

Авторы: **Н. В. Александров**

Студент кафедры электромеханики и робототехники

О. Б. Чернышева – старший преподаватель – научный руководитель

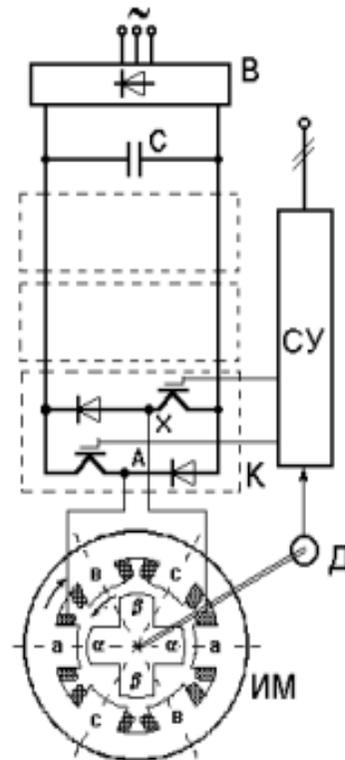
Организация: СПБГУАП

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) со времен своего создания и до сих пор остаются неоспоримым лидером на рынке автомобильной продукции, предоставляя мощность и надежность для широкого спектра транспортных средств, в настоящее время они начинают встречаться с явной конкуренцией со стороны более экологичных и эффективных электрических двигателей. В последние годы технологическое совершенствование в области электродвигателей значительно изменило вектор в концепции транспортной индустрии.

Внешне вентильно-индукторный электропривод достаточно прост и потому всё чаще рекомендуется к использованию. В его состав входит двигатель – индукторная машина ИМ, электронный коммутатор К, который соединен с выпрямителем В параллельно с конденсатором С и управляется в основном датчиком положения ротора Д в купе со схемой управления СУ. Внешне вентильно-индукторный электропривод достаточно прост и потому всё чаще рекомендуется к использованию. В его состав входит двигатель – индукторная машина ИМ, электронный коммутатор К, который соединен с выпрямителем В параллельно с конденсатором С и управляется в основном датчиком положения ротора Д в купе со схемой управления СУ. ИМ имеет явнополюсный статор, с четным количеством полюсов $n = 6, 8, 12, 16$, который имеет обмотки возбуждения. Также он имеет явнополюсный пассивный ротор, число полюсов $n = 4, 6, 8, 12$ которого меньше числа полюсов статора. Электронный коммутатор связан с катушками, на каждую из $n/2$ фаз коммутатора приходится два ключа-транзистора и два полупроводниковых неуправляемых вентиля. Управление движением – выбор моментов открытия управляемых токовыми импульсами вентилей, а также включения и отключения фаз, осуществляющийся управляющим устройством.

Принцип действия ВИП можно сравнить с работой двигателя внутреннего сгорания: для эффективной работы в цилиндры необходима своевременная подача топлива в нужном соотношении состава и поджигаться в строго заданный момент.

Общезвестно, что произойдет с двигателем, если эти требования не будут выполнены. Также известно, сколько усилий потребовалось приложить специалистам за сто лет автомобильной эры, чтобы достичь совершенных решений



Создание совершенного «мозга» ВИП – главная и иногда трудно преодолимая проблема, которая стоит на пути распространения данного электропривода на широкий рынок. ВИД имеют ряд преимуществ по сравнению с ДВС:

Эффективность: вентильно-индукторные двигатели обладают высоким КПД, особенно на низких и средних скоростях, что делает их идеальными для электротранспорта. Это означает, что они могут преобразовывать больший процент подаваемой на них энергии в полезную работу, что делает их более эффективными в использовании энергии. У ДВС большая часть полезной



работы тратится больших тепловых потерь и трения внутренних частей на эти недостатки уходит примерно 65-75% КПД.

Экологичность: электродвигатели не производят прямых выбросов вредных веществ, так как работают на электричестве, что снижает загрязнение окружающей среды. Также ВИД не требует такого большого количества смазочного материала, так ДВС, которое со временем может начать подтекать или попадать в топливную смесь, что приводит к еще большим загрязнениям.

Тихая работа: ВИД работают значительно тише, чем ДВС, что улучшает комфорт и снижает шумовое загрязнение.

Меньшее обслуживание: Отсутствие многих движущихся частей, как в ДВС, приводит к снижению износа и потребности в обслуживании. Соответственно, транспорт, в котором установлен ВИД будет меньше время находиться в ремонте, что сэкономит время и деньги владельцу такого автомобиля.

Регенеративное торможение: Возможность возврата энергии в батарею при торможении увеличивает общий пробег на одной зарядке.

Простота конструкции: Более простая и компактная конструкция позволяет легче интегрировать двигатель в различные транспортные средства. Благодаря уменьшению габаритов двигателя удастся сделать автомобили более компактными.

Энергетическая независимость: Использование электричества в качестве топлива уменьшает зависимость от нефти и других ископаемых видов топлива. Электричество может быть получено из различных источников, включая возобновляемые: солнечная, ветровая, гидроэнергетика и даже ядерная энергия

Таким образом ВИД имеют потенциал существенно продвинуть автомобильные технологии вперед, предоставляя ряд ключевых преимуществ по сравнению с двигателями внутреннего сгорания. Такие двигатели не только более эффективны и экологичны, но и обеспечивают более тихую и комфортную работу. Они требуют меньше требованиями к обслуживанию. Данный вид двигателей уменьшают эксплуатационные расходы и значительно повышают надежность транспортных средств.

Автоматизированная линия поверхностного монтажа электронных компонентов

Авторы: Александров С.Е., Задорожный В.К., Лебедев В.Р., Лизько В.Н.

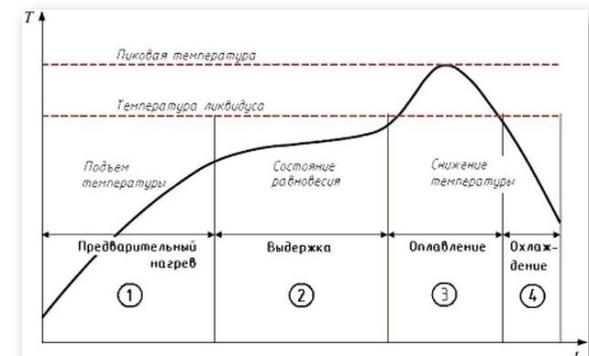
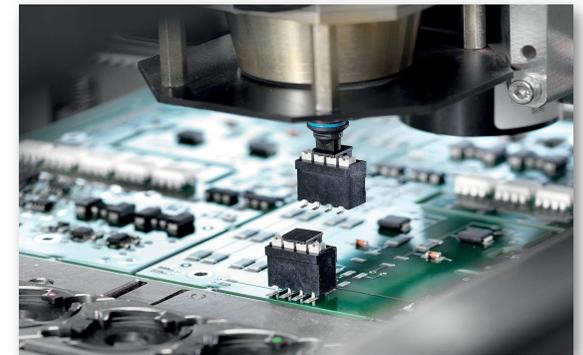
Государственный университет аэрокосмического приборостроения

Назначение линии поверхностного монтажа кроется в создании высокопроизводительных участков автоматизированной сборки в серийном и крупносерийном производстве. Используя весь потенциал последовательной сборки на ней, у нас появляется возможность исключить человеческий фактор на данном этапе производства. Однако, качество производимой продукции и скорость прохождения этапов монтажа, напрямую зависят от работника, который написал рабочую программу и техпроцесс.

Манипулятор – механическое устройство, способное перемещаться в трёх направлениях, а также может вращаться вокруг собственной оси. В шпинделе данного агрегата размещена вакуумная насадка для надёжного фиксирования и дальнейшей установки элемента. В процессе корректировки в пинцете автоматически создаётся вакуум при захвате и выключается при установке компонента. Есть два варианта управления манипулятором: автоматизированный и полуавтоматический. Принцип работы, в случае автомата, следующий. По конвейеру в станок поступает печатная плата и предварительно фиксируется в нём с помощью специального крепления. Следующим важным этапом является установка компонента в заданные места. Для этого автомат должен определить точное местоположение печатной платы. Чтобы это осуществить, манипулятор оборудуют камерой, которая позволяет считывать специальные маркеры – реперные знаки. Автомат их читает и определяет реальное положение печатной платы в пространстве. С помощью программного обеспечения и наличия ИИ, программа может корректировать координаты неидеальной формы печатной платы. Далее, происходит процесс установки элемента. Компонент захватывается вакуумным пинцетом и отцентровывается, благодаря камере. После данного этапа, деталь устанавливается.

При предварительном нагреве паяльная паста вместе с канифолью становится жидкой, а растворитель начинает испаряться. Благодаря этим процессам происходит создание условий для процесса пайки. Уже в зоне выдержки, растворитель достигает пика испарения, а флюс максимально активизируется. На этапе оплавления, припой, состоящий из отдельных шариков, оплавляется и создаёт одну единую массу. Далее, получившийся сгусток начинает растекаться по металлической поверхности, очищенной флюсом. В зоне охлаждения, печатная плата охлаждается, и припой в зоне пайки отвердевает. На выходе мы имеем готовую продукцию.

Подводя итог, стоит отметить, что если нам необходимо изготовить продукцию в малом количестве, то рационально использовать ручную пайку, так как процесс наладки может длиться больше времени, чем само производство.



Авторы: Александров С.Е., Задорожный В.К., Лебедев В.Р., Лизько В.Н.

Государственный университет аэрокосмического приборостроения

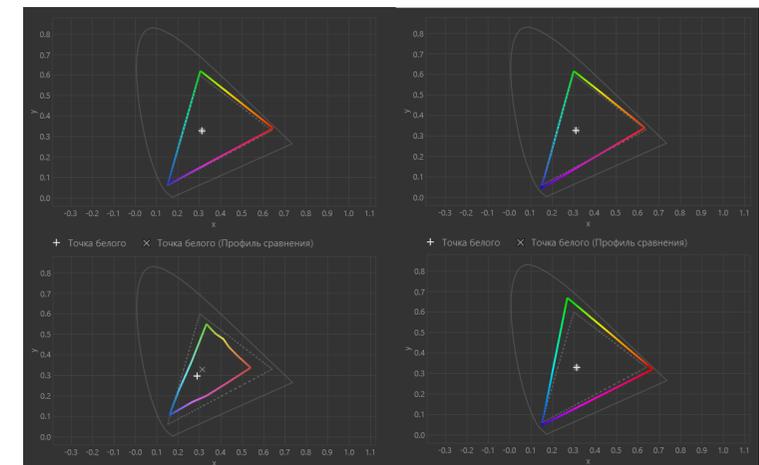
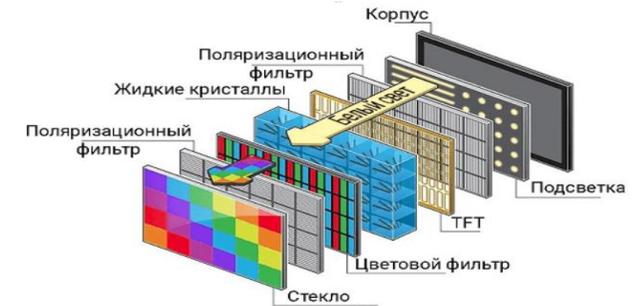
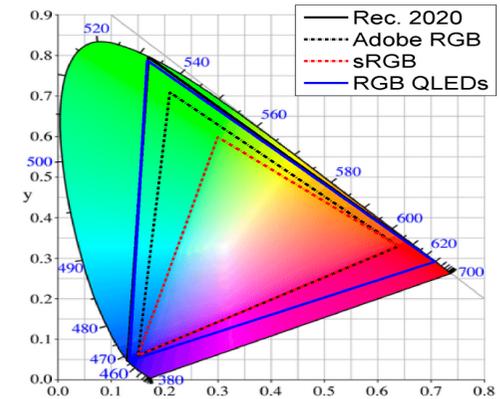
Первый образец – монитор Samsung C27JG50QQI. Он основан на матрице 8 bit типа VA (Vertical Alignment) с разрешением 2560x1440 пикселей и частотой обновления экрана 144 Гц. Калибровка проводилась на заводских настройках. Особенностью матрицы VA заключается в вертикальном расположении жидких кристаллов между двумя слоями электродных стёкол, что даёт минимизацию световых утечек и контроль углов обзора. Вследствие этого, чёрный цвет насыщеннее конкурентов, в виде TN и IPS. DeltaE (цветовое отклонение) укладывается в норму, и максимальное его значение равняется 1.13, среднее равно 0.12. Цветовой охват стандарта sRGB – 97,2%, Adobe RGB – 69,9% и DCI P3 – 71.4%.

Вторым испытуемым оказался ноутбук Asus VivoBook Pro 15, основанный на базе TN (Twisted Nematic) матрицы 6 bit разрешения 1920x1080 пикселей с частотой обновления экрана 60 Гц. TN технология состоит из слоя жидких кристаллов, которые выстраиваются под углом 90°, и двух электродных стёкол. Именно из-за ограниченных возможностей жидких кристаллов, изображение “переливается” при изменении угла наклона. В данном экземпляре, значение DeltaE в максимуме составила целых 8.15 единиц, что слишком много среднее равно 0.25. Цветовой охват по sRGB составил всего 51%, Adobe RGB – 35,1% и DCI P3 – 36,1% соответственно.

Третье измерение мы делали на ноутбуке MSI Katana GF66, у которого стоит IPS (In-Plane Switching) 8 bit матрица имеющая разрешение 1920x1080 пикселей и частотой 144 Гц. Измерения DeltaE дали максимальное значение 2.89 единиц, что меньше, чем у предыдущего экземпляра среднее равно 0.12. Далее, получилось измерить цветовой охват по sRGB – 104,8%, Adobe RGB – 72,2% и по DCI P3 – 74,2%.

Четвёртый участник нашего эксперимента – монитор Xiaomi Mi 2K Gaming, имеющий IPS 8 bit + FRC матрицу разрешения 2560x1440 пикселей с частотой обновления 165 Гц. По замерам максимальное значение DeltaE составило 0.82 единицы, что является лучшим результатом среди конкурсантов, среднее равно 0.08. Цветовой охват стандарта sRGB – 136,3%, Adobe RGB – 93,9% и DCI P3 – 96,6%.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что знание возможностей дисплея, позволяют дать объективную оценку достоверности передачи цвета. Мониторы ноутбуков обладают отличной энергоэффективностью, хоть и предлагают чуть меньше, чем настольные решения. TN матрицы, из-за простоты технологии, недороги в производстве и имеют самую низкую цену. Однако, современные IPS и VA дисплеи рациональнее использовать, поскольку предлагают значительно больше возможностей. Они не имеют ограниченных углов обзора, отображают большее количество цветов и обладают высокой точностью.



Работу выполнила: Алексаненко Ксения Владимировна, ученица ГБОУ гимназии № 92

Научный руководитель: Балакин А. Д., Горячев Д. М. - магистры кафедры управления в технических системах

ГУАП

Актуальность: Мониторинг и анализ данных с помощью дронов обеспечивает быструю и безопасную информацию, необходимую в энергетической отрасли.

Солнечная энергия: Дроны с тепловыми камерами могут быстро проверять состояние солнечных панелей и обнаруживать проблемы, такие как разрушение или неисправность элементов.

Цель: Определение роли беспилотных авиационных систем в сфере энергетики

Ядерная энергетика: Дроны оснащены специальными сенсорами для мониторинга радиационного уровня вблизи ядерных установок, что помогает оперативно обнаруживать утечки или повышенный уровень радиации.

Нефтегазовый сектор: Беспилотники могут использоваться для быстрого и безопасного осмотра длинных трубопроводов и других конструкций на предмет повреждений. Использование тепловизионных дронов для обнаружения повреждений и утечек на основе разниц температур может снизить риск возгорания и аварий.



Электроэнергетика: Дроны могут проводить визуальный осмотр для обнаружения повреждений. Кроме того, они могут с помощью тепловизоров обнаруживать перегретые участки на линиях электропередачи, что, в свою очередь, может указывать на потенциальные проблемы.

Заключение: Дроны в сфере энергетики занимают важную роль. Они могут помочь отслеживать и устранять повреждения и потери, что предотвращает потенциальные проблем. Это значительно ускорит анализ состояния энергетических объектов.

Задачи:

- понять, в каких сферах энергетики и как применяются дроны
- привести примеры обслуживания и мониторинга энергетических объектов беспилотными авиационными системами

Помощь в проектировании и строительстве (Создание карт электроэнергетических сетей)

- Улучшение безопасности и эффективности работы
- Тепловизионный мониторинг
Дроны с тепловизорами могут обнаруживать перегретые участки на линиях, что может указывать на потенциальные проблемы.



- Помощь в проектировании и строительстве
Дроны могут быть использованы для аэрофотосъемки месторождений, что помогает геологам и инженерам лучше понять геологическую структуру и облегчить планирование бурения
- Мониторинг инфраструктуры
Дроны могут осуществлять визуальный контроль состояния трубопроводов, выявлять утечки или другие проблемы на местах, которые недоступны инспекторам.

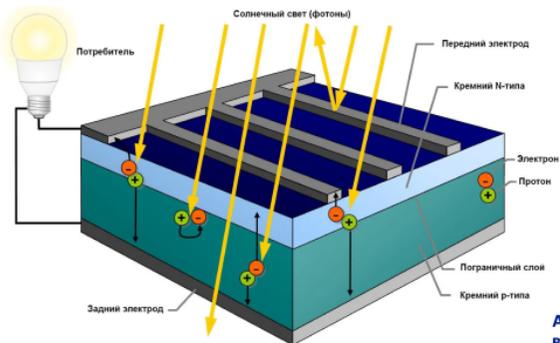
- Мониторинг рабочих процессов
Дроны могут использоваться для аэрофотосъемки и мониторинга зон захоронения радиоактивных отходов, что позволяет контролировать изменения в окружающей среде и безопасность таких объектов

Работу выполнил: Алексеев Р.А., ученик 8 класса ГБОУ школы №693

Научные руководители: Куценко Н. А., Мороз Д. А. - магистры кафедры электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность:

Солнечная энергия становится все более важным источником возобновляемой энергии в мире. С развитием технологий фотоэлектрических систем солнечные панели становятся более доступными, эффективными и экологически чистыми.



ТЕХНОЛОГИИ:

1. Перовскиты
2. Многослойные панели
3. Фотовольтаическая краска из полупроводниковых наночастиц
4. Солнечное тепловое топливо
5. Искусственный фотосинтез
6. Углеродные нанотрубки
7. Монослои

Причины медленного развитие солнечной энергетики:

1. Технологические ограничения
2. Эффективность
3. Инфраструктура

Цель:

Рассмотреть последние достижения в области фотоэлектрических технологий и их влияние на будущее солнечной энергетики. Мы стремимся представить актуальную и полную информацию о наличных и перспективных технологических решениях.



Пути решения

Финансирование и государственная поддержка

Обучение и просвещение

Инфраструктурные изменения

Исследования и инновации

Задачи:

Изучить последние технологические достижения в области фотоэлектрических систем. Оценить потенциал эффективности и экономической целесообразности новых технологий. Проанализировать влияние этих достижений на развитие солнечной энергетики.

Преимущества солнечной энергетики:

1. Возобновляемый источник энергии
2. Экономическая выгода
3. Снижение зависимости от нестабильных рынков
4. Низкая эксплуатационная стоимость
5. Улучшение качества воздуха



Недостатки солнечной энергетики:

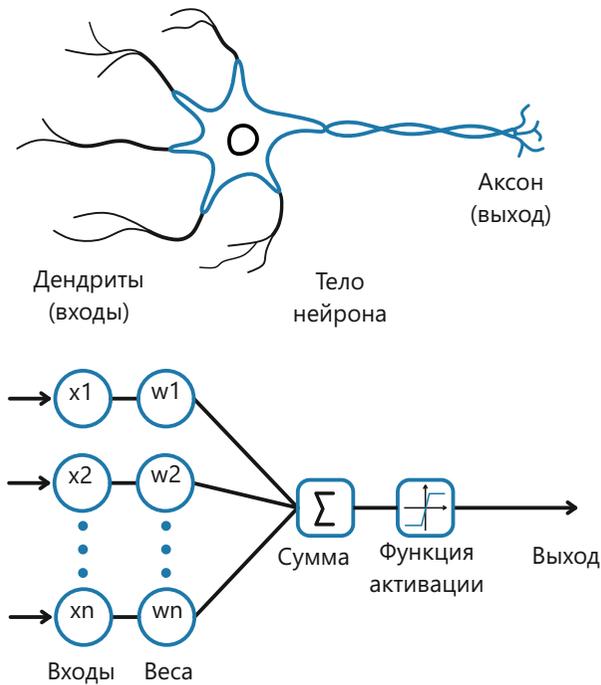
1. Проблемы с получением
2. Зависимость от погоды
3. Требуется большая площадь
4. Высокая начальная стоимость
5. Хранение энергии



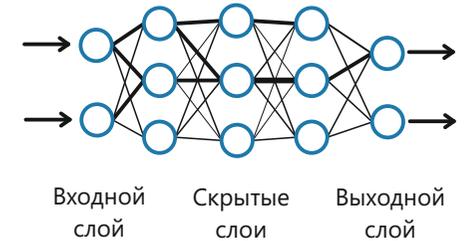
Работу выполнил: Алхименков Григорий Алексеевич, ученик 9-1 класса ГБОУ гимназии № 271

Научные руководители: Софронов А.А., Солодовников В.И., магистры кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Нейронные сети – это один из подходов машинного обучения, который заключается в программном моделировании структур и процессов, происходящих в человеческом мозге.



Нейросеть состоит из большого количества нейронов, объединенных в слои. У каждого из нейронов есть 2 основных параметра: входные данные и выходные данные. В случае входного слоя, вход равен выходу. В остальных, на вход попадает суммарная информация всех нейронов с предыдущего слоя с соответствующими им весами, после чего, она проходит через функцию активации и попадает на выход.



Виды нейронных сетей:

- Свёрточные нейронные сети
- Многослойные перцептроны
- Рекуррентные нейронные сети
- Глубокие нейронные сети
- Генеративные нейронные сети



Распознавание изображений - это комбинация классификации изображений и локализации объектов. Алгоритмы классификации предсказывают класс объекта на изображении, тогда как алгоритмы локализации определяют положение объекта на изображении с помощью ограничивающей рамки.

Биологический и искусственный нейрон имеют схожую структуру, состоящую из дендритов (входов), тела клетки (функция активации) и аксона (выхода). Однако их принципы работы отличаются. Биологический нейрон работает на основе биохимических процессов, а модель нейрона - на основе математических операций. В 1957 году Розенблатт разработал перцептрон. Он мог распознавать принадлежность к одному из двух классов на основе входных данных. Перцептрон Розентблата стал первым шагом на пути создания нейросетей.

Использование нейронных сетей в области распознавания объектов является перспективным направлением, обладающим рядом достоинств и недостатков. Использование нейронных сетей может стать оптимальным решением для задач распознавания образов. Они способны обеспечить высокую точность и надежность, что делает их незаменимыми инструментами для современных информационных систем.

Работу выполнил: Арыков Л.Д ученик 8-го класса школы №693

Научные руководитель: Виговский Е.В – магистрант кафедры «Управление в технических системах»

Актуальность:

Энергоэффективный дом — это жилище, спроектированное и оборудованное таким образом, чтобы минимизировать количество потребляемой энергии,

Цель:

Создание пространства, с большим функционалом и удобством пользования

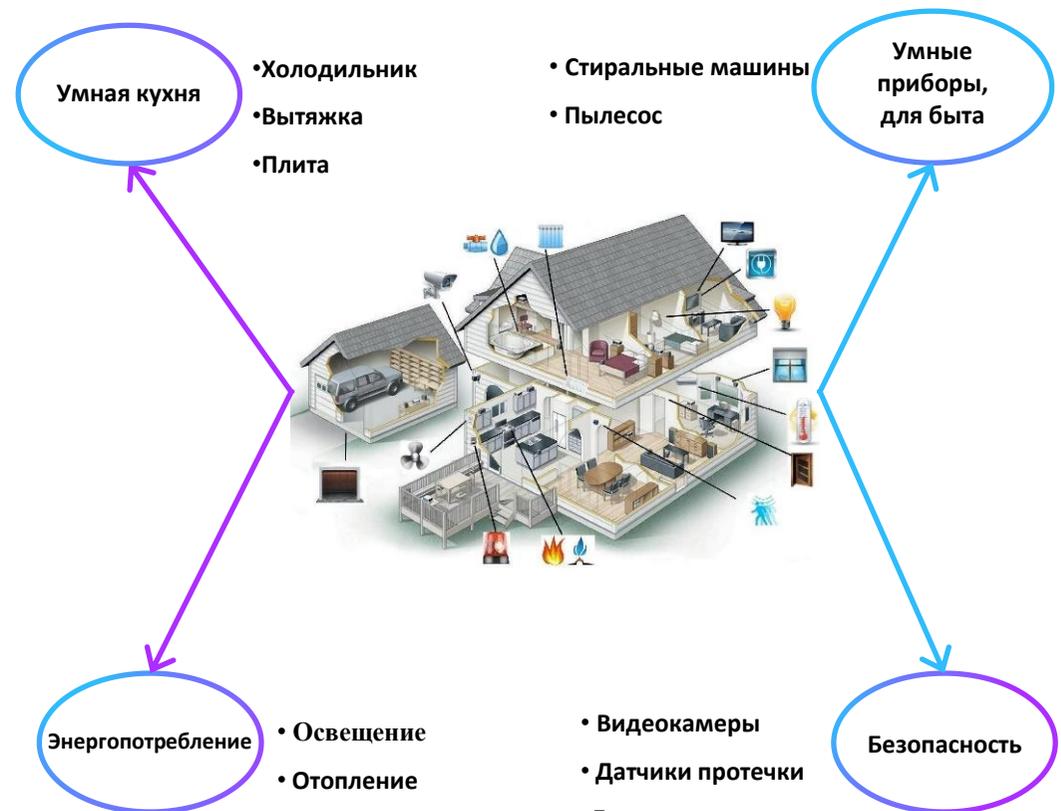
Задачи:

- Рассмотреть, существующие решения, используемые для умного дома
- Привести реальные кейсы успешного применения энергоэффективных и автоматизированных «умных» домов

Энергоэффективный дом — это постройка, спроектированная и построенная так, что она надёжно удерживает тепло внутри и при этом расходует небольшое количество энергии..



Машинное обучение



Заключение: От снижения энергопотребления и счетов за коммунальные услуги до минимизации воздействия на окружающую среду и повышения комфорта, энергоэффективный дом обеспечивает устойчивую и экономичную среду обитания. Понимая различные аспекты энергоэффективности, такие как "умные" приборы, варианты освещения, системы отопления и охлаждения, управление энергопотреблением и варианты финансирования

Автор: И.С. Афанасьев – магистрант кафедры электромеханики и робототехники
 Организация: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Отслеживание движения человека посредством технологии UWB



UWB-трансивер UWB DW1000 и примерный вид наземного робота



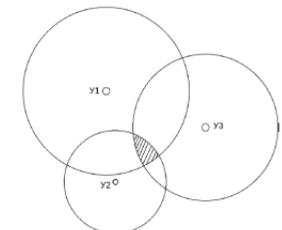
Алгоритм отслеживания движения человека роботом



Математическое описание задачи

Координаты меток на роботе А и на поясе человека В можно определить методом **трилатерации**, решив систему уравнений для трёх окружностей:

$$\begin{cases} (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = P_1^2 \\ (x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 = P_2^2 \\ (x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 = P_3^2 \end{cases}$$



Помехи, шум, препятствия, расстояние могут повлиять на точность позиционирования устройства, и без аппроксимации не обойтись, то есть использовать **метод наименьших квадратов (МНК)**.

