

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**РЕГИОНАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО УКРУПНЕННОЙ ГРУППЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**МАТЕРИАЛЫ
II ОБЛАСТНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭЛЕКТРОНИКА. ПРОИЗВОДСТВО
И ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Ростов-на-Дону
20 мая 2022 года

УДК 621.3

**Материалы II областной студенческой конференции
«Электроника. Производство и инженерные технологии»
для обучающихся технологического профиля. – Ростов-на-
Дону: ГБПОУ РО «РКРИПТ», 2022. – 64 с.**

Сборник включает в себя доклады участников II областной студенческой конференции «Электроника. Производство и инженерные технологии».

Адресован студентам специальностей технологического профиля, преподавателям специальных дисциплин и профессиональных модулей 11.00.00 УГС Электроника, радиотехника и системы связи.

© Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Великоцкий В.А.</i> От микротехнологии к нанотехнологии	4
<i>Богатырев Р.И.</i> Электроника: современные реалии и перспективы развития	9
<i>Романенко Д.А.</i> Электроника современных автомобилей	13
<i>Алехин А.С., Вернигора Н.В.</i> Электромобиль сегодня и завтра . . .	19
<i>Стадников А. А.</i> Перспективы развития холодильно-компрессорных машин и установок	25
<i>Азаренков Д.С.</i> Военная техника России в спецоперации на Донбассе	31
<i>Боровец Е.С.</i> Новости электроники.	35
<i>Крутько О. В.</i> Кризис полупроводниковых чипов	38
<i>Смирнов Я. О.</i> Отечественный Эльбрус – чудо инженерной мысли	43
<i>Шарапова А. Р.</i> Микроэлектроника в мире и России	47
<i>Шалашов И.Д.</i> Разработка лабораторного стенда искусственной волоконно-оптической линии передачи сегмента оптической сети GPON	52
<i>Горбанев Н.А.</i> Проблемы и перспективы использования солнечных панелей	60

ОТ МИКРОТЕХНОЛОГИИ К НАНОТЕХНОЛОГИИ

***В.А. Великоцкий, студент ГБПОУ РО «Красносулинский
колледж промышленных технологий»***

***Л.С. Постнова, преподаватель ГБПОУ РО «Красносулинский
колледж промышленных технологий»***

Современное состояние развития электроники заключается в переходе от микротехнологии к нанотехнологии. Прогресс в развитии науки и технологии, материальной и инструментальной базы, метрологического обеспечения привел к освоению нанометрового диапазона размеров элементов и устройств и переходу к нанотехнике и нанотехнологии.

Множество приемов и сложных физических явлений являются лишь фундаментом микроэлектроники. Не существует такого приема или явления, которые бы самодостаточно выразили ее сущность. Элементную базу микроэлектроники для достижения практически любой поставленной цели можно реализовывать на основе самых разнообразных физических явлений и использовать самые разные материалы: полупроводниковые, сверхпроводящие, магнитные или оптические. Реализовывать процессы обработки и передачи информации можно с помощью различных физических явлений и эффектов. При этом должен сохраняться единственный принцип - обработка информационных сигналов в микроскопически малых областях твердого тела, в которых средствами современной технологии создано определенное распределение электронных свойств.

Нанотехнология является обширной областью новейших технологий, основанных на человеческих знаниях о природе объектов соответствующих размеров. В зависимости от того в каком измерении искомый объект содержит нанометровый размер, нанотехнологию можно подразделять на одномерную (тонкие пленки, в которых нанометровый размер имеет только толщина),

двухмерную (структуры, полученные на тонких пленках и имеющие хотя бы один нанометровый размер в латеральной плоскости) и трехмерную (объекты, все три измерения в которых имеют нанометровую структуру - нанодисперсные частицы и объекты). [1]

К трехмерной нанотехнологии можно отнести также трехмерные структуры, имеющие микро- и макроскопические размеры, но тонкую объемную структуру, состоящую из наноразмерных частиц (например, пористые материалы, полученные методами золь-гель-технологии, или пористые стекла и кварцоиды). Возможно, в будущем нам придется иметь дело с объектами, имеющими и протяженность бытия порядка наносекунд, или с аналогичными технологическими процессами, но пока целесообразно ограничиться тремя измерениями. В системах, которые можно отнести к наноразмерным, количество вещества, сосредоточенное на поверхности и в объеме, становится соизмеримым, что совершенно меняет структуру и свойства твердого тела.

Наноструктуру можно определить как совокупность наночастиц с наличием функциональных связей. Такие системы, обладающие ограниченным объемом, в процессе их взаимодействия с другими химическими веществами можно рассматривать как своего рода нанореакторы. Нанокompозиты представляют собой объекты, в которых наночастицы разного рода упакованы вместе в макроскопический образец, в котором межчастичные взаимодействия становятся сильными и нивелируют свойства изолированных частиц.

Наночастицы представляют собой системы, обладающие избыточной энергией и высокой химической активностью. Частицы размером порядка 1 нм практически без дополнительной энергии вступают в процессы агрегации, ведущие к образованию наночастиц больших размеров, и в реакции с другими химическими соединениями, в результате которых получаются вещества с новыми свойствами. Запасенная энергия таких объектов определяется, в первую очередь, нескомпенсированностью связей поверхностных и приповерхностных атомов. Большинство методов

синтеза наночастиц приводит к их получению в неравновесном метастабильном состоянии.

Развитие нанотехнологии и нанoeлектроники вызывает необходимость промышленного освоения нанометрового диапазона размеров элементов. В будущем хотелось бы разработать практически реализуемые технологии, позволяющие оперировать отдельными атомами или молекулами и осуществлять в промышленных масштабах принципы атомной и молекулярной сборки.

В связи с этим неизбежным переходом возникает ряд технических, технологических и фундаментальных проблем, требующих своего разрешения. С физической точки зрения это, во-первых, проблема создания функционирующего элемента с нанометровыми размерами; во-вторых, обеспечение его коммутации с другими аналогичными элементами; в-третьих, проблема создания групповых методов обработки, позволяющих получать требуемую структуру, как минимум, сразу на всей поверхности подложки или достаточно большой ее локальной области. Существуют также проблемы перехода к многоуровневым схемам, в дальней перспективе - к объемным схемам (так называемая 3О-технология) и связанные с этим проблемы трехмерной коммутации и теплоотвода.

С химической точки зрения это гигантский комплекс проблем, связанный с получением и исследованием ультрадисперсных частиц и наночастиц, размерные эффекты в нанохимии, многофазные комплексы в пределах одной наночастицы, нанореакторы и наноконтейнеры и многое другое.

Таким образом, нанотехнология - совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие в себя компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении.

Нанотехнология в современном мире - это создание новых оптических устройств, новых лекарств и красителей, веществ для уничтожения опасных химических и биологических соединений. Для успешного решения этих задач необходимо развивать новые

высокоточные методы анализа химического состава и структуры на основе новой измерительной техники. Использование низких температур открывает новые возможности в получении и изучении реакционной способности конденсированных пленок с включенными частицами металлов и их оксидов разных размеров. Это путь к новым хеморезистивным наносистемам. Определение зависимостей между числом атомов в частице на ее поверхности и ее реакционной способностью является одной из наиболее важных проблем нанохимии.

В отличие от традиционной микроэлектроники, потенциальные возможности которой в ближайшее десятилетие, по-видимому, будут исчерпаны, дальнейшее развитие электроники возможно только на базе принципиально новых физических и технологических идей. До настоящего времени рост функциональной сложности и быстродействия систем достигался увеличением плотности размещения и уменьшением размеров элементов, принцип действия которых не зависел от их масштаба. При переходе к размерам элементов порядка десятков или единиц нанометров возникает качественно новая ситуация, связанная с определяющим влиянием на физические процессы в наноструктурах квантовых эффектов (туннелирование, размерное квантование, интерференционные эффекты).

Создание наноструктур базируется на новейших технологических достижениях в области конструирования на атомном уровне твердотельных поверхностных и многослойных структур с заданным электронным спектром и необходимыми электрическими, оптическими, магнитными и другими свойствами. Требуемая зонная структура таких материалов обеспечивается выбором веществ, из которых изготавливаются отдельные слои структуры (зонная инженерия), поперечных размеров слоев (размерное квантование), изменением степени связи между слоями (инженерия волновых функций). Наряду с квантоворазмерными планарными структурами (двухмерный электронный газ в квантовых ямах, сверхрешетки) исследуются одно- и нульмерные квантовые объекты (квантовые нити и точки), интерес к которым связан с

надеждами на открытие новых физических явлений и, как следствие, на получение новых возможностей эффективного управления электронными и световыми потоками в таких структурах.[2]

Особые надежды возлагаются на прорыв, который может обеспечить нанoeлектроника в средствах коммуникации и связи, информационных технологиях и телекоммуникациях. Разработки в области нанотехнологий должны привести к повышению производительности вычислительных систем; увеличению пропускной способности каналов связи; увеличению информационной емкости и качества систем отображения информации; повышению чувствительности сенсорных устройств и расширению спектра измеряемых величин, что важно, в частности, для задач экологии; увеличению использования электронных и оптоэлектронных компонентов в медицинских, биологических, химических, машиностроительных и других технологиях.

Можно прогнозировать создание принципиально новых приборов, основанных на возможности «калибрования» различных объектов (атомные кластеры и молекулы) в нанометровом диапазоне размеров и использования высокой поверхностной чувствительности наноструктурированных материалов. Примером использования нанотехнологии для этих целей может служить создание на основе квантовых полупроводниковых наноструктур лазеров дальнего и среднего инфракрасных (ИК) диапазонов, позволяющих контролировать загрязнение атмосферы с высокой чувствительностью и точностью.

Созданы электрохимические твердотельные приборы, называемые ионисторами. Они имеют большую емкость (более 50 Ф), долго сохраняют заряд и могут быть использованы в качестве низковольтного источника питания в микроэлектронной аппаратуре, а также в качестве запоминающего устройства.

Список использованных источников

1. Лозовский В.Н., Константинова Г.С. Нанотехнология в электронике. Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008 г.
2. www.rsci.ru Электроника. Оптоэлектроника. Фотоника.

ЭЛЕКТРОНИКА: СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Р.И. Богатырев, студент ГБПОУ РО «Красносулинский
колледж промышленных технологий»*

*С.П. Щелконогова, преподаватель ГБПОУ РО «Красно-
сулинский колледж промышленных технологий»*

Электроника – область науки и техники, занимающаяся созданием и практическим использованием различных электронных устройств и приборов, работа которых основана на изменении концентрации и перемещении заряженных частиц (электронов) в вакууме, газе или твердых кристаллических телах, и других физических явлениях (НБИК).

