведется работа над 3d макетом описываемой силовой установки.

### **Ключевые слова**

Авиационный двигатель, водород, экология, реактивный двигатель

### **Цель работы**

Разработка и создание водородного авиадвигателя.

### **Введение**

В наши дни большое внимание уделяется экологии. Загрязнение мирового океана, атмосферы, суши – всё это, в последнее время, поставило человечество под угрозу существования. На данный момент на дороги общественного пользования внедряются электромобили, в моря выходят суда с

двигателями, работающими на сжиженном природном газе (СПГ). Меньше всех это затрагивает авиацию. В этом и состоит проблема, не существует такого масштаба авиадвигателей, которые были бы полностью экологичными. Создание нового водородного отечественного авиадвигателя является одной из главных задач для нашей страны. В авиации по-прежнему не существует идеала экологичного двигателя, но прогресс не стоит на месте. Данная работа может показать направление в отечественном двигателестроении, которое позволит улучшить экологию и при этом удешевить авиаперевозки.

### Основные тезисы

Водородный авиадвигатель – это двигатель, который в качестве топлива использует водород вместо керосина. Самолеты, использующие водород в качестве топлива для реактивного двигателя или двигателя внутреннего сгорания, имеют нулевой уровень выбросов CO<sub>2</sub>, но не для местного загрязнителя воздуха. Сжигание водорода в воздухе приводит к его образованию, однако образуется на 90% меньше оксидов азота, чем при керосиновом топливе, и это исключает образование твердых частиц. Одним из первых водородных двигателей стал ММЗ «Опыт». Его начали разрабатывать еще в 1980 году в СССР. Первым самолетом, на который поставили этот двигатель стала летающая лаборатория на основе советского лайнера Ту-154. На борту было три двигателя: два классических (на керосине) и один водородный. А совсем недавно Британская промышленная инженерная компания Rolls-Royce разработала новые топливные форсунки и другие компоненты, которые позволяют использовать водород в авиадвигателе даже на взлётных режимах. Однако речь идет только о двигателях, которые используют в своей основе водородный электролиз в полете, а также являются турбовинтовыми. Реактивный же водородный двигатель, работает полностью на водороде на всех этапах полета отличается. В данной работе предлагается вариант водородного реактивного двигателя AVS-23 ECOLight, разработанного на основе уже существующего керосинового двигателя AVS-22 Light. Изменения, которые претерпел керосиновый двигатель в первую очередь связаны с высокой удельной теплотой сгорания сжиженного водорода и соответственно с большим количеством выделяемой энергии. Для решения возникшей проблемы было принято решение вместо полной замены материала двигателя, ввиду их стоимости, покрыть некоторые части, в особенности камеру сгорания и сопла керамикой (керамической крошкой), выдерживающей температуру не менее 2800 градусов по Цельсию. В свою очередь обшивка двигателя не может быть покрыта керамической крошкой, так как сильные перегрузки приведут к потере керамического слоя, поэтому было принято решение просто покрыть ее дополнительным слоем стали Х16Н4БА, что привело к незначительному утяжелению конструкции. Также был продуман огнеупорный слой для механизмов управления обратной тягой, который защитит их от раскаленного воздуха из сопла и, учитывая, что мощности двигателя AVS-23 ECOLight, было проработано увеличение площади выхода при реверсе: установлены «зубчики», которые смогут обеспечить большую обратную тягу за счет внутренней части. Эти «зубчики» работают в оба направления, одна их часть открывает доступ к камере сгорания, с другой они будут перекрывать приток воздуха к камере сгорания, что обеспечит большую отдачу во

время проката по полосе. Исходя из теоретических особенностей двигателя AVS-23 ECOlight был спроектирован чертеж данной силовой установки. На чертеже представлено общее изображение агрегатов в силовой установке, которое было собрано из отдельных составляющих, чтобы также проще показать строение двигателя. На основе чертежа была создана простейшая 3d модель прототипа двигателя, где уже более наглядно продемонстрированы части двигателя, подвергшиеся изменениям. На данный момент по разработкам создан прототип реактивного двигателя AVS-23 ECOlight, который действует в соответствии с поставленными ему задачами. Прототип выполнен из нескольких видов стали, углепластика, алюминия и керамической крошки. Данный прототип был протестирован на работоспособность и не было выявлено нарушений в ходе его работы. Также был проведен расчет КПД предлагаемого двигателя и анализ его выбросов в атмосферу. Согласно проведенным расчетам было выявлено, что КПД двигателя составляет более 90 %, а количество выбросов в атмосферу CO<sub>2</sub> и местных загрязнителей воздуха стремится к нулю, в том числе это касается и образованию твердых частиц в ходе работы двигателя.

### **Заключение, результаты или выводы**

Подводя итог, в рамках работы был разработан чертеж силовой установки AVS-23 ECOlight, а также по нему создана 3d модель двигателя. На основе модели был сконструирован работоспособный прототип двигателя AVS-23 ECOlight и проанализировано его КПД в совокупности с загрязнением им окружающей среды. В завершение, стоит отметить, что разработанный водородный двигатель, не только может значительно улучшить экологическую обстановку в стране и в мире, но и сможет удешевить топливо и, как следствие, понизить цены на авиаперевозки. Планируется продолжение данной работы по проведению масштабных тестов на работоспособность предлагаемого реактивного двигателя.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение. Гамбург Д.Ю., Семенов В.П., Дубовкин Н.Ф., Смирнова Л.Н., 1989
2. Водород в энергетике: учебное пособие Радченко Р.В., Мокрушин А.С., Тюльпа В. В. Водород в энергетике: учебное пособие / М-во образования РФ, Уральский федеральный ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
3. Перспективы использования водородного двигателя и его влияние на экологию / Электронный ресурс: сайт. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41555698> (Дата обращения 15.10.2023). –Режим доступа: свободный. –Текст: электронный

# Разработка и создание солнечно-электрической станции для обеспечения работы в автономном режиме компьютера и периферийных устройств

Иванников Артем Павлович

ГБОУ «ИТШ № 777»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Дзюба Никита Павлович

## Аннотация

Мой проект является продолжением работы, которую делал в 8 классе в 2021 году, и называлась она «Энергокризис». По прошествии 2 лет, актуальность данной темы возросла в разы, помимо надвигающегося энергокризиса, связанного с получением энергии, связанной с выбросом CO<sub>2</sub> и попыток перехода на «зеленую энергетику», используя: солнце, воду, ветер, как источники топлива, появилась необходимость, в связи с началом СВО, в создании бесшумных источников энергии, способных обеспечить работу в автономном режиме, в условиях отсутствия стационарного напряжения 220 V (вольт), что дает возможность использовать компьютер, периферийные устройства, заряжать необходимые гаджеты в круглосуточном режиме.

## Ключевые слова

Рабочее место, компьютер, солнечное излучение, солнечная батарея, контролер заряда, инвертор, аккумулятор, автономность

## Цель работы

Изучить способы создания рабочего места, работающего в автономном режиме с использованием солнечной энергии, и сконструировать автономное рабочее место при работе с компьютером и различными периферийными устройствами.