Задача:

Следование человека за роботом в помещениях (при недоступности GPS). Для этого необходимо отслеживать движение человека, за которым едет робот. К человеку прикреплена метка DW-1000, как и к роботу, по краям комнаты стоят якоря, чьи местоположение и координаты неизменны. Робот строит относительную систему координат по расстояниям до якорей методом трилатерации, получает своё местоположение и человека каждую секунду с точностью до 20 см и следует за человеком.

Возможные сферы применения роботов в качестве помощников:

- Производство
- Медицина
- Помощь людям с ограниченными возможностями

Будущие улучшения: Сеть помещений и добавление компьютерного зрения роботу



Стенд для исследования систем управления асинхронные электродвигателем с полым немагнитным ротором

Билаш Д. И.
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Основные результаты

Была собрана установка с микроконтроллером, датчиками тока и положения и асинхронным двигателем. Для программирования микроконтроллера и управлением двигателя при помощи библиотеки *Waijung Blockset* в программной обеспечении *Simulink Matlab* были разработаны схемы управления. Они позволяют отслеживать мгновенные значения сигналов для оценки качества системы управления.

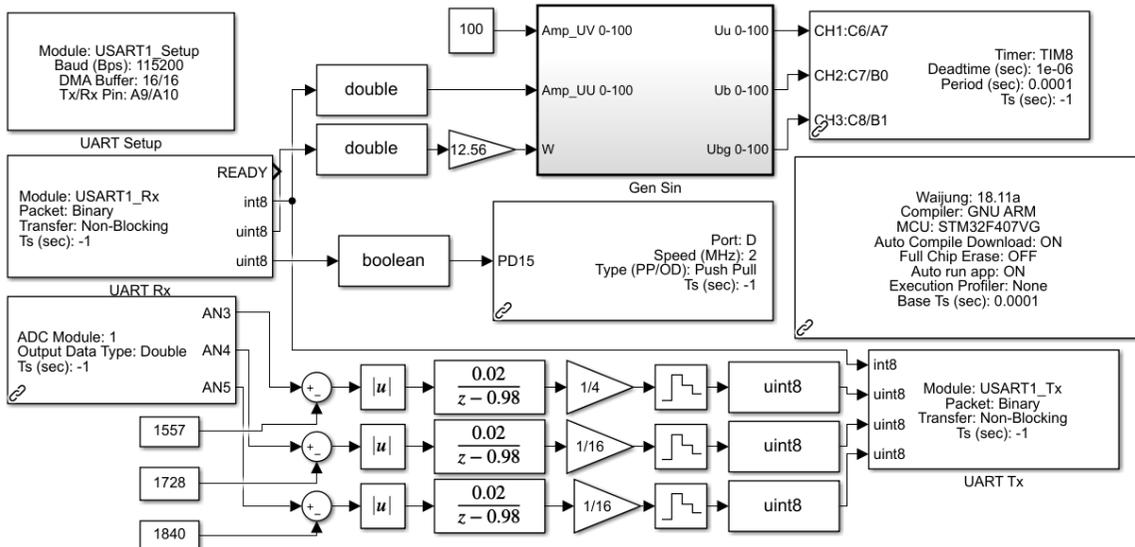
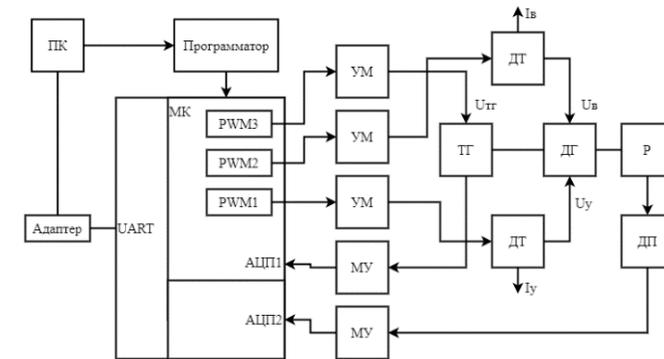


Схема управления микроконтроллером



Функциональная схема стенда

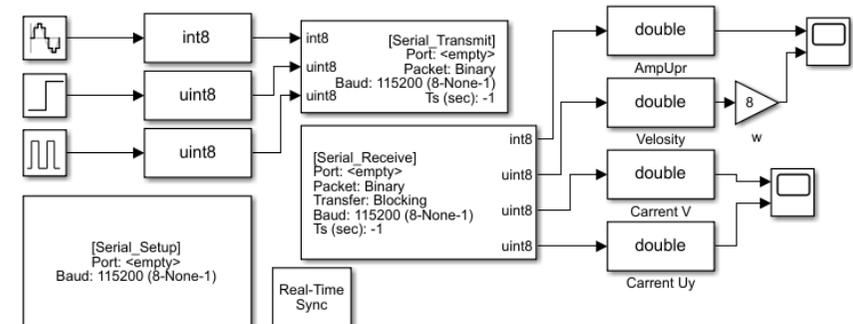
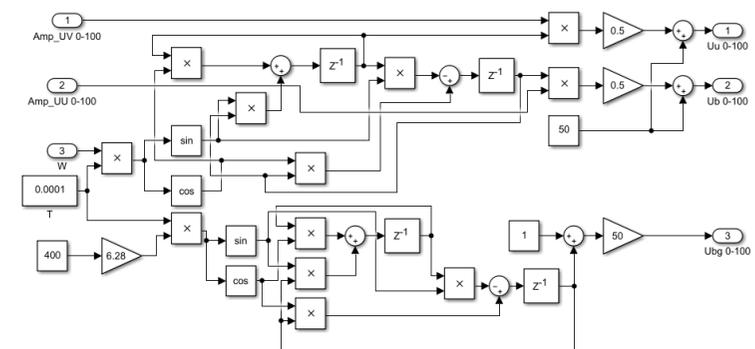


Схема управления двигателем



Дискретная модель генератора синусоиды

Работу выполнил: Булавин Н.Д., ученик 9 класса ГБОУ школы №139

Научные руководители: Комин К.Е., Смотренко Н.В. - магистры кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность:

1. Экологическая устойчивость
2. Изменения в потреблении энергии
3. Технологические инновации
4. Экономические аспекты

Цель

Понять устройство потребления электрической энергии электромобилем и влияние этого процесса на современную энергетику России.

Задачи

1. Изучить принцип потребления электрической энергии электромобилем.
2. Понять сколько электромобили потребляют сейчас и какую долю потребления энергии они занимают.
3. Рассчитать сколько энергии электромобили будут потреблять в будущем.

Электромобиль — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями.

Сколько электромобилей и сколько их будет в будущем?

На конец 2023 года насчитывалось 39,7 тыс. электромобилей, но к 2030 году их будет примерно 25 млн.



Сколько потребляет 1 электромобиль?

На 100 км 1 электромобиль потребляет от 15кВт до 20кВт, в зависимости от типа и его мощности

Сколько энергии вырабатывают разные источники электричества в час?

Солнечная панель – от 250 до 400 Вт

Ветрогенератор – 34,2 кВт

ТЭС – 45,6 кВт

АЭС – 44,8 МВт

ГЭС – 25 МВт

Работу выполнила: Веселкова Елизавета Вадимовна, ученица ГБОУ школы № 598

Научные руководители: А. А. Ульрих, магистрант кафедры электромеханики и робототехники ГУАП,

Т. З. Лацоев, магистрант кафедры управления в технических системах ГУАП

Актуальность:

в наше время все люди на постоянной основе пользуются электричеством, топливом и так далее. Ученые заметили, что это негативно воздействует на окружающую среду, и из-за этого уменьшаются запасы природных ресурсов, поэтому необходимо внедрять возобновляемые источники энергии в городскую среду, которые помогут в решении многих проблем нашей планеты.

Цель:

анализ возобновляемых источников энергии и его применения в городской среде.

Задачи:

найти и изучить виды ВИЭ, понять, какие у них положительные и отрицательные стороны и привести примеры использования ВИЭ в городской среде.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это неисчерпаемые источники энергии, которые непрерывно возобновляются с помощью природных процессов. Их разнообразие включает в себя солнечную энергию, ветровую энергию, гидроэнергию, энергию биомассы, геотермальную энергию и энергию приливов и отливов.



Положительные стороны ВИЭ	Отрицательные стороны ВИЭ
<p>ВИЭ не истощаются, повсеместно распространены, их использование благоприятно влияет на экологию и тепловой баланс Земли. При получении энергии таким образом нет отходов, выбросов токсичных веществ в водоемы и в атмосферу. Многие типы ВИЭ находятся в свободном доступе.</p>	<p>Нестабильны из-за зависимости от погодных условий, это может приводить к колебаниям в производстве. При использовании ВИЭ в масштабном производстве могут потребоваться дополнительные затраты на инфраструктуру. Также некоторые виды ВИЭ способны вызывать сильный шум.</p>

Примеры использования ВИЭ

1) Кондиционирование зданий:



В летний период для кондиционирования зданий можно использовать энергию от солнечных электростанций, так как в зимнее время люди не нуждаются в кондиционерах. При строительстве здания не обязательно закладывать большие электрические мощности для обеспечения его электроэнергией на периодические возникающие потребности.

2) Умные остановки:



Остановки общественного транспорта – неотъемлемая часть городской транспортной инфраструктуры. Если установить у них солнечные панели, то с помощью солнечной энергии можно будет заряжать телефон. Также у остановки может быть мобильное освещение и станция велопроката.

Заключение: использование солнечной энергии, ветряных установок, гидроэнергетики и других ВИЭ может значительно сократить выбросы парниковых газов, уменьшить зависимость от ископаемых топлив и создать новые рабочие места. Благодаря технологическим и инновационным прорывам, современные города могут активно внедрять ВИЭ, чтобы обеспечить стабильное и эффективное энергоснабжение своих жителей.

Работу выполнил: Владимир М. А., ученик 9 класса ГБОУ СОШ №693

Научные руководители: Рудаков Р. В. – магистрант кафедры радиотехнических и оптоэлектронных комплексов ГУАП

Актуальность:

Коботы применяются в различных сферах, таких как агробизнес, здравоохранение, сфера услуг и производство.

Цель:

Исследование адаптивных алгоритмов для оптимизации баланса команд в коллаборативных роботах.

Задача:

Исследовать алгоритмы для баланс команд в коботах

Коллаборативные роботы (Коботы) — это автоматическое устройство, способное работать вместе с человеком с целью создания и производства различного рода продуктов. Также как и в промышленные роботы, в состав кобота входит манипулятор и перепрограммируемое устройство управления, которое формирует управляющий сигнал, задающий требуемые движения исполнительных органов манипулятора.

Коботы предназначены для работы в едином рабочем пространстве с человеком без риска нанесения вреда последнему, которое обладает рядом преимуществ по сравнению с промышленными роботами манипуляторного типа.



Рис. 1. Коллаборативные роботы (Манипуляторы)



Плюсы (+) коллаборативных роботов:

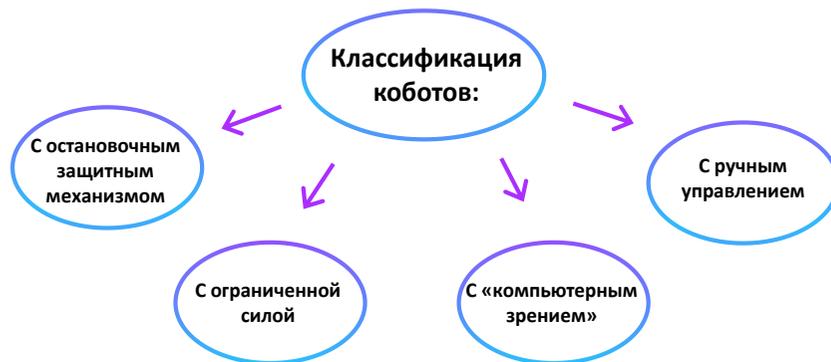
1. Экономичность и многофункциональность
2. Программирование и переоснащение для новых задач
3. Лучшие рабочие места.
4. Для компаний всех размеров
5. Возвращение человеческого труда

Минусы (-) коллаборативных роботов:

1. Они не являются тяжеловесами и, следовательно, предназначены для легких производственных и логистических задач.
2. Когда люди и роботы занимают одно и то же пространство, возникают неотъемлемые проблемы безопасности.

Коллаборативные роботы обладают гибкостью и мобильностью, что делает их идеальными для производства среднего и малого объема. Они могут легко перенастраиваться на выполнение различных задач и операций, что позволяет предприятиям быстро реагировать на изменения в рыночных условиях.

На коботах установлены датчики, которые позволяют контролировать положения человека в пространстве, тем самым исключают возможные травмы. Большинство моделей можно устанавливать прямо на рабочих местах.



Заключение: Результаты натурного эксперимента позволяют утверждать, что использование разработанных методов и алгоритмов обеспечивает повышение эффективности функционирования реальных КРТС, в том числе на представленном примере простой коллаборативной робототехнической ячейки. Коботы могут выполнять любые функции, но с разной эффективностью.

Работу выполнил: Г. А. Гилячетдинов ученик 9-го класса ГБОУ школы №596

Научные руководители: Ю. Д. Ковылина – магистрант кафедры Управления в технических системах ГУАП

П. А. Мамонтов – магистрант кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность:

Внедрение ГП позволит сократить количество выбросов в окружающую среду и улучшить общее потребление топлива и нагрузку на автомобиль в разы.

Цель:

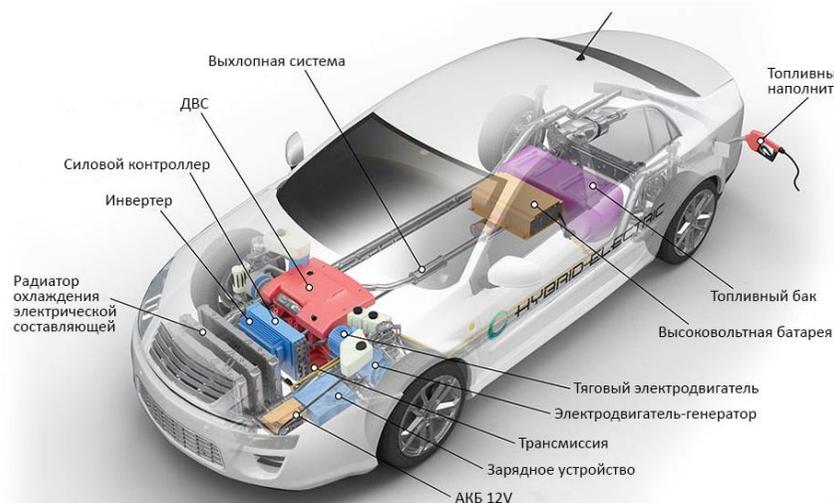
Получение максимальной дальности хода при минимальных потерях топливных ресурсов.

Задачи:

Анализ систем гибридного привода, позволяющих эффективно переключаться между ДВС и электродвигателем.

ДВС – двигатель внутреннего сгорания
АКБ – аккумуляторная кислотная батарея
ГП – гибридный привод

Устройство и принцип работы



- ДВС, позволяющий, благодаря своей конструкции, снизить вес автомобиля, вредоносные выбросы и расход топлива, производимые машиной;
- Электродвигатель. Он одновременно вырабатывает энергию для подзарядки АКБ автомобиля;
- Трансмиссия. Например, трансмиссия автомобиля Toyota устроена с разветвлением потоков мощности. Двигатель такого типа работает в режиме плавных нагрузок, что помогает значительно экономить расход топлива;
- Топливный бак, необходимый для питания ДВС;
- Аккумулятор. Он служит для генерации достаточного уровня энергии для работы электродвигателя;

Пример конструкции автомобиля с гибридной системой

Заключение: В наши дни все более актуально понимание ситуации постоянного и неограниченного безопасного потребления энергетических ресурсов. Потребление топлива зависит от многих факторов: климат, рельеф местности, транспортные возможности. В условиях качества дорожного покрытия нашей страны и программ развития транспортного сегмента развитие гибридного транспорта является преимущественной задачей отечественных производителей. Внедрение ГП позволит сократить количество выбросов в окружающую среду и улучшить общее потребление топлива и нагрузку на автомобиль в разы.

- Инвертор, преобразующий постоянный ток высоковольтной батареи в переменный трехфазный для электродвигателя и наоборот;
- Генератор, схожий по принципу работы с электродвигателем, но направленный на генерацию электрической энергии.

Авторы:

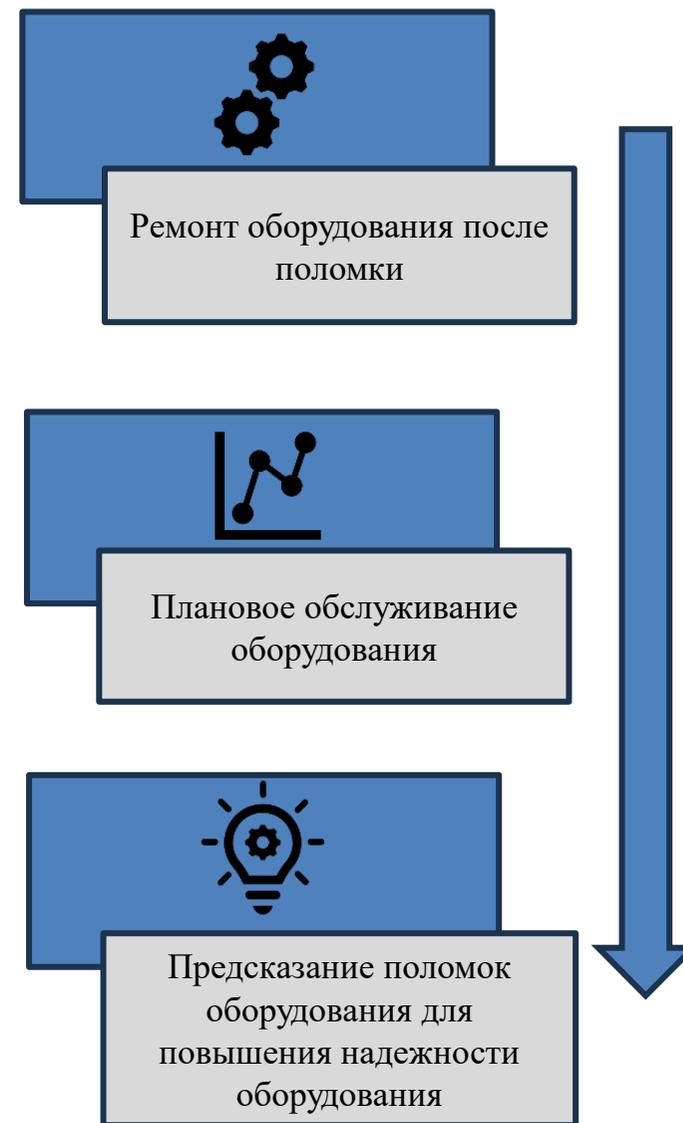
Дорофеев А.В., Сарынина Е.В., Синдецкая В.А.,
Слабогорская А.А., Тюрин Н.В.
ГУАП

Определение:

Предиктивная аналитика - это одна из областей в анализе данных, использующая различные методы и технологии для прогнозирования вероятности будущих событий на основе имеющихся данных

Тезисы:

- Применение предиктивной аналитики в различных отраслях
- Технологии и инструменты для предиктивного анализа
- Вызовы и перспективы предиктивной аналитики
- Перспективы и применение предиктивной аналитики



Работу выполнил: Елкина В. О. ученица лицея 179

Научные руководители: П.В. Ильин, З.Д. Кузнецов - студенты кафедры управления в технических системах - научные руководители

Актуальность:

Минимизация проблемы обработки больших данных в компаниях посредством внедрения наиболее эффективных способов их исследования и анализа.

Цель:

Познакомиться с особенностями искусственного интеллекта, изучить способы его обучения в разных отраслях для повышения производительности..

Задачи:

1. Изучить направления и перспективы развития Искусственного интеллекта.
2. Познакомиться со сферами применения Искусственного интеллекта.
3. Изучить способы обучения ИИ в различных областях.
4. Исследовать особенности использования.



Искусственный интеллект — это способность компьютера обучаться, принимать решения и выполнять действия, свойственные человеческому интеллекту.

Обучение искусственного интеллекта— это процесс, в ходе которого машина учится выполнять определенные задачи, основываясь на наборе данных и правил.

Заключение: Искусственный интеллект представляет из себя направление по созданию интеллектуальных машин, способных выполнять нестандартные задачи, с которыми обычные вычислительные машины справиться не могут. Создание искусственного интеллекта способного решать проблемы человечества требует увеличения вычислительной мощности компьютеров и больших затрат. Но не смотря на это он будет продолжать развиваться как за счёт людей, так и самостоятельно.

Автор Зубарев М. А.
Организация СПб ГУАП

АННОТАЦИЯ

В ходе исследования выявлено, что большинство регионов РФ не пригодно для стандартных ВИЭ, таких как солнечная и ветряная энергетика. Причина в территориальном расположении зон высокой скорости ветра ближе к северу страны, а также ближе к южным территориям Предкавказья (рис. 1). В РФ большое число регионов с низким уровнем солнечной инсоляции, которая делает экономически не целесообразным развёртывание крупных СЭС (рис. 2).



Рисунок 1. Среднегодовая скорость ветра (м/с) на территории РФ



Рисунок 2. Среднегодовая инсоляция для регионов России

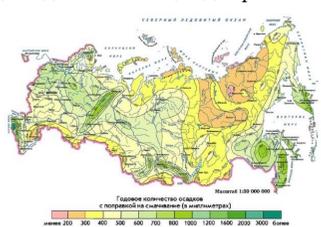


Рисунок 3. Среднегодовое количество осадков

На основе данных о среднегодовом количестве осадков (рис. 3) можно сделать вывод о риске значительного обледенения ВЭС в холодное время года, что требует затрат энергии на разморозку. В случае СЭС проблема в заметании снегом и снижении, либо прекращении выработки электроэнергии в периоды наибольшего годового спроса (зимний отопительный сезон) (рис. 4)

Основной, исторически и климатически сложившийся, ресурс для выработки возобновляемой энергии в РФ является вода (рис. 5), и более 95% электроэнергии приходится на различные виды ГЭС. С учётом этой статистики и анализа климата, для создания системы автономного отопления целесообразно использовать микро-ГЭС проточного типа. Для большинства рек европейской равнины предпочтительным типом будет водоворотная микро-ГЭС (рис. 6).

В качестве второго источника возобновляемой энергии выбираем геотермальный тепловой насос с вертикальным или веерным устройством теплообменных скважин (рис. 7), (рис. 8). Он способен работать при любых внешних погодных условиях с равной эффективностью. Благодаря конструкции теплообменника, схожей с кондиционерами по принципу работы, на 1 кВт затраченной энергии можно получить до 2-3 кВт тепловой энергии. Эффективность зависит от ряда параметров.

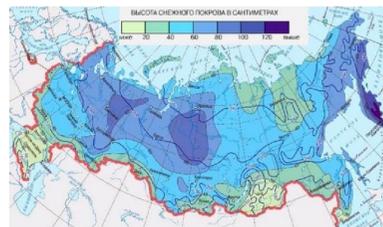


Рисунок 4. Высота снежного покрова для территории РФ

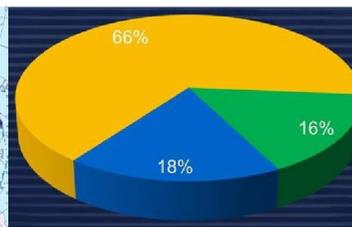


Рисунок 5. Источники энергоресурсов РФ. 18% это ГЭС, 16% АЭС, 66% ТЭС

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинация из микро-ГЭС и геотермального теплового насоса отличается возможностью круглогодичной работы без значительного снижения выработки энергии. Такая комбинация адаптирована для большинства регионов РФ, особенно с учётом того, что в европейской части России проживает 2/3 её населения. Плюсами можно назвать высокий ресурс, возможность работать на обогрев и на охлаждение помещений, отсутствие выбросов в окружающую среду и незначительное влияние на перемещение живых существ (в отличие от ГЭС плотинного типа). Для повышения отказоустойчивости возможно внедрение дизель-генератора в систему энергообеспечения теплового насоса на случай чрезвычайных ситуаций.



Рисунок 6. Водоворотная микро-ГЭС

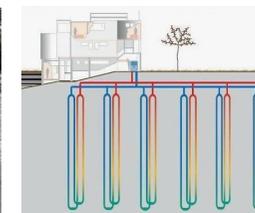


Рисунок 7. Расположение скважин геотермального теплового насоса



Рисунок 8. Веерное расположение скважин

Литература

- 1 Бутузов В. А. Энергетика России на основе ВИЭ // Энергетика хлебных пространств. 2023. No28. с. 55-68.
- 2 С.О.К. «Обзор противообледенительных систем применительно к лопастям ветроэлектрических установок» // <https://www.e-o-k.ru/articles/obzor-protivoobledenitelnyh-sistem-primenitelno-k-lopastyam-vetroelektricheskikh-ustanovok>
- 3 Бутузов В. А. Результаты развития возобновляемой энергетики России и Казахстана в 2022 году // Окружающая среда и энергосодержание. 2023. No1. с. 4-13.
- 4 Аргументы и Факты. «Количество солнечных часов и дней в году по городам России. Инфографика» // https://aif.ru/society/nature/kolichestvo_solnechnyh_chasov_i_dney_v_godu_po_g_oroдам_rossii_infografika
- 5 Б. Р. Хакимуллин, И. З. Багаудинов. Перспективы использования тепловых насосов в системе отопления и горячего водоснабжения // Инновационная наука. 2016. No4. с. 191-192.
- 6 А. Р. Халидуллин, А. Р. Загреддинов. Возобновляемые источники энергии в виде геотермального теплового насоса // Инновационная наука. 2019. No2. с. 42-44.
- 7 Д. К. Краснов. Особенности применения геотермальных тепловых насосов в индивидуальном жилищном строительстве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. No12-1 (87). с. 52-55.
- 8 Е. Д. Волкова, С. В. Подковальников, Л. Ю. Чудинова. Системные коэффициенты интеграции энергетических комплексов постсоветского пространства // Проблемы прогнозирования. 2014. No2. с. 33-43.
- 9 А. П. Дзюба. Комплексное управление спросом на энергоресурсы на промышленных предприятиях и в регионе // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент» 2019. 13, No 3. С. 33-45.
- 10 РБК Недвижимость. «Эксперты назвали популярные типы домов у россиян» // <https://realty.rbc.ru/news/651e045c9a79476dd8245b9>
- 11 В. А. Волковский, А. И. Кузовкин. О регулировании цен на энергоресурсы // Проблемы прогнозирования. 2014. No2. с. 18-32.

Работу выполнил: Иванов Виталий Сергеевич, ученик 9 класса ГБОУ Гимназия № 271.