Можно различать следующие области электроники:

- *физика (микромира, полупроводников, электромагнитных волн, магнетизма, электрического тока и др.) — область науки, в которой изучаются процессы, происходящие с заряженными частицами,*
- *бытовая электроника — бытовые электронные приборы и устройства, в которых используется электрическое напряжение, электрический ток, электрическое поле или электромагнитные волны. (Например телевизор, мобильный телефон, утюг, лампочка, электроплита,.. и др.).*
- *Энергетика — выработка, транспортировка и потребление электроэнергии, электроприборы высокой мощности (например электродвигатель, электростанция), электрическая система отопления, линия электропередачи.*
- *Микроэлектроника — электронные устройства, в которых в качестве активных элементов используются микросхемы:*
- *оптоэлектроника — устройства в которых используются электрический ток и потоки фотонов,*
- *аудио-видеотехника — устройства усиления и преобразования звука и видео изображений,*

- *цифровая микроэлектроника — устройства на микропроцессорах или логических микросхемах. Например: электронный калькулятор, компьютер, цифровой телевизор, мобильный телефон, принтер, робот, панель управления промышленным оборудованием, средствами транспорта, и другие бытовые и промышленные устройства.*

Направления, факторы и тенденции развития электроники

В настоящее время развитие электроники происходит по двум основным направлениям:

1. Решение проблем с получением и использованием энергии.
2. Решение проблем информационно-вычислительного обеспечения.

Тенденция развития современных электронных устройств и приборов для создания электронно-вычислительных средств характеризуется уменьшением размеров составляющих, увеличение быстродействия, увеличение степени надежности и качества, снижение объемов потребляемой энергии, рост массового промышленного выпуска, снижение стоимости процессов переработки информации. Наиболее успешно данные вопросы решаются в рамках микроэлектроники.

Энергетическое развитие электроники связано почти со всеми видами электронных устройств. Самым перспективным решением энергетических проблем являются вакуумные приборы сверхвысоких частот и приборы квантовой электроники. Согласно прогнозам ожидается бурное развитие сверхмощной электроники сверхвысоких частот, которая основана на релятивистских эффектах с уровнем мощности, достаточного для осуществления термоядерного управляемого синтеза.

К важным направлениям развития электроники также относятся оптоэлектроника, открывающая перспективы создания объемных микросхем, обладающих быстродействием, а также приборов отображения для стереоскопического телевидения. Ожидается совершенствование твердотельных электронных устройств и

приборов с кристаллической структурой, концентрация легирующих примесей в которой периодически изменяется. Такие приборы обладают уникальными оптическими и электрическими свойствами (эффективное усиление и генерирование колебаний, умножение частоты в оптических и сверхвысокочастотном диапазоне).

Также предполагается активное развитие акустической электроники на объемных и поверхностных акустических волнах и твердотельной электроники. Их совместное развитие должно привести к появлению новых видов многофункциональных схем. Определенные надежды возлагаются на функциональную электронику, которая связана с изучением динамических неоднородностей. Использование в электронных устройствах и приборах структур с динамическими неоднородностями (солитонами, доменами и вихрями магнитного потока в сверхпроводниках) частично снимает ограничения, связанные с быстродействием и миниатюризацией, например, за счет увеличения эффективности связи или уменьшения выделения тепла.

Перспективы развития микропроцессоров:

Транзисторы с круговым затвором

На отраслевой конференции IEDM 2021 компания Intel поделилась планами на ближайшую пятилетку. Она рассчитывает на фундаментальные технологические прорывы в следующих областях:

- Упаковка микросхем с 10-кратным повышением плотности межсоединений.
- Увеличение плотности размещения транзисторов в CMOS на 30–50%.
- Первые в мире переключатели на основе GaN (нитрид галлия).
- Новые концепции в физике, которые могут произвести революцию в вычислительной технике.

Прорыв IBM и Samsung

На самом деле в презентации IBM речь идёт о другой разновидности GAAFET, которая здесь называется VTFET (Vertical Transport Field Effect Transistors). Но суть прежняя: это те же самые транзисторы с круговым затвором, за которыми вся индустрия признала будущее микросхем.

Впрочем, у IBM есть и уникальная инновация. Большинство GAAFET строятся горизонтально и требуют большого количества технологических шагов. Для формирования самих затворов «по всему периметру» требуется около сотни дополнительных шагов. Несмотря на впечатляющие технические характеристики, затраты слишком высоки.

VTFET гораздо лучше поддаётся современным технологиям производства, поскольку здесь устройство как бы повернуто набок. Тот же самый GAA, но боком, что избавляет от трудностей анизотропного травления. Сформировать плоское кольцо легко и просто с помощью современных процессов, уверяют разработчики.

Квантовая электроника

На конференции IEDM 2021 была представлена первая в мире экспериментальная реализация магнитоэлектрического спин-орбитального логического устройства (MESO) при комнатной температуре. Эксперименты в этой области могут привести к созданию нового типа транзистора, основанного на переключении нанометровых магнитов.

Таким образом, к 2025 году все ведущие производители должны наладить производство CPU по техпроцессу 2 нм на транзисторах с круговым затвором. Это означает значительное повышение количества транзисторов на единицу площади кристалла. Процессоры нового поколения будут значительно мощнее существующих и гораздо энергоэффективнее. Десятки новых заводов помогут удовлетворить растущий спрос.

Список использованных источников

1. Spravochnick.ru
2. wikipedia.org

ЭЛЕКТРОНИКА СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Д.А. Романенко, студент ГБПОУ РО «Красносулинский колледж промышленных технологий»

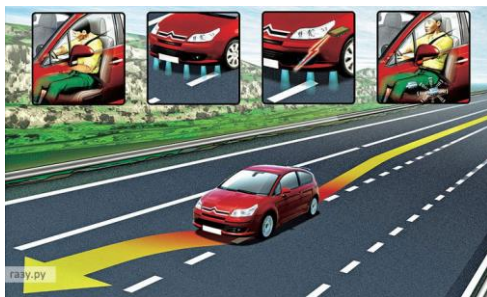
С.П. Щелконогова, преподаватель ГБПОУ РО «Красносулинский колледж промышленных технологий»

Научно-техническая революция начала свой забег в середине XX столетия, и до сих пор не может остановиться. Это особенно заметно, если заглянуть под капот современного автомобиля: транспортные средства сегодня превратились в настоящие крепости на колесах, которые могут защитить водителя от многих неприятностей. И не последнюю роль в этой всей истории с гарантией удачной поездки играют системы безопасности автомобиля.

Каждый день конструкторы автомобильных концернов усложняют чертежи автомобилей, делая их все заковыристее и непонятнее для рядового пользователя. Сегодня бал правят интеллектуальные системы безопасности, а также различные средства, обеспечивающие комфортное вождение. И если учесть, что обстановка на дорогах мира, мягко говоря, далека от идеала, то автомобилю, который не оснащен современными средствами пассивной и активной безопасности, все сложнее «пробиваться» к покупателю.

ABS – антиблокировочная система.

Задача **ABS** (anti-lock braking system) заключается в том, чтобы предотвратить блокировку колес притормаживающего автомобиля, а также сохранить его управляемость и курсовую устойчивость. Когда колеса блокируются, и машина,



кажется, вот-вот сорвется в занос, электроника начинает методично «отпускать» и «прижимать» тормозные колодки, что дает возможность колесам проворачиваться.

ASR – антипробуксовочная система.

У системы **ASR** (*anti-slip regulation*) есть масса названий, самыми распространенными из которых являются *TRC*, или «*трэкин-контроль*», *STC*, *ASC+T* и *TRACS*. Эта активная система безопасности автомобиля функционирует в тесной связке с **ABS** и **EBD** и предназначена для предотвращения пробуксовки колес, независимо от состояния дорожного полотна и усилия, применяемого для нажатия на педаль газа. Многие системы безопасности работают на основе **ABS**. Вот и **ASR** использует датчики антиблокировочной системы, фиксируя пробуксовку ведущих колес, снижает обороты мотора и, если возникает такая необходимость, притормаживает колеса, обеспечивая эффективный набор скорости.

EBD – распределяем тормозное усилие

EBD (*electronic brake distribution*), или *EBV* – это активная система безопасности авто, отвечающая за распределение тормозного усилия между всеми колесами. Снова-таки, **EBD** всегда работает параллельно с основополагающей **ABS**. Благодаря **EBD** мы получаем оптимальное сцепление колес с дорогой, значительно повышенную курсовую устойчивость авто при экстренном торможении, а также гарантию того, что контроль над автомобилем не будет потерян даже в критической ситуации. Кроме того, система учитывает такие факторы, как положение автомобиля относительно дороги и загрузка транспортного средства.

Brake assistant – безопасное торможение.



Brake Assist (BAS, DBS, PA, PABS) представляет собой активную систему безопасности автомобиля, которая работает в одной упряжке с ABS и EBD. Она включается в момент экстренного торможения, когда водитель недоста-

точно сильно, но довольно резко нажимает на педаль тормоза. Brake Assist самостоятельно измеряет усилие и скорость нажатия на педаль и, если необходимо, немедленно повышает уровень давления в тормозной магистрали. Это дает возможность торможению быть максимально эффективным и значительно сократить тормозной путь.

Система умеет различать панические действия водителей или же те моменты, когда они довольно продолжительный отрезок времени давят на тормозную педаль. BAS не будет вступать в работу при резких торможениях, которые входят в разряд «прогнозируемых».

EDL: блокируем дифференциал

EDL (*electronic differential lock*), которую еще называют *EDS*, – это система, отвечающая за блокировку дифференциала. Этот электронный помощник дает возможность повысить общую безопасность автомобиля, улучшить его характеристики тяги при неблагоприятных условиях, облегчить момент трогания, обеспечивает интенсивный разгон, а также движение на подъем.

Система блокировки дифференциала определяет угловую скорость каждого из ведущих колес и сопоставляет полученные результаты. Если угловые скорости не совпадают, например, при пробуксовке одного из колес, EDL подтормаживает буксующее колесо до тех пор, пока скорость его вращения не сравняется со скоростью другого ведущего. Если разность частот вращения до-

стигает отметки в 110 оборотов в минуту, система включается автоматически и действует без каких-либо ограничений на скоростях до 80 км/ч.

HDC: контролируем тягу во время спуска

HDC (*hill descent control*), а также *DAC* и *DDS* – электронная система контроля тяги для спуска со скольких и крутых уклонов. Функционирование системы осуществляется через подтормаживание колес и «удушение» силового агрегата, однако при этом действует фиксированное ограничение скорости в пределах 7 км/ч (при заднем ходе скорость не превышает 6,5 км/ч). Это пассивная система, которая как включается, так и выключается самим водителем. Регулируемая скорость при спуске в полной мере зависит от первоначальной скорости автомобиля, а также от включенной передачи.

Система, контролирующая скорость, позволяет отвлечься от тормозной педали и сосредоточиться исключительно на управлении. Этой системой комплектуются все полноприводные транспортные средства. **HDC**, в автоматическом режиме включающая стоп-сигналы, отключается сразу после того, как скорость автомобиля переваливает за отметку 60 км/ч. **HNC** – облегченный подъем

В тот момент, когда водитель перестает взаимодействовать с педалью тормоза, **HDC** продолжает удерживать высокий уровень давления в тормозной системе. Лишь в тот момент, когда автомобилист достаточно сильно нажмет педаль газа, давление снижается, и автомобиль начинает движение с места.

ACC: в круиз на автомобиле

ACC (*active cruise control*) является адаптивным круиз-контролем, используемым для поддержания заданного скоростного режима автомобиля и контроля безопасной дистанции. **PBA** (*predictive brake assist*) является прогнозирующей системой торможения, которая работает совместно с адаптивным круиз-контролем.