## Введение

С наступлением 21 века все чаще возникают ситуации с энергокризисом, заключающиеся в остром недостатке первичных источников энергии, которые влекут за собой глобальные проблемы, а так же возможность автономной работы, не завися от этого на 100%. Именно поэтому я решил сделать свой проект, связанный с этой ситуацией. Мое автономное компьютерное рабочее место, работает за счет солнечной батареи, целью которого является экономия энергии, сможет сокращать затраты энергии в разы, тем самым немного предотвратит проблему энергокризиса и возможность автономной работы, без внешнего источника 220 V (вольт), при любых условиях.

## Основные тезисы

1. Существует энергетическая проблема, связанная с использованием углеводородов и выбросами CO<sub>2</sub> (углекислого газа), в связи с этим существует необходимость создания альтернативных источников энергии. В данном проекте будет рассмотрен вопрос создания солнечно-электрической станции

для обеспечения работы в автономном режиме компьютера и периферийных устройств, в условиях отсутствия стационарного напряжения 220 V (вольт). С учетом сегодняшних реалий солнечно-электрическая станция, помимо возможности автономной работы ПК, еще и является бесшумной, безопасной, что дает возможность использовать и заряжать необходимые гаджеты в круглосуточном режиме, где отсутствует постоянное напряжение 220 V (вольт).

2. Солнечно-электрическая станция – это самостоятельная независимая энергетическая система, которая поглощает энергию солнца и преобразует её в электрический ток, и состоит из: солнечной панели, аккумулятора батареи, контроллера заряда, инвертора. В данном проекте рассмотрена принципиальная схема солнечно-электрической станции. При создании солнечно-электрической станции были использованы:

- поликристаллическая солнечная панель – осуществляет преобразование энергии в солнечной панели на фотоэлектрическом эффекте в неоднородных полупроводниковых структурах при воздействии на них солнечного излучения. Данный вид панелей наиболее распространен, ввиду их оптимального соотношения цены, веса и КПД (коэффициент полезного действия) среди всех разновидностей панелей;

- аккумулятор LiFePO<sub>4</sub>, основан на литий-железо-фосфатной технологии, – это химический источник тока многоразового действия (вторичный химический источник тока), основная специфика его заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование (через заряд-разряд) для накопления энергии и автономного электропитания различных электротехнических устройств и оборудования. Его использование наиболее удобно и выгодно для солнечно-электрической станции. Он имеет большую емкость, высокая эффективность зарядки и разрядки, безопасность, меньший вес, срок службы.

- контроллера заряда солнечной батареи – регулирует уровень заряд-разряда аккумулятора, защита от перенапряжения, короткого замыкания. Контроллер рассчитан на солнечные электростанции небольшой мощности, плюсами которого являются надежность, цена, простота конструкции;

- инвертор – его основная функция заключается в преобразовании стандартного напряжения и постоянного тока аккумуляторных батарей 12 V (вольт) в бытовой переменный ток напряжением 220 V (вольт);

3. При подготовке проекта были проведены опыты с целью более детального подхода к созданию солнечно-электрической станции:

**Опыт 1** заключался в определении мощности приборов опытным путем. С помощью ваттметр была измерена подтопляемая мощность у моноблока защищённого компьютера, МФУ, телевизора и зарядного устройства телефона.

**Опыт 2** заключался в определении кол-ва часов работы приборов время работы прибора от электрического аккумулятора. Расчетным путем с применением формул было определено время работы приборов от электрического аккумулятора.

**Опыт 3** заключался в проверке собранной солнечно-электрической станции использующей только энергию солнца, обеспечить работу в автономном режиме компьютера и периферийных устройств. Опыт длился с 10 утра до 10 утра следующего дня, по прошествии 24 часов подача электричества не прекратилась.

## **Заключение, результаты или выводы**

В проекте создана солнечно-электрическая станция с накопителем электрической энергии, способным обеспечить работу в автономном режиме компьютера и периферийных устройств. В результате исследования разработана и составлена схема солнечно-электрической станции, выбрана солнечная панель, электрическая аккумуляторная батарея, контроллер, инвертор в соответствии со схемой. Необходимое количество электрической энергии будет обеспечивать 1 солнечная панель, бесперебойность электроснабжения обеспечивается за счет установки электрической аккумуляторной батареей емкостью 60 Ач и напряжением 12 V (вольт), которое за счет 1 инвертора мощностью 550 Вт. преобразуется в 220 V (вольт) и обеспечивает работу в автономном режиме компьютера и периферийных устройств. Создана модель солнечно-электрической станции и проведены испытания приборов, расчеты автономной работы и опыты с нагрузкой. Установлено, что солнечно-электрическая станция удовлетворяет требованиям по обеспечению работы в автономном режиме компьютера и периферийных устройств.

## **Список использованной литературы и источников**

1. <https://www.solarhome.ru/basics/solar/pv/mono-or-poly-solar-panels.htm>;
2. <https://dzen.ru/a/XduGAsBH9hWZj6Gz>;
3. <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/7409-solnechnye-batarei-svoimi-rukami-podbor-oborudovaniya-dlya-solnechnyh-elektrostancij>;
4. <https://enersb.ru/solnechnye-batarei/kontroller-zaryada-solnechnoj-batarei-kak-vybrat/>;
5. <https://www.solarhome.ru/basics/solar/pv/pv-cells-grade.htm>

## **Гибридный источник альтернативной энергии**

**Басов Кирилл Александрович**

МБОУ СОШ № 1

Челябинск

Научные руководители: **Красавин Эдуард Михайлович,**

**Матвеева Наталья Александровна**

### **Аннотация**

Тем, кто часто и подолгу путешествует, изучая природные достопримечательности, известна проблема отсутствия связи из-за разрядки телефона. На сегодняшний момент предложены различные устройства, накопители энергии, но эти приборы требуют подзарядки. Я же предлагаю, совмещая различные источники энергии, возможные в лесу, использовать в одном устройстве.

### **Ключевые слова**

Альтернативные источники, солнечная, энергия, ветровая, гибридный, термoeлектричество

## Цель работы

Разработка технологии сборки гибридной энергосистемы малой мощности, сочетающей в себе солнечную, ветровую и тепловую энергию

## Введение

Актуальность проекта заключается в том, что использование альтернативных источников энергии представляет интерес из-за их экономической выгоды и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. Для того, чтобы человечество существовало и стремительно развивалось, необходимо постоянно улучшать способы получения энергии. Поиск новых источников энергии и развитие альтернативных способов получения энергии – это основная приоритетная задача человечества.

## Основные тезисы

1. использование альтернативных источников энергии представляет интерес из-за их экономической выгоды и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

2. использование альтернативных источников энергии в комбинированном виде увеличивает надежность электроснабжения потребителей.

3. Причина поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений.

4. Источник можно использовать в походных условиях, длительных поездках и в других случаях, когда отсутствует источник электрической энергии.

5. мы выбрали для изготовления гибридного источника, два альтернативных источника энергии: солнечную и термоэлектрическую энергию. Использование энергии ветра предполагает создание ветрогенератора, обладающего значительными размерами и массой, что не отвечает техническим параметрам станции.

## Заключение, результаты или выводы

В результате проделанной работы, разработана конструкция мобильной гибридной станции. На основе разработок, изготовлен рабочий экземпляр устройства. В ходе испытаний рабочего экземпляра, определены выходные характеристики по напряжению и току. Испытания показали, возможность использования станции, для зарядки маломощных мобильных устройств. Источник можно использовать в походных условиях, длительных поездках и в других случаях, когда отсутствует источник электрической энергии. Гибридный источник прошёл испытание в походных условиях и показал хорошие, и стабильные результаты при зарядке мобильных устройств.