Научный руководитель: Иванов Виктор Олегович магистрант кафедры электромеханики и робототехники ГУАП

С развитием новых технологий в сфере робототехники появляются новые механизмы, требующие участия системы технического зрения (СТЗ). СТЗ позволяет автоматизировать многие процессы, которые ранее требовали участия человека, ускорить производство и повысить точность контроля продукции. Поэтому актуальность исследования не вызывает сомнения. Целью исследования является анализ применения системы технического зрения в робототехнике и автоматизации линейных производств

Применение СТЗ

навигация (СТЗ помогает роботам определять своё местоположение относительно других объектов).

распознавание объектов (СТЗ помогает роботу взаимодействовать с конкретным объектом, определять его положение, геометрические размеры и формы, принадлежность к какому-либо классу).

управление роботом (на манипуляторе также устанавливается видеокамера для обнаружения захватываемых изделий вблизи рабочего органа манипулятора).

измерительные (кроме определения геометрических параметров объекта, вычисляют расстояния до объектов, преобразуют координаты, определяют ориентацию).

Принцип работы СТЗ

1. Сбор информации - обнаружение, распознавание или идентификация объектов. Осуществляется с помощью различных датчиков, камер фото-видео наблюдения и других технологий, способствующих получить интересующие данные об объекте. На этом этапе система собирает необходимую информацию о предмете исследования.
2. Обработка информации - предназначена для улучшения качества медиа файлов и обычно включают в себя ряд методов обработки изображений, таких как: счетчик пикселей, бинаризация, сегментация, поиск и анализ блобов (объект двоичной компоновки). Они часто представляют цели для обработки, захвата или производственного брака. Также к методам обработки следует отнести покомпонентное распознавание и извлечение геонов (geons) на входном изображении.
3. Анализ информации - позволяет воспринимать и анализировать окружающую среду, а также принимать решения и выполнять задачи. На этом этапе происходят различные процессы, производимые сложными программными обеспечениями, и нейросетями, такие как:
 - поиск объекта по шаблону, который может быть частично видоизменен;
 - чтение штрих-кодов; декодирование 1D и 2D кодов;
 - оптическое распознавание символов, например, серийных номеров;
 - измерение размеров объектов;
 - поиск краев объектов.

Система технического зрения (СТЗ) – это технология, которая способна самостоятельно изучить конкретный объект или окружающую среду для дальнейшего анализа и обследования. СТЗ позволяет автоматизировать многие процессы, которые ранее требовали участия человека, ускорить производство и повысить точность контроля продукции



Состав СТЗ:

- одна или несколько цифровых или аналоговых камер с требуемой оптикой для получения изображений;
- аналогово-цифровой преобразователь или устройство захвата изображения;
- процессор обработки изображения (современный ПК с многоядерным процессором или встроенный процессор);
- специализированное программное обеспечение, которое представляет инструменты для обработки изображений;
- оборудование ввода/вывода или каналы связи для предоставления информации о полученных результатах;
- объективы для фиксации требуемого изображения на матрице захватывающего устройства;
- специализированные источники света (светодиоды, люминесцентные, галогенные лампы и т. д.);
- датчик для синхронизации частей обнаружения (часто оптический или магнитный датчик) для захвата и обработки изображений;

Положительные и отрицательные стороны СТЗ

1. Автоматизация процессов на производстве. С помощью СТЗ представляется возможность частично или полностью автоматизировать работу на различных предприятиях, что значительно облегчает работу для человека.
 2. Возможность работы в различных условиях, трудных для человека. СТЗ способна работать без перерыва значительное время (так как не устаёт) и при любых условиях.
 3. Большая скорость выполнения работы. СТЗ более совершенно и точно выполняет свою работу, чем человек.
 4. Минимальная вероятность ошибки в выполнении задачи. СТЗ способны считывать и запоминать большее количество информации, чем человек, что снижает риск ошибки в выполнении работы.
1. Постоянное потребление электроэнергии. СТЗ необходима постоянная подача электричества для продолжения работы.
 2. Сложность в обучении и настройке программ. Настройка программ и обучение СТЗ занимает много времени, а для работы человека не требуется особая подготовка.
 3. Сложность работы с непостоянными объектами и средами. СТЗ тяжело адаптируется к постоянно изменяющимся объектам, из-за этого появляется риск в совершении брака.
 4. Ограниченная работа видеодатчиков. Технологии видео-наблюдения СТЗ не всегда способны считывать необходимое количество информации для решения задачи из-за фиксированного или неудобного крепления.

Вывод:

Таким образом, приходим к выводу, что в настоящее время достаточно широко используется система технического зрения в различных отраслях промышленности, которая может заменить деятельность человека, работая при этом с большей точностью и повышая производительность труда.

Работу выполнил: Ильина Д.А., ученица ГБОУ лицея №144

Научный руководитель: Петничук Е.П., магистрант кафедры электромеханики и робототехники

Актуальность:

- Потребность в базах данных, сохраняющих контекст изменений данных для повышения эффективности информационных систем и дающих гарантии возврата к старым значениям данных при необходимости

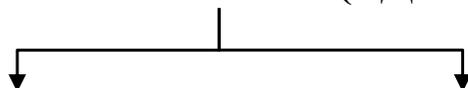
Цель:

- Рассмотреть сценарии использования базы данных на основе изменения состояний и принцип ее работы
- выделить преимущества и недостатки данного класса баз данных.

Задачи проекта:

- Рассмотреть сценарии использования базы данных на основе изменения состояний и принцип ее работы
- Описать преимущества и недостатки данного класса баз данных

Базы данных на основе изменений состояния (БДОИС) =



Преимущества

- ✓ Легкое обновление своего состояния
- ✓ Возможность отслеживания всех изменений в данных в хронологическом порядке
- ✓ Позволяют эффективно управлять большими объемами информации
- ✓ Обеспечивают гибкость в анализе и моделировании бизнес-процессов

Недостатки

- ✗ Может потребовать увеличенным объемом хранения данных из-за необходимости сохранения всех состояний данных
- ✗ Реализация запросов требует больше усилий, чем в традиционных реляционных БД
- ✗ Требуется повышенное внимание к вопросам перспектив масштабирования

База данных (БД) -структурированная коллекция данных, организованную таким образом, чтобы обеспечить эффективный доступ к информации.
Позволяет хранить, обновлять и читать данные, используя структурированный подход

+

Хранение переходов между состояниями -это события, которые фиксируют что изменилось и почему изменилось, в том порядке, в котором эти изменения произошли. Фиксируемые данные нельзя перезаписать.

Система управления базами данных на основе изменений состояний (СУБДОИС)

является неотъемлемой частью систем аудита, где каждое событие и сообщение, сгенерированное программой или системой в процессе их функционирования, остается задокументированным в хронологическом порядке.

Обеспечивает:

- надежное хранение данных
- возможность запроса резервных копий по необходимости => придает системе дополнительную гибкость и безопасность.
- постепенный переход от устаревших систем к современным распределённым архитектурам без риска потери функциональности или ценных данных

Заключение: Базы данных на основе изменений состояний (БДОИС) - инновационный метод управления данными с потенциалом в финансовом аудите, медицине, управлении цепочкой поставок и других областях. Этот подход обеспечивает полноту и надежность данных, гибкость и эффективность в анализе информации, но требует учета ограничений, связанных с объемом данных и сложностью реализации. Развитие баз данных на основе изменений состояний открывает новые перспективы управления данными в цифровом мире.

Работу выполнил: Ильин Е.В., ученик 9 класса ГБОУ школы № 693

Научные руководители: Аветисян И.У., магистр кафедры Управления в технических системах ГУАП, Литвинов Р.А., магистр кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность:

Реакторы на быстрых нейтронах - это технологии, которые смогут обеспечивать человечество безопасной электроэнергией еще тысячу лет.

Цель:

Определение преимуществ ядерных реакторов на быстрых нейтронах.

Задачи:

- Определить проблемы существующей ядерной энергетики.
- Изучить устройство и принципы работы ядерного реактора БН-800.
- Рассмотреть перспективы развития атомной энергетики.

Сегодня сложно представить жизнь без электричества. Для обеспечения нужд человечества необходимо значительное количество энергии, которым нас обеспечивают электростанции разного вида.

Проблемы существующей ядерной энергетики

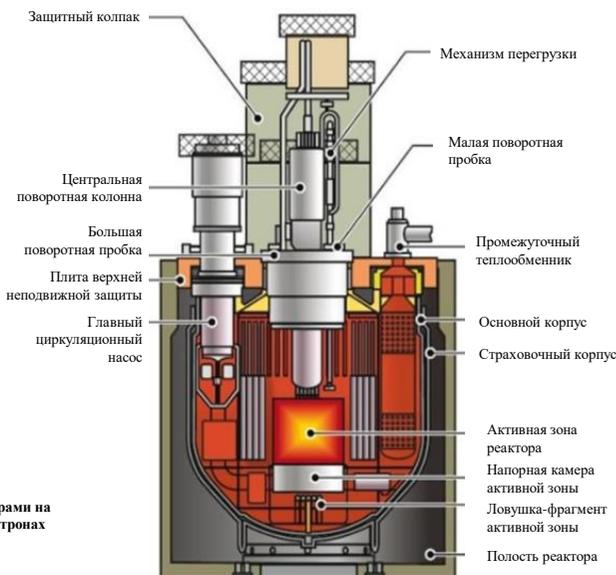


Замкнутый топливный цикл



Реакторы на быстрых нейтронах позволяют осуществить расширенное воспроизводство ядерного топлива за счет конверсии урана-238 в плутоний-239.

Ядерный реактор на быстрых нейтронах БН-800

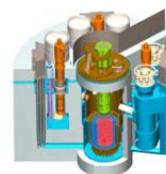


Реактор БН-800 первый в мире технологический комплекс, работающий на смешанном оксидном топливе и получающий тепловую энергию для последующего преобразования ее в электрическую вместе с выработкой вторичного ядерного топлива.

Топливо в БН-800 в специальных сборках через проходки загружают в активную зону. Для начала ядерной реакции происходит набор критической массы урана, при которой нейтроны начинают бомбардировать ядра, в результате чего уран делится. Чтобы контролировать реакцию в топливную сборку поступают стержни из карбида бора, они поглощают нейтроны, поэтому топливо остается неактивным. Как только стержни поднимают, нейтроны выстреливают по ядрам урана, и реактор начинает работать. Нейтрон попадает в ядро урана-235 и вызывает его деление, и испускание вторичных нейтронов, которые, в свою очередь, могут покинуть активную зону. Одна часть нейтронов снова взаимодействуют с ураном-235, а другая часть нейтронов взаимодействуют с ураном-238. Уран-238 может захватить нейтрон, и через ряд преобразований получается плутоний-239, который является топливом.

Реакторы будущего

БРЕСТ-ОД-300



Теплоноситель: свинец
Мощность: 300 МВт

Реактор малой мощности (300 МВт) со свинцово-висмутовым теплоносителем БРЕСТ-ОД-300, с концепцией инновационного реактора естественной безопасности и возможностью работы в замкнутом цикле в равновесном топливном режиме. Принципиальная особенность данного реактора - возможность самозаглушения при отклонении любых параметров.

БН-1200М



Теплоноситель: натрий
Мощность: 1200 МВт

БН-1200М с заявленной электрической мощностью 1200 МВт. В нем будут объединены все лучшие наработки и БН-600, и БН-800 и позволит всецело воплотить все экологические и экономические преимущества технологии реакторов на быстрых нейтронах. Значительное внимание при разработке проекта реактора БН-1200М направлено на усиление свойств самозащитности установки.

Заключение: Реакторы на быстрых нейтронах позволяют в сотни раз увеличивать запас топлива пригодного для использования в ядерной энергетике. Реакторы на быстрых нейтронах полностью исключают возможность повторения техногенных катастроф, имея новые технические решения. В настоящее время Россия является единственной в мире страной, в структуре атомной энергетики которой присутствуют реакторы на быстрых нейтронах. Россия развивает технологии, которые смогут обеспечивать человечество электроэнергией ещё тысячу лет.

Работу выполнил: Кабаченко Алексей Александрович, ученик 10-го класса ГБОУ СОШ № 598

Научные руководители: Курбонова М. С., Родионов А.В. – магистранты кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность

- Переход России с централизованной системы теплоснабжения на альтернативные виды отопления актуален в свете экономической неэффективности и экологической нагрузки текущей инфраструктуры.

Цель

- Исследовать возможность перехода с центральной системы отопления на другие виды отопления на территории Российской Федерации.

Задачи проекта

- Исследование видов отопления, которые могут быть более выгодны, чем центральное отопление.
- Оценка социальных и экономических аспектов внедрения иных видов отопления.

Преимущества и недостатки централизованной системы

Преимущества:

- 1.Отсутствие необходимости вложений в дорогостоящее оборудование для альтернативного теплоснабжения;
- 2.Минимизация риска возникновения аварийных ситуаций в собственном жилье;
- 3.Экономия на расходах, связанных с устранением неисправностей системы отопления;

Недостатки:

- 1.Высокий физический износ и старение оборудования котельных и ТЭЦ;
- 2.Избыток тепловых мощностей источников;
- 3.Регулирование отопления осуществляется централизованно, что исключает возможность индивидуального управления температурой;
- 4.Ограничения в подключении дополнительных отопительных приборов (например, теплых полов) из-за изменения гидравлического сопротивления в системе.

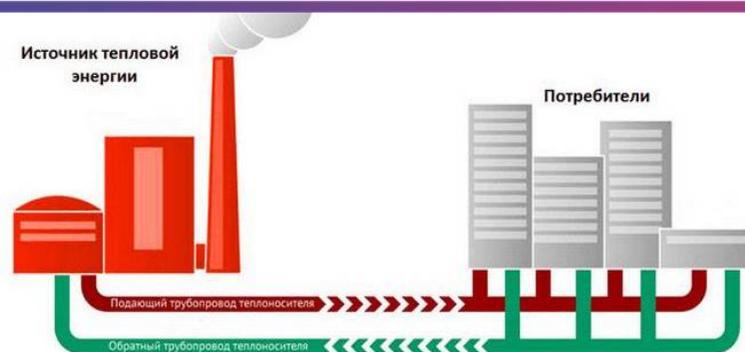


Рисунок 1 – Централизованное отопление

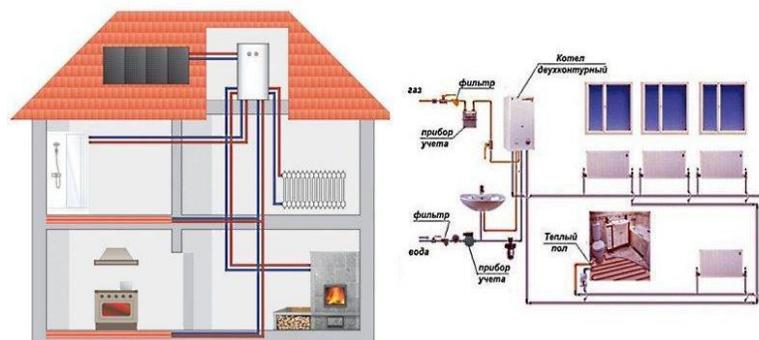


Рисунок 2 – Индивидуальное отопление

Преимущества и недостатки индивидуальной системы

Преимущества:

- 1.Контроль над температурой в квартире;
- 2.Возможность самостоятельно выбирать продолжительность отопительного сезона;
- 3.Экономия тепловых ресурсов при соблюдении правил эксплуатации и своевременном техническом обслуживании;
- 4.Гарантированное постоянное наличие тепла и горячей воды (в случае использования двухконтурного котла).

Недостатки:

- 1.Потребность в дополнительных затратах на оборудование и его обслуживание;
- 2.Дополнительные требования по безопасности для систем, основанных на газовых котлах;
- 3.Существенные ограничения или запрет, связанные с правовым регулированием, в области перехода на индивидуальные системы теплоснабжения;
- 4.Полная ответственность за аварийные ситуации ложится на владельца квартиры.

Заключение

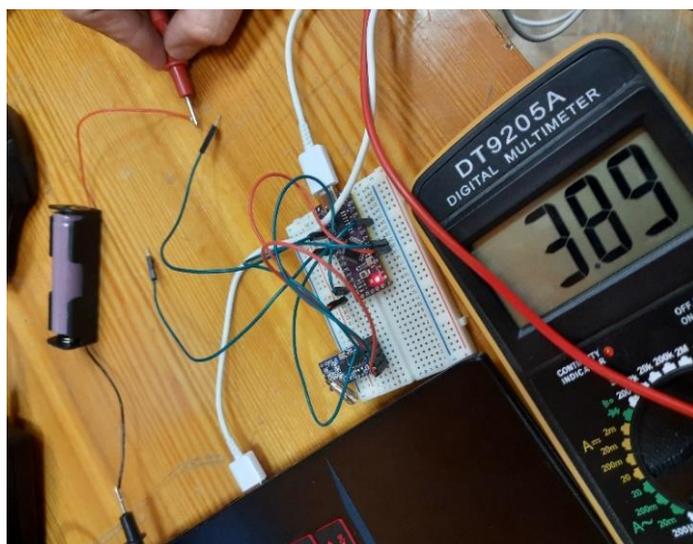
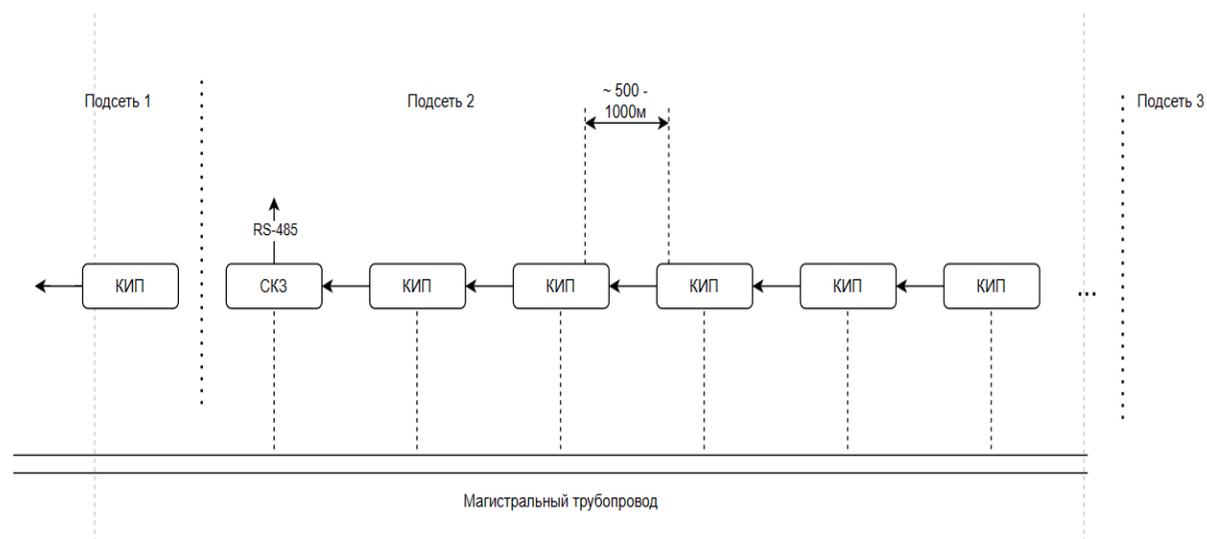
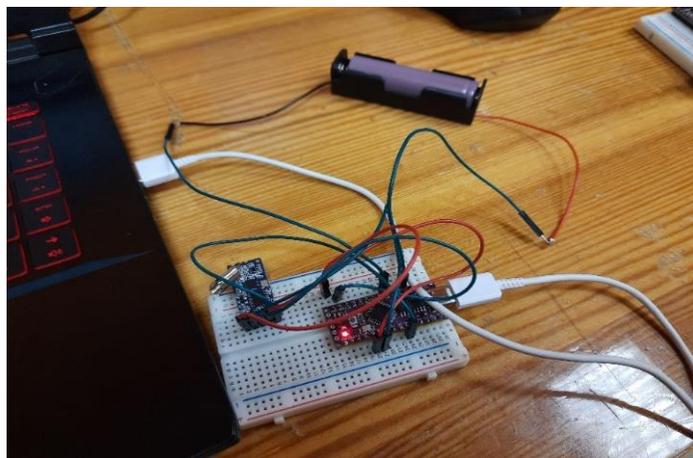
Анализ правовых и технических аспектов перехода Российской Федерации с системы центрального теплоснабжения на индивидуальные системы отопления позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективным вариантом для нашей страны является переход на автономные системы теплоснабжения. Вполне вероятно, что проведение точных экономических расчетов покажет, что данный переход может быть выгоден для конечных потребителей, поскольку это даст возможность им экономить на оплате отопления и самостоятельно выбирать наиболее комфортные параметры теплоснабжения.

Исследование характеристик микроконтроллера LGT8F328p и радио-модуля HC-12 на базе SI4463 для организации сети устройств передачи технологических данных

Казбулатов А.Р.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Схема сети



Работу выполнил: Д. Н. Киселёв - ученик Гимназии № 524

Научные руководители: Р. С. Зенин , Д.М. Иванов - магистранты кафедры киберфизических систем

Актуальность:

Помощь в установлении контроля над элементами электроэнергосети. Способность моментального выявления и решения неполадок в сети

Цель:

Оптимизации объектов инфраструктуры путём внедрения искусственного интеллекта.

Задачи:

Обзор основных направлений применения искусственного интеллекта в сфере электроэнергетики.

Управление сетями распределения

Эти системы могут автоматически анализировать данные о нагрузке, состоянии оборудования, планировании ремонтов и других факторах, чтобы предотвращать возможные аварийные ситуации и оптимизировать работу сети. Благодаря искусственному интеллекту компании могут реагировать на изменения в реальном времени и принимать обоснованные решения для обеспечения стабильной работы энергосистем.

Прогнозирование спроса и оптимизация производства

Алгоритмы машинного обучения анализируют разнообразные данные, включая историческую нагрузку, погодные условия, экономические показатели и т.д., для того чтобы точно прогнозировать будущее потребление энергии. Это позволяет энергетическим компаниям эффективно планировать производство, минимизировать затраты и обеспечивать стабильное энергоснабжение.

Мониторинг и контроль состояния энергооборудования

Системы на базе ИИ используют алгоритмы машинного обучения и нейронные сети для анализа данных с датчиков, выявления аномалий и предсказания возможных отказов оборудования. Это позволяет оперативно реагировать на проблемы и предотвращать аварии.

Оптимизация процессов интеграции альтернативных источников энергии

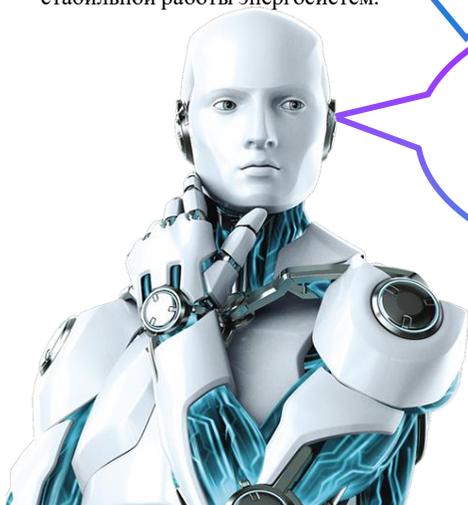
Использование искусственного интеллекта позволяет оптимизировать процессы интеграции альтернативной энергии, учитывая некоторые переменные, такие как погодные условия, технические ограничения и спрос на энергию.

Плюсы использования ИИ в электроэнергетике

Искусственный интеллект (ИИ) — это комплекс программ, который способен имитировать человеческие навыки, такие как планирование, решение конкретных задач, обучение и улучшение своего функционала по мере накопления информации.

Недостатки использование искусственного интеллекта:

Основные недостатки использование искусственного интеллекта в электроэнергетики это большие материальные затраты для интеграции его в уже существующие энергосети, а также затраты на поддержание функционирование системы искусственного интеллекта.



Работу выполнил: Ковыршин Л.А., ученик 9 класса ГБОУ школы № 693

Научные руководители: Поваренных Ю.Р. Дылыков Р.Э. - магистранты кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Машинное обучение (МО) - это одно из наиболее быстроразвивающихся и перспективных направлений в сфере технологий и исследований. В настоящее время оно находится в центре внимания как крупных корпораций, так и малых компаний, что свидетельствует об **актуальности** данной темы.

Цели:

- Определение основных принципов и методов МО для широкого круга читателей, включая технических специалистов и новичков в этой области.
- Обзор актуальных тенденций и достижений в области МО, включая новейшие исследования, технологии и инструменты.

Задачи:

- Изучить основные методы и подходы в области МО
- Рассмотреть современные инструменты и технологии, используемые в МО, включая библиотеки ПО, платформы и облачные сервисы.
- Провести обзор современных исследований и тенденций в области МО

С постоянным увеличением объема данных и возможностями облачных технологий, машинное обучение становится все более доступным и применимым в различных отраслях - от медицины и финансов до розничной торговли и транспорта. Применение алгоритмов машинного обучения позволяет автоматизировать процессы, улучшить качество принимаемых решений и оптимизировать бизнес-процессы.

Основные виды МО:

Обучение с учителем

модель обучается на примерах, где каждому входному объекту соответствует правильный выход. Задачи, которые решаются с помощью обучения с учителем, включают в себя классификацию и регрессию.

Обучение без учителя

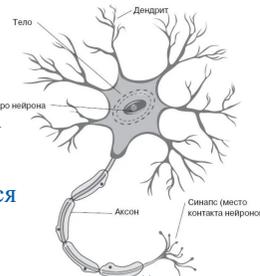
модель работает без меток или правильных ответов и пытается найти скрытые закономерности или структуру в данных. К задачам обучения без учителя относятся кластеризация и снижение размерности.

Обучение с подкреплением

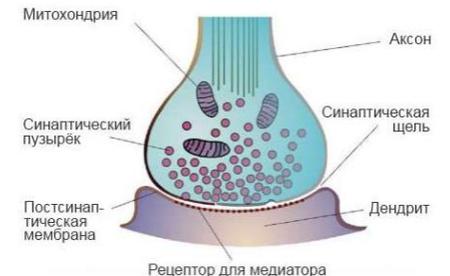
алгоритм обучения с подкреплением самостоятельно изучает оптимальное поведение, взаимодействуя со средой и получая награду или наказание за свои действия. К задачам обучения с подкреплением относятся управление игровыми ботами, оптимизация робототехнических систем и другие задачи, где агент принимает решения во времени.

Нейрон:

Нейроны обеспечивают основные функции нервной системы: передачу, переработку и хранение информации. Их основными свойствами являются возбудимость и проводимость.



Синапс - место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой (клеткой рабочего органа).



В заключение хочется отметить, что МО продолжает привносить важные инновации в современный мир, улучшая процессы принятия решений, оптимизируя бизнес-процессы и расширяя границы нашего знания. Несмотря на значительные достижения, предстоит много работы над улучшением методов обучения, повышением качества данных и решением этических и социальных вопросов, связанных с использованием искусственного интеллекта.

Работу выполнили: Колесова Анастасия Дмитриевна, Левченко Ульяна Владимировна, магистры кафедры электромеханики и робототехники ГУАП
 Научный руководитель: Еникеев Рустам Шамильевич, кандидат технических наук, доцент

Экспериментальная установка ТРТ

В настоящее время активно ведутся разработки эскизного проекта новой экспериментальной установки типа токамак, которая будет являться прототипом термоядерного источника нейтронов для гибридного реактора типа «синтез-деление», а также прототипом будущего промышленного чистого термоядерного реактора. Необходимость создания гибридных реакторов в целом заключается в том, что они будут помимо тепла и электроэнергии вырабатывать еще и топливно-энергетическое сырье для атомных электростанций, такие как, например, изотопы плутония или урана.