Если расстояние до впереди идущего авто сокращается, си-



стема начинает притормаживать до тех пор, пока дистанция не восстановится до заданного уровня. Если же впереди идущий автомобиль начинает отдаляться, АСС начинает прибавлять скорость.

PDC – парковка под контролем

PDC (*parking distance control*), в простонародье **Parktronik** – система, использующая ультразвуковые сенсоры для определения расстояния до препятствия и позволяющая контролировать дистанцию при парковке.

О том, насколько велико расстояние до ближайшего препятствия, водителя информируют специальные сигналы, частота которых изменяется при сокращении дистанции – чем ближе автомобиль к опасному участку, тем короче паузы между отдельными сигналами. После того, как до препятствия остается 20 см, сигнал становится непрерывным.

ESP – гарантия курсовой устойчивости

У системы **ESP** (*electronic stability program*), наверное, больше всего альтернативных названий, в которых и черт шейку бедра сломит: *ESC*, *VDC*, *DSTC*, *VSC*, *DSC*, *VSA*, *ATTS* или *Stabilitrac*. Данная активная система безопасности отвечает за курсовую устойчивость автомобиля и работает вместе с *ABS* и *EBD*.

В тот момент, когда возникает опасность заноса, на помощь приходит *ESP*. Проанализировав скорость вращения колес, давление в тормозной магистрали, положение руля, угловую скорость и поперечное ускорение, *ESP* за каких-то 20 миллисекунд вычисляет, какие колеса необходимо притормозить и насколько нужно снизить обороты двигателя для того, дабы стабилизировать авто.

Электронные системы безопасности вовсе не превращают наши автомобили в высокоинтеллектуальных роботов, которые смогут проделать всю работу за водителя. Краеугольным камнем в этом случае пока остается водитель, который должен уметь трезво оценивать дорожную ситуацию, свои возможности и возможности своего автомобиля. А, как известно, опасней иллюзии, чем иллюзия собственной неуязвимости, не существует.

Список использованных источников

1. Тюнин Н.А., Родин А.В. Электроника современных автомобилей. СОЛОН-Пресс. 2018, 144с
2. Яковлев В.Ф., Диагностика электронных систем автомобиля. Солон-Пресс. 2020, 272 с
3. Тюнин А.А. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей. Практическое пособие. 2019 г. 352 с.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

А.С. Алехин, студент ГБПОУ РО «Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления»
Н.В. Вернигора, студент ГБПОУ РО «Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления»

В.Л. Безрукова, преподаватель ГБПОУ РО «Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления»

В наше время электромобили все чаще встречаются на дорогах мира, их общее количество составляет около 2 миллионов. Электромобиль это транспортное средство, которое движется на электрической тяге, вместо двигателя внутреннего сгорания у него - электрический привод, который питается от батареи. Принцип работы электромобиля, если совсем просто, заключается в том, что ток от батареи питает электродвигатель, который, в свою очередь, вращает колеса, для контроля скорости автомобиль оснащен педалью акселератора.

История электромобилей восходит к 1830-м годам. В то время они были более распространены, чем другие виды транспорта. Скорость первых электромобилей достигала 4 км/ч. Возможности технологии того времени были очень ограничены. Особенно это касалось аккумуляторных батарей. Они имели значительные габариты при совсем небольшой емкости. Только 1878 году батарея была усовершенствована до такой степени, которая с небольшими изменениями сохранилась до наших дней.

Электромобили потеряли актуальность с изобретением двигателя внутреннего сгорания, который по ряду показателей превосходил электропривод. Прежде всего, для двигателей внутреннего сгорания появилось дешевое топливо (бензин, дизельное топливо). А медленно развивающиеся технологии выпуска электродвигателей, аккумуляторов, электрических зарядных станций, окончательно определили дальнейшее развитие автомобильной

промышленности на ближайшие десятилетия не в пользу электро-мобиля [1].

Новая волна интереса к электромобильям появилась во время топливного кризиса в 1970-х годах и усилилась с появлением более компактных и энергоемких батарей. В последние годы в автомобильной промышленности наметилась четкая тенденция выпуска на рынок новых электромобилей.

Современный электромобиль имеет несомненные достоинства, и пока ряд недостатков. К преимуществам электромобиля можно отнести:

- Экологичность: электромобили не выделяют вредных выхлопных газов и не загрязняют атмосферу во время эксплуатации.
- Экономичность: стоимость топлива - электричество сегодня стоит во много раз дешевле, чем жидкое топливо, стоимость полной заправки бака в несколько раз дороже, чем полная зарядка аккумулятора, значительно дешевле и проще техническое обслуживание.
- Высокая эффективность электродвигателя: КПД электродвигателя достигает 95%, следовательно, практически вся энергия расходуется только на движение автомобиля, электродвигатель имеет меньшие габариты и вес в сравнении с двигателем внутреннего сгорания, электрический привод имеет более высокий крутящий момент, который доступен с первого оборота двигателя.
- Тихая работа: электродвигатели работают намного тише, поэтому в машине не нужна система шумовых помех и изоляция внутреннего шума.
- Практичный и изящный дизайн: электродвигатели не выделяют выхлопных газов, поэтому не требуют выхлопной системы, небольшие размеры приводов позволяют создать автомобиль с более компактными размерами или с большим багажным отсеком и дополнительным багажником спереди.
- Минимум расходных материалов: электродвигатель не требует частого обслуживания и затрат на расходные материалы (масла, фильтры и т.д.).

- Максимальная скорость электромобиля не уступает автомобилям с двигателями внутреннего сгорания [2].

С точки зрения механики, электромобили имеют очень простое устройство, но для управления оборотами двигателя, уровнем заряда и другими функциями необходим довольно мощный компьютер. Именно через него водитель взаимодействует с автомобилем, компьютер принимает команды водителя, отображает на экране всю информацию об автомобиле и так далее. И, электроника в данном случае, самый сложный элемент.

Особое внимание уделяют питающей батарее, по типу батареи разделяют даже тип автомобиля. Наиболее распространенным типом аккумуляторов для электромобилей являются литий-ионные. В настоящее время ведется работа над суперконденсаторными машинами, в которых заложены накопители энергии другого типа. У них очень хорошие перспективы, но пока это всего лишь прототипы [1].

Современный электромобиль - это венец технологических достижений человечества. Такие модели, как Lucid Air, Tesla Model X и S, Byton Concept, удивляют даже самых требовательных автолюбителей. Они оснащены самыми передовыми технологиями, включая автопилот, способный самостоятельно контролировать дорожную разметку, соблюдать безопасное расстояние, включать экстренное торможение в случае опасности и так далее. Конечно, не все электромобили обладают такими возможностями, но чем больше развивается эта область, тем более доступными и технологически продвинутыми становятся автомобили.

Что, на сегодняшний день, можно отнести к недостаткам современного электромобиля?

- Ограниченный запас хода: при недостаточно развитой инфраструктуре электрических зарядных станций этот недостаток имеет большое значение, поскольку в наши дни не всегда и не везде можно найти электрическую зарядную станцию, именно этот недостаток особенно сильно сдерживает распространение электромобилей. Электромобили заменят обычные только, когда сеть зарядных станций сможет охватить все дороги и в городах, и

за их пределами. В электромобилях массового производства запас хода варьируется в среднем 200-300 км, что в настоящее время совершенно недостаточно для наземных поездок.

- **Стоимость:** Стоимость автомобиля с электродвигателем обычно на 30% выше, чем стоимость аналогичного автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Если учесть, что электрический привод обходится дешевле, чем двигатель внутреннего сгорания, что в электромобиле отсутствует выхлопная система, система подачи топлива, топливный насос, отсутствует большое количество расходных материалов, возникает вопрос: почему они такие дорогие? Все объясняет стоимость батареи, она одна может стоить половину машины. Подсчитано, что самый дешевый электромобиль может окупить инвестиции в лучшем случае за пять лет, а автомобиль с двигателем внутреннего сгорания окупается в три раза быстрее.

- **Скорость зарядки:** помимо того, что очень сложно быстро найти зарядную станцию, полная зарядка батареи потребует 30-40 минут на станции быстрой зарядки, а от обычной розетки, полная зарядка может занять 8-12 часов [1].

- **Срок службы батареи:** батарея служит около 8-10 лет, в зависимости от типа и режима использования, при условии тщательного ухода и правильной эксплуатации автомобиля, необходимо каждые десять лет полностью менять самую дорогую часть машины – батарею.

- **Проблема с внутренним отоплением:** в северной части полушария вождение в зимний сезон обязательно связано с обогревом салона. При обогреве салона расходуется значительная часть заряда батареи, поэтому запас хода ощутимо сокращается, одновременное включение мощных потребителей приводит к большой токовой нагрузке на силовую часть, что приводит к перегреву батареи и снижению ее емкости. Некоторые модели электромобилей используют отдельные батареи для питания внутренних электрических блоков, это лишь частично решает проблему, так как на весь рабочий день этой батареи не достаточно.

История развития электромобилей это история трансформации уникальных идей в уникальные модели и решения. Если именно с такой точки зрения рассматривать сегодняшние недостатки электромобилей, то уже завтра появятся новые интересные технологии, узлы, агрегаты.

Одним из них может стать конвертер, устройство для преобразования переменного тока в постоянный, который необходим для заряда батареи, чтобы избежать этого шага и ускорить зарядку, зарядные станции сами преобразуют питание для подачи постоянного тока в батарею. Это так называемые "быстрые" и "сверхбыстрые" зарядные станции постоянного тока. Эти пока очень дорогие и громоздкие терминалы не предназначены для установки в частных домах[2].

Батарея это главный элемент электрической системы электромобиля, сложное устройство, состоящее из тысяч ячеек связанных друг с другом. Током заряженной батареи будет питаться электродвигатель. Сегодня аккумуляторы работают на литии, запас хода электромобиля на таких аккумуляторах, в среднем составляет от 150 до 250 км. В течение следующих нескольких лет в производство поступят новые литий-воздушные и литий-серные батареи, емкость которых будет значительно больше, что, в свою очередь, увеличит запас хода электромобиля. Эти батареи имеют низкий саморазряд, например, если автомобиль не используется в течение года, он теряет менее 10% своего заряда, и батареи такого типа почти не требуют обслуживания, но резкого прорыва в решении вопроса быстрого старения батареи, которое связано с технологическими проблемами, пока нет [2].

Технология торможения электромобиля. Очень интересный процесс, в ходе которого двигатель переходит в генераторный режим и может подзаряжать батарею. Современные электромобили имеют несколько режимов, которые позволяют их водителям выбирать ту или иную мощность рекуперативного торможения. Работы по совершенствованию технологии процесса торможения могут значительно улучшить характеристики машины.

Технология утилизации отработанных элементов электро-мобиля. В первую очередь утилизация отработанных батарей. На сегодняшний день нет технологии, которая удовлетворяет и экологов, и производителей, и владельцев машин. Крайне дорогое, с точки зрения экологии, вредное производство по переработке отработавших батарей, наносит вред немногим меньше того, который получила бы окружающая среда, будь электромобиль машиной с двигателем внутреннего сгорания.