## Список использованной литературы и источников

1. Стэн Гибилиско *Alternative Energy: A Self-Teaching Guide.* / Стэн Гибилиско – 3-е изд. – М. : Эксмо-Пресс, 2010 – 368 с.
2. Mukund R. Patel *Ветровые и солнечные энергетические установки. Проектирование, Анализ и Эксплуатация.* / Mukund R. Patel – 2-е изд. – Boca Raton : CRC Press, 2005 – 472 с.
3. *Энергосберегающие технологии в промышленности : учеб. пособие* / А.М.

- Петрова [и др]. – М.: Изд-во Форум, 2011. – 272 с.
4. Васильев А.М. Полупроводниковые фотопреобразователи / А.М. Васильев, А.П. Ландсман. – М. : Сов. радио, 1971. – 248 с.
  5. Андреев В.М. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии / В.М. Андреев // Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет / Соросовский образовательный журнал. -1996. – №7. – С. 93-98.

## **Исследование качественного состава воздуха г. Верхнего Уфалея после ликвидации основного загрязнителя воздушной среды ООО «Уфалейникель»**

**Шумская Екатерина Евгеньевна**

МБОУ СОШ №1

Верхний Уфалей

Научные руководители: **Красавин Эдуард Михайлович,**

**Матвеева Наталья Александровна**

### **Аннотация**

Подышать свежим воздухом, так ли это просто? Наверняка с такой проблемой столкнутся жители любого города, тем более жители промышленных городов Южного Урала. Такая же проблема и в моем городе, поэтому я осуществила экспериментальную работу в городе Верхний Уфалей. По представленным материалам лаборатории экологического контроля бывшего предприятия ООО «Уфалейникель», мы провели сравнительный анализ основных параметров бывшего и современного состояния воздуха территории города с помощью собранного прибора-анализатора.

### **Ключевые слова**

Загрязнение, воздух, прибор-анализатор, сравнительный анализ, функциональность прибора

### **Цель работы**

Знакомство с доступными литературными и интернет источниками по основным промышленным загрязнителям воздушной среды и их влиянию на здоровье человека; знакомство с доступными литературными и интернет источниками по технологическим решениям разработки анализаторов состава воздуха; изготовление, с использованием современной электронной базы, прибора-анализатора основных параметров воздушной среды.

### **Введение**

Загрязнение воздуха – это заражение окружающей среды внутри и вне помещений любым химическим, физическим веществом или биологическим агентом, которые изменяют природные характеристики атмосферы. В целом картина качества воздуха по стране и в промышленных странах мира выглядит не особо оптимистично. В Верхнем Уфалее, из-за работы промышленных

предприятий металлургической промышленности, показатели качества воздуха, практически постоянно, не соответствовали нормам ПДК. В 2017 году в Верхнем Уфалее прекратил свою работу первенец никелевой промышленности нашей страны Уфалейский никелевый комбинат (ООО «Уфалейникель»). В настоящее время на бывшей территории ООО «Уфалейникель» осуществляется строительство крупного завода по производству цинка.

### **Основные тезисы**

Определение основных показателей воздушной среды города с целью объективной оценки экологического состояния качества воздуха в настоящее время.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- изучены доступные литературные и интернет источники по основным промышленным загрязнителям воздушной среды и их влиянию на здоровье человека;
- изучены и проанализированы доступные литературные и интернет – источники по технологическим решениям разработки анализаторов состава воздуха, и выбрано технологическое решение по созданию простого прибора-анализатора;
- на основе выбранного решения, изготовлен, с использованием современной электронной базы, прибор – анализатор основных параметров воздушной среды;
- в ходе работы проведена оценка функциональности прибора и его калибровка для проведения экспериментальных исследований состава воздуха;
- в ходе работы проведён сбор данных по составу воздуха, с помощью изготовленного прибора, по контрольным точкам проводимых замеров в 2016 году;
- на основе собранных данных, проведён сравнительный анализ современных результатов измерений с материалами мониторинга воздушной среды в период функционирования ООО «Уфалейникель». Сделан определённый вывод о положительных изменениях состава воздуха в связи с прекращением деятельности предприятия.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Основные сведения о загрязнении воздуха // загрязнения URL: <https://wika.tutoronline.ru/biologiya-prirodovedenie/class/11/osnovnye-svedeniya-o-zagryaznenii-vozduha> (дата обращения: 26.11.2023).
2. Демьян Бондарь. Загрязнение атмосферы, основные источники и загрязнители // Образовательный портал «Справочник». – Дата последнего обновления статьи: 23.03.2023. – URL:[https://spravochnick.ru/bezopasnost\\_zhiznedeyatelnosti/zagryaznenie\\_atmosfery\\_osnovnye\\_istochniki\\_i\\_zagryazniteli/](https://spravochnick.ru/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti/zagryaznenie_atmosfery_osnovnye_istochniki_i_zagryazniteli/) (дата обращения: 26.11.2023).
3. Влияние загрязненного воздуха на здоровье и окружающую среду // загрязнения URL: <https://www.snta.ru/press-center/vliyanie-zagryaznennogo-vozdukh-na-zdorove-i-okruzhayushchuyu-sredu/> (дата обращения: 26.11.2023).
4. Загрязнение воздушной среды и его влияние на здоровье человека. // загрязнения URL: <https://plus-one.ru/manual/2021/12/09/zagryaznenie-vozdushnoy-sredy-i-ego-vliyanie-na-zdorove-cheloveka> (дата обращения: 26.11.2023).

5. Л. П. Игнатъева, М. В. Чирцова, М. О. Потапова, Гигиена атмосферного воздуха, Иркутск, ИГМУ, 2015.

## **Линейка-лекало для черчения пневматических элементов и схем**

**Казацкая Яна Андреевна**

СПб ГБПОУ «Колледж электроники и приборостроения»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Ларионова Александра Игоревна**

### **Аннотация**

Как известно, в учебный план студентов, обучающихся на программах автоматизации и мехатроники, входит перечень дисциплин, тесно связанных с пневмоавтоматикой. Исходя из этого, данный проект по созданию линейки-лекала для черчения пневматических элементов и схем может быть актуальным, поскольку предоставление учебным заведениям доступа к таким профессионально ориентированным приспособлениям, как линейка-лекало, способствует повышению общего уровня образования и готовности студентов к решению реальных технических задач.

### **Ключевые слова**

Пневматика, мехатроника, профильное образование, линейка, лекало

### **Цель работы**

Разработка линейки-лекала для черчения пневматических элементов и схем с целью внедрения ее в учебный процесс студентов технических специальностей и обеспечения их современными и эффективными образовательными ресурсами.

### **Введение**

Основное внимание в обучении студентов в сфере мехатроники и автоматизации уделяется развитию навыков правильного составления и анализа пневматических принципиальных схем мехатронных устройств и механизмов., основу которых составляют пневматические распределительные устройства, пневматические исполнительные устройства и вспомогательные элементы. Главной задачей изображения пневматических схем является достоверное отображение соединений составляющих элементов полного устройства пневматического привода, их назначение, характер работы и направление движения рабочей среды. Условные графические обозначения пневматических устройств обычно строят по функциональному признаку на основе комбинирования обозначений, отражающих элементы выполняемой функции.