Экспериментальная реакторная установка ТРТ или «Токамак с реакторными технологиями» является компактным стационарным токамаком с высоким магнитным полем, со сверхпроводящей электромагнитной системой из высокотемпературного сверхпроводника типа REBCO, с дейтериевой и дейтерий-тритиевой плазмой. Установка предназначена для исследований квазистационарных физических процессов в обоснование опытного термоядерного реактора

Электромагнитная система ТРТ

ЭМС ТРТ предназначена для инициирования, формирования и удержания в равновесии плазмы и корректировки рассеянных полей и включает в себя:

- **Центральный соленоид (ЦС)**, в который входят 4 обмотки индуктора (ОИ) с силовой структурой, обеспечивающие генерирование и поддержание тока плазмы.

- **Обмотку тороидального поля (ОТП)**, образующуюся 16 тороидальными катушками

- **Обмотку полюидального поля (ОПП)**, в которую 6 обмоток управления (ОУ), необходимые для обеспечения изменяющегося во времени магнитного поля, которое позволяет управлять положением и формой плазмы внутри вакуумной камеры.

- Четыре катушки **обмотки горизонтального управляющего поля (ОГУП)**, обеспечивающие вертикальную устойчивость плазменного шнура, расположенную внутри ОТП

- Три группы по восемь катушек **корректирующей обмотки (КК)**, необходимые для компенсации ошибок магнитного поля

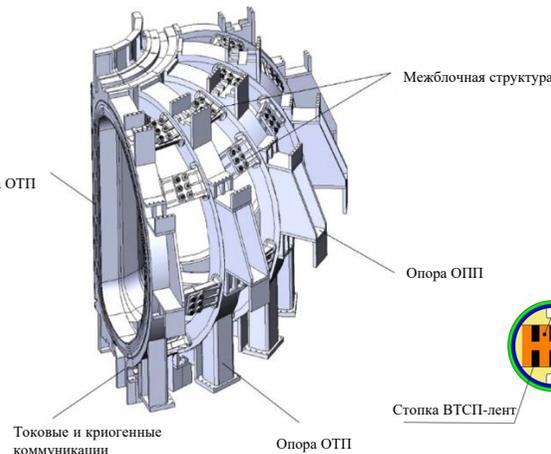
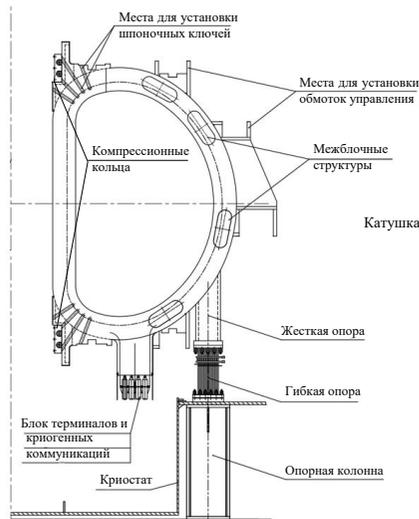
Обмотка тороидального поля

Все обмотки электромагнитной системы, в том числе и ОТП, являются многвитковыми и охлаждаются гелием. Катушки обмотки тороидального поля разрабатываются неразборными, имеют **D-образную форму**, близкую к безмоментной

Вытянутость по вертикали определялась условиями размещения диверторных зон, а также размерами вакуумной камеры.

Для изготовления корпусов катушек тороидального поля предполагается использовать высокопрочную хромомарганцевоникелевую сталь аустенитного типа **03X20N16AG6**, которая применяется в криогенном машиностроении.

Компактность установки была достигнута, благодаря тому, что с ростом тороидального магнитного поля удержание плазмы в токамаке заметно улучшается, расширяются операционные пределы существования плазменных разрядов по плотности и давлению плазмы, что и позволило уменьшить размеры ОТП и всей установки в целом

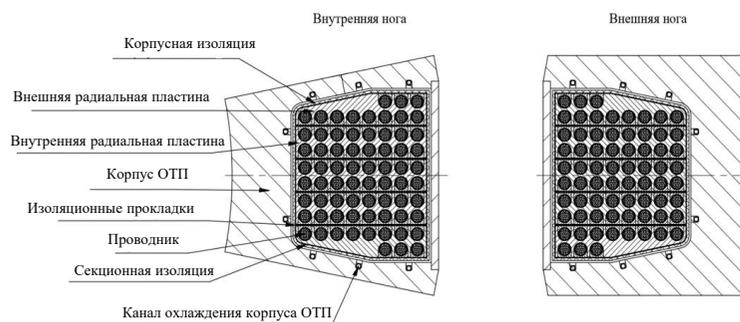


Основные характеристики ТРТ

Большой радиус плазмы, R (м)	Малый радиус плазмы, a (м)	Аспектное отношение, R/a	Тороидальное магнитное поле на оси плазмы, (Тл)	Ток плазмы, (МА)	Мощность нагрева плазмы, (МВт)	Состав плазмы	Конфигурация
2.15	0.57	3.77	8	5	40	D-T D-D	Сверхпроводящий (ВТСП), Диверторный, D-образная форма ОТП

Величина тока в проводнике составила $I_B = 76,8$ кА, количество ампер-витков в катушке $I_{w_{кат}} = 5,376$ МА, при условии, что обмоточный блок установки ТРТ содержит 70 витков проводника

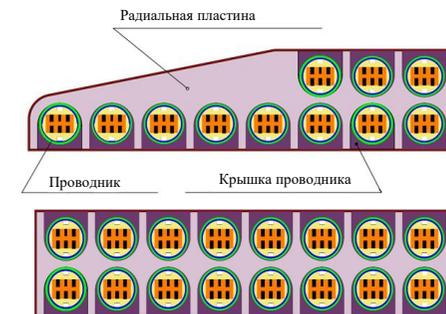
Обмоточный блок ТРТ



Обмоточный блок выступает в качестве скрепленной структуры из пяти двойных секций с внешней корпусной изоляцией. Каждая секция обмоточного блока представляет собой стальную радиальную пластину, в пазах которой находятся витки проводника

Для фиксации структуры обмоточного блока в стальной силовой корпус катушки ОТП ТРТ используются стеклотекстолитовые прокладки между радиальными пластинами и секционная изоляция, а также заполнение всех зазоров и пустот эпоксидным компаундом.

Внешняя и внутренняя радиальные пластины ТРТ



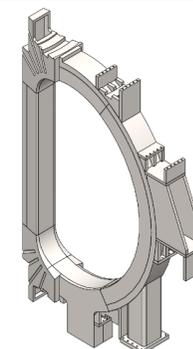
Обмоточный блок ОТП ТРТ состоит из двух наружных и трех внутренних **радиальных пластин**, отличающихся между собой количеством проводников и, непосредственно, их формой из-за трапециевидальной формы поперечного сечения «внутренней ноги». Во внутренней радиальной пластине находится 16 проводников, а в наружной, в свою очередь, на пять витков меньше, то есть всего 11.

Использование радиальных пластин в обмотке ОТП позволит индивидуально опереть каждый провод на радиальную пластину и тем самым избежать «кумулятивного» эффекта в клиновидной части сечения обмотки

ВТСП-провод

Для обеспечения требуемых параметров плазменного разряда и длительности импульса предлагается использовать сверхпроводниковые катушки магнитного поля из высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП). Современные ВТСП магниты способны работать при полях масштаба 20 Тл и температурах до 50 К, которые недостижимы для низкотемпературных сверхпроводников.

На данный момент предполагается, что ВТСП-кабель будет представлять из себя сборку транспонированных токонесящих элементов (субкабелей) на основе высокотемпературного сверхпроводника второго поколения, который будет работать при температуре 5-20 К.

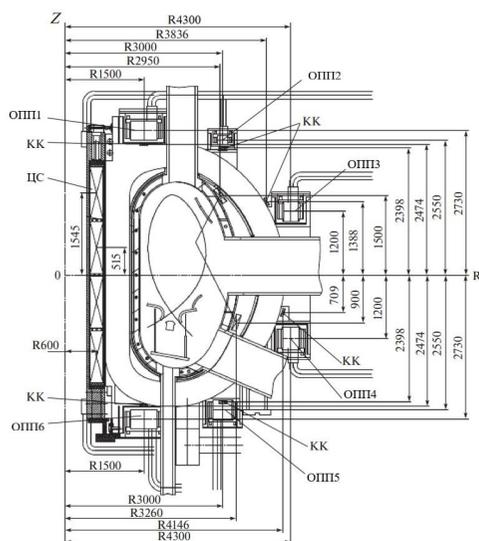


Авторы: Левченко Ульяна Владимировна, Колесова Анастасия Дмитриевна, магистранты кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП
 Научный руководитель: Еникеев Р.Ш., кандидат технических наук, доцент

Введение

Проведены расчёты собственных и взаимных индуктивностей обмоток центрального соленоида (ЦС) и обмоток полоидального поля (ОПП) электромагнитной системы токамака с реакторными технологиями (ТРТ).

В качестве исходных данных для каждой обмотки заданы геометрические параметры поперечных сечений, число витков и величина тока в витке ЦС и ОПП. Взаимное расположение обмоток определяется радиальной R и вертикальной Z координатами центра поперечного сечения каждой обмотки относительно центра установки токамака.



Расчёт собственных индуктивностей обмоток ЦС и ОПП проведён двумя методами:

1) по справочной формуле для собственной индуктивности катушки прямоугольного сечения

$$L = \frac{\mu_0}{4\pi} N^2 \Phi d$$

2) с применением программной среды Opera-2d.

С помощью моделирования в Opera-2d также рассчитаны значения матрицы взаимных индуктивностей ЦС и ОПП.

Общие основания расчёта индуктивностей

Формула для расчёта собственной индуктивности через потокоцепление в общем случае

$$L = \frac{\Psi}{I} = \frac{N \cdot \Phi}{I}$$

Для осесимметричной модели магнитостатики в Opera-2d поток, сцепленный с круговым контуром радиуса a :

$$\Phi = \int_{\theta=0}^{2\pi} \int_{r=0}^a B_z r dr d\theta = 2\pi \int_{r=0}^a B_z r dr$$

Поскольку $\nabla \times \mathbf{A} = \mathbf{B}$ в осесимметричной модели присутствует только торoidalная компонента векторного магнитного потенциала A_θ то есть $\int_{r=0}^a B_z r dr = r \cdot A_\theta$ тогда поток, сцепленный с контуром:

$$\Phi = 2\pi r A_\theta(a)$$

Для многовитковой катушки с равномерной плотностью намотки и площадью поперечного сечения s средняя величина потока, сцепленного с контуром

$$\Phi = \frac{1}{s} \int_s 2\pi r A_\theta dr dz$$

Для вычисления матрицы взаимных индуктивностей была составлена система уравнений соответствующая одновременной работе всех обмоток на номинальные токи

$$\begin{cases} N_1 \Phi_1 = L_1 I_1 + M_{12} I_2 + M_{13} I_3 + \dots + M_{110} I_{10} \\ N_2 \Phi_2 = L_2 I_2 + M_{21} I_1 + M_{23} I_3 + \dots + M_{210} I_{10} \\ \dots \\ N_{10} \Phi_{10} = L_{10} I_{10} + M_{101} I_1 + M_{102} I_2 + \dots + M_{109} I_9 \end{cases}$$

Изменение тока одной из обмотк на небольшую величину ΔI_1 приводит к небольшому изменению потокоцеплений $\Delta \Phi_i$ с каждой обмоткой и система уравнений принимает вид

$$\begin{cases} N_1(\Phi_1 + \Delta \Phi_1) = L_1(I_1 + \Delta I_1) + M_{12} I_2 + M_{13} I_3 + \dots + M_{110} I_{10} \\ N_2(\Phi_2 + \Delta \Phi_2) = L_2 I_2 + M_{21}(I_1 + \Delta I_1) + M_{23} I_3 + \dots + M_{210} I_{10} \\ \dots \\ N_{10}(\Phi_{10} + \Delta \Phi_{10}) = L_{10} I_{10} + M_{101}(I_1 + \Delta I_1) + M_{102} I_2 + \dots + M_{109} I_9 \end{cases}$$

Разность строк исходной и полученной систем уравнений позволяет определить собственную индуктивность

$$L_1 = \frac{N_1 \Delta \Phi_1}{\Delta I_1}$$

и взаимные индуктивности обмоток электромагнитной системы

$$M_{n1} = \frac{N_n \Delta \Phi_n}{\Delta I_1}$$

Расчёт в программной среде Opera-2d

Построена осесимметричная модель электромагнитной системы. Все обмотки системы представлены своими поперечными сечениями.

Источниками электромагнитного поля в модели являются соответствующие величины токов в обмотках ЦС и ОПП, заданные в виде равномерной плотности полного тока для областей поперечных сечений обмотк.

Относительно оси симметрии Z магнитное поле имеет только касательную составляющую. На внешней границе расчётной области, удаленной от края системы обмотк на расстояние порядка трёх её линейных размеров, принято, что поток не пересекает границу, поле на ней убывает до нуля, нормальная составляющая отсутствует.

Таким образом, для всех границ расчётной области модели задано условие нулевой нормальной составляющей магнитного поля

$$B_n = -\partial A / \partial r = 0, A = \text{const}, \text{принимается } A = 0.$$

Последовательным изменением на небольшую величину тока в каждой из десяти обмотк и решением соответствующих систем уравнений определены собственные и взаимные индуктивности всех обмотк.

Матрица индуктивностей, содержащая полученные значения представлена в таблице ниже. На главной диагонали расположены значения собственных индуктивностей обмотк. В последней строке расположены значения собственной индуктивности каждой из обмотк, рассчитанные по справочным формулам.

M_{ij} , Гн	ЦС_В	ЦС1_В	ЦС1_Н	ЦС2_Н	ОПП1	ОПП2	ОПП3	ОПП4	ОПП5	ОПП6
ЦС2_В	0,0501	0,0116	0,0019	0,0006	0,0083	0,0010	0,0033	0,0027	0,0012	0,0006
ЦС1_В	0,0116	0,0501	0,0116	0,0019	0,0030	0,0007	0,0033	0,0036	0,0021	0,0013
ЦС1_Н	0,0019	0,0116	0,0501	0,0116	0,0013	0,0004	0,0027	0,0044	0,0035	0,0030
ЦС2_Н	0,0006	0,0019	0,0116	0,0501	0,0006	0,0002	0,0020	0,0045	0,0052	0,0083
ОПП1	0,0083	0,0030	0,0013	0,0006	0,0793	0,0046	0,0097	0,0058	0,0022	0,0010
ОПП2	0,0010	0,0007	0,0004	0,0002	0,0046	0,0056	0,0060	0,0031	0,0011	0,0004
ОПП3	0,0033	0,0032	0,0027	0,0020	0,0097	0,0060	0,1186	0,0358	0,0116	0,0043
ОПП4	0,0027	0,0036	0,0044	0,0045	0,0058	0,0031	0,0358	0,2071	0,0406	0,0131
ОПП5	0,0012	0,0021	0,0034	0,0052	0,0022	0,0011	0,0116	0,0406	0,1128	0,0230
ОПП6	0,0006	0,0013	0,0030	0,0083	0,0010	0,0004	0,0043	0,0131	0,0230	0,0793
$L_{расч}$, Гн	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0794	0,0053	0,1156	0,2107	0,1140	0,0794

При подстановке найденных значений в исходную систему уравнений, получено равенство правой и левой частей. Значения собственных индуктивностей обмотк, рассчитанные в Opera-2d, незначительно отличаются от рассчитанных по справочным формулам. Разность результатов, вероятно, связана с недостаточно высокой степенью точности расчёта с помощью интерполирования по соответствующим справочным кривым.

Полученные значения индуктивностей ЦС и ОПП могут быть использованы при выборе источников питания электромагнитной системы, а также для оценки величин токов в обмотках ЦС и ОПП при моделировании центрального срыва тока плазмы.

Работу выполнил: Копыльцов Дмитрий Александрович, ученик 10 А класса ГБОУ школы № 693

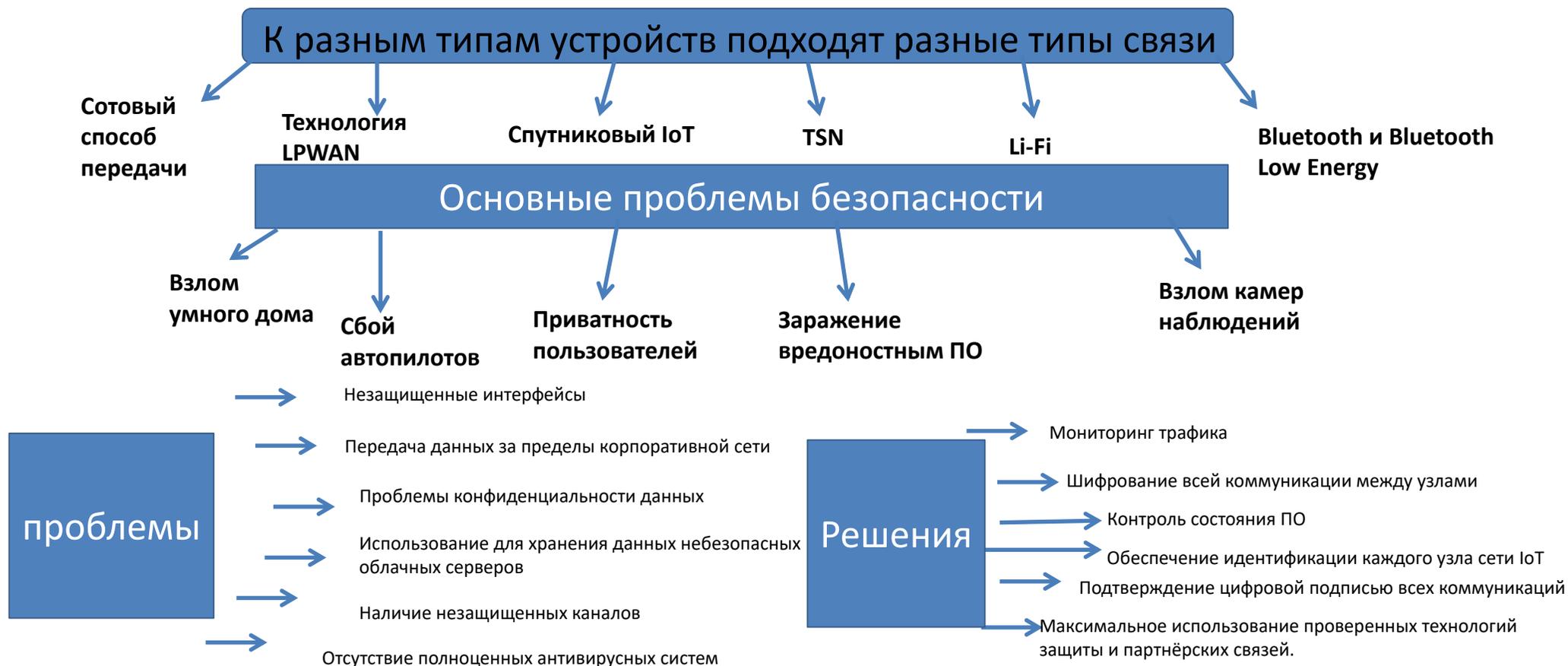
Научные руководители: О. С. Польских, А. А. Кренева – магистры кафедры управления в технических системах ГУАП

Актуальность: На сегодня устройств подключенных к интернету около 30 млрд. И это число только растет. Необходимо понимать как жизнь связана с IIoT технологиями и какую угрозу несет их взлом.

Цель: Изучить и выявить основные проблемы защиты IIoT технологий

Задачи проекта:

- Изучить историю возникновения интернета вещей
- Разобраться как осуществляется реализация связи между устройствами и какие проблемы безопасности есть на данный момент
- Изучить существующие методы защиты



Изучив вопрос интернета вещей пришло понимание, что автоматизированных устройств с годами становится на рынке все больше. И мы должны четко понимать, как интернет вещей влияет на нашу жизнь, и как лучше всего к этому подготовиться. Растущий уровень угроз приводит к необходимости искать новые методы защиты, позволяющие системно решить задачу обеспечения информационной безопасности. Эта тема привлекает все более повышенное внимание экспертного сообщества.

Автор – Копытов К. С.
СПбГУАП

Тенденции:

- Предиктивная аналитика и прогнозирование
- Чат-боты и виртуальные помощники на базе ИИ
- Объяснимый ИИ и этические соображения

Возможности:

- Автоматизированный анализ данных и обнаружение аномалий
- Прогнозирование спроса и динамическое ценообразование
- Ускоренное принятие решений благодаря аналитическим данным
- Повышение качества обслуживания клиентов за счет персонализации



Как соотносится этика с ИИ?



Мобильный комплекс проверки метрологических характеристик оптических трансформаторов тока с гибким чувствительным элементом

Авторы: Кротов К.А., Коркунов А.В., Попков Д.Е.

Научный руководитель: Фридман Б. Э. – профессор, доктор технических наук

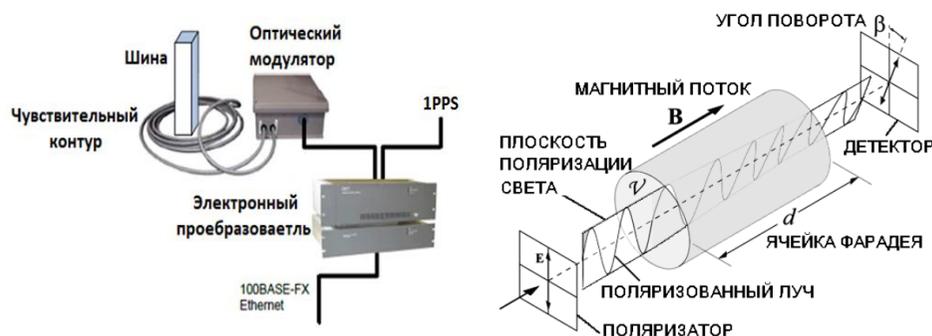
Введение

В последнее время оптические трансформаторы тока активно заменяют устаревшие электромагнитные трансформаторы тока. В масштабных долгосрочных проектах предъявляют строгие требования к метрологическим характеристикам измерительного оборудования. Поверочные мероприятия в подобных проектах требуют больших временных и денежных затрат в связи с длительными и сложными процедурами демонтажа оборудования. Для определения необходимости проведения калибровки оптических трансформаторов тока разработан мобильный комплекс проверки метрологических характеристик оптических трансформаторов тока с гибким чувствительным элементом.

Оптический трансформатор тока (ОТТ)

В основе действия ОТТ лежит эффект Фарадея. Если тока в проводнике нет, световые волны распространяются по волоконному контуру с одинаковой скоростью и на выход контура приходят одновременно. При наличии в проводнике электрического тока - оптическое волокно оказывается в магнитном поле протекающего тока. При этом оптические свойства волокна изменяются, и скорость распространения световых волн по контуру становится разной, между волнами на выходе из контура возникает относительный фазовый сдвиг.

Таким образом, задача измерения тока волоконно-оптическим методом сводится к точному измерению относительного фазового сдвига между световыми волнами в волоконном чувствительном контуре, находящемся в продольном магнитном поле электрического тока.



Мобильный комплекс проверки метрологических характеристик (ПМХ)

Принцип действия комплекса ПМХ основан на формировании в петле оптического чувствительного элемента магнитного поля, эквивалентного полю, которое возникает при измерении реального тока величиной до **160** кА. При протекании тока по медному проводу соленоида ОТТ получает сигнал, эквивалентный поданному току.

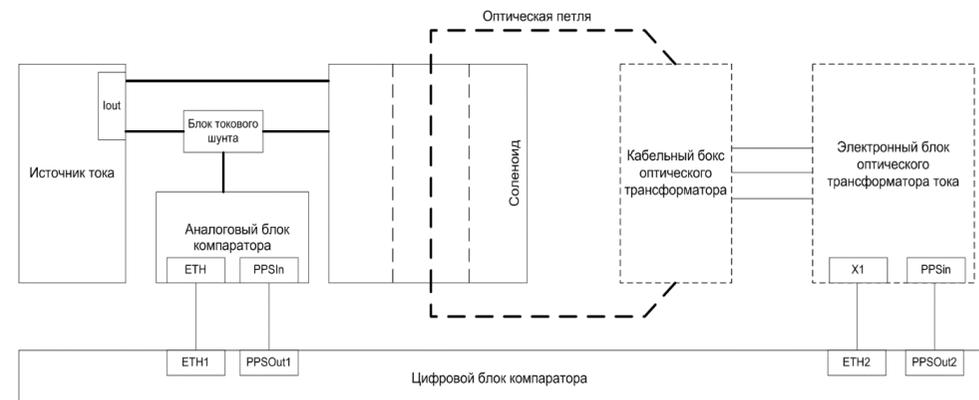
Величина эквивалентного тока рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{\text{экв}} = I_{\text{ит}} \cdot N_{\text{соленоид}} \cdot N_{\text{петли}},$$

где $I_{\text{экв}}$ – это полученное эквивалентное значение, $I_{\text{ит}}$ – значение тока подаваемое с источника тока на соленоид, $N_{\text{соленоид}}$ – количество витков медного провода на соленоиде, $N_{\text{петли}}$ – количество витков оптической петли вокруг соленоида.



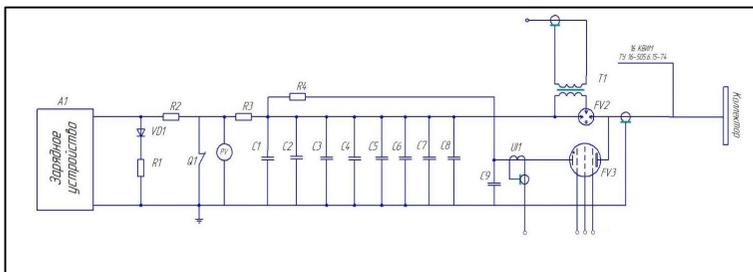
Схема мобильного комплекса проверки метрологических характеристик



Авторы доклада: Коркунов А. В., Кротов К. А. - магистранты кафедры электромеханики и робототехники
 Научный руководитель: Фридман Б. Э. – профессор, доктор технических наук

Введение

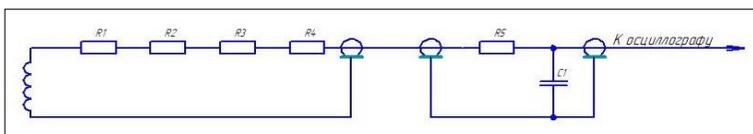
Разработка ДТ (УП1) для измерения анодного тока тиратрона, в блоке коммутаторов макета конденсаторной ячейки емкостного накопителя энергии 50 кВ, 7.5 МДж. Электрическая схема макета представлена на рисунке 1. Для измерения тока было решено использовать концепцию пояса Роговского



Измеряемый ток $i(t)$, создает изменяющееся магнитное поле. Магнитное поле индуцирует в катушке ДТ ЭДС $u(t)$, которое пропорционально изменению тока $di(t)/dt$. Если подключить к катушке интегрирующую цепь, можно получить сигнал $u(t)$, который пропорционален измеряемому току $i(t)$. Пояс Роговского предназначен для измерения меняющихся по времени токов или их производных.