Рамки доклада не позволяют продолжать перечисление «узких», на сегодняшний день, мест электромобилей, но мы уверены, что это транспорт будущего! Автомобили без выбросов загрязняющих веществ, согласно прогнозам, должны, если не вытеснить автомобили с двигателями внутреннего сгорания, то серьезно их потеснить.

На данный момент, нам, студентам колледжа специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, видится еще одна проблема: подготовка к работе с такими машинами. В программе нашей специальности курсов, связанных с электромобилями, нет.

Список использованных источников

- 1.<https://mag.auto.ru/article/kak-ustroen-elektromobil/>
- 2.https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.bf6714dd-62836da8-bd731f58-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Mrph

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК

А. А. Стадников, студент ГБПОУ РО «Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления»

Т. А. Понарина, преподаватель ГБПОУ РО «Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления»

Контроль охлаждения – существенный аспект современной пищевой промышленности, используемый в таких областях, как ресторанное обслуживание, коммерческое холодильное оборудование; холодильные камеры и складские помещения разных типов и размеров. В наши дни определенное развитие получила тенденция централизованного снабжения холодом предприятий общественного питания. В изолированном помещении монтируется холодильная установка, которая соединяется трубопроводами со всеми холодильными шкафами, витринами, прилавками. Такой метод позволяет отказаться от нескольких десятков холодильных агрегатов, заменив их одним мощным.

Современные холодильные машины и установки невозможно представить без средств автоматизации. Они обеспечивают стабильную работу, защищают от недопустимых режимов эксплуатации и продлевают срок службы всей системы. Устройства автоматизации могут выполнять как отдельные операции: контроль, сигнализация, включение и выключение исполнительных механизмов, так и совокупность этих операций: автоматическая защита и регулирование.

Основными частями любой автоматической системы являются: измерительный (чувствительный) элемент, или датчик, воспринимающий изменение регулируемой величины; регулирующий орган, изменяющий по сигналу измерительного элемента подачу вещества или энергии в регулируемый объект, и передаточное устройство, соединяющее датчик с исполнительным механизмом.

Приборы автоматического управления должны включать или выключать компрессоры и насосы при изменениях нагрузки. Компрессорами управляют с помощью реле температуры, останавливающих компрессоры при понижении температуры рассола или давления в испарителях ниже заданного предела и включающих их при повышении температуры в испарителе. Иногда холодильные машины включают с помощью реле времени, которому задают время включения компрессора.

Приборы автоматического регулирования предназначены для поддержания заданных параметров работы холодильной установки: температуры, давления, уровня. Благодаря плавному регулированию холодопроизводительности можно поддерживать заданную температуру хладоносителя при понижении тепловой нагрузки. Достигается оно следующими путями: установкой регуляторов давления «до себя», поддерживающих постоянное давление в испарителях дросселирующих пары перед компрессором; установкой регуляторов давления «после себя», перепускающих часть паров из нагнетательной линии во всасывающую. За счет этого часть паров, которая могла бы поступить в компрессор из испарителя, отсекается и холодопроизводительность установки падает; подключением дополнительного вредного пространства в поршневом компрессоре, уменьшающего отсос паров хладагента из испарителя. Регулирование подачи хладагента в испаритель преследует две цели: обеспечение безопасной работы компрессора, путем защиты его от гидравлического удара и уменьшение или увеличение холодопроизводительности установки [1] .

Автоматическая сигнализация оповещает об изменениях режима, которые могут повлечь за собой срабатывание элементов автоматической защиты, и извещает о включении и выключении машин, магнитных вентилей, задвижек и приборов. Примером сигнального прибора служит дистанционный указатель уровня ДУ, соединяемый с исполнительными механизмами - соленоидными вентилями или звуковыми сигнальными устройствами - ревнунами [4] .

Автоматическая защита позволяет избегать опасных для холодильной машины последствий чрезмерного повышения давления нагнетания, понижения давления и температуры испарения, нарушений режима работы смазочных устройств. Для защиты установок от аварийного режима в схемах автоматизации предусматривают приборы, отключающие холодильные агрегаты при резких нарушениях режима работы.

Комплексная автоматизация холодильной установки состоит в оснащении ее устройствами автоматического управления, регулирования и защиты, а также средствами контроля и сигнализации, обеспечивающими исправную работу этих устройств. Сейчас в холодильных установках стали применять контроллеры. Холодильные контроллеры предназначены для управления холодильным оборудованием и наиболее важными параметрами его работы. Контроллеры широко используются как в промышленных, так и в бытовых холодильных и морозильных установках. При оборудовании интеллектуальных автоматизированных систем Умный дом, контроллеры могут устанавливаться не только в крупных морозильных камерах, но и в холодных подвалах, где необходимо поддерживать стабильно низкий температурный режим в течение всего года [3]. Контроллеры холодильных установок отслеживают текущие значения таких параметров, как давление, температуры всасывания и нагнетания.

В зависимости от конкретной модели оборудования, контроллеры для холодильных и морозильных камер имеют широкий функционал. Они способны самостоятельно осуществлять ряд процессов. К основным функциям контроллеров холодильных установок можно отнести: управление масляным насосом; контроль работы ТЭНа подогрева масла; управление золотником объемной производительности компрессора; управление работой систем с шаговым приводом; запуск цикла глубокой заморозки; размораживание морозильной камеры; управление вентилятором испарителя; отслеживание исправности и работоспособности всего оборудования, диагностирование риска сбоев; информиро-

вание пользователя о случившейся аварийной ситуации; принятие и выполнение дистанционных или удаленных команд по управлению оборудованием, изменению его настроек и режима работы.

За последнее десятилетие заводы-производители активно перемещались в Китай, поэтому не удивительно, что он занимает лидирующие позиции на рынке. После переноса производств из Европы, Японии и США страдало качество производимой продукции и документации, которая его сопровождала. Но сейчас удалось преодолеть этот барьер и вывести оборудование на должный уровень. Наряду с этим все еще существует вероятность закупить низкокачественное оборудование. Это обусловлено несколькими причинами: во-первых, желание производителей расширить круг потребителей, выпуская «сырую» продукцию. Вторая причина – отверточные компании, активно участвующие в тендерах, чтобы продать как можно больше оборудования, которое не проработает и больше года [1]. На сегодняшний день разработкой и производством контроллеров для холодильных камер занимаются многие известные бренды, в числе которых CAREL, [DANFOSS](#) [2] и другие. Выпускаются контроллеры с одним и двумя цифровыми выходами (реле), температурными датчиками, multifunctional выходами. В настоящее время отечественные производители начали выпускать программируемые контроллеры и осуществлять импортозамещение контроллеров. В перспективе до 2030 года необходимо осуществить 90% импортозамещения контроллеров высококачественными отечественными. Благодаря этому оборудованию, установка морозильной камеры не вызовет дополнительных сложностей, поскольку контроллеры легки и удобны в управлении, свободно настраиваются даже неопытным пользователем. С применением современных программируемых контроллеров, холодильная установка станет легко управляемым, функциональным оборудованием, способным эффективно работать с минимальным человеческим участием.

В ближайшие годы торговое холодильное оборудование будет совершенствоваться в направлении снижения габаритов и массы на базе использования новых теплоизоляционных и конструкционных материалов, улучшения шумовых и энергетических характеристик, комплектации оборудования агрегатированными холодильными машинами, широкого применения электронных приборов контроля и управления. Проводится работа по улучшению температурно-влажностного режима в охлаждаемых камерах, созданию низкотемпературного оборудования для интенсивного охлаждения продуктов с использованием воздухоохлаждателей, внедрению современных контрольно-измерительных приборов и средств автоматики. Основными путями развития и совершенствования холодильной техники являются: повышение надежности работы холодильного оборудования; разработка новых видов холодильных агентов, обладающих озонобезопасными свойствами; внедрение современных технологий машиностроения при производстве компрессорно-конденсаторных агрегатов, снижение металлоемкости кожухотрубных конденсаторов и испарителей за счет использования труб с толщиной стенки 1 мм и менее; создание новых видов теплоизоляции и увеличение толщины теплоизоляции с целью сокращения потребления электроэнергии холодильным оборудованием.

Особое внимание необходимо уделить внедрению автоматической системы оттайки снеговой шубы стационарных холодильных камер и расширению номенклатуры выпуска машин с полной автоматизацией управления и контроля на базе микропроцессорного управления с диагностированием состояния важнейших элементов. Закладка и выгрузка продуктов должна осуществляться через регулируемый доступ в камеру без нарушения температурного режима в камере. Поможет достичь этого поиск более совершенных объемно-планировочных решений холодильных камер с целью снижения отношения площади боковой поверхности к объему холодильной камеры. Все это возможно только объединением усилий ученых различных отраслей промышленности для решения фундаментальных научных проблем в

области холодильной техники и технологии и качественная подготовка специалистов для холодильной отрасли в высших и средних специальных заведениях, постоянное повышение их квалификации в процессе работы.

Список использованных источников

1. https://studopedia.ru/6_44807_tendentsii-dalneyshego-razvitiya-holodilnogo-oborudovaniya-predpriyatij-torgovli-i-obshchestvennogo-pitaniya.html
2. <http://spartak70.ru/sovremennyye-freonovyye-holodilnyie-ustanovki/>
3. <https://www.c-o-k.ru/>
4. <https://mir-klimata.info/avtomatika-holodilnyh-sistem-i-ustanovok/>

ВОЕННАЯ ТЕХНИКА РОССИИ В СПЕЦОПЕРАЦИИ НА ДОНБАССЕ

Д.С. Азаренков, студент ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Т.И. Колпакова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Решением главнокомандующего России Путиным В.В. 24 февраля начата спецоперация по защите мирного населения Донбасса с целью денацификации и демилитаризации Украины.

Российская армия использует современное высокоточное оружие с целью максимальной защиты мирного населения, работает по военным объектам и инфраструктуре ВСУ.

Вся современная военная техника управляется электронными системами.

Гиперзвуковые ракеты «Кинжал».

Комплекс «Кинжал» относится к новейшему поколению ракетного вооружения России и работает на гиперзвуковых скоростях. В его состав входит ракета, которая может выполнять полёты по аэробаллистической траектории.

Высокоточные ракеты «Калибр».

Это высокоточное оружие России появилось на вооружении нашей армии недавно под наименованием «Калибр». Разработчики сконструировали ракеты так, что диаметр изделия составляет 533 миллиметра. А это, в свою очередь, диаметр торпедного аппарата на подводных лодках РФ.

Существует много модификаций проекта, каждая из которых предназначена для поражения конкретной цели. Так, например:

крылатая ракета для поражения стационарных объектов.