### **Основные тезисы**

Основная задумка пневматической линейки подразумевала наличие контурных отверстий, повторяющих изображения пневматических элементов. Для достижения возможности черчения каждое условное графическое

обозначение используемых пневматических элементов было разделено на составные части с учетом изображения его различных вариаций. Далее все контуры составных частей для каждого пневматического элемента были размещены на одной прямой, в конце которой приведен готовый вариант изображения соответствующего пневматического элемента. Таким образом, каждый пневматический элемент чертится последовательно, путем наложения последующего необходимого контура на уже вычерченную область.

### **Заключение, результаты или выводы**

Использование студентами линейки-лекала пневматических элементов имеет ряд преимуществ:

- сокращение времени при построении пневматических схем и выполнении проектной работы от руки, необходимой также для конспектирования учебного материала;
- уменьшение вероятных ошибок, возможность проектирования схем с высокой точностью, так как шаблоны пневматических элементов соответствуют государственным стандартам и спецификациям;
- быстрая визуализация и анализ пневматических схем, созданных с помощью линейки, возможность быстрого выявления потенциальных проблем и оптимизации конструкции;
- улучшение производительности, эффективное завершение проектов с помощью шаблонов может увеличить производительность и позволяет сосредотачиваться на других аспектах проектирования и разработки.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Донской А.С.// Основы пневмоавтоматики: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 77 с.
2. Наземцев А.С.// Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Учебное пособие. – М: ФОРУМ, 2004. – 240с.

## **Разработка и применение визуализаторов таймера ПДА**

**Власов Максим Евгеньевич**

ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Саров

Научный руководитель – **Столяров Игорь Васильевич**

### **Аннотация**

В ходе работы над проектом созданы визуализаторы таймера ПДА для дыхательного тренажера Фролова, которые позволяют определять, контролировать и регулировать дыхание во время занятий на тренажере. Приборы «ВТ ПДА-01» и «ВТ ПДА-02» предназначены в качестве вспомогательного медицинского инструмента для дыхательного тренажера Фролова (ТДИ-01) для определения и контроля временной циклограммы дыхания.

## Ключевые слова

Дыхание, таймер, ПДА, тренажер, Фролов, визуализатор

## Цель работы

Создать визуализаторы таймера ПДА для дыхательного тренажера Фролова, которые позволят определять, контролировать и регулировать дыхание во время занятий на тренажере.

## Введение

Дыхание – это важнейшая функция, от которой зависит и состояние здоровья, и резервные возможности нашего организма. Существует большое количество разнообразных тренажеров для выполнения дыхательных упражнений лечебного дыхания, среди которых особое место занимает «Дыхательный тренажер Фролова» – индивидуальный тренажер-ингалятор. В процессе тренировок дыхания на тренажере Фролова важно сохранять определенный ритм дыхания, структуру дыхательного цикла и продолжительность дыхательного акта (ПДА). Для этого обычно применяют или часы, или существующее программное обеспечение – различные программы таймера ПДА. Новизна данного проекта состоит в том, что в данном проекте впервые созданы приборы, реализующие аппаратную часть, не исключая возможность перепрограммирования функций приборов.

## Основные тезисы

Техническая реализация сборки визуализатора таймера ПДА для дыхательного тренажера Фролова «ВТ ПДА-01» была осуществлена в типовом корпусе от светодиодного светильника SPO-110 OPAL, для серийного производства возможна разработка своего корпуса. Прибор использует микроконтроллер Atmega328 на плате Arduino Nano V3.0 CH340G, матричную клавиатуру 4x4 для ввода режимов работы, светодиодную индикацию и ЖК-дисплей LCD 1602 по шине I2C для вывода информации. Светодиодная индикация позволяет определять необходимый режим работы таймера ПДА для дыхательного тренажера Фролова. При этом используется красный цвет светодиодов для обозначения интервала вдоха, зеленый – для интервала выдоха и синий – для интервала поджигания живота. Прибор «ВТ ПДА-02» состоит из двух блоков: «ВТ ПДА-02-1» крепится с помощью медицинского пластыря и двухстороннего скотча на живот пациента; «ВТ ПДА-02-2» размещается на столе и визуально показывает (красный и зеленый цвет светодиодной индикации) и высчитывает значения для каждого дыхательного акта (время вдоха, выдоха ПДА в с). Передача значений с «ВТ ПДА-02-1» происходит по каналу BLE на «ВТ ПДА-02-2», на котором производится визуализация и расчет значений ПДА. Пользователь может использовать прибор самостоятельно для определения своей ПДА, контролируя и регулируя свое дыхание, или использовать прибор «ВТ ПДА-02» только для определения своей ПДА, а затем уже использовать прибор «ВТ ПДА-01» с заданными режимами работы.

## Заключение, результаты или выводы

В ходе работы над проектом и по окончании работ получены готовые технические продукты, представляющие собой устройства, которые позволяют

определять, контролировать и регулировать дыхание во время занятий на тренажере Фролова. Проведенная апробация данного способа визуализации таймера ПДА при проведении дополнительного лечения в санатории-профилактории ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров) показала его эффективность, а приборы «ВТ ПДА-01» и «ВТ ПДА-02» были одобрены и рекомендованы к использованию в качестве вспомогательного инструмента для тренажера Фролова. Устройства проекта реализуют способ визуализации, определения и контроля диафрагмального дыхания, автором которого является научный руководитель работы: Патент RU № 2776563, МПК: А61В 5/113, А63В 23/18. Способ визуализации, определения и контроля диафрагмального дыхания/ И.В. Столяров; автор и патентообладатель Столяров И.В. – № 2021126567/14; заявл. 08.09.2021; опубл. 22.07.2022, Бюл. № 21. Визуализаторы таймера ПДА для дыхательного тренажера Фролова «ВТ ПДА-01» и «ВТ ПДА-02» могут использоваться в качестве вспомогательного инструмента для дыхательного тренажера Фролова (ТДИ-01) для определения и контроля временной циклограммы дыхания в медицинских центрах и клиниках, лечебно-профилактических учреждениях, а также персональными пользователями тренажера Фролова.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Фролов В. Ф. Эндогенное дыхание – настоящее и будущее человечества. – Кинель: Эндоген, 1997. – 208с.
2. Фролов В. Ф. Эндогенное дыхание – медицина третьего тысячелетия. – Новосибирск: Динамика, 2000. – 228с.
3. Ингалятор-тренажер индивидуальный (Дыхательный тренажер Фролова). Методические рекомендации. – Новосибирск: Динамика, 2016. – 26с.
4. Патент RU № 2776563 С1, СПК: А61В 5/113, А61В 5/1135, А63В 23/18, А63В 23/185, А61В 2562/0219. Способ визуализации, определения и контроля диафрагмального дыхания/ И.В. Столяров; автор и патентообладатель Столяров И.В. – № 2021126567; заявл. 08.09.2021; опубл. 22.07.2022, Бюл. № 21.
5. Патент RU № 2801182 С1, СПК: А61В 5/113, А61В 5/1135, А63В 23/18, А63В 23/185, А61В 2562/0219. Устройство для визуализации, определения и контроля диафрагмального дыхания/ И.В. Столяров; автор и патентообладатель Столяров И.В. – № 2023101080; заявл. 02.08.2022; опубл. 03.08.2023, Бюл. № 22.