Параметры интегратора

В данном случае используется пассивный RC-интегратор с параметрами: $C=0.1$ мкФ и $R=1070$ Ом. Для обеспечения гашения волнового сопротивления кабеля, после него установлен резистор номиналом 47 Ом, следовательно на самом поясе установлено сопротивление величиной $R1=1070-47=1023$ Ом. При такой конфигурации напряжение в блоке, который непосредственно подключается к осциллографу, будет на уровне 73 В.



Расчет параметров ДТ

ДТ разрабатывался для измерения тока амплитудой (I_m) до 100 кА и периодом колебаний $T=4$ мкс. Примем максимальную амплитуду напряжения $U_m=10$ В, которое будет фиксировать осциллограф с ДТ при максимальной амплитуде измеряемого тока. Из этого следует, что коэффициент передачи будет равен:

Коэффициент передачи:

$$k = \frac{U_m}{I_m} = \frac{10}{100 \cdot 10^3} = 10^{-4} \text{ Ом}^{-1}$$

Шаг намотки:

$$\Delta = 3.333 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Площадь сечения катушки:

$$S = \frac{\pi \cdot (d + d_m)^2}{4} = \frac{\pi \cdot (4.5 + 1.5)^2}{4} = 2.83 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

Коэффициент взаимной индукции:

$$M = \frac{\mu_0 S}{\Delta} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2.734 \cdot 10^{-5}}{3.33 \cdot 10^{-3}} = 1.066 \cdot 10^{-8} \text{ Гн}$$

Изменение тока:

$$\frac{dI}{dt} = \omega I_m = \frac{2\pi}{T} I_m = \frac{2\pi}{4 \cdot 10^{-6}} 10^5 = 1.571 \cdot 10^{11} \text{ А/с}$$

ЭДС катушки:

$$E = M \frac{dI}{dt} = 1.031 \cdot 10^{-8} \cdot 1.571 \cdot 10^{11} = 1674 \text{ В} = 1.67 \text{ кВ}$$

Постоянная времени интегратора:

$$T = RC = \frac{M}{k} = \frac{1.031 \cdot 10^{-8}}{10^{-4}} = 1.07 \cdot 10^{-4} = 0.107 \text{ мс}$$

Результаты измерений

График тока ДТ с поправкой на ошибку интегрирования:

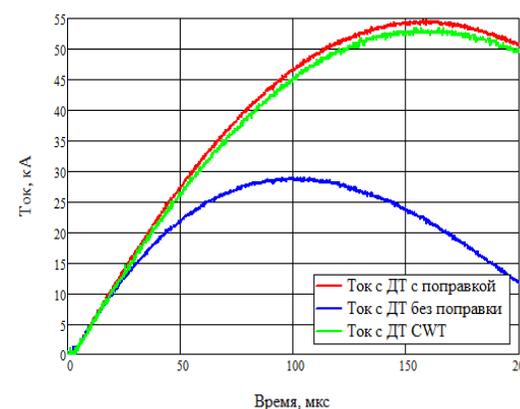
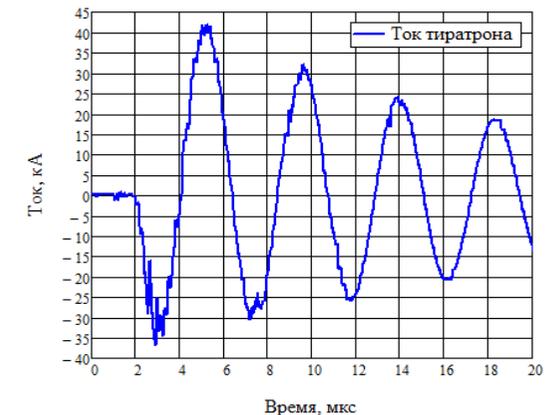


График тока тиратрона:

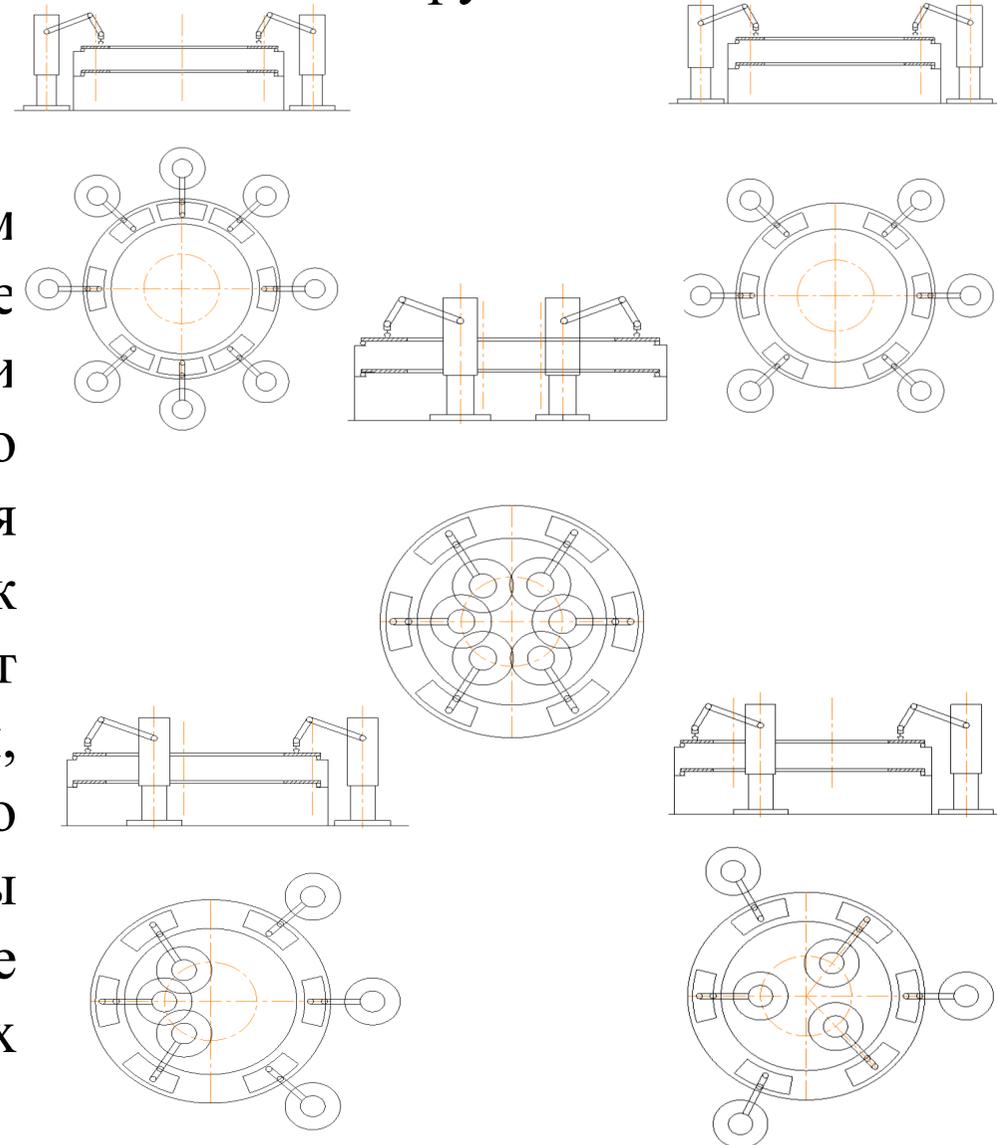


О постановке задачи гибкого производства

Автор: Д. М. Крылов - бакалавр кафедры
электромеханики и робототехники
Научный руководитель: М.В. Сержантова –
к. т. н., доц. СПбГУАП

В статье рассмотрены ГПС при круговом способе размещения оборудования, а также организации работы оборудования при таком размещении. На основе данных о способах размещения оборудования нельзя сделать однозначный вывод, что лучше. Так как лучший способ размещения будет зависеть от характеристик оборудования, размера предприятия и других факторов. То же самое и с организацией работы оборудования при круговом способе размещения. Всё зависит от различных факторов производства.

Круговое распределение оборудования



Автор: Кузьменко Юрий Павлович, магистрант кафедры 32

Научный руководитель: Солёный Сергей Валентинович, доцент, к.т.н., заведующий кафедрой 32

Интеллектуальное управление светодиодным освещением — это современная и инновационная технология, которая изменяет представление о возможностях освещения. Она предлагает целый ряд новых функций и преимуществ, делая управление и контроль освещением более удобным, эффективным и экологически безопасным.

Для создания систем управления светодиодным освещением используют различные протоколы, наиболее распространенными сигналами управления являются аналоговый 1...10 В и цифровой DALI и DMX512A.

Целью данной работы является оценка протоколов применяемых для умного освещения

Задачи проекта: анализ аналогового способа управления освещением, анализ протокола DMX512A, анализ протокола управления DALI.

Внедряемые проекты системы умного освещения

Системы умного освещения активно внедряются в современном мире, проекты умного освещения в основном распространены в Европейских странах. Лидером является Норвегия, где умное освещения применяется на большинстве автострад.



DMX512A

Протокол DMX512A основан на концепции цифровых каналов управления, каждый из которых отвечает за управление одним параметром осветительного прибора, например, яркостью, цветом или движением. Эти каналы передаются по последовательной шине связи и позволяют управлять несколькими осветительными устройствами одновременно

Протокол DMX512A базируется на использовании последовательной передачи данных, в которой каждое устройство использует уникальный адрес для приема команд. Стандартный кабель содержит 5 контактов: один для заземления и четыре для передачи данных.

Аналоговое управление

В большинстве случаев аналоговое управление осуществляется путем изменения напряжения переменного тока, в пределах от 0 до 10 В, или постоянного тока, в пределах от 0 до 24 В. Аналоговое управление освещением осуществляется путем изменения напряжения или тока, подающегося на источник освещения, для регулировки яркости света.

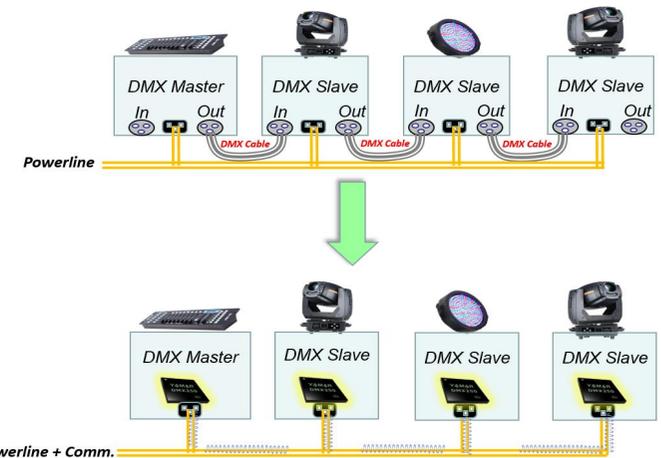
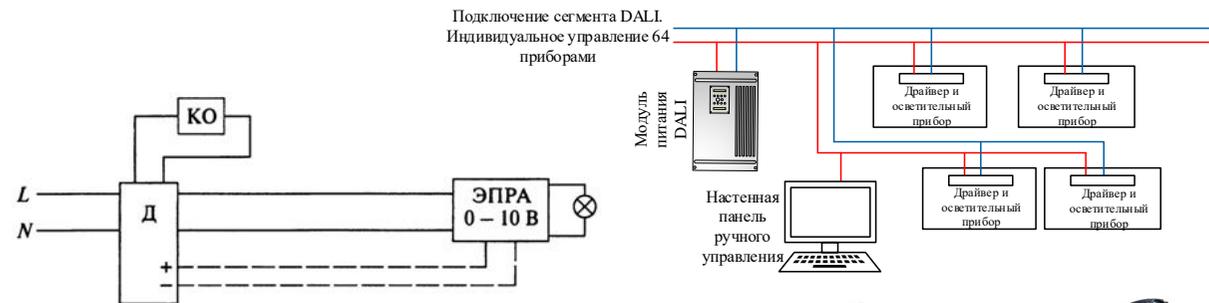
Аналоговое управление освещением осуществляется путем изменения напряжения или тока, подающегося на источник освещения, для регулировки яркости света. Этот подход к управлению освещением широко применяется в различных областях, включая домашнее освещение, офисы, театры, кинотеатры и другие.

DALI

Стандарт DALI изначально был разработан, как стандарт с открытой документацией и использовался для создания систем освещения с газоразрядными лампами. В конце 2009 года стандарт подвергся модернизации и появился функционал создания систем управления светодиодным освещением. Согласно документации, протокол подразумевает передачу данных по двум линиям.

Протокол DALI позволяет регулировать яркость света, управлять цветовой температурой и даже реализовывать динамические эффекты, такие как изменение освещенности и автоматизацию освещения в зависимости от внешних условий или времени суток.

Этот стандарт также обеспечивает возможность мониторинга и диагностики осветительных приборов, что позволяет оперативно реагировать на неисправности, а также собирать данные о потреблении энергии для оптимизации энергоэффективности.



Применение протоколов умного освещения позволит существенно увеличить экономию электроэнергии, потребляемой на цели освещения, что положительно скажется на инвестиционной привлекательности таких систем для потребителей.

Интеллектуальное управление светодиодным освещением является ключевым элементом в создании умных городов, зданий и жилых помещений будущего, где эффективное, гибкое и умное освещение становится неотъемлемой частью комфортной и безопасной жизни.

Работу выполнил: Кулумбегов М.М., студент кафедры управления в технических системах
Научный руководитель: Литвинов Ю.В., кандидат технических наук, доцент

Актуальность:

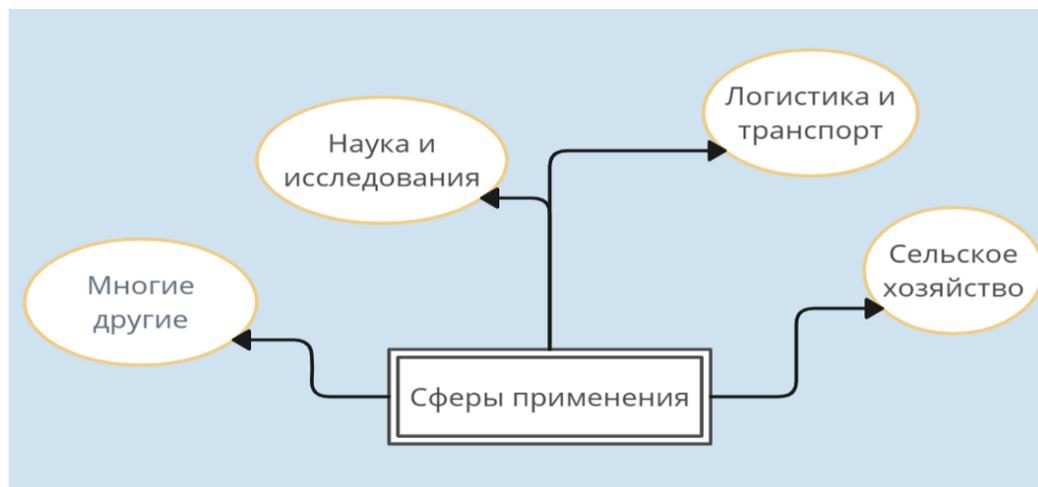
С развитием технологий дронов и ростом спроса на решения для эффективного мониторинга и контроля, использование БПЛА становится все более востребованным и перспективным.

Цель:

Определение технических аспектов и перспектив использования БПЛА для слежения за подвижным объектом.

Задачи:

- Рассмотреть необходимое техническое оснащение.
- Привести ограничения применения БПЛА для слежения за объектом.



Разработка алгоритмов автономного поведения и искусственного интеллекта позволяет БПЛА самостоятельно принимать решения в сложных и динамичных условиях, что увеличивает их эффективность и безопасность использования. Позволяет исключить человеческий фактор оператора в каких-то критических ситуациях.

Заключение: применение БПЛА в слежении за подвижными объектами имеет огромный потенциал для различных сфер деятельности. Эти системы обеспечивают более широкий охват территории, повышают точность и оперативность мониторинга, а также упрощают процесс сбора и анализа данных.

БПЛА (беспилотный летательный аппарат) - летательный аппарат, которым можно управлять дистанционно без экипажа на борту.

Одним из основных технических аспектов является их способность оперативно передавать данные в реальном времени. БПЛА оснащены передатчиками и приемниками, которые позволяют передавать изображения и другую информацию с летательного аппарата на наземную станцию наблюдения.

Слежение за подвижным объектом подразумевает использование видео сигнала с камеры установленной на квадрокоптере. Для анализа используется кадровый поток. В результате идет сравнение текущего и предыдущего кадра. В результате получаются области, в которых произошли какие-либо изменения



Техническое оснащение:

- ❖ передатчик и приёмник;
- ❖ бортовой компьютер;
- ❖ инерциальные измерительные устройства;
- ❖ GPS-система;
- ❖ видеочамера;
- ❖ специальное программное обеспечение.



Обзор современных существующих ветроэнергетических установок



Автор: Д.П. Лызлова - бакалавр кафедры электромеханики и робототехники
Научный руководитель: М.В. Сержантова – к. т. н., доц. СПбГУАП

Основные результаты:

- 1) Изучена история развития ветроэнергетики
- 2) Рассмотрен принцип работы ветряков
- 3) Проведен сравнительный анализ конструкций ветряков, выявлены преимущества и недостатки
- 4) Проанализирована карта ветров России
- 5) Разработана программа для расчета характеристик ветрогенератора с применением Python

Расчет характеристик ветрогенератора:

1. По площади вращения:

$$P = 0,6 \cdot S \cdot V^3,$$

где S - площадь, перпендикулярная относительно направления ветра, m^2 ,
 V - скорость ветра, m/c ,
 P - мощность генератора, $kBт$

2. По диаметру винта:

$$P = D^2 \cdot V^3 / 7000,$$

где D - диаметр винта, m ,
 V - скорость ветра, m/c ,
 P — мощность генератора, $kBт$.

3. С учётом плотности воздушного потока:

$$P = \xi \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot V^3 \cdot \rho \cdot \eta_{ред} \cdot \eta_{ген},$$

где ξ - коэффициент использования энергии ветра,

R - радиус ротора, m ,

V - скорость воздушного потока, m/c ,

ρ - плотность воздуха, kg/m^3 ,

$\eta_{ред}$ - КПД редуктора,

$\eta_{ген}$ - КПД генератора

Расчет характеристик ветрогенератора с применением Python:

```
#по площади вращения
S=int(input("Введите площадь, перпендикулярную относительно направления ветра")) #площадь, перпендикулярная относительно направления ветра
V=int(input("Введите скорость ветра")) #скорость ветра
P=0,6*S*V**3
print(P)

#по диаметру винта
D=int(input("Введите диаметр винта")) #диаметр винта
V=int(input("Введите скорость ветра")) #скорость ветра
P1=(D**2*V**3)/7000
print(P1)

#с учётом плотности воздушного потока
u=0.59 #коэффициент использования энергии ветра
p=3.14 #число пи
R=int(input("Введите радиус ротора")) #радиус ротора
V=int(input("Введите скорость воздушного потока")) #скорость воздушного потока
rho=int(input("Введите плотность воздуха")) #плотность воздуха
kr=int(input("Введите КПД редуктора")) #КПД редуктора
k=int(input("Введите КПД")) #КПД
P2=u*p*R**2*0.5*V**3*r*kr*k
print(P2)
```

Результатом исследования является оптимизация подбора ветрогенератора по заданным параметрам с применением программного кода Python.

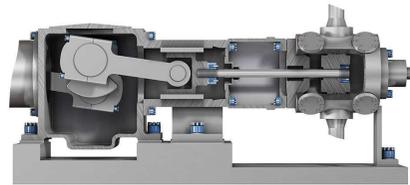
Работу выполнил: Михаелян Николай Александрович - магистр кафедры электромеханики и робототехники группа 3224М

Научный руководитель: Солёная Оксана Ярославовна - кандидат технических наук доцент

Неотъемлемой частью любого производства являются насосы и насосные системы. Насосы применяются в широком спектре областей и индустрий, предоставляя эффективные средства для перемещения жидкостей и газов. С учетом важности в различных отраслях, понимание принципов работы и технических особенностей насосных устройств необходимо для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности промышленных систем.

Основные виды промышленных насосов

Поршневые насосы относят к установкам высокого давления. В данных насосах используется специальный поршень (несколько), совершая движение поршень создаёт давление в жидкости. Под воздействием избыточного давления открывается верхний клапан (подача) и закрывается нижний (всас)



Винтовые насосы создают поток жидкости с помощью вращающегося винтового элемента. Через переходной вал, находящийся в подшипниковом узле, угловая скорость мотор-редуктора передается на карданный вал или транспортировочный шнек, который в свою очередь через шарнирное соединение приводит в движение ротор насоса



Центробежные насосы. Принцип действия насоса заключается в выталкивании жидкости под давлением, создаваемым воздействием центробежной силы, которая возникает при вращении рабочего колеса, закреплённом на валу электродвигателя. Таким образом насос создаёт непрерывный поток жидкости путём передачи энергии от вращающегося рабочего колеса – жидкости



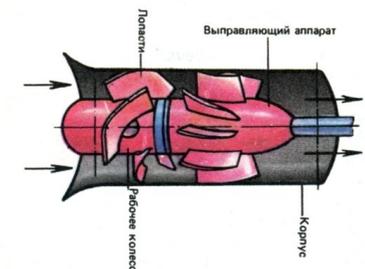
Вихревые насосы, используют принцип вихревого движения для перекачки жидкости. Основным отличием вихревых насосов от обычных центробежных заключается в наличии вихревого колеса или вихревого диска, на входе в насос. Это устройство создает вихревое движение жидкости, для подачи жидкости через насос.



Шестеренчатый (роторный) насос – это насос с рабочим органом в виде двух шестерен, ведущей шестерни и ведомой. При вращении шестерен жидкость попадает в впадины между зубьями и перемещается в напорную полость. Так как между зубьями возникает плотный контакт, то обратный перенос из полости нагнетания в полость всасывания невозможен



Осевые насосы. При вращении рабочего колеса лопасти воздействуют на жидкость, в результате чего давление над лопастью повышается, а под ней снижается благодаря этому осуществляется перекачивание жидкости от линии всасывания в линию нагнетания. Так как при вращении рабочего колеса поток жидкости закручивается, то для компенсации данного процесса на выходе рабочего колеса устанавливается направляющий аппарат.





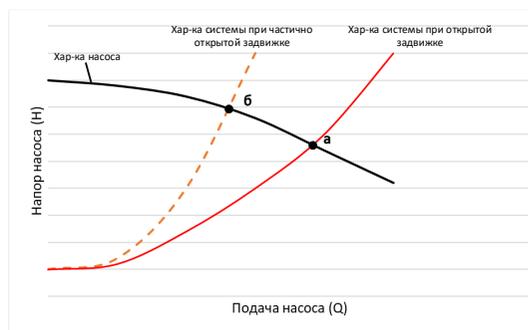
Работу выполнил: **Михаелян Николай Александрович** - магистр кафедры электромеханики и робототехники группа 3224М

Научный руководитель: **Солёная Оксана Ярославовна** - кандидат технических наук доцент

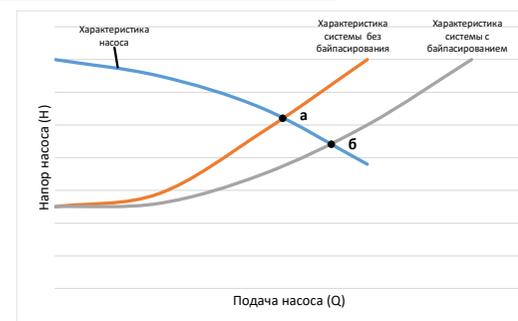
Эффективность работы насосов во многом зависит от грамотного подбора оборудования в соответствии с заданными параметрами и режимами работы системы. Промышленные насосы подвержены ряду проблем, включая износ, перегрузку, нестабильную работу и энергетические потери. Насосы зачастую работают в динамическом режиме, с постоянно колеблющейся нагрузкой. Для оптимизации их производительности и долговечности необходимо применение эффективных методов регулирования..

Способы регулирования

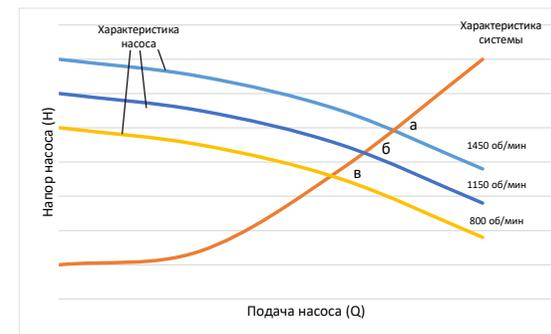
Дросселирование — это один из способов регулирования расхода путем прямого регулирования потока или в байпасной линии. При использовании метода управления дроссельным клапаном (здвижкой) насос работает непрерывно, а клапан в линии нагнетания насоса открывается или закрывается для регулировки расхода до требуемого значения [1]. Диаграмма зависимости расхода от положения задвижки представлена на рисунке 1. При полностью открытой задвижке насос работает при расходе в точке а. Когда задвижка находится в частично открытом положении, это приводит к дополнительным потерям на трение в системе, в результате чего образуется новая кривая системы, которая пересекает кривую насоса при расходе в точке б, что является новой рабочей точкой



Байпасирование - метод регулирования подачи насоса, который осуществляется путем перепуска части перекачиваемой насосом жидкости из напорного трубопровода во всасывающий через перепускной трубопровод. Байпас снабжен механизмом задвижки, который позволяет осуществлять контроль над потоком жидкости. Чем больше открыта задвижка, тем больше жидкости пропускается через байпас, в то время как количество жидкости, поступающей в напорный трубопровод, уменьшается. Энергия жидкости, проходящей по обводному трубопроводу, теряется, поэтому такое регулирование также неэкономично



Регулирование скорости вращения рабочего колеса с помощью преобразователя частоты является наиболее эффективным методом регулирования. Чаще всего реализуется он с помощью частотного преобразователя. При изменении скорости вращения насоса, меняются его характеристики и, соответственно, рабочая точка. Частотно-регулируемый привод насосного агрегата работает следующим образом: на основании сигнала уставки (от датчика давления или расхода) частотный преобразователь изменяет частоту питающего напряжения таким образом, чтобы регулируемый параметр компенсировался в заданном диапазоне.

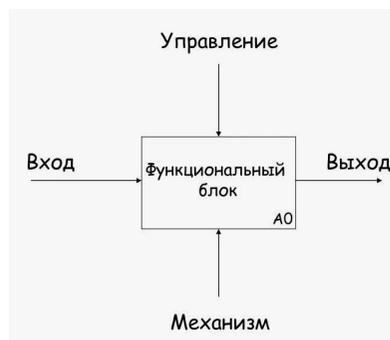


Методы и инструменты для разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики

Работу выполнил: Молодых Я.И., магистр кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП
Научный руководитель: Семенова В.А. доцент, кандидат экономических наук

Методы и инструменты разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики основаны на различных методологиях, позволяющих определить последовательность действий для построения модели, процедуры моделирования, а также язык моделирования или нотацию. В основе каждой методологии находится свой синтаксис, который представляется условными обозначениями различных элементов и семантика, представленная правилами анализа моделей и входящих в их состав элементов.