Ей осуществлялись ракетные атаки в Сирийско-арабской республике;

противокорабельная модификация. Оснащены головкой самостоятельного наведения. За 20 километров до цели срабатывает оборудование, и ракета самостоятельно захватывает и поражает заданный объект;

противолодочные варианты По сути, это торпеда с пороховым ускорителем. Применяется для уничтожения подводных объектов предполагаемого противника. Отличия модификация заключается в том, что первый вариант используется на подводных лодках, второй – на надводных кораблях;

береговые комплексы. Новое оружие России этого типа состоит из нескольких единиц техники. Это аппарат управления и обнаружения цели, а также система запуска. Пусковая установка имеет несколько «стволов» и осуществляет запуск всеми типами «Калибров», кроме противолодочного варианта;

контейнерные комплексы. Конструкторы разместили 4 крылатых ракеты в контейнере, который используется для перевозки грузов. Такой подход делает мощное оружие России малозаметным для противника.

Комплексы «Искандер».

«Искандеры» применялись с первых дней военной операции на Украине. Комплекс способен выпустить первый заряд уже через 4-5 минут после прибытия в зону развертывания.

Особенностью комплекса является то, что в систему входит пусковая установка, автомобиль радиоэлектронного наведения и распознавания цели, а также транспортно-заряжающая самоходная система. Транспортная машина перегружает одну ракету за 16 минут.

Автомобиль имеет повышенную проходимость. Остальные машины комплекса строятся на базе «Камаза».

Еще одной особенностью комплекса является то, что при полете к цели на высоте около 50 километров боевая часть начинает маневрировать. Эти два нюанса делают ракету неуязвимой для противовоздушных оборонительных систем противника.

Комплексы противовоздушной обороны С-300 и С-400.

С-300 — зенитно-ракетный комплекс среднего радиуса действия был принят на вооружение в СССР в 1979 году, С-400 в 2007 году. Предназначены для обороны крупных промышленных и административных объектов, военных баз и пунктов управления от ударов средств воздушно-космического нападения противника. Комплекс способен уничтожать баллистические и ракетные цели.

Танк Т-90.

Т-90 имеет непревзойденные тактико-технические характеристики. Он соединил в себе безотказность Т-72 и техническое продвинутое оснащение Т-80. Также машина претерпела современную модернизацию. Комплекс имеет повышенную живучесть и тактико-технические характеристики машины.

Боевая машина оснащена системой электронно-оптической активной защиты. Комплекс радиоэлектронного подавления борется с ПТУРами противника еще на подлете.

Самолет Су-25.

Поражает его живучесть и маневренность. На подвесах машина несет вооружение разного класса для борьбы с противником.

Вертолет Ми-28Н «Ночной охотник».

Предназначен для поиска и уничтожения в условиях активного огневого противодействия танков и другой бронированной техники, а также малоскоростных воздушных целей и живой силы

В апреле месяце в нашей стране был произведен запуск ракеты «Сармат».

Преимущества ракеты «Сармат».

Ракета уникальна тем, что она может разгоняться до нескольких скоростей звука и

может пойти по изменяющейся траектории. Она может достигать своей цели через Северный и Южный полюсы. У нее на борту находятся разделяющиеся блоки, в блоках есть разделяющиеся головки. Головки фактически могут обходить все средства

ПВО, даже не входя в зоны поражения. Поэтому от этой ракеты нет защиты. РФ показала, что может делать уникальные вещи, разработанные на базе отечественных деталей.

Спецоперация привела Российскую армию к новым способам маскировки.

В интересах Украины ведут разведку США и НАТО с помощью спутников и дронов. Опыт войны в Нагорном Карабахе был учтен в спецоперации. Наша Техника «прячется» от посторонних глаз при помощи специального синтетического покрытия «накидка», которая обладает свойствами теплоизоляции и радиопоглощения. Техника становится невидимой в инфракрасном и радиоволновом диапазонах.

**Разведка при помощи дронов (видео)
30 секунд доброты (видео).**

Список использованных источников

1. wsem.ru
2. arms-expo.ru
3. iz.ru

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ

Е.С. Боровец, студентка ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Т.И. Колпакова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

В этом докладе мы собрали небольшое количество сообщений, касающихся новейших разработок в микроэлектронике в мире.

Самый маленький транзистор.

Китайцы создали самый маленький транзистор — он получил 0,34-нм затвор и это предел для существующих материалов. Группа китайских учёных придумала необычный дизайн транзистора. Благодаря уникальной конструкции они изготовили самый маленький в мире транзистор с длиной вертикального затвора всего 0,34 нм. Дальнейшее уменьшение длины затвора с использованием традиционных техпроцессов в принципе невозможно, ведь речь идёт о длине затвора, равной ширине одного атома углерода.

Компьютеры МГТУ им. Баумана перевели на российский Linux.

Сотрудники МГТУ им. Баумана отчитались о переходе на отечественные дистрибутивы Linux вместо Microsoft Windows. Также институт получил собственное электронное хранилище данных (репозиторий) с российским ПО. В дальнейшем планируется подключить к нему и остальные учебные заведения.

Специалисты института решили использовать российские продукты. В итоге на множество компьютеров был установлен Linux-дистрибутив, разработанный в отечественных фирмах Astra Linux и «Альт».

Чип для космоса.

Инженеры Московского физико-технического института (МФТИ) спроектировали чип для цифровых приёмопередатчиков спутников. Одна микросхема заменяет целый набор чипов, что упрощает конструкцию приёмников космических аппаратов и повышает как качество связи с ними, так и управление. Ещё одно преимущество нашей разработки в том, что операции по обработке сигнала происходят на одном кристалле, а не на нескольких микросхемах, как обычно». Аналоги решения есть у компаний Boeing, Airbus и Thales, хотя российская разработка смогла предложить нечто уникальное — совместить функции целого прибора всего в одной микросхеме.

Российский Oled микродисплей.

Холдинг «Росэлектроника», входящий в государственную корпорацию «Ростех», объявил о разработке первого полностью российского микродисплея на органических электролюминесцентных светодиодах (OLED). Предполагается, что новая российская разработка найдёт применение в шлемах дополненной (AR), виртуальной (VR) и смешанной реальности (MR). Среди других областей использования названы фото- и видеокамеры, а также наголовные и нашлемные видеомодули, тепловизионные прицелы и тепловизоры.

Оптоэлектронный элемент из нанотрубки и белка.

Группа российских учёных вместе с зарубежными коллегами разработала биоэлектронный фотоэлемент на основе всего одной молекулы светящегося белка, соединённого с углеродной нанотрубкой. Это прямой путь к созданию экологически чистых электронных компонентов, запоминающих устройств и солнечных батарей, о чём на днях было заявлено в журнале *Advanced Functional Materials*.

Радар с повышенной скрытностью .

НПП «Салют» разработало мобильную береговую РЛС загоризонтного обнаружения с повышенной скрытностью излучения. Новая РЛС позволит обнаруживать и сопровождать объекты,

а также обеспечивать целераспределение и выдавать целеуказания по надводным и воздушным объектам.

Станция сможет находить цели в прямой видимости и за радиогоризонтом в условиях волноводного распространения радиоволн, дальностью до 400 километров. К преимуществам РЛС относят повышенную скрытность излучения, высокую помехозащищенность, малую слепую зону.

«Плащ-невидимка» для сокрытия наземных объектов от спутников-шпионов и дронов.

Военные спутники в радиодиапазоне способны различить на Земле объекты размером с обувную коробку. Этому не мешает ни плохая погода, ни тёмное время суток. Использовать самолётные стелс-технологии для маскировки техники на Земле не выйдет. На фоне земной поверхности техника легко различима, чему также способствуют специальные радарные технологии для сканирования под разными углами и в различном диапазоне волн. Новый метаматериал, лёгший в основу «плаща-невидимки», обещает с 80-процентной надёжностью скрыть технику от космических радаров.

Созданный китайскими учёными материал состоит из нескольких слоёв. В то же время учёные подчёркивают, что новый материал скрывает объекты только в радиолокационном диапазоне. Для полной защиты от обнаружения необходимо также использовать камуфляж для сокрытия в оптическом диапазоне и защиту от обнаружения в инфракрасном диапазоне. Универсального решения нет, но стремиться к нему будут.

Список использованных источников.

1. 3dnews.ru
2. 4pda.to
3. tgstat.ru
4. ria.ru
5. tass.ru

КРИЗИС ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЧИПОВ

О. В. Крутько, студент ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Н.Е. Анисимова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Т.И. Колпакова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Введение

Недавняя пандемия нанесла огромный ущерб всему миру. В том числе и по микроэлектронной промышленности России и других государств. Из-за нее человечество узнало, как сильно оно зависит от чипов. Так как микроэлектронная техника сейчас проникла во все сферы общества, то удар по производству чипов повлек за собой множество негативных последствий.

Интегральные микросхемы – это самые технологически сложные устройства, которые когда-либо создал человек. Производство чипов настолько сложное, что даже у крупнейшего в мире объединения TSMC 25% брака в продукции, произведенной по технологии 3-5 нм. Все сложные устройства, такие как космические шаттлы, устройства диагностики медицинских заболеваний содержат микроэлектронные чипы, которые собственно и выполняют самые сложные функции.

Производство чипов требует общемировой интеграции. Одни страны производят необходимое сырье, другие разрабатывают внутреннее строение чипов, третьи обеспечивают заводы необходимым оборудованием для создания самих чипов и так да-

лее. Пандемия лишила многие страны возможности сотрудничества, а санкции, введенные против Российской Федерации, еще больше усугубили положение, что привело к резкому замедлению производства. С другой стороны, миру понадобилось еще больше вычислительной мощности для быстрой разработки вакцины против этой болезни. Все это положило начало глобальной нехватке чипов во всем мире.

Ситуация в мире

Человечество не осознавало свою зависимость от микроэлектроники до начала пандемии, а вместе с ней и кризиса чипов. Пандемия коронавируса вынудила всех дистанционно работать, учиться и вообще практически все делать дистанционно. Люди обновили компьютеры, купили умные колонки, прокачали домашние кинотеатры и стали приобретать товары дистанционным способом. Параллельно компании в срочном порядке настраивали системы удаленного доступа и расширяли сетевую инфраструктуру.

Вице-президент отдела исследований и разработок компании TSMC Джир Ми считает, что кризис еще продлится не менее 2-3-х лет, пока не построятся новые заводы.

В отличие от многих остальных представителей индустрии, представитель TSMC не возлагает всю ответственность за дефицит микросхем на пандемию COVID-19. По его мнению, проблема заключается в том, что чипы используются практически во всех выпускаемых сегодня продуктах. В немаловажной степени на ситуацию в целом оказывает влияние нехватка мощностей и инфраструктуры для производства полупроводниковой продукции.

Джир Ми отметил, что вся полупроводниковая индустрия «прозевала» момент, когда на микросхемы в последние годы начал резко расти спрос. Производители в конечном итоге поняли, что происходит на самом деле и начали активно инвестировать в новые мощности, чтобы обеспечить растущий спрос как в

ближайшей, так и в отдалённой перспективе. Вице-президент отдела разработок TSMC также упомянул, насколько сегодня сложно даже таким компаниям, как TSMC, поддерживать переход на новые технологические процессы.

«Раньше для перехода на новый техпроцесс мы могли просто провести оптимизацию предыдущего. Однако с каждым новым поколением нам приходится искать новые пути обхода ограничений, связанных, например, с размером транзисторов, архитектурой, материалами, процессами и инструментами», — прокомментировал Ми.