## **Комплексный прибор для определения качества воды**

**Позднякова Гульсина Шамильевна**

ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Саров

Научный руководитель – **Столяров Игорь Васильевич**

### **Аннотация**

В данном проекте создан портативный малогабаритный комплексный тестер качества воды, который предназначен для определения рН, ОВП, ТДС, мутности и температуры воды. Прибор «Комплексный тестер качества воды КТКВ-01» может использоваться в системах для оценки качества воды

в промышленности, научном производстве, лабораторных исследованиях, а также в домашних условиях.

### **Ключевые слова**

Качество воды, прибор, тестер, рН, ОВП, ТДС, мутность, температура

### **Цель работы**

Создать портативный малогабаритный комплексный тестер качества воды, который предназначен для определения рН, ОВП, ТДС, мутности и температуры воды.

### **Введение**

Одним из самых жизненно важных ресурсов для нашей планеты является вода. В условиях постоянно растущего населения крайне важно, чтобы мы следили за качеством воды в окружающей среде, чтобы мы могли обнаруживать изменения и принимать необходимые меры. Портативный малогабаритный комплексный тестер качества воды можно применять для оценки качества воды в пищевой и химической промышленности, научном производстве, сельском хозяйстве, гидропонике, рыболовстве, водоочистке и водоподготовке, в домашних условиях, СПА, бассейнах и аквариумах. В настоящее время на рынке современных тестеров качества воды образовалось два основных направления. Первое представляют довольно дешевые комплексные приборы с одним зондом, которые могут удовлетворить потребности для домашнего использования и решения ряда простых задач на производстве. Второе направление представляют достаточно дорогие – от 40 до 200 тыс. руб. приборы комплексной проверки воды. Можно заметить, что на рынке практически отсутствуют приборы проверки качества воды средней ценовой категории, которые могут применяться для лабораторных условий и решения задач на производстве. Поэтому данный прибор можно отнести к бюджетным приборам, которые могут пригодиться для определения рН, ОВП, ТДС, мутности и температуры воды в лабораториях, научных исследованиях, а также для домашнего использования опытными и квалифицированными пользователями.

### **Основные тезисы**

Техническая реализация сборки данного портативного малогабаритного прибора «Комплексный тестер качества воды КТКВ-01» была осуществлена в типовом корпусе для РЭА15-1 (RUICHI) с использованием микроконтроллера Atmega328 на плате Arduino UNO R3. Был использован датчик Keystudio TDS метр V1.0 со сменным зондом, датчик мутности Keystudio V1.0 со сменным зондом, рН метр с модулем тестера BNC, ORP метр со своим сменным электродом, водонепроницаемый из нержавеющей стали датчик температуры DS1820. Для вывода информации используется ЖК-дисплей LCD 2004A 20x4 с синей подсветкой по шине I2C. Прибор предназначен для определения качества воды путем измерения рН, ОВП, ТДС, мутности и температуры. Прибор «Комплексный тестер качества воды КТКВ-01» может использоваться в системах для оценки качества воды в промышленности, научном производстве, лабораторных исследованиях, а также в домашних условиях.

### **Заключение, результаты или выводы**

В ходе работы над проектом получен готовый технический продукт, представляющий собой «Комплексный тестер качества воды КТКВ-01». В настоящее время составлен бизнес-планы производства данного прибора и его более дешевой версии (без ORP метра), проведен SWOT – анализ. Сильными сторонами проекта являются – наличие материально-технической базы и кадров, низкая арендная плата (радиомонтажная мастерская ГБПОУ СПТ им. Музрукова), а также низкая себестоимость прибора. Получено рекомендательное письмо управления инженерной инфраструктуры и охраны окружающей среды Администрации г. Сарова Нижегородской области, подтверждающее, что портативный прибор «КТКВ-01» может применяться лицами, чья производственная деятельность связана с определением параметров качества воды на производстве, в лабораторных и домашних условиях.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. М.: ИНФРА-М, 2017. – 186с.
2. Водоподготовка: Справочник. /Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007. – 240с.
3. Батмангхелидж Ф. Вода для здоровья. – М.: Попурри, 2008. – 544с.
4. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля.
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.

## **Концептуальный прототип перспективного электромобиля «Кудровер-2»**

### **Сломчинский Максим Глебович**

МОБУ «СОШ «Центр образования «Кудрово»

Кудрово

Научный руководитель – **Кадиев Сергей Магомедович**

### **Аннотация**

Разработан и изготовлен прототип электромобиля ближайшего будущего «KudRover-2», конструкция которого построена на использовании мотор-колес и электроприводов поворота колес, управляемых компьютером, при полном отсутствии механоузлов за их ненадобностью. В «KudRover-2» использован инновационный блок колеса на который получен патент РФ на изобретение, обладающий повышенной эксплуатационной безопасностью за счет дублированного способа поворота колеса. Разработанная транспортная платформа обладает уникальной маневренность: разворот на месте вокруг собственной оси, боковая парковка, «крабовый» ход. На основе данной транспортной платформы возможна реализация не только урбанистического электромобиля, но и беспилотного робота-курьера или внутрицехового робота, инвалидного электрокресла.

## Ключевые слова

Транспортная платформа, электромобиль, беспилотный, транспортный робот

## Эпиграф

*Как тебе такое, Илон Маск?*

## Цель работы

Создание прототипа перспективного электромобиля ближайшего будущего на основе запатентованного Центром образования «Кудрово» технического решения (патент РФ на изобретение «Полноприводная транспортная платформа с электроприводом поворота колес и регулирует

## Введение

Перспективный электромобиль ближайшего будущего будет построен на максимальном использовании в его конструкции электроприводов, в первую очередь мотор-колес и электроприводов поворота колес. На сегодняшний день существуют разработанные блоки колес, содержащие электропривод поворота колеса, ось вращения которого расположена в плоскости вращения мотор-колеса. Данное конструкторское решение используется в роботизированных и транспортных устройствах с невысокими скоростями движения. В электромобилях с эксплуатационными скоростями легкового автотранспорта такой блок колес не используется, в первую очередь исходя из соображений безопасности, ибо поломка электропривода поворота колеса на большой скорости движения автомобиля может привести к катастрофическим последствиям.

## Основные тезисы

Анализ существующих блоков колес, содержащих мотор-колесо, поворачиваемое с помощью электропривода, показывает их перспективность для использования в конструкции электромобиля, так как позволяет легко обеспечить полноприводность электромобиля (режим 4WD) и его уникальную маневренность (режим 4WS), когда все колеса управляемые и электромобиль может разворачиваться на месте или двигаться перпендикулярно курсовому направлению. Известен блок колес с электроприводом фирмы «Protean Electric Automotive Technology» [1], который предполагается использовать в перспективном электромобиле, разрабатываемом данной компанией [2]. Поворот колеса в данном блоке колес осуществляется исключительно с помощью электропривода поворота колеса, ось вращения которого расположена в плоскости вращения мотор-колеса. Такая конструкция блока колеса была реализована в экспериментальном электромобиле NASA [3] и прототипе электромобиля будущего «KudRover-1», созданном в Детском инженеринговом центре «ЦО «Кудрово» (ДИЦ). Недостатком данного технического решения является то, что поворот колеса осуществляется только одним электроприводом поворота колеса, и при его выходе из строя возможны фатальные катастрофические последствия. При работе над электромобилем «KudRover-1» было найдено инновационное решение блока колеса, обладающего по сравнению с известными более высокой эксплуатационной безопасностью (патент РФ на изобретение RU № 2764857) [4]. В отличие от известных конструкций, ось вращения электропривода поворота колеса смещена относительно пло-