Для разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов распространение получил функциональный подход, для реализации которого используется методология IDEF, которая была предложена для интеграции производственных и организационных систем



В основе методологии IDEF находятся следующие методы:

- метод для функционального моделирования IDEF0;
- метод для моделирования информационных потоков IDEF1;
- метод для моделирования данных и проектирования реляционных баз данных IDEFIX;
- метод для проведения динамического моделирования IDEF2;
- метод для получения описания функционирования системы IDEF3;
- метод для объектно-ориентированного проектирования IDEF4;
- метод для получения онтологического описания и исследования сложных систем IDEF5.



В условиях цифровизации для разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики для реализации методология IDEF используют программу «Бизнес-Инженер», которая относится к профессиональным средствам для моделирования, а также формирования регламентирующих документов



Для реализации объектно-ориентированного подхода при разработке проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики используется язык UML, представляющий собой графический язык для документирования и визуализации систем при разработке программного обеспечения.

на предприятиях электроэнергетики

Работу выполнил: Молодых Я.И., магистр кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Научный руководитель: Семенова В.А. доцент, кандидат экономических наук

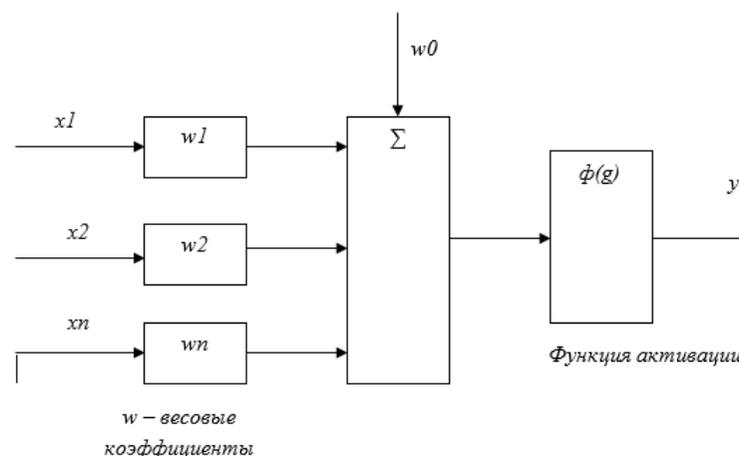
Для разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики выделяют пять групп процессов

Название процесса	Описание
Процессы инициирования проекта	Принятие решения об авторизации проекта
Процессы планирования	Планирование действий, целей и задач
Процессы исполнения	Объединение трудовых и других ресурсов для выполнения плана
Процессы мониторинга и контроля	Регулярная оценка развития проекта, осуществление мониторинга для обнаружений отклонений от плана
Процессы завершения	Прием выполненных работ, доведение проекта к завершению

Для разработки проектов реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики в настоящее время применяются разные интеллектуальные информационные системы.

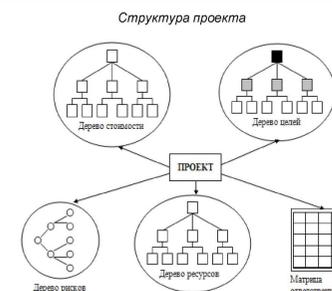
Работа интеллектуальных информационных систем основана на технологиях искусственного интеллекта, который включает нейронные сети, средства автоматической классификации, генетические алгоритмы.

Структурная схема интеллектуальной информационной системы, построенной на нейронных сетях приведена на рисунке



Интеллектуальные информационные системы построенные на нейронных сетях для обработки данных применяют нейроны с последующим созданием имитационной модели определенной предметной области. В состав каждого нейрона входит синапс, определяющий силу связи между нейронами и сумматор, выполняющий сложение сигналов проходящих через синапсы.

На этапе разработки проекта реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях электроэнергетики формируется структура затрат или дерево стоимости, а также определяется структура доходов, представленная в виде планов счетов. Количественная оценка статей расходов и доходов входит в состав бюджета проекта, выступающего частью финансового плана, плана денежных потоков и других отчетных документов



Работу выполнил: Мыльников И. П., ученик 10 класса ГБОУ школы № 693

Научные руководители: Трофимова В. Р., Маруняк Р. М. - магистры кафедры Управления в технических системах ГУАП

Цель:

Разработка аэродинамические панелей трансформеров, способных изменять аэродинамические характеристики, не ухудшая маневренность автомобиля

Актуальность:

Отсутствие доступного и простого метода для увеличения динамических характеристик автомобиля с минимальным увеличением веса является одним из основных вопросов аэродинамик.

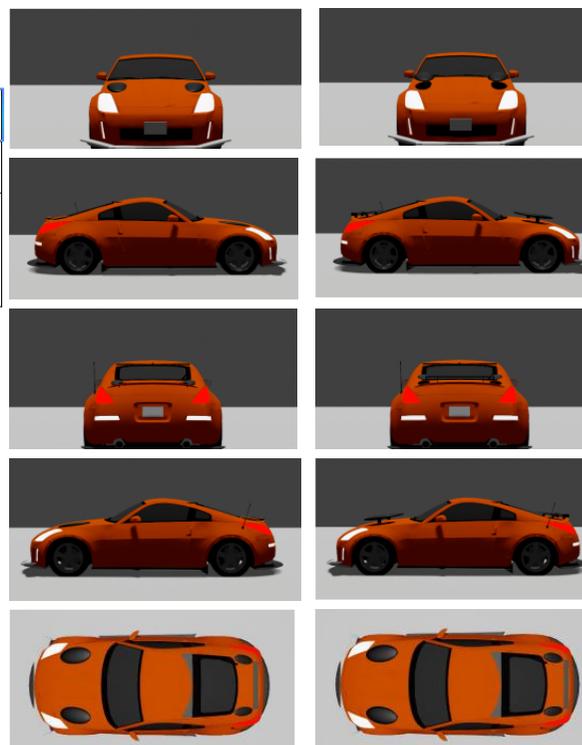
Задачи:

- Сбор информации об аэродинамических панелях и обвесах.
- Мониторинг и изучение научных ресурсов;
- Поиск альтернативных или концептуальных решений;
- Моделирование и разработка собственного метода.

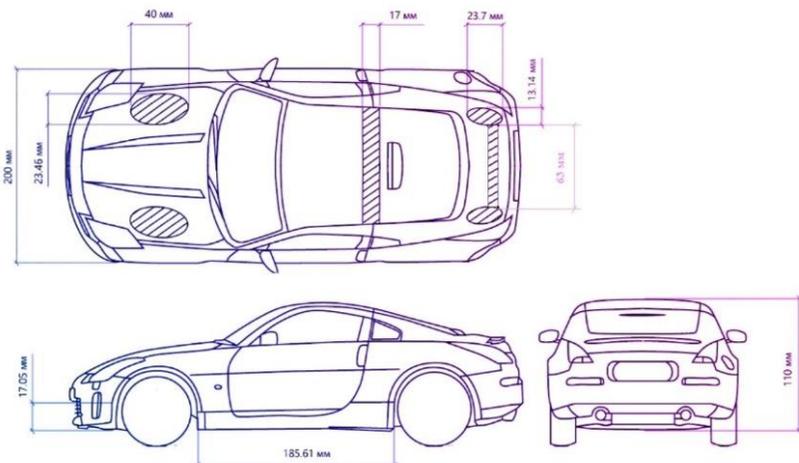
Remote Controle (rc) модель – это радиоуправляемая модель автомобиля. Модели делятся по типу двигателя на две группы: с приводом от электродвигателя, и с приводом от двигателя внутреннего сгорания

В закрытом состоянии

В открытом состоянии



Аэродинамические характеристики модели машины - Nissan 350z	
до	после
Коэффициент лобового сопротивления при движении – 0.29; при остановке – 0.29.	Коэффициент лобового сопротивления при движении – 0.27; при остановке – 0.38.



Реальное авто	RC-модель
Актуатор 5 шт.: 17500 руб.	Сервоприводы 3 шт.: 1200 руб.
Аэродинамические панели из карбона 9 шт.: ±150000 руб.	Аэродинамические панели из пластика (изготовленные на 3D-принтере) 1200 руб.
Программное обеспечение: 80000 руб.	Передачик, пульт: 4500 руб.
Итого: 247000 руб.	Итого: 6900 руб.

Преимущества

- ✓ Лучшее обтекаемость
- ✓ Выше скорость
- ✓ Короткий тормозной путь
- ✓ Повышенная маневренность
- ✓ Быстрый разгон

Чертеж автомобиля с аэродинамическими обвесами, способными менять высоту подъема и становится вровень с кузовом, тем самым приближаясь к идеальной аэродинамической форме «капля», имея наименьший коэффициент сопротивления с воздухом, в зависимости от скорости.

Заключение: Аэродинамические обвесы придают автомобилю более обтекаемую форму, что уменьшает сопротивление с воздухом и увеличивает маневренность и разгон машины. Сопротивление является очень важным фактором для достижения экономии топлива и максимальной скорости. Уменьшение коэффициента сопротивления с десятых до сотых увеличивает пробег, а электромобилям позволяет проехать дальше на одном заряде, если он будет более аэродинамичен.

Авторы: **О. С. Николаец**

Студент кафедры электромеханики и робототехники

О. Б. Чернышева – старший преподаватель – научный руководитель

Организация: СПБГУАП

Современные автономные подводные роботы являются одной из самых инновационных и перспективных разработок, применяемых в Российской Федерации. Они оказывают большое влияние как на научные исследования, так и на стратегические военные задачи, снижая риск для человеческой жизни и значительно увеличивая эффективность выполнения работ.

В данном исследовании собраны самые известные АНПА, спроектированные в России.

1. Комплекс «Витязь-Д», спроектированный Петербургским конструкторским бюро «Рубин», предназначен для выполнения задач обзора, поиска и исследований в придонном слое и на грунте Мирового океана на любой глубине. В его состав входят сам аппарат для глубоководных погружений, система управления на корабле, донная гидроакустическая станция связи и навигации. «Витязь-Д» был первым морским беспилотным комплексом в мире, который смог спуститься на дно Марианской впадины на глубину более 10 тысяч метров.



2. Подводный робот «Клавесин» (КБ «Рубин») предназначен для исследования морского дна и зондирования грунта, способен проводить научные исследования на глубине до 6 тыс. метров. Аппарат может быть установлен на любом военно-морском корабле. В настоящее время он успешно эксплуатируется на Тихоокеанском флоте.

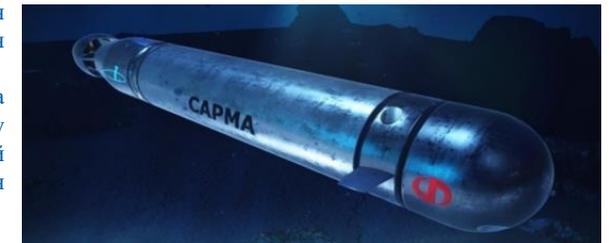


3. Автономные подводные роботы малого класса незаменимы для проведения поисковых операций, обследования подводных пейзажей, научных исследований в мелководных районах. Таким является подводный аппарат «Амулет». Он оснащен специальными сенсорами и камерами, которые позволяют обнаружить и изучить различные объекты и явления под водой. Кроме этого, аппарат имеет бортовую систему программного управления, измеритель параметров среды, системы технического зрения и заряда аккумуляторных батарей.

4. «Суррогат» - беспилотник, который с помощью специальной аппаратуры способен имитировать разные типы подводных лодок. Это гораздо дешевле и проще использования полноценного корабля. Изделие представляет собой безэкипажную подводную лодку с полностью автономной системой управления, обеспечивающей прохождение заданного маршрута, а также применение целевой нагрузки разного типа. Кроме того, этот РТК обладает продолжительностью автономной работы в течение 15-16 часов.



5. Беспилотный аппарат «Сарма» - совместная разработка ЦКБ «Лазурит» и концерна «Алмаз-Антей». Он предназначен для обеспечения безопасности прохода судов по Северному морскому пути. Данный аппарат оснащен высокоточным навигационным оборудованием, которое позволяет осуществлять ориентирование с помощью рельефа дна и инерции, что обеспечивает полную скрытность. «Сарма» способен проплывать не менее 10 000 километров под водой, а автономность глубоководного плавания составляет 3 месяца.



6. Особое место в линейке подводных комплексов занимает беспилотный аппарат «Посейдон». Он способен двигаться на большой глубине со скоростью до 185 км/ч, что кратно превышает скорость подводных лодок, самых современных торпед и всех видов подводных кораблей. «Посейдон» является самой большой торпедой в мире, она тяжелее стандартной в тридцать раз, имеет фактически неограниченную дальность действия, которую обеспечивает ядерный реактор с жидкотеплоносителем. Эта уникальная разработка не имеет аналогов в мире. АНПА способен эффективно уничтожать объекты инфраструктуры, корабельные группировки и другие крупные цели противника.



Е.Р. Нюнина, О.Б. Чернышева

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Умный город (smart city) – это интегрированная система, в которой используются передовые цифровые технологии для оптимизации управления городской инфраструктурой и улучшения качества жизни жителей. Основной технологией, используемой в системе, является *интернет вещей*, которая упрощает процессы управления внутренними городскими процессами и обеспечивает безопасность и комфорт для жителей города

Главной задачей в сфере энергетики «Умного города» является максимальная электрификация городов, т.е. обеспечение оптимизации затрат и потребления энергоресурсов жилищно-коммунальными и иными потребителями.

Для сбора и обработки данных наиболее целесообразным является использование современных информационных технологий для сбора, анализа и обработки данных о городской инфраструктуре, таких как облачные вычисления и аналитика больших данных. Они позволяют анализировать нагрузки от использования и выработки электроэнергии, прогнозировать и предотвращать возможные сбои и аварии на предприятиях и в городских системах.

Кроме этого, необходимо создание и развитие центров мониторинга и поддержки принятия решений, в которых диспетчеры будут отслеживать данные и проводить их анализ, не только в сфере энергетики, но и в сопутствующих сферах.

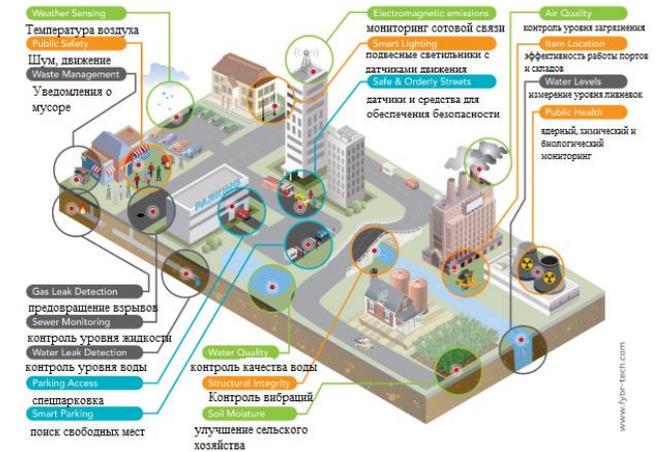
Главным преимуществом системы «Умный город» в сфере энергетики будет снижение общего энергопотребления на десятки процентов.

Развитие энергетики в системе «Умного города» подразумевает развитие ВИЭ (возобновляемые источники энергии), т.е. продвижение самостоятельной генерации и накопление электроэнергии за счет солнечных панелей, автономных топливных-энергетических элементов и переход от розеток к питанию через аккумуляторы. Всё это поможет снизить пиковую нагрузку

Неотъемлемой частью «Умного города» является «Умный дом», в котором также используются передовые технологии для улучшения качества жизни и удобства людей. «Умный дом» представляет собой дом, в котором интегрированы различные устройства и системы, такие как освещение, климат-контроль, безопасность и развлечения, которые могут быть управляемыми с помощью смартфона или голосового помощника. «Умный город», с другой стороны, использует технологии для оптимизации функционирования всех городских систем, включая транспорт, энергию, управление отходами, безопасность и общественные услуги

Практическая реализация перечисленных методов будет способствовать повышению энергетической эффективности в системе «Умного города», экономии ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Для решения энергетических проблем в умных городах необходимо разработать интегрированные системы управления энергопотреблением, которые будут оптимизировать распределение и использование энергии в реальном времени. В целом, энергетические проблемы в системе умного города требуют комплексного подхода и совместных усилий со стороны государственных органов, частного сектора и общественности для создания устойчивой и эффективной энергетической инфраструктуры.



Ключевые концепции системы "Умный город"



- УМНЫЙ ТРАНСПОРТ**
 - умная парковка
 - умная остановка общественного транспорта
 - информационные системы общественного транспорта
 - системы мониторинга дорожной ситуации
- УМНЫЕ ЗДАНИЯ**
 - развитие сетей
 - домашняя автоматизация и управление энергопотреблением
 - умные приложения и IT-сервисы

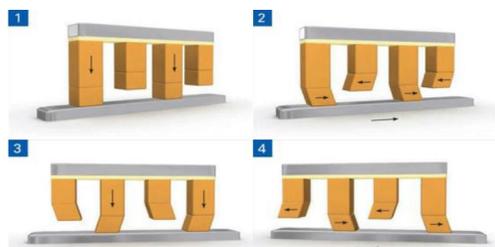
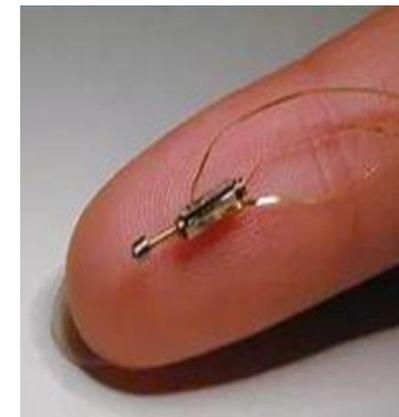
- УМНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**
 - умные счетчики потребления ресурсов
 - контроль распределительной сети
 - прогнозирование потребления
 - управление чрезвычайными ситуациями
 - умное освещение
- УМНОЕ ЖЖХ**
 - личный кабинет собственника жилья
 - мониторинг потребления ресурсов и начисления их оплаты
 - единый платежный документ
 - проекты по энергосбережению
- СОЦИАЛЬНЫЕ УСЛУГИ И БЕЗОПАСНОСТЬ**
 - электронные услуги в здравоохранении и образовании, культуре
 - комфортная среда для граждан
 - электронное правительство и гос. услуги
 - умное видеонаблюдение и системы без-ти



Работу выполнил: Олифир Л. А., ученик ГБОУ школы № 410

Научный руководитель: Малеева В. Е., магистр кафедры Управления в технических системах ГУАП

Уровень развития преобразователей энергии во все времена определял производственные возможности различных отраслей промышленности, успешность реализации многих научных исследований, характеристики изделий. На сегодняшний день вопросы совершенствования элементарной базы электромеханических систем становятся особенно актуальными. Развитие нанотехнологий предъявляет требование решения задач в нанометровом диапазоне, где требуются отличные от традиционных технологии и технические средства. Однако ни один нанообъект нельзя получить и тем более рассмотреть без специальных «наноинструментов». Основные проблемы оказываются связаны с трудностью манипулирования наноструктурами: для перемещения крайне малых объектов надо уметь позиционировать их с заведомо большей точностью, чем их собственные размеры — то есть передвигать объекты всего на доли ангстрем. При создании устройств автоматики процесс миниатюризации в какой-то момент зашел в тупик в области создания миниатюрных электродвигателей, что было вызвано тем, что при габаритных размерах менее чем 5 на 5 миллиметров потери на тепло в таком двигателе превысили отдаваемую мощность, и таким образом сделать обычный электромагнитный двигатель микромощным и малогабаритным не представлялось возможным. Но использование оригинальной технологии, использующей свойства пьезокерамических актюаторов, позволили создать миниатюрный двигатель значительной мощности. Всё сказанное выше определяет актуальность моей работы.

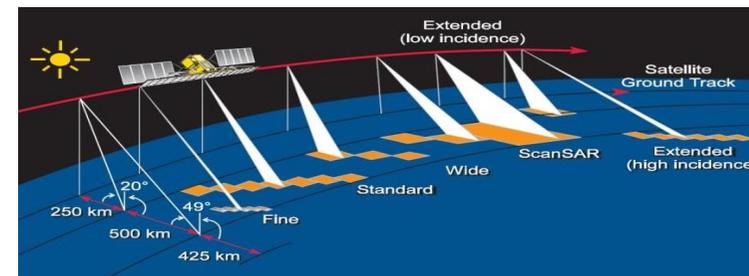


Пьезодвигателями называют такие системы, в которых механическое перемещение осуществляется за счет пьезоэлектрического или пьезо-магнитного эффекта. Первый эффект заключается в изменении линейных размеров некоторых материалов в электрическом, а второй — во внешнем магнитном поле. Сами материалы, проявляющие такие свойства, относят к пьезоэлектрикам или к пьезомагнитным материалам. Впервые пьезоэлектрический эффект был обнаружен еще в 1880 году братьями Жаком и Пьером Кюри на кристаллах кварца. В дальнейшем аналогичные свойства были открыты более чем у 1500 веществ, из которых чаще всего используют сегнетову соль $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и титанат бария BaTi_3 . Пьезомагнитные материалы представлены широким кругом магнетиков, таких как железо, никель, кобальт, их сплавы или оксиды.

Пьезоприводы имеют ряд преимуществ по сравнению с электромеханическими системами. По быстрдействию пьезоприводам нет равных. Основными преимуществами пьезоэлектрических двигателей являются высокая точность позиционирования, стабильность положения без питания и возможность изготовления очень маленьких размеров или необычных форм, таких как тонкие кольца. Ещё одной уникальной способностью пьезоэлектрических двигателей является их способность работать в сильных магнитных полях, где традиционные электродвигатели не могут использоваться. Конструкция пьезодвигателей позволяет выдерживать, в отличие от электромеханических двигателей, высокие ударные нагрузки и вибрацию без каких-либо внутренних повреждений, что позволяет использовать их в устройствах микросканирования низкоорбитальных систем.

Пьезоэлектродвигатели могут применяться в различных отраслях промышленности и в медицине. На их основе строится система развертывания солнечных батарей и управления ими, система герметизации упаковки, управления космическими телескопами и угловым положением радаров; в микроэлектронике пьезоприводы используются для позиционирования кремниевых чипов, а также могут применяться в области 3D-печати для управления движением печатающей головки с максимальной точностью.

В биомедицине высокопрецизионные микроманипуляторы для микрооперации на клеточном уровне, микронасосы, микроизмеряющие зонды, микроспрыскивающие насосы, биомедицинские роботы.



Автор – Польских О.С., студентка кафедры Управления в технических системах Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

Актуальность:

Использование нейронных сетей с учетом бурного развития технологий и технического обеспечения во всех сферах жизни людей и их влияние.

Цель:

Определение областей применений нейронных сетей повышения не только точности измерений и их расшифровки, но и для качества жизни людей.

Задачи:

- Рассмотреть некоторые области применения нейросетей для декодирования поступающей информации.
- Привести примеры успешного применения результатов обработки декодированных данных, полученных от нейросети.

Нейронная сеть — это математическая модель, а также её программное/аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма.



Решение задач



- ✓ Распознавание объектов и явлений
- ✓ Написание текста по заданной теме
- ✓ Создание изображений по заданным параметрам

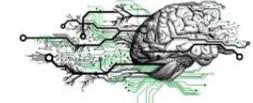


Диагностика и лечение



- ✓ Расшифровка нейронных сигналов при диагностике
- ✓ Соотнесение результатов с различными неврологическими расстройствами/болезнями
- ✓ Предложение стратегий лечения обнаруженных заболеваний

Мозго-компьютерный интерфейс



- ✓ Декодирование нейронных сигналов мозга человека
- ✓ Управление специализированными аппаратами людям с неврологическими заболеваниями

Заключение: Использование нейронных сетей в различных областях позволяет ускорять процессы декодирования необходимой информации, а также повышать точность полученных ответов. Эта технология дает возможность сократить временные затраты для обработки данных и не только, поскольку имеет огромный потенциал при дальнейшем развитии.

Авторы: П. А. Попов, О. Б. Чернышева
Организация: ГУАП

Основные результаты

Большинство современных грузоподъемных машин имеет электроприводное исполнение главных рабочих механизмов.

Система электропривода в грузоподъемных механизмах имеет свои особенности, такие как: мощность, надежность и стабильность системы электропривода, возможность регулирования скорости подъема, опускания груза, контроля нагрузки на механизм, точное позиционирование груза и безопасность эксплуатации.

Грузоподъемные механизмы различной модификации, а так же краны очень широко используются в современной промышленности.

На рис. 1 показана востребованность различных типов кранов.

Существуют несколько видов электроприводов, используемых в грузоподъемных механизмах.

- Электрические тали наиболее распространенным видом являются, они перемещают грузы на небольшие расстояния. Достоинством является обеспечение высокой скорости подъема и надежность работы.
- Электрические лебедки - не менее востребованы, они применяются для подъема и перемещения тяжелых грузов на большие расстояния.
- Гидравлические электроприводы - их особенностью является возможность работы с тяжелыми грузами или в условиях высоких нагрузок.
- Пневмоприводы - в основе лежит преобразование механической характеристики приводного двигателя за счет энергии сжатого воздуха.



Рисунок 1 – Использование различных типов кранов за 2022 год

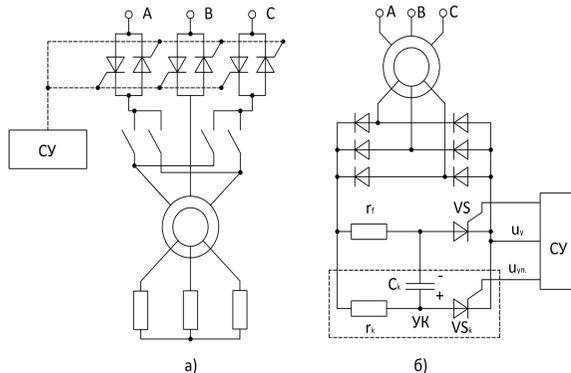


Рисунок 2 – Регулирование частоты вращения АД при включении тиристоров в цепь обмотки статора (а) и ротора (б)

Любым электроприводом надо управлять.

Система управления электропривода играет ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и точности работы подъемного оборудования.

Наиболее часто применяются следующие виды.

- Простое управление - это самый простой способ управления электроприводами, при котором оператор управляет подъемным механизмом с помощью кнопок на пульте или панели управления, не находясь непосредственно рядом с оборудованием. Оператор управляет скоростью подъема, направлением движения и остановкой грузоподъемного устройства.
- Автоматическое управление осуществляется при помощи специального программного обеспечения и датчиков, контролирующих основные параметры системы.

Электропривод грузоподъемных механизмов может выполняться с двигателями постоянного и переменного тока.

Особенностью управления электроприводом постоянного тока является возможность плавного и точного регулирования скорости вращения двигателя.

Управление электроприводом переменного тока также имеет свои особенности, которые определяются особенностями переменного тока и применяемых методов управления.

Применение векторного управления обуславливает достижение более высокой точности и динамических характеристик привода.

Современные системы управления электроприводами переменного тока способны выполнять множество задач, включая контроль двигателя, диагностику системы, защиту от перегрузок и коротких замыканий, а также взаимодействие с другими устройствами в рамках автоматизации.

Магнитные пускатели и контакторы используют для управления АД электроталей, лебедок, мостовых кранов и подъемников.

В современном мире всё чаще используется тиристорное управление, подходящее для электроприводов как постоянного, так и переменного тока. Оно отличается надежностью, высоким КПД, малыми габаритами и небольшой мощностью управления.

Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя осуществляется включением тиристоров в цепь статора (рис. 2, а) или ротора (рис. 2, б).

Использование тиристоров так же позволяет подключать двигатели постоянного тока непосредственно к сети переменного тока.