За последние десятилетия микроэлектронная промышленность сделала огромный прыжок в развитии, но каждый новый шаг означает, что завод необходимо почти полностью переделывать под новую технологию производства.

Растущая нехватка полупроводниковых материалов для автокомпонентов вынуждает крупные автомобильные корпорации останавливать либо замедлять выпуск автомобилей. Пандемия и связанные с ней ограничения нанесли масштабный урон индустрии полупроводников, использующихся в производстве чипов для автомобильной электроники.

Немецкая компания The Smart Payment Association считает, что из-за дефицита микрочипов производители банковских карт не смогут полностью удовлетворить спрос на них - это около 3 млрд в год.

Чем грозит нехватка чипов?

О том, что в эпоху тотального дефицита полупроводниковых компонентов проблемы есть у производителей игровых устройств, ноутбуков и ПК говорят многие. Но в первую очередь данная проблема коснется автомобилестроения, военной промышленности страны, бытовой техники и многих других аспектов нашей жизни. В медицинской отрасли объемы производства оборудования в связи с пандемией растут, следовательно, потреб-

ность в чипах со стороны медицины тоже увеличивается. Томографы, ультразвуковая диагностика, ИВЛ и многие другие современные медицинские гаджеты сейчас производятся на основе относительно сложных электронных компонентов. Конечно, там нет мощнейших видеочипов или процессоров, но дефицит сейчас распространился даже на простейшие полупроводниковые компоненты.

В науке и в производстве немалую часть работы проводят вычислительные центры, в которых «трудятся» тысячи различных процессоров, и обрабатывают огромные потоки информации. Кризис чипов может очень сильно сказаться на скорости выполнения поставленной задачи, что замедлит развитие науки и техники.

Способы устранения дефицита чипов

Прежде всего необходимо строительство новых заводов по производству микросхем. Активнее всех работает в этом направлении все та же компания TSMC. Она построила огромный комплекс, который будет производить 3нм чипы, причем, в больших объемах. Кроме того, TSMC построила и новую фабрику по выпуску 5нм чипов.

Что касается России, то ввод различных ограничений со стороны иностранных государств и лидирующих компаний как по разработке, так и по производству очень широкого ассортимента продукции, стимулировал Правительство РФ увеличить темпы развития отечественных производств (финансирование, налоговые преференции, и т.д.).

В настоящее время действует стратегический план электронной промышленности РФ до 2030 года. На территории страны создается инфраструктура, которая призвана решить проблему отставания от других государств.

В России планируется запустить производство фотомасок с нормами от 250 нм до 16-14 нм и менее и ряд технологий для обеспечения полного цикла производства современных радиоэлектронных компонентов в стране.

Обеспечение непрерывных поставок качественного сырья для производства также позволит увеличить объем продукции, производимой на заводах.

Подготовка кадров, способных проектировать новые и модернизировать уже существующие комплектующие устройства, также имеет большое значение. Этот шаг позволит увеличить скорость и эффективность производства. Для достижения должного уровня подготовки работников, необходимо развивать систему образования в нашей стране. Создание новых учебных заведений позволит выпускать больше специалистов, а обеспечение должного интереса к специальности улучшит качество подготовки персонала.

Выводы

Подведем итог вышесказанному. Пандемия дала понять человечеству, что микроэлектроника окружает каждого из нас, а санкции вынудили нас развивать собственное производство микроэлектроники. На данный момент современная промышленность не может полностью удовлетворить спрос. Для решения данной проблемы существующие компании по производству чипов в срочном порядке увеличивают мощности. Для этого в первую очередь необходим высококвалифицированный персонал, а также достаточное финансирование для закупки нового высокотехнологичного оборудования. Нехватка чипов влечет за собой тяжелые последствия и становится проблемой мирового масштаба.

Список использованных источников

1. <https://www.vbr.ru/banki/novosti/2021/08/17/deficit-mikrocipov/>
2. <https://www.bfm.ru/news/472203>
3. <https://3dnews.ru/1061165/v-bligayshie-23-goda-poslableniya-v-defitsite-poluprovodnikov-ne-budet-schitaet-odin-iz-rukovoditeley-tsmc>

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ЭЛЬБРУС – ЧУДО ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ

Я. О. Смирнов, студент ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Т. А. Самойлова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Самый первый супер компьютер был создан много лет назад в СССР.

В 1980г. коллективом Всеволода Бурцева, главного конструктора супер ЭВМ, был представлен процессор Эльбрус, который совершал 15 млн. операций в секунду. И это был не первый случай, когда СССР обогнал США и Европу в разработках

Разработчик первого процессора с суперскалярной архитектурой Эльбрус, Владимир Пентковский сразу же после распада СССР и прекращения финансирования разработки собственных процессоров переехал в США, где стал одним из ведущих инженеров Intel и возглавил группу по разработке процессора Pentium. Существует гипотеза, что именно в его честь он и был так назван. Процессор Pentium содержал многие решения, которые были реализованы в «Эль-90», одной из последних модификаций Эльбруса

Команда Эльбрус к своим разработкам архитектуры вернулась в 2005 году в составе компании «Московский центр SPARC-технологии» (или МЦСТ). В наши дни МЦСТ специализируется на разработке новых отечественных микропроцессоров, материнских плат, готовых компьютеров, операционных систем. Российский персональный компьютер Эльбрус-401 PC на процессоре Эльбрус-4С в 2016г. запущен в серийное производство

Микропроцессоры Эльбрус работают на уникальной архитектуре, что позволяет повысить мощность, не пользуясь чужой

технологией. Технология компьютеров семейства Эльбрус — уникальна и нигде больше в мире не встречается. В традиционных устройствах RISC и CISC архитектур на вход процессора поступает поток инструкций, которые рассчитаны на последовательное исполнение. Процессор может детектировать независимые операции и запускать их параллельно (суперскалярность) и даже менять их порядок (внеочередное исполнение). Однако динамический анализ зависимостей и поддержка внеочередного исполнения имеет свои ограничения: лучшие современные процессоры способны анализировать и запускать до 4-х команд за такт. Кроме того, соответствующие блоки внутри процессора потребляют заметное количество энергии.

В архитектуре «Эльбрус» основную работу по анализу зависимостей и оптимизации порядка операций берет на себя компилятор. Процессору на вход поступают т.н. «широкие команды», в каждой из которых закодированы инструкции для всех исполнительных устройств процессора, которые должны быть запущены на данном такте. От процессора не требуется анализировать зависимости между операндами или переставлять операции между широкими командами: все это делает компилятор, исходя из анализа исходного кода и планирования ресурсов процессора. В результате аппаратура процессора может быть проще и экономичнее. Компилятор способен анализировать исходный код гораздо тщательнее, чем аппаратура RISC/CISC процессора, и находить больше независимых операций. Поэтому в архитектуре Эльбрус больше параллельно работающих исполнительных устройств, чем в традиционных архитектурах, и на многих алгоритмах она демонстрирует непревзойденную архитектурную скорость.

На слайде приведена производительность процессора Эльбрус-2C+ на задачах по сравнению с процессорами IntelPentium-M и IntelAtom.

Таким образом, практика показала, что архитектура Эльбрус обладает значительным резервом производительности, который можно задействовать путём модификаций исходного кода в критических участках.

На данный момент основной потребитель процессоров «Эльбрус» — государство. Оно как субсидирует проекты МЦСТ, так и является основным заказчиком. МЦСТ позиционирует семейство «Эльбрус» как мощное серверное железо, что соотносится с муниципальными потребностями на обработку большого количества информации. МЦСТ поставляют процессоры только для юридических лиц, поэтому оборот у компании относительно небольшой, что негативно влияет на стоимость одного процессора. Основное требование, которому должны соответствовать процессоры, применяемые в государственном и оборонном секторе является информационная безопасность. У процессоров Intel и AMD есть проблемы с безопасностью. Так, производители могут встраивать туда различные инструменты («закладки»), при помощи которых злоумышленники могут получить доступ к конфиденциальной информации либо к дистанционному управлению компьютером. Помимо этого, процессоры отличаются и наличием большого количества различных аппаратных уязвимостей. Что же касается процессоров «Эльбрус», то вероятность внесения туда названных «закладок» очень мала. Одна из самых интересных идей, унаследованных от архитектур Эльбрус-1 и Эльбрус-2 – это так называемое защищенное исполнение программ. Его суть заключается в том, чтобы гарантировать работу программы только с инициализированными данными, проверять все обращения в память на принадлежность к допустимому диапазону адресов, обеспечивать межмодульную защиту (например, защищать вызывающую программу от ошибки в библиотеке). Все эти проверки осуществляются аппаратно. Для защищенного режима имеется полноценный компилятор C/C++ и библиотека `glibc` поддержки

На базе микропроцессоров создан Эльбрус-8СВ суперкомпьютер петафлопсного уровня производительности. Особенность модели заключается в повышенной защите данных благодаря восьмиядерному процессору Эльбрус-8СВ и материнской плате производства МЦСТ.

К сожалению, основная проблема наших процессоров связана с их производством. Тайваньская компания TSMC является крупнейшим в мире подрядчиком на производство передовой микроэлектроники: среди её клиентов значатся Apple, Qualcomm, NVIDIA и AMD. Информационная служба TSMC недавно заявила о приостановке производства процессоров «Эльбрус».

Вселяет надежду новость о том, что в Зеленограде на территории завода «Ангстрем», которая сейчас официально является площадкой особой экономической зоны «Технополис Москва», строят новый завод, который сможет выпускать микропроцессоры по технологии 28 нм. Этот проект стартовал в прошлом году еще до потока западных станций. Его строительство планируется завершить в IV квартале 2024 г.

Список использованных источников

1. Сенкевич А.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы; учебник для студ. учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2020г
2. http://www.elbrus.ru/arhitektura_elbrus. Российские микропроцессоры и вычислительные комплексы
3. <http://www.mcst.ru/p>

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА В МИРЕ И В РОССИИ

А. Р. Шарапова, студент ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Н.Е. Анисимова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Т.И. Колпакова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Электронная промышленность – это отрасль, главным направлением которой является развитие электроники. Сфера считается наукоемкой, развитие основывается на передовых технологиях и инновациях. В развивающихся и развитых странах на долю этого сегмента приходится до 40-50% ВВП.

Развитие микроэлектроники во многом определяет уровень развития цивилизации на Земле. Радиоэлектроника задействована практически во всех сторонах современного общества:

- Безопасность цифровой образовательной среды;
- Организация работы медицинских учреждений;
- Торговля через интернет;
- Автомобилестроение;
- Системы безопасности и многое другое.

Пандемия привела к тому, что весь мир столкнулся с нехваткой чипов. Примером стало недавнее радикальное решение одной из ведущих фирм по производству автомобилей Volkswagen. Дело дошло до того, что для выпуска современных автомобилей использовали блоки управления от стиральных машин.

Современная полупроводниковая индустрия представляет собой очень сложный процесс разработки и выпуска полупроводниковых изделий.

Все компании полупроводниковой индустрии делятся на 7 типов:

1. Производящие сложные функциональные блоки (СФ-блоки) (готовые блоки для проектирования микросхем (например, для построения систем на кристалле).
2. Изготавливающие инструменты для автоматизации проектирования электронных устройств.
3. Создающие специализированные материалы.
4. Производящие оборудование для производства пластин.
5. Бесфабричные компании.
6. Производители интегральных устройств.
7. Фабрики по производству чипов.