скости вращения мотор-колеса. Такая конструкция блока колеса позволяет осуществлять поворот колеса, как с помощью электропривода поворота, так и с помощью изменения угловой скорости мотор-колеса. Благодаря такому дублированию повышается эксплуатационная безопасность блока колеса, так как при выходе любого из управляющих электроприводов, а мотор-колесо в данном случае это тоже электропривод, оставшийся работоспособным электропривод, позволит безопасно завершить поездку. Были разработаны и изготовлены экспериментальный образец инновационного блока колеса и испытательный стенд с помощью которого были сняты его эксплуатационные характеристики, на основе которых сформированы рекомендации по разработке и изготовлению прототипа перспективного электромобиля «KudRover-2». На основе использования инновационного блока колеса был разработан и изготовлен прототип электромобиля «KudRover-2». В конструкции «Кудровер-2» были использованы: в качестве ходовых мотор-колёс – мотор-колеса от гироскутера Smart Balance Pro 10 диаметром 10,5 дюймов, управление мотор-колесом осуществляется микроконтроллером Maxon motor DECV 50/5, 4-Q-EC 50 В / 5 А; в качестве электропривода поворота колес – шаговый двигатель SUMTOR 57HS7630A6D8, управление электроприводом поворота колес осуществляется микроконтроллером 2H Microstep Driver DM542. Центральный процессор выполнен на базе платы Arduino Due с 32-битным микроконтроллером Atmel SAM3X8E и ARM-процессором на основе ядра ARM Cortex-M3. Автономное электропитание электромобиля «Кудровер-2» обеспечивают сдвоенные аккумуляторные батареи Li-ion 4400 mAh (158 Вт\*ч) 36V. Прототип электромобиля «KudRover-2» позволяет выполнять нетривиальные маневры: «диагональный или крабовый ход»; «разворот на месте»; «боковая парковка». Во всех вариантах маневров поворот колес осуществлялся как с помощью электроприводов поворота колес, так и с помощью прокатки мотор-колес. Настоящая версия «KudRover-2» представляет собой программируемый беспилотник, который выполняет движение по заранее заложенной в него программе. Предполагается продолжить работу по усовершенствованию «KudRover-2»: дополнить системой дистанционного управления; разработать приложение для управления с помощью смартфона; установить энкодеры для более точного позиционирования; усилить систему электропитания. Отдельной проблемой является разработка эргономичной системы управления, учитывающей особенности маневров, выполняемых «KudRover-2».

### **Заключение, результаты или выводы**

Изготовление и исследование запатентованного МОБУ «СОШ «ЦО «Кудрово» прототипа перспективного электромобиля «Кудровер-2», обеспечивающего повышенную по сравнению с аналогами эксплуатационную безопасность электромобиля за счет дублирования способов и электроприводов поворота колеса, подтвердило воспроизводимость и работоспособность заявленного в патенте на изобретение принципа построения транспортной платформы. Испытания электромобиля «Кудровер-2» подтвердили, что запатентованный принцип поворота колеса за счет изменения угловой скорости мотор-колеса реализуем и обеспечивает функциональное дублирование электропривода поворота колеса. Цели и задачи проекта на данном этапе работа над прототипом перспективного электромобиля достигнуты в полной

мере, в соответствии как с производственными и технологическими возможностями нашей школы, так и с моими личными. Определены перспективы возможной модернизации «Кудровер-2».

### **Список использованной литературы и источников**

1. Protean-360+ Fact Sheet. [Электронный ресурс]. // Веб-сайт фирмы «Protean Electric Automotive Technology» – Режим доступа: – <https://www.proteanelectric.com/f/2019/07/Protean-360-Fact-Sheet-ENG-160719.pdf> – (дата обращения 10.09.2021).
2. Protean Electric develops 360 degree steering wheel concept [Электронный ресурс]. // YouTube – Режим доступа: – <https://youtu.be/LWOFTbqJtZl> – (дата обращения 10.09.2021).
3. NASA JSC Engineering Modular Robotic Vehicle (MRV) [Электронный ресурс]. // YouTube – Режим доступа: – [https://www.youtube.com/watch?v=-l\\_mJzvV\\_6o](https://www.youtube.com/watch?v=-l_mJzvV_6o) – (дата обращения 10.09.2021).
4. Патент РФ на изобретение «Полноприводная транспортная платформа с электроприводом поворота колес и регулируемой колеёй» RU № 2764857 от 22.03.2021, МПК G05D 1/02, B62D 9/00, B60G 17/015, B60G 21/10.

## **Пьезоэлектрический генератор в устройстве дистанционного мониторинга магистрального водопровода**

**Белкин Иван Романович**

Авиационно-технологический колледж ФГБОУ ВО ДГТУ  
Ростов-на-Дону

Научный руководитель – **Зибров Валерий Анатольевич**

### **Аннотация**

В работе рассмотрен пьезоэлектрический генератор для выработки электрической энергии для питания контрольно-измерительного устройства в магистральных водопроводах с применением свойств пьезоэлектрического элемента, погруженного в водный поток.

### **Ключевые слова**

Пьезоэлектрический элемент, пьезоэлектрический генератор, мониторинг, водный поток, магистральный водопровод

### **Цель работы**

Рассмотреть пьезоэлектрический генератор, который способен использовать поток воды внутри магистрального водопровода для генерации энергии.

### **Введение**

Генератор обеспечивает не только полное, но и частичное питание контрольно-измерительной аппаратуры, что позволяет снизить затраты на обслуживание системы мониторинга и делает её более автономной.

## Основные тезисы

В настоящее время беспроводные технологии позволяют создавать сети маломощных устройств, которые могут передавать информацию о состоянии магистральных водопроводов на большие расстояния. Эти устройства устанавливаются в разных точках магистрального водопровода и периодически передают информацию о давлении, температуре, расходе воды и других важных параметрах. Одним из преимуществ беспроводных технологий является их низкая потребляемая мощность, позволяющая датчикам (приемо-передающим устройствам) работать длительное время от ограниченных источников питания, например, электрические батареи, или энергонезависимые системы, такие как солнечные панели и гидрогенераторы. Это значительно увеличивает продолжительность работы и надежность мониторинговой системы. Другим преимуществом беспроводных технологий является их гибкость и простота установки. Контрольно-измерительные устройства могут быть установлены на различных участках водопровода, включая трубы разного диаметра и материала и также могут заменены или перемещены в случае необходимости.

## Заключение, результаты или выводы

В результате выполнения работы проведено моделирование пьезоэлектрического генератора для питания контрольно-измерительного устройства мониторинга магистрального водопровода, выполненное на пьезоэлектрическом элементе марки KP5G-100. Проверка режимов работы устройства пьезоэлектрического генератора проводилась при помощи моделирования схемы в программе OrCad и показала, что мощность, отдаваемой в нагрузку при рассматриваемых параметрах пьезоэлектрического генератора (емкость пьезоэлектрического элемента 50нФ, частота источника тока 105Гц амплитуда колебаний 122мкА, оптимальное сопротивление нагрузки генератора 30,3кОм), составляет порядка 6,0мВт. Таким образом исследование применения пьезоэлектрического генератора для контрольно-измерительного устройства мониторинга магистрального водопровода представляет собой инновационное решение, позволяющее использовать энергию водного потока для обеспечения питания, и позволяющее сделать систему мониторинга более автономной и экологически чистой.