Для управления могут использоваться преобразователи частоты, которые поддерживают вращение электродвигателей с заданной скоростью при помощи фотоимпульсных датчиков, снижая потери энергии в пуско-тормозных режимах двигателя.

Согласно правилам устройства и безопасной эксплуатации, для безопасной эксплуатации должна быть обеспечена комплексная автоматическая защита, блокировка системы управления и другие специфичные блокировки грузоподъемных механизмов

Работу выполнила: **Пылинина А. Д.**, ученица 9 класса ГБОУ школы № 93

Научные руководители: **А. Р. Корниенко, Н. В. Хлопонин** - магистранты кафедры электромеханики и робототехники

Актуальность:

В связи с развитием технологий и появлением новых методов анализа данных, базы данных становятся необходимым инструментом для обеспечения конкурентоспособности бизнеса.

Цель:

Рассмотреть все виды БД и их описание и какую роль в современном мире они играют.

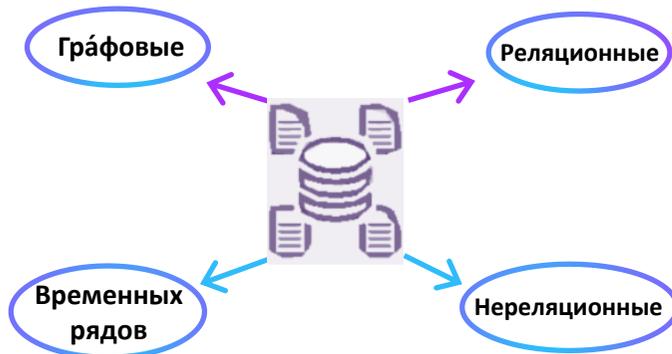
Задачи:

- Рассмотреть различные базы данных и понять, для чего они нужны.

Базы данных (БД) — это упорядоченный набор информации, который хранится в электронном виде.

- ❖ Ее создание позволяет решить множество задач – от создания списка для рассылки рекламы до определения участников программы лояльности.

Виды БД



Список персонала

- ❖ Схожая с предыдущей база данных, где содержится информация о сотрудниках компании. Она используется для начисления и выдачи зарплаты, расчета социальных пособий и множества других подобных действий.

Клиентская база



Показания различных счетчиков

- ❖ Речь может идти как о квартире или доме, так и любом другом объекте недвижимости, например, заведении общепита.

Реляционные базы данных- это наиболее распространенный тип баз данных, основанный на реляционной модели. Данные организуются в виде таблиц с явными связями между ними.

Нереляционные базы данных (NoSQL)- это новое поколение баз данных, которые не используют реляционную модель. Они предназначены для хранения неструктурированных данных и обеспечивают гибкость и масштабируемость.

- + Гибкость в хранении, хорошо масштабируются горизонтально, обеспечивают высокую производительность
- Ограниченные возможности, не гарантируют транзакционную целостность

- + Централизованное хранение данных, улучшенная безопасность данных, эффективное управление данными, возможность выполнения сложных аналитических запросов, поддержка конкурентного доступа к данным.
- Сложность настройки и управления, значительные затраты на оборудование, возможные проблемы с масштабированием

Графовые базы данных- это специализированный тип баз данных, который представляет данные в виде графа и его обобщений. Они подходят для работы с данными, имеющими сложные взаимосвязи.

Базы данных временных рядов оптимизированы для хранения данных с отметками времени, таких как измерения или события. Это важно для приложений, требующих анализа временных данных.

- + Структурированный формат, хорошо подходит для сложных запросов, масштабируемы и поддерживают транзакции
- Могут стать медленными, требуют тщательного проектирования, не всегда подходят для хранения

Заключение: Следует сказать, что базы данных играют важную роль в современном мире, обеспечивая эффективное и безопасное хранение и обработку информации. Они имеют свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного типа базы данных зависит от целей и требований конкретного проекта. Важно учитывать все аспекты использования баз данных и подходить к их созданию и использованию ответственно.

Работу выполнил: **Рождественский В. П.**, ученик 8 класса ГБОУ школы № 693

Научные руководители: **Кулумбегов М. М.**, **Мясников П. С.** - магистры института киберфизических систем ГУАП

Актуальность:

Создание батареи нового поколения, которые будут более эффективными и долговечными, а также способными хранить больше энергии и быстро заряжаться.

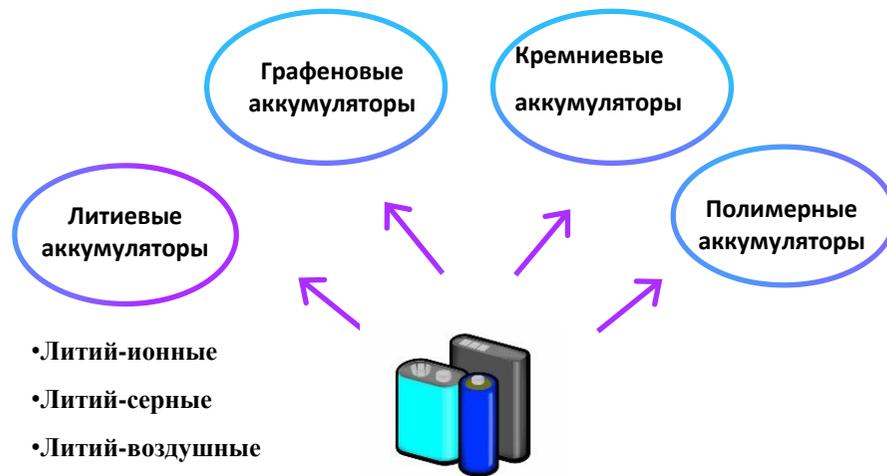
Цель:

Рассмотреть перспективы развития аккумуляторных батарей. Исследовать новые технологии и материалы применяющиеся для улучшения параметров аккумуляторных батарей..

Задачи:

- Изучить информацию по новым материалам. Рассмотреть проблемы возникающие при использовании новых технологий для аккумуляторов.
- Обосновать значимость работ в рассматриваемой области.

Аккумуляторная батарея - это устройство, предназначенное для накопления электроэнергии и последующего использования ее в качестве источника питания.



Технологии аккумуляторов

Портативная электроника

- ✓ Ноутбуки
- ✓ Телефоны
- ✓ Фотоаппараты
- ✓ Видеокамеры

Промышленное производство

- ✓ Автомобили
- ✓ Водный, воздушный транспорт

Военная, космическая техника

Возобновляемые источники энергии

- ✓ Ветряные, солнечные фермы



Безопасность

Высокая стоимость

Ограниченные ресурсы материалов



Заключение: Исследование новых технологий аккумуляторов является важной задачей, которая позволяет создать более эффективные и устойчивые источники энергии. Они обладают улучшенными характеристиками, которые могут изменить наш подход к хранению энергии. Однако внедрение новых технологий аккумуляторов сопровождается рядом проблем. Несмотря на них, инновации в области аккумуляторных технологий имеют огромный потенциал для различных отраслей экономики и экологии, и поэтому исследования и разработки в этой области имеют важное значение и должны продолжаться.

Работу выполнил: Савельев Д. Д., ученик 10 класса ГБОУ школы № 693

Научный руководитель: Лиджиев О.С - студент кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП

Актуальность:

Минимизация проблемы обработки больших данных в компаниях посредством внедрения наиболее эффективных способов их исследования и анализа.

Цель:

Определение типов и возможностей машинного обучения для максимально эффективного анализа больших данных.

Задачи:

- Рассмотреть машинное обучение как перспективную технологию, позволяющую извлекать значимые данные из БД и делать точные прогнозы будущих результатов.
- Привести реальные кейсы успешного применения машинного обучения в анализе больших данных.

Гибридные источники энергии — это источники энергии, которые отличаются от традиционных: **уголь, нефть и природный газ**. Гибридные системы объединяют в себе два или более различных источника энергии, чтобы обеспечить более стабильное и надежное энергоснабжение.

Альтернативные источники энергии — возобновляемые источники, такие как солнечная, ветровая, гидроэнергия, биоэнергия, геотермальная и морская энергия, которые используются с целью снижения вредных воздействий на окружающую среду и уменьшения зависимости от нестабильных ресурсов.



Вывод: в заключении, развитие гибридных и альтернативных источников энергии играет ключевую роль в формировании энергетического будущего планеты. Переход к устойчивой энергетике не только поможет бороться с изменением климата и сокращать выбросы парниковых газов, но и стимулирует инновации, экономический рост и создание рабочих мест.

Работу выполнил: Садыков Абдурашитбек Даниёржанович, ученик 9 класса ГБОУ “Морская школа”

Научный руководитель: Рулев Андрей Михайлович, магистрант кафедры управления в технических системах ГУАП

Актуальность:

В настоящее время традиционные гидро- и пневмоприводы всё больше замещаются электроприводами. По этой причине исследования в области электроприводов становятся всё более актуальными. В особенности это относится к летательным аппаратам (ЛА) и космической технике.

Цель:

Обзор различных электроприводов, в настоящее время используемых в летательных аппаратах и космической технике.

Задачи:

- Рассмотреть примеры использования электропривода в авиации и космонавтике
- Определить, насколько актуально применение электроприводов в авиации и космонавтике по сравнению с другими типами приводов

Электропривод – это электромашинная система, осуществляющая управляемое преобразование электрической энергии в механическую с целью перемещения рабочих органов.

Преимущества электроприводов по сравнению с гидро- и пневмоприводами:

1. Удобство передачи электроэнергии к месту потребления;
2. Простота управления и автоматизации процесса управления;
3. Простота эксплуатации и, в частности, упрощение монтажно-ремонтных работ;
4. Использование одного вида энергии как для силового преобразователя, так и для систем управления;
5. Более высокий КПД.

Электроприводы в авиации

Рулевой привод. Используется для управления аэродинамическими поверхностями (рулями, стабилизаторами, механизацией крыла). Пример рулевого привода самолёта изображён на рис. 1. В его состав входят:

- Электродвигатель постоянного тока
- Редуктор
- Шариковинтовая передача
- Потенциометрический датчик угла

При подаче управляющего сигнала электропривод перемещает рулевую поверхность на заданный угол, а с помощью датчика угла и обратной связи позволяет автоматически поддерживать постоянное значение угла поворота.



Рисунок 1 – Рулевой привод ПР-172

Электропривод насоса топливной системы. Применяется для управления скоростью подачи топлива к газотурбинному двигателю ЛА. Пример электропривода насоса изображён на рис. 2. В его состав входят:

- Вентильный электродвигатель с постоянными магнитами
- Датчик тока
- Микроконтроллер

Скорость подачи топлива регулируется путём изменения частоты вращения вала. Для этого используется микроконтроллер с широтно-импульсной модуляцией и датчик тока, сообщающий информацию о скорости вращения по обратной связи.



Рисунок 2 – Электропривод насоса ЭП-25

Электроприводы в космонавтике

Электропривод силовых гироскопов.

Одна из самых важных систем современного космического аппарата (КА) – система управления движением. Её задача – обеспечивать правильную ориентацию и стабилизацию КА.

В составе таких систем широко используются силовые гироскопы (гиродины). Пример гиродина с электроприводом изображён на рис. 3.

Для того, чтобы повернуть ось гироскопа в нужном направлении и поддерживать угол её поворота постоянным, используется электропривод с обратной связью по углу.



Рисунок 3 – Силовой гироскоп СГК-100

Заключение

Электроприводы имеют ряд преимуществ перед другими типами приводов (пневматическими, гидравлическими и т. п.), благодаря чему широко распространены и применяются в летательных аппаратах и космической технике для решения различных задач: от управления механизацией крыла до стабилизации космических аппаратов в условиях невесомости.

Работу выполнил: М.М. Саидов, ученик 9 класса ГБОУ школы №492

Научные руководители: М.В. Захарова, О.С. Киселев – магистры Института киберфизических систем ГИАП

Цель:

Обзор нынешнего положения робототехники в современном обществе.

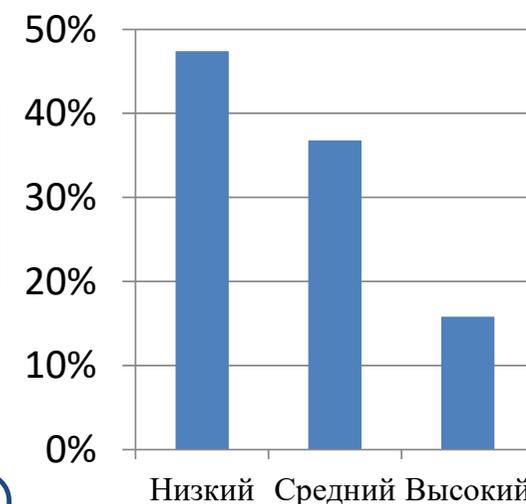
Задачи:

- Рассмотреть применение робототехники сейчас.
- Рассмотреть статистику и сделать вывод о будущем робототехники.

Робототехника (РТ) играет все более значительную роль в современном обществе и оказывает влияние на различные аспекты нашей жизни.



Уровень автоматизации



Заключение: Сейчас робототехника является неотъемлемой частью современного общества и ее значение будет только расти. Она помогает изменять в лучшую сторону нашу жизнь, делая ее легче и безопасней. Важно развивать эту область, ведь с ростом развития будет расти и польза.

Научные руководители:

Д.Д. Смолянинов – магистрант кафедры управления в технических системах.

А.А. Черпашков – магистрант кафедры электромеханики и робототехники.

Работу выполнил: Северилов И. П., ученик 9 класса ГБОУ школы № 507

Актуальность:

Современные электрические двигатели широко распространены и находят применение в различных областях. Их популярность обусловлена множеством факторов, в настоящее время эта тема как никогда актуальна.

Популярность электрических двигателей основана на нескольких аспектах:

- ✓ удобство хранения.
- ✓ передачи и преобразования электрической энергии.
- ✓ высокий КПД преобразования.
- ✓ простота в управлении.
- ✓ относительная дешевизна производства и эксплуатации.

Режимы работы практически всех двигателей могут быть разделены на три группы



Индукционный двигатель Velles YS-4824 380 V- 400W

Бесщеточные синхронные электродвигатели с постоянным магнитом (PMSM) имеют несколько названий



Цель:

Изучение новейших и инновационных типов электродвигателя, способов их применения.

Последние тенденции развития сервосистем позиционирования заключаются в создании IPM-конфигураций с внутренними и скрытыми в цилиндрических переключателях постоянными магнитами.

Транспортная индустрия (мопеды, скутеры, мотоциклы и автомобили) является целевой аудиторией PMSM-технологии.

Электродвигатели с аксиальным потоком обеспечивают **большой крутящий момент** и **низкую осевую скорость**, что во многих приложениях устраняет необходимость применения дорогостоящих редукторов.

Цилиндрические электродвигатели с радиальным потоком — это тоже перспективное направление разработок.

Здесь используются сразу две технологии двигателей



Лучший пример такого объединения продемонстрировала компания QM Power. Два магнитных потока протекают по одному и тем же магнитным элементам электродвигателя: один поток формируется двумя PM, а другой — VR-обмоткой ротора-статора.

Двигатель с поперечным потоком представляет собой одну из топологий электрических машин с высокими силовыми плотностями. Исполнение этих электрических машин представляет существенное новшество в использовании прямых приводов.

Задачи:

Рассмотреть новые разработки, углубиться в систему работы электродвигателей, узнать сферы и способы их применения.

В России запатентован высокопроизводительный оригинальный электродвигатель американской компании Buddha Energy Inc.

Особенностью электродвигателя HELV является его форма. Он спроектирован в виде шара таким образом, что полная площадь магнитного поля статора взаимодействует с полной площадью магнитного ротора при минимальном рассеивании магнитного поля, что дает высокий крутящий момент при небольшом размере двигателя.



Электромотор HELV

К преимуществам электродвигателя HELV следует также отнести:

- ✓ небольшие габариты и малый вес.
- ✓ максимальный крутящий момент, который доступен с момента включения двигателя.
- ✓ возможность получения рекуперативной энергии.
- ✓ экологически чистая работа.
- ✓ минимум движущихся деталей, требующих замены или ремонта.
- ✓ отсутствие необходимости в коробке передач автомобиля.

HELV Motors реализовала особую концепцию корпуса статора из композиционных материалов, что значительно снижает вес и тепловые потери от токов Фуко. В электродвигателях HELV Motors не применяются металлические сердечники, что позволяет уменьшить вес без ущерба для мощности.

Работу выполнил: Семейко Д. Р., ученик 9-го класса школы №693

Научные руководители: Котов С. И., Афсахзод А. А., - магистранты кафедры «Управления в технических системах»

Актуальность:

С ростом количества подключенных устройств возрастают возможности нарушения безопасности систем интернета вещей, которые могут иметь катастрофические последствия.

Цель:

Обзор протоколов безопасности, применяемых для защиты каналов связи устройств интернет вещей (IoT).

Задачи:

- Дать определение понятию «интернет вещей», рассмотреть алгоритм сбора и обработки данных;
- Рассмотреть распространённые протоколы безопасности, обозначить их уязвимости.

Интернет вещей (IoT) — это система взаимосвязанных вычислительных устройств, которые могут собирать и передавать данные по беспроводной сети без участия человека.

Для безопасности данных используются защищенные протоколы передачи данных



Протокол Transport Layer Security (TLS)

- Основное назначение TLS - обеспечение безопасной связи между клиентом и сервером. Он шифрует передаваемые данные, что делает их непригодными для чтения третьими лицами. TLS также имеет свои слабые места. Например, уязвимости в реализации протокола могут привести к обходу шифрования и раскрытию передаваемых данных.

Протокол Secure Sockets Layer (SSL)

- SSL также предназначен для обеспечения безопасной связи между клиентом и сервером. Он использует криптографические протоколы для шифрования и аутентификации данных. SSL также имеет свои уязвимости. Например, атаки типа "человек посередине" могут обойти или подменить сертификаты шифрования, что приведет к утечке данных.

Протокол Datagram Transport Layer Security (DTLS)

- DTLS - это аналог TLS для протокола UDP. Он обеспечивает безопасную связь для приложений, использующих UDP, такие как реальное время передачи данных и стриминговые сервисы. DTLS также подвержен некоторым уязвимостям, как отказ в обслуживании или даже возможность выполнения произвольного кода.

Протокол Internet Protocol Security (IPsec)

- IPsec обеспечивает безопасность на уровне сети, защищая данные, передаваемые между устройствами IoT. Используется для защиты IP-трафика. Он обеспечивает аутентификацию, шифрование и целостность данных. IPsec может быть сложным в настройке и использовании.

Протокол ViPNet (Virtual Private Network)

- ViPNet VPN создает защитную среду передачи данных через публичные и выделенные каналы связи. Шифрованием трафика между устройствами, обеспечивая конфиденциальность и целостность данных. Утечка данных может произойти из-за нарушений безопасности в реализации протокола или недостаточной защиты аутентификации и шифрования.

¹ Датчики собирают данные в определенной среде. Например, смартфон оснащен GPS, камерой, акселерометром и другими датчиками. Эти устройства собирают данные из окружающей среды для решения определенных задач.

² После сбора данных устройство отправляет их в облако. Это может быть сделано по Wi-Fi, Bluetooth, спутниковой связи или через энергоэффективные сети дальнего радиуса действия (LPWAN).

³ Как только данные попадают в облако, их обрабатывают программные средства. Затем принимается решение о выполнении определенных действий, например, настройке датчиков без участия пользователя.

⁴ Пользовательский интерфейс позволяет вводить данные со стороны пользователя или проверять работоспособность системы. Все действия пользователя передаются через систему.

Интернет вещей (IoT) предоставляет множество возможностей, но также сопряжен с рисками безопасности.

Заключение: Интернет вещей (IoT) стал неотъемлемой частью нашей жизни. При разработке решений IoT следует уделять особое внимание выбору протоколов и реализации мер безопасности. Различные протоколы безопасности, такие как TLS, SSL, DTLS и IPsec, могут использоваться для защиты каналов связи, и они также имеют свои уязвимости. Для обеспечения надежной защиты необходимо учитывать эти уязвимости и принимать соответствующие меры безопасности, такие как использование сильных паролей, регулярные обновления ПО и физическая защита устройств IoT.

Преимущество использования адресных светодиодных лент

Автор: Смотренко Н.В.
Научный руководитель: Безгодков А.А.
Организация: СПб ГУАП

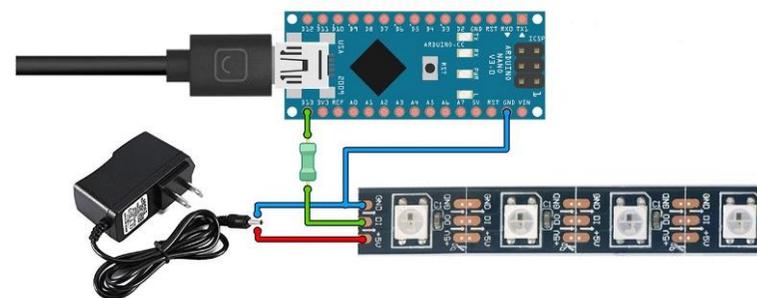
Адресная светодиодная лента представляет собой инновационное устройство, состоящее из адресных диодов, каждый из которых включает в себя RGB светодиод и контроллер. Эта концепция обеспечивает уникальную возможность точного управления цветом (включая яркость каждого из трех каналов RGB) для каждого светодиода внутри ленты. Структура адресной ленты включает 3-4 контакта для подключения, из которых два постоянно используются для питания (например, 5V и GND), в то время как оставшиеся один или два предназначены для передачи логических сигналов управления.

Передача сигнала в адресной ленте осуществляется последовательно, начиная от предыдущего элемента и перемещаясь к последующему. Каждый светодиод на ленте обладает двумя контактами питания, входным и выходным. Напряжение питания зависит от типа ленты, обычно это 5 В или 12 В. Управление адресной светодиодной лентой происходит посредством программы микроконтроллера.

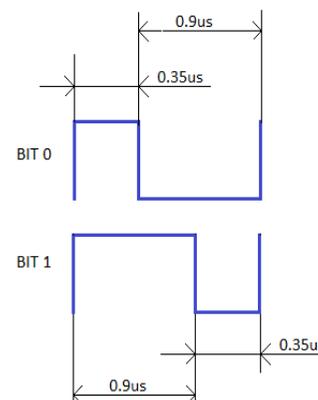
Изображения, графики,
формулы



Адресная светодиодная лента



Подключение ленты к
микроконтроллеру



Последовательная
передача данных на
ленту

Исследование и сравнение алгоритмов хеширования для арифметических схем zk-приложений

Соболев С. Г.
ГУАП

Количество R1CS-ограничений в реализациях хеш-функций

Хеш-функция	Circom	ZoKrates	Noir
Кеccak	151 104	146 376	54 830
MiMCSponge	660	568	-
Pedersen	438	4 958	28 742
Poseidon	213	241	578
SHA-256	30 134	25 774 - 48 886	41 739
Blake2	-	46 912	21 444

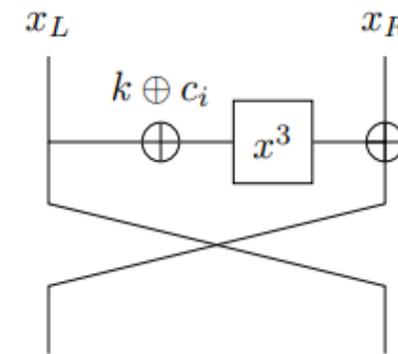
Эффективность zk-friendly хеш-функций:

- Circom: в 138.7 раз
- ZoKrates: 150.5 раз
- Noir: в 77.4 раз

Эффективность достигается за счет отказа от битовых операций, которые используются в стандартных хеш-функциях

MiMC-n/n: $F(x) = (x + k + c_i)^3$

MiMC-2/n: сеть Фейстеля



Ограничения на раунд:

(1) $x^2 = x \cdot x$

(2) $x^3 = x^2 \cdot x$

Число раундов:

$$r = 2 \cdot \lceil \log^3 q \rceil$$

Для поля F_2^{127}

$$r = 2 \cdot \lceil \log^3 2^{127} \rceil = 81$$

Для 256-битного выхода 324 раунда, 2 ограничения на раунд – 648 ограничений.

Работу выполнила: Соломина С.Д., ученица 10 класса ГБОУ СОШ № 311

Научные руководители: Попов А.К., Иванов Н.В. – магистранты кафедры управления в технических системах ГУАП

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) — это устройство, которое выполняет полёт без пилота на борту. Человек управляет им с земли с помощью пультной станции, заданной программы или ручного механизма. Такие аппараты также называют дронами, квадрокоптерами или беспилотными воздушными судами (БВС).



ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИТОВ

Подготовка материалов

Смола, усилители и др.

Формовка смеси

Литье, прессовка, наложение слоев и др.

Конечная обработка

Покрытие различными материалами и др.

КОМПОЗИТЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДРОНОВ



Стекловолокно



Углеволокно



Арамидное волокно (кевлар)



Натуральное волокно (асбест)



Базальтоволокно



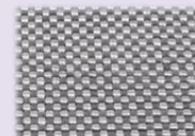
ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Нефтегазовая отрасль
- Сельскохозяйственная отрасль
- Строительство
- Энергетическая отрасль
- Охрана промышленных объектов
- Экологический мониторинг

ВЫВОД ☺

Композитные материалы улучшают характеристики БПЛА, обеспечивая лучшую прочность, жёсткость при малом весе, что повышает время полёта и снижает энергопотребление. Они хорошо устойчивы к агрессивным средам и воздействиям, повышая надёжность и долговечность. Использование композитов делает БПЛА более эффективными и конкурентоспособными на рынке.

ОСНОВНЫЕ ПЛЕТЕНИЯ КОМПОЗИТОВ



– Простое плетение



– Кресты



– Саржевое плетение



– Сплошной креп

Перспективы развития зарядных станций в России и Индии

Д. И. Старошук – студентка кафедры электромеханики и робототехники;
О. Б. Чернышева – старший преподаватель кафедры электромеханики и робототехники – научный руководитель
Государственный университет аэрокосмического приборостроения

Россия



- 4367 зарядных станций;
- 20 тысяч пользователей;
- С 2020 года количество станций возросло более, чем в 8,5 раз.

2023 год

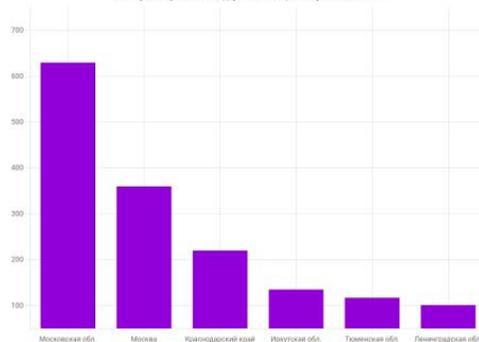
- 14 288 зарядных станций;
- Зарядная инфраструктура в 40 регионах страны;
- Налоговые льготы, субсидирование расходов на закупку и установку зарядных станций для электротранспорта.

2030 год

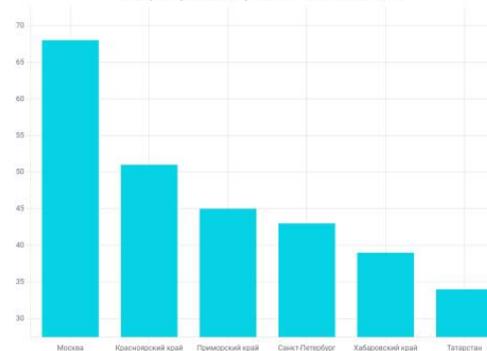
Типы зарядных станций:

- 1) Переменного тока или медленной зарядки (на 2023 год 3679 станций) ;
- 2) Постоянного тока или быстрой зарядки (на 2023 год 688 станций).