В мире произошло по разным причинам разделение задач: одни фирмы разрабатывают только чертежи специализированных чипов, другие из этих чипов делают процессоры, которые будут использоваться в компьютере, сервере и т.д.

Поскольку современные логические чипы постоянно усложняются, все компании-разработчики EDA (комплекс программных средств для облегчения разработки электронных устройств) начинают встраивать в свои продукты искусственный интеллект, чтобы автоматизировать и ускорить процесс разработки.

Что касается России, то наши чипы находятся только в виде чертежей. Чтобы превратить их в нечто осязаемое, их нужно физически изготовить на фабрике. Фабрикам для производства чипов нужно закупить специальные материалы и химикаты:

- Кремниевые пластины – а для их производства нужны печи для выращивания кристаллов.
- Редкоземельные металлы (паладий, молибден, цезий и т.д.).

- Более 100 газов – широкого применения (кислород, азот, двуокись углерода, водород, аргон, гелий) и экзотические/токсичные (фтор, трёхфтористый азот, арсенид водорода, фосфин, трифторид бора, диборан, моносилан, и так далее).

- Жидкости (фоторезисты, покрытия, суспензии для химической полировки металлов).

- Фотошаблоны.

- Оборудование для работы с пластинами, их резки.

Ряд этих материалов добываются и производятся в России:

- Выпуск сверхчистых газов

- Редкоземельные ископаемые, используемые в производстве.

Оборудование для производства пластин физически изготавливает чипы. Это одно из самых сложных и дорогих оборудований на планете. Оно принимает на вход заготовку из кремния и манипулирует ею на атомном уровне, как на поверхности, так и под ней.

В индустрии доминирует пять компаний: Applied Materials, KLA, LAM, Tokyo Electron и ASML.

Существуют бесфабричные кампании, которые не имеют собственного оборудования для производства, не закупают специальные материалы и химикаты, но используют свои разработки в Apple, Google и Amazon и т.д.

Производители интегральных устройств разрабатывают, производят на своих фабриках и продают собственные чипы. Они делятся на три категории – производители памяти (Micron, SK Hynix), логики (Intel) и аналоговых устройств (TI, Analog Devices). У них есть свои фабрики, но они могут пользоваться и другими производствами. Производители используют СФ-блоки и EDA для разработки чипов. Они покупают оборудование для производства пластин, используют специализированные материалы и химикаты. Средняя стоимость выпуска современного чипа (по технологии 3 нм) составляет порядка \$500 млн.

Фабрики производят чипы для заказчиков. Они покупают и интегрируют оборудование у разных производителей, разрабатывают уникальные процессы производства чипов на этом оборудовании, но сами не разрабатывают чипы. В области производства лидирует тайваньская TSMC, на втором месте – Samsung. При выпуске чипов по технологии 7-3 нм у TSMC 25% брака, а у Samsung целых 90%!!! Некоторые фабрики специализируются на производстве чипов для аналогового оборудования, источников питания, радиооборудования, дисплеев, военных нужд и пр.

Чипы – наиболее сложный продукт, производимый человечеством.

Постройка фабрики по производству чипов нового поколения (3 нм) стоит порядка \$20 млрд.

Проблемы производственных цехов

Чем плотнее становятся чипы (с триллионами транзисторов на единой подложке), тем быстрее растёт стоимость производственного цеха. Сейчас постройка одного цеха стоит более \$10 млрд. Одна из причин роста цен – рост стоимости оборудования. В цехе должно находиться порядка 500 машин.

Устройство цеха чрезвычайно сложное. Чистая комната, где делают чипы – это только верхушка айсберга, состоящего из сложной системы труб, подающих машинам газы, энергию, жидкости в нужное время и при нужной температуре.

Поскольку для того, чтобы оставаться на переднем крае производства, требуются миллиарды, многие компании вышли из этой гонки. В 2001 году самые передовые чипы производило 17 компаний. Сегодня их осталось две – Samsung в Корее и TSMC на Тайване.

Что будет дальше по геополитике?

Контроль производства передовых чипов в XXI веке можно сравнить с контролем поставок нефти в XXв. Страна, контролирующая это производство, может придушить военную и экономическую мощь других стран.

Обеспечение непрерывных поставок чипов становится вопросом национального приоритета. Самая крупная статья Китая по импорту, выраженная в деньгах – это чипы, а не нефть.

Сегодня США и Китай стараются как можно быстрее развязать свои экосистемы по производству полупроводников. Китай вкладывает более \$100 млрд в строительство китайских производств, и пытается организовать местное производство оборудования для работы с пластинами и EDA.

В последние десятилетия США перенесли производственные мощности в Азию. Сегодня США пытаются вернуть производства чипов обратно.

Индустрия, которая когда-то интересовала только технологов, сегодня становится предметом конкуренции крупнейших держав.

Список использованных источников

1. <https://habr.com/ru/post/656071/>
2. <https://fabricators.ru/article/elektronnaya-promyshlennost>
3. <https://expoelectronica.ru/Stati/industry-review>
4. https://gov.cnews.ru/news/top/2020-01-22_v_rossii_utverzhdena_strategiya
5. <https://alexandr-rogers.livejournal.com/1258738.html>
6. https://kanaev55.livejournal.com/1261261.html?utm_source=3userpost
7. <https://aftershock.news/?q=node/1045277&page=1>
8. <https://overclockers.ru/blog/goldas/show/65667/rossiya-planiruet-k-2030-godu-proizvodit-sobstvennye-chipy-po-28-nm-tehprocessu>

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ИСКУССТВЕННОЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ СЕГМЕНТА ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ GPON

И.Д. Шалашов, студент ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

Л.Е. Рязанова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

П.Е. Голиченко, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

1. Вводная часть

В настоящее время в телекоммуникациях наибольшее распространение получили оптические кабели (ОК) и волоконно-оптические системы передачи (ВОСП), которые по своим характеристикам намного превосходят системы передачи, использующие в качестве среды передачи электрические кабели. Рост скорости передачи трафика по волоконно-оптическим кабелям является одним из главных направлений научно-технического прогресса в области телекоммуникаций и информационных технологий.

При применении волоконно-оптических кабелей резко увеличивается объем передаваемой информации по сравнению с такими широко распространенными средствами, как спутниковая связь, электрические кабели и радиорелейные линии, что объясняется тем, что волоконно-оптические системы передачи имеют более широкую полосу пропускания.

Наиболее ответственным этапом при строительстве и эксплуатации волоконно-оптических линий связи является измерение параметров оптических волокон на соответствие установленным нормам. Основным измерительным прибором, применяемым при этом, является оптический рефлектометр, применяемый

также для поиска повреждений при проведении аварийно-восстановительных работ.

Одним из важнейших этапов подготовки эксплуатационно-технического персонала является проведение практических занятий по измерению параметров оптического волокна с использованием оптического рефлектометра, проведению исследований на базе лабораторного комплекса, включающего в себя все сетевые элементы аппаратные и линейные. При реализации данной работы в условиях учебного процесса наблюдается ряд проблем:

- оптический рефлектометр требует наличия реальной линии, которую сложно повторить использованием аттенуаторов и других средств.

- наличие реальной волоконно-оптической линии требует большого пространства из-за значительных габаритов.

- реализация реальной волоконно-оптической линии требует больших материальных затрат.

Основной целью проекта является изготовление компактного стенда, который позволил бы использовать в качестве объекта измерений все линейные и аппаратные элементы, и выполнить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих решений, применяемых для имитации объекта измерений при проведении практических занятий по работе с оптическим рефлектометром.

2. Провести статистический анализ видов и типов повреждений на ВОЛП.

3. Провести измерения параметров искусственной волоконно-оптической линии.

Сфера применения данного проекта – образование, подготовка эксплуатационно-технического персонала для технического обслуживания ВОЛП.

2. Теоретическая часть

Оптическое волокно (ОВ) служит великолепной средой для распространения оптического сигнала. Но даже в этой замечательной среде, а именно в кварцевом стекле, из которого изготовлена сердцевина волокна, всегда содержатся примеси, включения, из-за которых волокно теряет часть проходящего по нему света. Точечные области, в которых сконцентрированы эти примеси, служат источником рассеяния полезного сигнала и, соответственно, вызывают частичную его потерю. В настоящее время для $\lambda = 1550$ нм стандартным значением затухания в одномодовом ОВ считается $\alpha = 0,19\text{--}0,22$ дБ/км. В зависимости от марки ОВ это значение может быть разным. Следующей причиной потерь служат изгибы ОВ. Принято разделять их на два типа — микро- и макроизгибы. В первом случае речь идёт о незначительном, но неизбежном изгибе волокон при размещении их в кабеле. Этот изгиб присутствует по всей длине кабеля и проконтролировать его мы не в состоянии, но, к счастью, его вклад в потери ничтожен. Второй случай гораздо серьёзнее. Потери при макроизгибах появляются уже по вине человека, который работает с волоконно-оптическим кабелем. Основная причина изогнутого волокна в построенной ВОЛС — неправильно проложенный кабель. В некоторых случаях — нарушения при монтаже кросса или муфты. Чем больше изгиб, тем больше потери. Причиной появления потерь на месте изгиба служит простое физическое явление — угол падения света на границу раздела сердцевины и оболочки превышает критический и часть излучения выходит из сердцевины. При этом, чем больше длина волны, тем больше будет величина потерь.

Потери на сварных соединениях появляются, в основном, из-за несовпадения сердцевины соединяемых волокон, которая может быть вызвана нарушением геометрии сечения ОВ. В этом случае ответственность за качество сварных несёт, если можно так выразиться, сварочный аппарат. Именно технология юстировки волокон перед сваркой, распознавание компьютером сварочного аппарата местоположения сердцевины ОВ и определяет

качество сварки в плане потерь. Любой дефект сразу же переводит сварное соединение в разряд некачественного, даже без измерений. Качественным же сварное соединение обычно считается, если потери не превышают 0,05 дБ (на длине волны 1550 нм). Для контроля качества волоконно-оптических линий связи путём измерения в них потерь необходимо и достаточно применения оптических рефлектометров, с помощью которых можно измерять распределение потерь вдоль линии.

Измерения с помощью оптического рефлектометра основаны на явлении обратного рассеяния света в волокне и на отражении света от скачков показателя преломления. Импульсы света, распространяясь по линии, испытывают отражения и затухания на неоднородностях линии и вследствие поглощения в среде.

Оптические рефлектометры в основном применяются для выявления ошибок, неоднородностей, потерь в оптическом волокне и т.д.

3. Прикладная часть

Для реализации метода разработан лабораторный стенд, включающий в себя:

- действующий макет волоконно-оптической сети доступа типа GPON с клиентским оборудованием и оптическим линейным терминалом операторского уровня;
- объект измерений, имитирующий реальную волоконно-оптическую линию передачи, объединяющей отдельные сетевые элементы;
- оптический рефлектометр;
- оптический сварочный аппарат



Макет применяется для измерений, связанных с контролем качества компонентов в сетях GPON. Построение современной качественной оптической сети невозможно без высокого качества ее тестирования. Оно позволяет подтвердить основные параметры, обеспечивающие качество передачи информации, а при необходимости – помочь инсталлятору определить характер и место повреждения. В пассивных оптических сетях измерения связаны с достаточно большими затратами времени и средств.