## Список использованной литературы и источников

1. Зибров В.А. Электродинамическое моделирование пьезоэлектрического датчика для мониторинга магистральных водопроводных сетей. / Зибров В.А., Сапронов А.А. // Водочистка. №4. – М.: ИД «Панорама». 2016. – С.48-52.
2. Зибров В.А. Применение пьезоэлектрических датчиков в устройствах мониторинга водопроводов. / Зибров В.А., Мальцева Д.А. // Теория и практика имитационного моделирования и создания тренажеров-2017. Том 2. Методы и средства измерений в системах контроля и управления. – Пенза: Издательство: ФГБОУ ВО ПензГТУ, 2017. – С.12-20.
3. Зибров В.А. Устройство отбора энергии от водного потока для системы контроля утечек воды в водопроводных сетях. / Зибров В.А., Мальцева Д.А. – II Международная научно-практическая конференция «Безопасность и ресурсосбережение в техносфере», 18-19 апреля 2019 г., г. Краснодар. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <https://ntk.kubstu.ru/tocs/63>.

## ЧПУ станок для намотки тороидальных трансформаторов

Чугунов Александр Дмитриевич

ФГАОУ ВО ГУАП ФСПО

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Куликов Дмитрий Дмитриевич

### Аннотация

Темой данного проекта стало создание станка с числовым программным управлением (ЧПУ) для намотки тороидальных трансформаторов. Актуальность данной темы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, тороидальные трансформаторы широко применяются в различных устройствах, таких как источники питания, усилители, сварочные аппараты и другие, требуя высокой точности и качества намотки для эффективной работы. Во-вторых, ручная намотка трансформаторов может быть трудоемкой, времязатратной и подвержена человеческой ошибке. Технология ЧПУ для намотки трансформаторов обеспечивает автоматизацию этого процесса и значительное повышение эффективности.

### Ключевые слова

Тороидальные трансформаторы, станок с ЧПУ, быстрая намотка, одинаковое расстояние между витками

### Эпиграф

*«Три главных условия для достижения чего-либо стоящего – это, во-первых, упорный труд; во-вторых, настойчивость; в-третьих, здравый смысл»*

Томас Эдисон

### Цель работы

Создание станка с ЧПУ для быстрой и эффективной намотки эмалированной проволоки на сердечник тороидальной формы.

### Введение

Одним из актуальнейших условий работы всех электрических приборов является наличие трансформаторов в самом изделии или в источниках питания для этих изделий. Трансформаторы тороидального типа можно наматывать ручным методом, но это занимает довольно много времени. Также данный способ не гарантирует точность распределения витков на самом сердечнике.

### Основные тезисы

В данном станке присутствуют следующие элементы:

1. Кольцо с челноком – представляет собой деталь, выполненную в форме кольца со специальным выступом для удержания в роликах и с разъемным элементом, на которую крепится небольшая катушка с эмалированной медной проволокой. Чтобы данный узел вращался, к нему крепится шестерня для передачи вращения от двигателя.

2. Двигатель постоянного тока – предназначен для вращения кольца с челноком с помощью шестерни, прикрепленной к валу ротора.

3. Шаговый двигатель – предназначен для вращения сердечника трансформатора в горизонтальной плоскости с помощью роликов, один из которых прочно сидит на валу данного двигателя.

4. Датчик линии – предназначен для передачи сигнала в микроконтроллер о том, что кольцо с челноком совершило полный оборот. На кольце сделана метка, которая отражает луч от датчика, и тот прилетает обратно в приемник датчика.

5. Блок управления с HMI интерфейсом – предназначен для выбора параметров сердечника, количества обмоток, количества слоев/секторов с проволокой, диаметра самой проволоки.

### **Заключение, результаты или выводы**

Разработка станка с ЧПУ для автоматической намотки тороидальных трансформаторов является актуальной и современной темой, развитие которой позволяет людям использовать в электрических приборах и электроустановках качественные изделия, изготовленные за очень маленький промежуток времени.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Котенёв С.В., Евсеев А.Н. Расчет и оптимизация тороидальных трансформаторов // Таблицы основных параметров трансформаторов. М: Горячая линия – Телеком, 2011, С. 268 -280
2. <https://stroiteh-msk.ru/obzory/stanok-dlya-namotki-toroidalnyh-transformatorov-svoimi-rukami.html> – Варианты исполнения ЧПУ станков для намотки тороидальных трансформаторов

## **Водородная горелка на основе низкопотенциального электролизёра**

**Лукашкин Глеб Денисович**

МБОУ «Гимназия № 7 «Ступени»

Верхний Уфалей

Научный руководитель – **Красавин Эдуард Михайлович**

### **Аннотация**

Проект посвящён созданию рабочей модели водородной установки на основе резонансного электролиза и проверены режимы её работы. В основу легли разработки, так называемой, «топливной ячейки» американца Стэнли Мейера.

### **Ключевые слова**

Низкопотенциальный резонансный метод электролиза воды

### **Цель работы**

Исследование возможных способов использования низко-потенциальной энергии для получения водородно-кислородной топливной смеси из воды и дальнейшего использования её в газосварочном оборудовании.

## Введение

В последнее десятилетие стала совершенно очевидной ситуация, при которой дальнейшее интенсивное развитие современной энергетики и транспорта ведет человечество к крупномасштабному экологическому кризису. Учитывая эту тревожную тенденцию, многие ученые и практики определенно высказываются в пользу ускоренного поиска альтернативных нетрадиционных источников энергии. В частности, их взоры обращаются к водороду, запасы которого в водах мирового океана неисчерпаемы.

## Основные тезисы

Возможность получения водорода резонансным методом с использованием низкопотенциальной энергии для дальнейшего применения в газосварочном оборудовании.

## Заключение, результаты или выводы

Изучен и проанализирован значительный объём доступных литературных и интернет-источников по проектированию низкопотенциальных электролизных устройств на основе чего разработана собственная концепция электролизной ячейки; решение поставленных задач позволило доказать возможность синтеза топливной смеси из воды при гораздо меньших затратах энергии, чем при обычном электролизе с гораздо более высокой эффективностью выхода газа; метод резонансного электролиза воды является действительно достаточно эффективным для получения топливного газа и использования его в дальнейшем в перспективных энергетических установках; изготовление подобных устройств сопряжено с точными расчётами и высокоточным изготовлением деталей резонансной системы, что доступно далеко не всем и соответственно снижает уровень повторяемости устройства; в результате проделанной работы, изготовлена рабочая модель водородной установки на основе резонансного электролиза и проверены режимы её работы. Экспериментами доказана эффективность метода резонансного электролиза. Несмотря на все сложности в изготовлении и необходимость дальнейших исследований, мы считаем метод резонансного электролиза очень перспективным для развития энергетики будущего.