Гистограмма регионов-лидеров по станциям переменного тока



Гистограмма регионов-лидеров по станциям постоянного тока



Индия



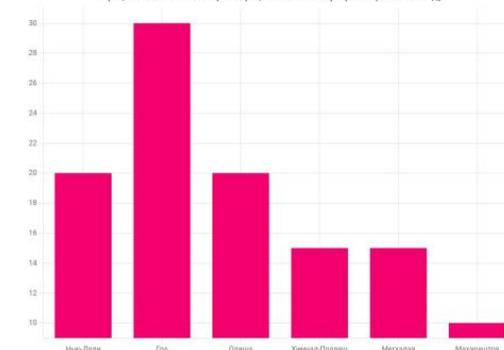
- 6500 зарядных станций;
- 2,8 миллионов пользователей;
- В 2021 году продажи электротранспорта выросло на 163%;
- Февраль 2023 года – открыты новые запасы лития.

- Годовой объем продаж более 19 миллионов электрических транспортных средств;
- Программа FAME – программа ускоренного внедрения и производства гибридных и электрических транспортных средств, PLI – программа стимулирования производства.

Типы зарядных станций:

- 1) Общие
- 2) Полуобщественные
- 3) Частные

Процентное соотношение регистрации нового электротранспорта к 2025 году



Г.А. Фурсов, В.А. Субботин
Юго-Западный государственный университет

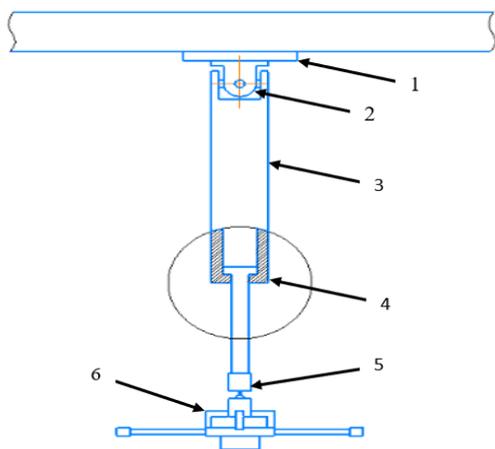


Рис. 1. Схема испытательного стенда

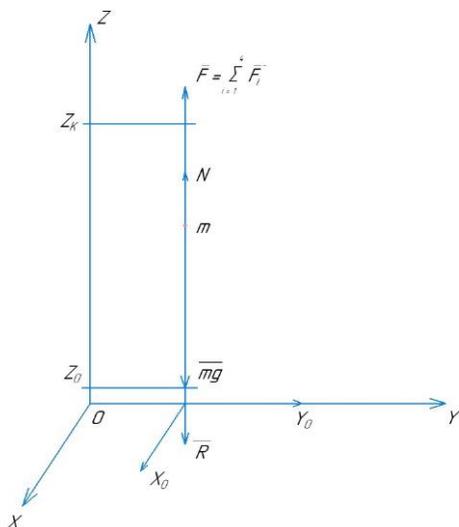


Рис. 3. Расчетная схема движения БПЛА

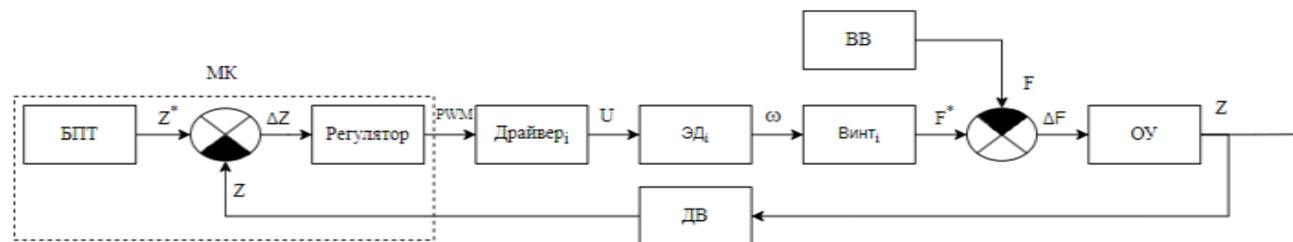


Рис. 2. Структурная схема САУ БПЛА

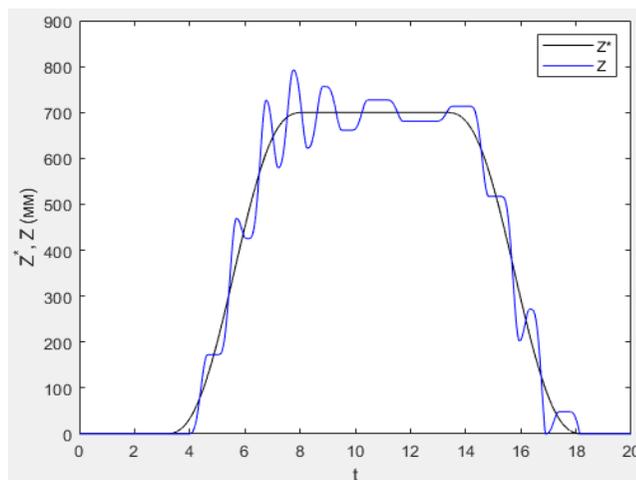


Рис. 4. Траектория перемещения БПЛА вдоль оси Z

Дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее движение БПЛА по вертикальной оси:

$$m\ddot{z} = \sum F_i - mg - R,$$

Закон движения, описывающий этап отрыва БПЛА от земли, записанный как полином 3-его порядка:

$$F = \sum_{i=0}^3 b_i t^i.$$

Закон движения, описывающий этап взлета БПЛА, записанный как полином 5-ого порядка:

$$z^* = \sum_{i=0}^5 a_i t^i,$$

Работу выполнил: Суфтин Илья Дмитриевич, ученик 10 класса ГБОУ СОШ №379

Научные руководители: Закирова К.Р., Кузьменко Ю.П. – магистранты института киберфизических систем

В наши дни все больше обостряются проблемы с выработкой электроэнергии. Все чаще на передний план выходят такие проблемы, как невозобновляемость энергетических ресурсов, загрязнение окружающей среды в процессе выработки электричества или же после нее и быстрый рост требуемой мощности электростанций. Все эти проблемы может решить новая технология замкнутых ядерных реакторов на быстрых нейтронах (БН-реакторы).

Целью данной работы является объяснение технологии замкнутых реакторов на быстрых нейтронах и их преимущества над тепловыми реакторами.

Задачи проекта: сбор, анализ и структуризация информации; составление статьи и стендового доклада; выступление с объяснением темы доклада.

Примеры БН-реакторов

Всего в мире только два действующих БН-реактора, которые находятся в России на Белоярской АЭС (Свердловская область, вблизи г. Заречный).

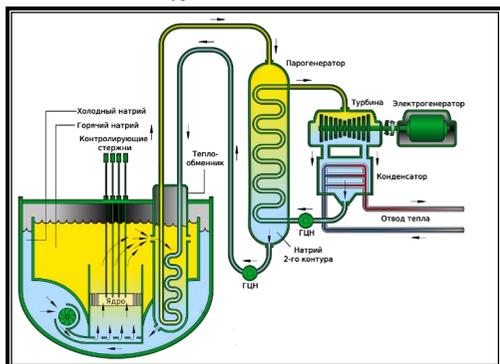


Белоярская АЭС

Структура атомной электростанции с реактором на быстрых нейтронах и принцип ее работы

Реакторы можно разделить на два типа по методу проведения реакции: реакторы на быстрых нейтронах (БН-реакторы) и реакторы на медленных (тепловых) нейтронах.

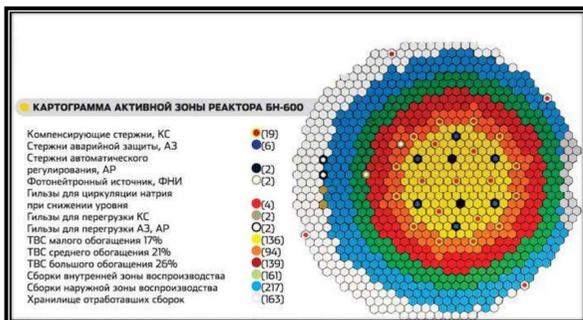
АЭС с реактором на быстрых нейтронах можно разделить на три основные составляющие части или контура.



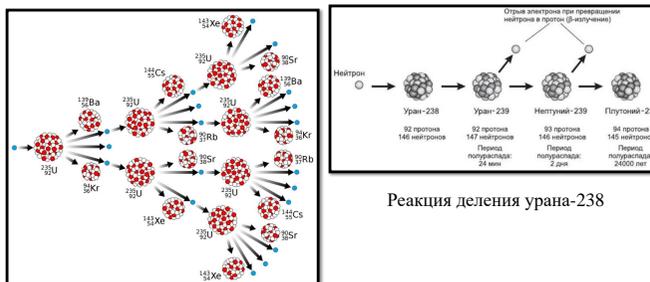
Структура АЭС с БН-реактором

Для работы БН-реакторов вода не подходит из-за своего свойства замедлять нейтроны.

Ядерные реакторы на быстрых нейтронах имеют две зоны: активная и зона воспроизводства.



В зону воспроизводства помещают уран-238. Начинается цепная реакция с выделением энергии и образованием плутония-239.



Реакция деления урана-238

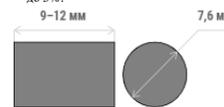
Изотопы урана собирают в тепловыделяющие сборки (ТВС) из тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ).



Тепловыделяющие сборки (ТВС)



Топливная таблетка состоит из диоксида урана с обогащением по U-235 в диапазоне от 3,3 до 5%.



Урановые таблетки

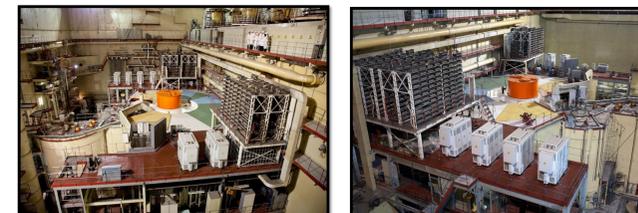


Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ)

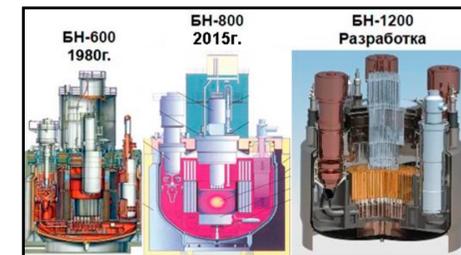


БН-800

Монтаж крыши БН-800



БН-600



БН-реакторы

В наши дни реакторы на быстрых нейтронах – это передовая технология в мире АЭС. Применение таких реакторов позволяет реализовать весь потенциал, заложенный в ядерную энергетику и решить проблемы, которые не поддаются тривиальным решениям.

Резюмируя, можно сделать вывод о том, что БН реакторы — это самостоятельная и перспективная технология, имеющая как научную, так и техническую новизну. Необходимо продолжать исследования в области реакторов на быстрых нейтронах для достижения все больших высот технологичности и чистоты генерации энергии.

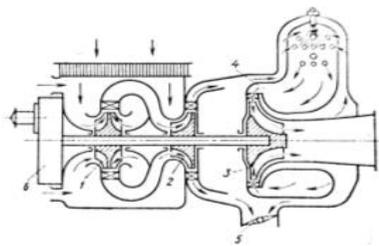
Работу выполнил: **И.В. Сухоруков** ученик 10А класса ГБОУ лицея №144

Научные руководители: **М.И. Козулин, А.Д. Горюнов** - магистранты кафедры электромеханики и робототехники ГУАП.

(BCU) – вспомогательная силовая установка. BCU - небольшие газовые турбины, которые могут обеспечивать самолет энергией на земле, когда основные двигатели отключены.

Принцип работы системы генерации электроэнергии BCU в общем виде выглядит следующим образом:

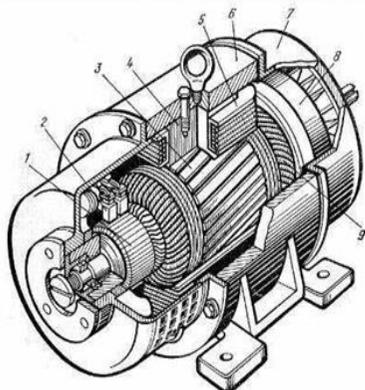
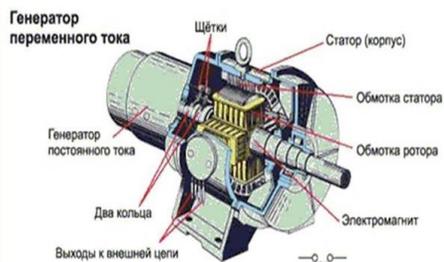
- 1) BCU оснащен собственным двигателем, который обычно является газотурбинным. При запуске двигатель начинает работу, используя топливо для создания механической энергии.
- 2) который преобразует ее в электрическую энергию переменного тока.
- 3) Сгенерированный электрический ток направляется на питание вспомогательных систем и устройств на борту, таких как освещение, системы коммуникации, отопление и кондиционирование воздуха, системы навигации и другие.
- 4) Система управления BCU следит за потребностью в электроэнергии и регулирует работу двигателя и генератора в соответствии с текущей нагрузкой на системы питания



Генераторы переменного тока (AC) и постоянного тока (DC)

Генераторы переменного тока обычно используются в больших коммерческих самолетах и представляют собой трехфазные генераторы, способные производить переменный ток с частотой 400 Гц и напряжением 115 В.

Генераторы постоянного тока используются для питания критически важных систем, таких как система управления двигателем, система антиблокировки тормозов, система против обледенения и система управления закрылками. Эти генераторы работают с напряжением 28 вольт и приводятся в действие через приводные ремни от двигателей самолета или с помощью электродвигателей.



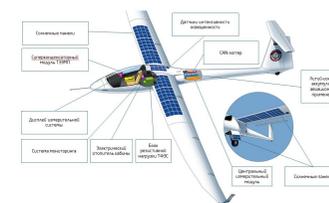
- 1 - коллектор
- 2 - щетка
- 3 - сердечник якоря
- 4 - главный полюс
- 5 - катушка обмотки возбуждения
- 6 - корпус (станина)
- 7 - подшипниковый щит
- 8 - вентилятор
- 9 - обмотка якоря

Альтернативные источники электроэнергии

В качестве альтернативы традиционным генераторам в некоторых самолетах используются топливные элементы. Топливные элементы преобразуют химическую энергию топлива, такого как водород, и кислорода из воздуха в электричество.

Некоторые самолеты также используют солнечные батареи для генерации энергии, принцип работы которых заключается в следующем:

Солнечные батареи используют фотоэлектрический эффект для преобразования солнечной энергии в электричество. Этот эффект заключается в том, что при попадании солнечных фотонов на полупроводниковый материал преобразовывает световую энергию в электрический ток.



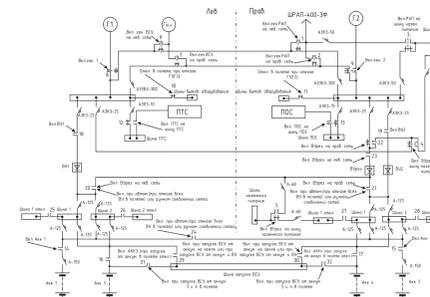
Приборы

Основными показателями системы электроэнергетики являются напряжение, сила тока, показатели частоты. Всё это измеряется соответственно вольтметром, амперметром и частотомером.



Распределительные сети

Распределительные сети на борту самолета служат для обеспечения электроэнергией всех систем и оборудования на борту воздушного судна. Они имеют сложную структуру, их задача — обеспечить надежное распределение электроэнергии от генераторов к различным системам самолета.



Для защиты систем генерации на борту самолета применяются различные аппараты, такие как предохранители, тепловые автоматы и дифференциально-минимальные реле.

Работу выполнил: Фирсов Иван Денисович, ученик 10 класса ГБОУ лицея №144

Научный руководитель: Дьяченко Сергей Максимович, магистрант кафедры Электромеханики и робототехники ГУАП



Актуальность

В данный момент сфера БПЛА сейчас бурно развивается и находит все больше областей применения от разведки, до доставки.

Цель

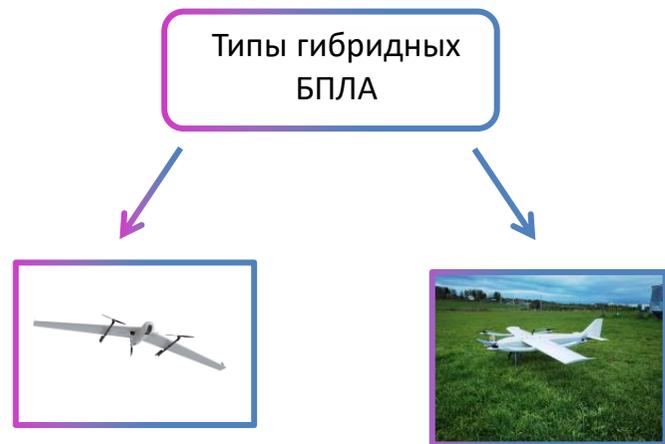
Исследование и изучение возможностей различных типов гибридных БПЛА, их плюсов и минусов.

Задачи

- Найти информацию о существующих проектах гибридных БПЛА
- Узнать про задачи, в которых они применяются и рассмотреть перспективные области развития
- Рассказать про их функционирование



Гибридные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) представляют собой дроны, способные выполнять множество разнообразных задач благодаря комбинации различных технических возможностей. Они могут объединять в себе преимущества вертикального взлета и посадки, характерных для мультикоптеров, с возможностью длительных автономных полетов и эффективного патрулирования территории, характерной для беспилотных аппаратов с фиксированным крылом.



Конвертопланы:

Особый класс авиационной техники, представляющей собой гибрид беспилотного самолета и вертолета.

Мультикоптерные:

Имеют отдельные винты расположенные в «коптерном» и «самолетном» режимах



Безопасность и эвакуация:

Обеспечение безопасности на мероприятиях, патрулирования территорий и доставка медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях.



Исследования и научные миссии:

Исследование дикой природы, экологических мониторингов, геофизических изысканий, метеорологических наблюдений и других научных исследований.



Геодезия и картография:

Используются для съемки аэрофотоснимков, создания карт и моделей местности.



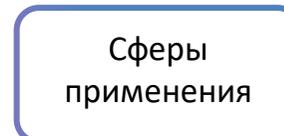
Разведка и наблюдение:

Используются для обнаружения, наблюдения и мониторинга в различных условиях.



Грузоперевозки:

Автоматизированная доставка легких грузов в труднодоступные места.



Спортивные и развлекательные мероприятия:

В качестве аппаратов для аэрофотосъемки, видео и фотосъемки, а также для проведения популярных развлекательных мероприятий.



Сельское хозяйство:

Мониторинг посевов, оценка состояния почвы и роста растений, а также распыление удобрений и пестицидов.

Работу выполнил: Чугунов А.Л. ученик 10 класса Гимназия №524

Научные руководители:

В.С. Ярушевич - магистрант кафедры 31 - научный руководитель

М.С. Комаров - магистрант кафедры 32 - научный руководитель

Актуальность:

Робототехника оказывает значительное влияние на различные сферы жизни людей. С развитием технологий, робототехника становится все более проникновенной и общество, а также выявления проблем и преимуществ внедряется в различные аспекты нашей повседневной жизни.

Цель:

Рассмотреть все аспекты влияния робототехники на жизнь

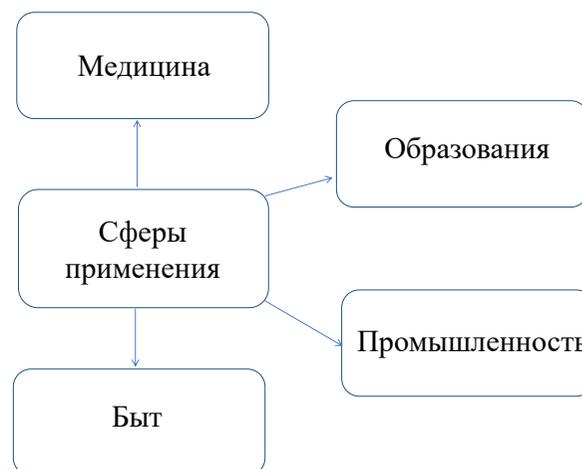
Задачи:

- Исследование влияния робототехники на общество: анализ тенденций автоматизации в различных сферах
- Оценка социальных и экономических последствий внедрения роботов, выявление потенциальных проблем и вызовов.
- Прогноз перспектив развития

Робототехника - это область техники и науки, занимающаяся разработкой, конструированием, программированием и использованием роботов. Робототехника включает в себя множество дисциплин, включая мехатронику, электронику, программирование, искусственный интеллект и многие другие.

Роботы - это автоматические устройства, способные выполнять различные задачи по командам, как правило, без необходимости в постоянном управлении человека.

Современное общество - это социальная структура, характеризующаяся определенными экономическими, политическими, культурными и технологическими характеристиками. Оно отличается от предыдущих исторических эпох своими способами организации, обмена информацией, производства и взаимодействия между его членами. Современное общество также отражает изменения и тенденции развития, в том числе влияние технологических инноваций, таких как робототехника, на его структуру и динамику.



Преимущества робототехники:

1. Повышение производительности и эффективности производства.
2. Улучшение качества жизни через автоматизацию рутинных задач.
3. Уменьшение риска для человеческого здоровья в опасных условиях труда.
4. Возможность выполнения сложных и точных операций в медицине и других областях.

Недостатки робототехники:

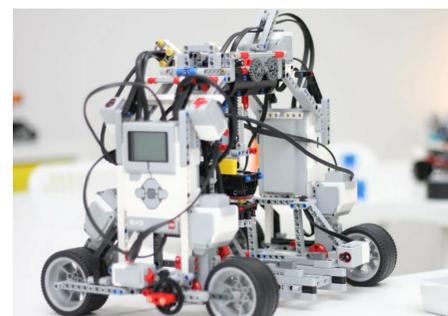
1. Потенциальное увеличение безработицы из-за автоматизации рабочих мест.
2. Риск сокращения человеческого вмешательства и потери контроля над технологиями.
3. Этические вопросы, связанные с использованием роботов, включая приватность и безопасность данных.
4. Необходимость в обновлении и развитии инфраструктуры для внедрения и поддержки роботизированных систем.



Пример медицинского робота



Пример промышленного робота



Пример образовательного робота



Пример бытового робота

Заключение: Роботы становятся неотъемлемой частью современного образа жизни, помогая нам справляться с повседневными задачами и улучшая качество жизни. Внедрение робототехники открывает новые горизонты возможностей и способствует прогрессу человечества, делая наш мир более безопасным, удобным и продуктивным. В будущем можно ожидать еще более активного развития и внедрения робототехники, что приведет к значительным изменениям в жизни людей и общества в целом.

Алгоритм проектирования архитектур робототехнических сборочных комплексов

Яковлев Д.Д.

Институт проблем точной механики и управления РАН

Основные результаты

Предложен алгоритм проектирования оптимальных архитектур робототехнических сборочных комплексов (РСК) с учётом возможности агрегирования подсистем и элементов. Алгоритм может быть использован в общем виде для оптимизации РСК различного назначения. Специфика назначения и возможностей оптимизируемого РСК отражается в наборе технологических операций O , допустимых базовых архитектур A , базовых подсистем S , элементов E , а также в наборе критериев оптимизации и оценки конструкций C и ограничений L , обеспечивающих выполнение возложенных на РСК функций.

Для оптимизации архитектур РСК требуются следующие данные, которые лежат в основе предлагаемого комплексного алгоритма:

- 1) Определение множества основных параметров сборочных изделий используемых при оптимизации архитектур РСК и оценка технологичности роботизированного изготовления;
- 2) Определение множества роботизированных технологических операций $O = \{O_1, \dots, O_I\}$ для автоматической сборки изделия, где I – количество технологических операций необходимых для роботизированной сборки изделия;
- 3) Анализ состава и характеристик задач, решаемых для каждой технологической операции;
- 4) Определение множества допустимых архитектур роботизированных систем $A_i = \{A_{i1}, \dots, A_{ij}\}$, где J – количество допустимых роботизированных архитектур для каждой роботизированной технологической операции O_i и формирование их признаков;
- 5) Определение базовых типов подсистем $S_{ij} = \{S_{i1}, \dots, S_{ik}\}$ для каждой допустимой архитектуры A_{ij} для выполнения роботизированной технологической операции;
- 6) Определение технических характеристик и особенностей множества элементов $E_{ijk} = \{E_{i1}, \dots, E_{in}\}$ для каждой подсистемы S_{ijk} ;
- 7) Определение критериев оптимизации $C = \{C_1, \dots, C_l\}$ и конкретных численных значений ограничений $L = \{L_1, \dots, L_u\}$, на основе которых выполняется оценка и выбор оптимальных архитектур A_{ij} , обеспечивающих функционирование РСК в заданном режиме;
- 8) Разработка алгоритма проектирования оптимальных архитектур РСК с учётом возможности агрегирования подсистем и элементов, реализующих их функции.

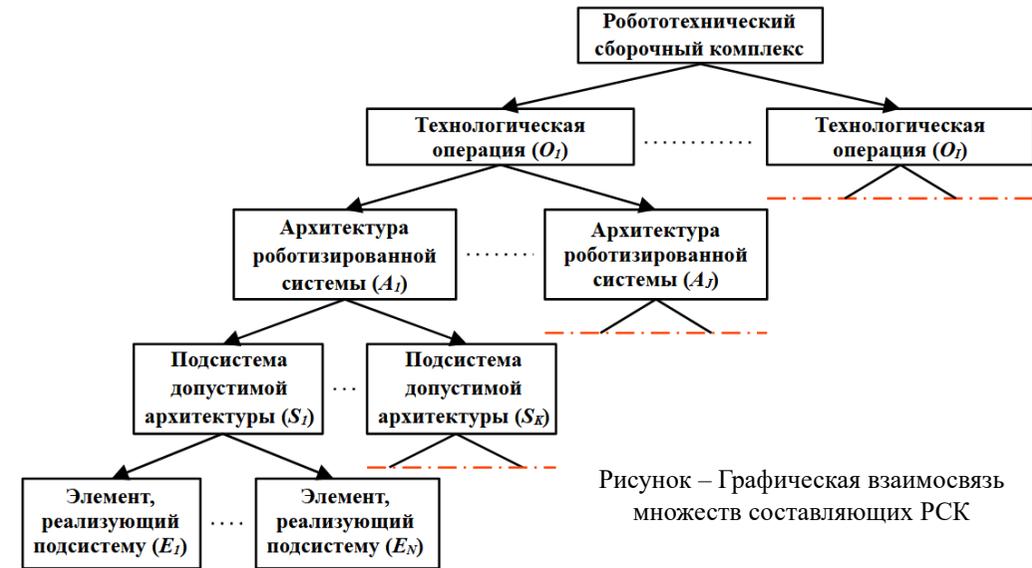


Рисунок – Графическая взаимосвязь множеств составляющих РСК