Обслуживая действующие сети PON, приходится диагностировать и устранять неполадки в их работе.

В сети GPON присутствуют сигналы на длинах волн 1310, 1490 и 1550 нм. Это значит, что и измерительные приборы должны генерировать такое же излучение, а также определять параметры компонентов на этих длинах волн; волоконно-оптический тракт PON-сети содержит один или несколько разветвителей с суммарным коэффициентом деления до 32 или 64. Разветвитель вносит большие "точечные" потери, которые могут значительно превышать потери в ОВ.

При проведении рефлектометрических измерений для исключения эффекта «мертвой зоны», в схеме применяется макет искусственной ВОЛС.

Измерение обратных отражений проводится для длин волн 1310 нм и 1550 нм в одном направлении от кросса. Полученная рефлектограмма должна соответствовать ожидаемым показателям (на рефлектограмме должны отсутствовать неожиданные «скачки» затуханий, говорящие о наличии дефектов волокон кабеля):

Цель данных измерений – оценка технического состояния распределительного кабеля, качества сварных соединений пигтейлов с волокнами распределительных кабелей.

Рефлектограммы, измерены на двух стандартных длинах волн: 1310 нм и 1550 нм и получены с помощью PON-оптимизированного.



1. Обрыв 200м



2. Разъемное соединение



3. Сплиттер и обрыв



4. Неоднородности линии

Список использованных источников

1. МП 018.ФЗ-17. Рабочий эталон единицы длины волны для волоконно-оптических систем передачи информации РЭДВ. Методика поверки.
2. Акиньшин В.С., Истомина Н.Л., Каленова Н.В., Карковский Ю.И. Учебное пособие-бакалавриат. Оптические технологии . ISBN2019 -240
3. Рекомендация ITU-T G.652. Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля.
4. Всероссийская научно-практическая конференция «Оптическая рефлектометрия – 2020»/ Сборник тезисов докладов. – Пермь: ООО «Печатный салон «Гармония», 2020. - 76 с.
5. Бочкова С.Д., Бурдин В.В., Латкин К.П. Разработкп методики исследования характеристик различных типов оптических волокон // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 6.
6. А.Г. Вотинова, Ю.А. Константинов. Оптическая рефлектометрия- сборник тезисов докладов. ISBN: 2019 -76с.

Н.А. Горбанев, студент ГБПОУ РО «Таганрогский техникум машиностроения и металлургии "Тагмет"»

*С.П. Лебединская, преподаватель
ГБПОУ РО «Таганрогский техникум
машиностроения и металлургии "Тагмет"»*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Актуальность разбираемой в этом исследовании проблемы заключается в том, что в погоне за технологическими новшествами, возрастающими потребностями неуклонно увеличивающегося населения человек не заметил, какой ущерб он наносит природе, которая даёт ему всё необходимое для существования.

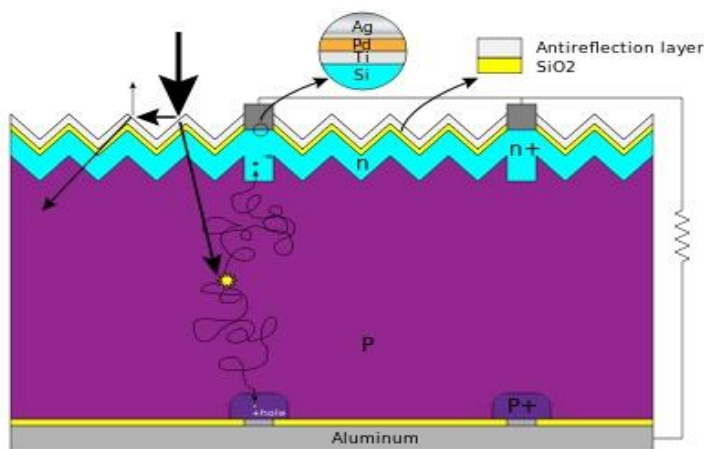
Впервые ученые стали замечать, что экологическая обстановка крайне тревожная ещё в 1972-м году, когда Организация Объединенных Наций впервые провела международную конференцию, посвященную проблемам окружающей среды человека в Стокгольме. Она была проведена Рене Дабосом и другими экспертами.

Другой немаловажной проблемой является конечность ископаемых ресурсов. Во избежание дальнейшего развития экономических и экологических проблем ученые всего мира начали вести разработки альтернативных источников энергии, питающихся за счёт возобновляемых ресурсов.

На сегодняшний день существуют электростанции, способные работать на альтернативной энергии. Существует множество видов возобновляемой энергии, таких как: солнечная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика, волновая энергетика, градиент-температурная энергетика, эффект запоминания формы, приливная энергетика, геотермальная энергия. В этой ра-

боте мы проведём сравнение нескольких способов добычи энергии и сделаем дальнейшие выводы относительно рентабельности и перспективах развития «зеленой энергетики»

Принцип работы солнечных батарей основан на взаимодействии полупроводника кремния с фотонами солнечного света



Сегодня для функционирования СЭС применяются полупроводниковые фотоэлементы, которые представляют собой полупроводниковые диоды большой площади. Влетающий в pn-переход световой квант, генерирует пару электрон-дырка, при этом, на выходах фотодиода создается перепад напряжения (порядка 0,5В).

КПД кремниевой солнечной батареи - порядка 16 %. Если прилетевший световой квант обладает малой энергией, то генерации пары не произойдет. В этом случае квант света просто пройдет сквозь кремний, как сквозь обыкновенное стекло. Вот почему кремний является прозрачным для инфракрасного света далее 1.2 мкм. Если же световой квант прилетит с большей энергией, чем требуется для генерации (зеленый свет), пара образуется, но избыток энергии просто уйдет в никуда. При синем и ультрафиоле-

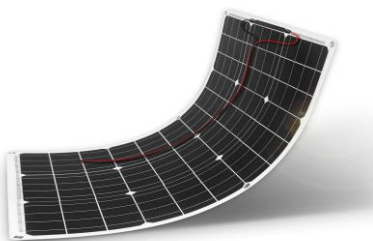
товом свете (энергия которого является очень высокой), квант может не успеть долететь до самых глубин р-п перехода. Именно этим и обусловлен малый КПД солнечных батарей.

Для того чтобы солнечный свет не отражался от поверхности солнечной батареи, на нее наносится специальное противотражающее покрытие. Текстуру поверхности делают неровной (в виде гребенки). В этом случае световой поток, отразившись от поверхности один раз, возвращается вновь.

КПД фотоэлементов увеличивают, комбинируя между собой фотоэлементы, на основе различных полупроводников и с разной энергией, необходимой для генерации пары электрон-дырка. Для трехступенчатых кремниевых фотоэлементов достигается КПД в 44% и даже выше. Принцип работы трехступенчатого фотоэлемента основан на том, что сначала ставится фотоэлемент, который эффективно поглощает именно синий свет, а красный и зеленый, пропускает. Второй фотоэлемент поглощает зеленый, третий – ИК. Однако трехступенчатые фотоэлементы сегодня очень дороги, поэтому, повсеместно используются более дешевые одноступенчатые фотоэлементы

Классификация по типу их устройства:

1. Гибкие



2. Жёсткие



В зависимости от материала, из которого изготовлен фотоэлектрический слой выделяют:

Солнечные батареи, фотоэлемент которых выполнен из кремния. Они в свою очередь бывают монокристаллическими, поликристаллическими и аморфными. Монокристаллические панели достаточно дорогой вариант, но они отличаются высокой мощностью.

Поликристаллические дешевле, чем монокристаллические панели. Такие панели медленней теряют свою эффективность с увеличением сроков службы, а так же при нагревании.

Аморфные представлены в основном тонкопленочными панелями. Такое устройство солнечной батареи позволяет генерировать солнечный свет, даже в плохих погодных условиях.

Теперь, когда мы ознакомились с основным материалом, стоит перейти к сравнению солнечной электростанции с тепловой электростанцией.

ТЭС может выбрасывать тонны токсичных веществ в атмосферу, таких как: сажа, диоксид серы, оксид азота, угарный газ, соединения тяжелых металлов и бензапирен, который является канцерогеном.

При всём выше перечисленном мы знаем, что КПД идеальной тепловой машины равен 62%, в действительности же их КПД составляет около 35-40%, при этом их постройка не требует каких-либо специфичных особенностей расположения и способны давать электричество круглосуточно. Стоит отметить, что помимо всех вышеперечисленных качеств постройка тепловой электростанции обходится гораздо дешевле, чем солнечные электростанции.

Теперь попробуем узнать рентабельность установки солнечных батарей для частного дома. Для моего дома лучше всего будет разместить солнечные батареи на южной стороне крыши. Площадь наклонной плоскости рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{накл.}} = S / \cos \alpha$$

$$S_{\text{накл.}} = 36 / \cos 65 = 85,7 \text{ м}^2$$

Этого как раз хватит на установку солнечных батарей общей стоимостью в 216590 рублей и номинальной мощностью в 3 кВт со среднегодовой выработкой в 11,9 кВт*ч/сутки. В среднем, моя семья потребляет 10 кВт энергии в сутки. Согласно полученным данным в Ростовской области насчитывается 171 солнечный день, все остальные — пасмурные. Если предположить, что 171 вся электроника в доме будет питаться от солнечной станции круглосуточно, а в остальное время она будет покрывать около 40% наших потребностей то мы узнаем, что в год мы сэкономим до 8228 рублей. Узнав сумму экономии можно приблизительно рассчитать окупаемость такой станции. Для этого поделим 216590 на 8228. $216590/8228 = 26,3$ года

Мы получили сумму в 26 с небольшим лет, что является большим сроком окупаемости солнечных электростанций для частных домов, при том, что производители обещают сроки окупаемости не больше десяти лет.

Вывод

К сожалению, из-за дороговизны солнечных панелей, аккумуляторов и энергии, добываемой ею, солнечная энергетика, пока, не может получить достаточного распространения, но с развитием технического прогресса солнечная энергетика сможет добиться высот.

Список использованных источников

- [1]https://ru.wikipedia.org/wiki/История_экологии
- [2] <https://recyclemag.ru/article/razvivaetsya-solnechnay..>
- [3]<https://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/50..>
- [4]<https://uploads.alternativenergy.ru/posts/2013-01/135..>
- [5]<https://ae01.alicdn.com/kf/H4de33c0e6ae474cb96d0680b..>

- [6]https://images.ru.prom.st/870620051_w640_h640_solnech..

- [7]<https://project5266.tilda.ws/teploelektrotsentral>

Формат 60x84 1/16. Гарнитура Таймс. Бумага офсетная.

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ
II ОБЛАСТНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭЛЕКТРОНИКА. ПРОИЗВОДСТВО
И ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Формат 60x84 1/16. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 3,72.

Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных
и промышленных технологий
г. Ростов-на-Дону, ул. Красноармейская, 11