## Список использованной литературы и источников

1. Шпильрайн Э.Э., Малышенко С.П., Кулешов Г.Г. Введение в водородную энергетику, 1984.
2. Канареев Ф.М., Вода – новый источник энергии, Краснодар, Кубанский государственный Аграрный университет, 2000.
3. Полинг Л. Общая химия. М.: Мир. 1974.
4. Зацепин Г.Н. Свойства и структура воды, 1974.
5. Краснов К.С., Воробьев Н.К, Годнев И.Н. и др. Физическая химия. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ, М., «Высшая школа», 1974.
6. <http://www.new-physics.com/>
7. Весенгиреев М., опубликовано в журнале «Изобретатель и рационализатор», 7-2005. 1
8. PatentCorporationTreaty 4.344.831; 4.184.931; 4.023.545; 3.980.053 N PCT/US80/1362, опубликовано 30 апреля 1981

## **Разработка методов восстановления эксплуатационных свойств отработанного машинного масла**

**Гареева Полина Римовна**

МБОУ СОШ № 1

Верхний Уфалей

Научные руководители: **Красавин Эдуард Михайлович,**

**Матвеева Наталья Александровна**

### **Аннотация**

Немаловажную роль повторного применения отработанного масла играет улучшение экологической обстановки и финансовая составляющая в каждом регионе, и в целом по стране. Развитие сонохимических технологий (ультразвуковое диспергирование) открывает новые широкие возможности в области очистки горюче-смазочных материалов. Предполагается в перспективе, что очистка отработанных масел позволяет получать более 80% продукта, пригодного для повторного использования.

### **Ключевые слова**

Отработанное машинное масло, ультразвуковое диспергирование, фильтрация, регенерация

### **Цель работы**

Технологическое решение регенерации отработанных масел ультразвуковым диспергированием и комплексной фильтрацией, с целью восстановления их первоначальных свойств.

### **Введение**

Одним из важных условий повышения экономической эффективности производства является решение вопроса использования вторичного сырья, в том числе и моторных отработанных масел. В настоящее время, вторичной переработке подвергаются всего лишь 14-16% использованного продукта. Современные схемы регенерации отработанных моторных масел, применяемые в развитых странах, включают физические и физико-химические процессы – коагуляцию, очистку серной кислоты и адсорбционную очистку синтетическими или природными сорбентами. В результате возникла гипотеза возможности применения ультразвукового диспергирования с последующей фильтрацией для регенерации отработанных горюче-смазочных материалов с последующим использованием их по прямому назначению. Предметом исследования, в данной работе являются: методы восстановления свойств отработанного машинного масла. Объектом исследования является: потерявшее свои эксплуатационные характеристики в процессе работы, моторное масло.

### **Основные тезисы**

Моторные масла. Процессы, возникающие при эксплуатации горюче – смазочных материалов. Существующие методы восстановления моторного масла. Возможности применения ультразвука как метода физико-химической

регенерации отработанного масла. Оборудование для проведения экспериментальной работы по ультразвуковой регенерации отработанных масел. Ультразвуковые генераторы высокой мощности. Ультразвуковой преобразователь. Ультразвуковая ванна. Экспериментальная работа по ультразвуковой регенерации отработанного масла.

### **Заключение, результаты или выводы**

Изучены литературные и интернет-источники по вопросу восстановления свойств, отработанных горюче-смазочных материалов; изучены литературные и интернет-источники по вопросам использования сонохимических технологий как методов очистки от нежелательных компонентов определённых физико-химических систем; собрано оборудование по очистке отработанных масел ультразвуковым диспергированием и комплексной фильтрацией; проведены экспериментальные исследования по восстановлению отработанных масел ультразвуковым диспергированием и комплексной фильтрацией; проанализированы полученные результаты исследований и сделан вывод о возможном использовании технологии.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Е.М. Мещерин, В.Н. Назаров, Н.С. Нафтулин, Современные методы исследования, прогнозирования и оптимизации эксплуатационных свойств моторных масел. М.: ЦНИИТЭНефтехим. 1990 г.
2. Л.С. Рязанов, В.Н. Ворожихина, Э.П. Вольский, В.Д. Моисеев, Химия и технология топлив и масел № 11. 1985 г.
3. <https://hot-hatch.ru/motor/chto-oznachaet-vyazkost-motornogo-masla-rasshifrovka-osnovnyh-pokazatelej-harakteristiki-motornogo-masla.html> – Вязкость масла.
4. С.А. Попов, Исследование моторного масла двигателя внутреннего сгорания электрофизическим методом МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ ЮУрГУ–.2018 г.
5. Рылякин, Е.Г. Повышение работоспособности гидросистемы трактора терморегулированием рабочей жидкости: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.20.03 / Рылякин Евгений Геннадьевич. – Пенза: ПГСХА, 2007. – 17 с.

## **Разработка и изготовление реабилитационных мониторов для восстановления двигательных функций после травмы**

**Молодцев Иван Юрьевич**

МБОУ Лицей № 11

Челябинск

Научный руководитель – **Красавин Эдуард Михайлович**

### **Аннотация**

Посттравматические патологии, занимает особое место среди прочих травм опорно-двигательного аппарата, в связи с важнейшими двигательными функциями в бытовой и производственной деятельности человека. По статистическим данным, повреждения конечностей человека составляют около 95% от всех возможных травм. Многие специалисты-травматологи отмечают, что в

большинстве случаев травмы конечностей осложнены нарушением целостности функционально значимых структур – сухожилий, нервов, костей, суставов.

### **Ключевые слова**

Реабилитация, биомедицина, восстановление, линейный двигатель, травмы

### **Цель работы**

Разработка и изготовление реабилитационных мониторов для восстановления двигательных функций после травмы.

### **Введение**

Реабилитация больных с посттравматической патологией является серьёзной медико-социальной проблемой, от успешного решения которой зависят важные экономические показатели, связанные с трудовой деятельностью человека. Высокая актуальность проведения реабилитационных мероприятий при повреждениях опорно-двигательной системы интересует нас уже в течение нескольких лет.

### **Основные тезисы**

1. Разработка конструкций реабилитационных мониторов (На коленный и локтевой суставы, кисть).
2. Создание опытных прототипов.
3. Апробация прототипов на травмированных людях.

### **Заключение, результаты или выводы**

Изучены доступные литературные и интернет-источники по вопросам организации реабилитационных мероприятий в посттравматический период при травмах конечностей человека, основных направлениях и методах реабилитации, по существующим разработкам реабилитационных тренажёров для восстановления двигательной функции. Изучение литературных материалов и опыт предыдущих работ по разработке реабилитационных тренажёров позволило определить основное направление конструкторских решений при создании проекта тренажёра на основе линейного привода (линейного актуатора) и разработать принципиальную конструкцию этих тренажёров. На основе разработанной концепции осуществлена практическая реализация рабочего прототипа реабилитационного тренажёра. Определены первоначальные функциональные возможности, разработанного и изготовленного тренажёра, для восстановления частично потерянных моторных функций конечностей человека.

### **Список использованной литературы и источников**

1. <https://orteka.ru/orteka-life/zdorovye-ruki/posttravmaticheskaya-reabilitatsiya/> – Посттравматическая реабилитация.
2. [https://meduniver.com/Medical/travmi/upragnenia\\_dlja\\_kisti\\_i\\_palcev.html](https://meduniver.com/Medical/travmi/upragnenia_dlja_kisti_i_palcev.html) – Источник: MedUniver – Упражнения для кисти.
3. [https://aupam.ru/pages/medizina/reab\\_ruk\\_rbsdnt2/page\\_30.htm](https://aupam.ru/pages/medizina/reab_ruk_rbsdnt2/page_30.htm) – Упражнения для кисти.
4. В.В. Азолов, И.Г. Гришин, Современные принципы лечения тяжелой травмы кисти // Труды IV съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 1982 г.