Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Санкт-Петербургский центр детского (юношеского) технического творчества

Юные изобретатели - миру техники

Выпуск 5

Санкт-Петербург
2016

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Санкт-Петербургский центр детского (юношеского) технического творчества

Составители: Давыдова В.Ю., заведующая методическим отделом СПбЦД(Ю)ТТ
Андреева Ю.Г., методист СПбЦД(Ю)ТТ
Давыдов В.Н., методист СПбЦД(Ю)ТТ

Из опыта проведения городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения». – СПб, 2016.

В настоящем сборнике представлены итоги городского конкурса «От идеи до воплощения», опубликованы работы призеров и участников конкурса разных возрастных групп.
Сборник адресован методистам, педагогам-организаторам, педагогам дополнительного образования учреждений дополнительного образования детей, обучающимся, желающим принять участие в подобных мероприятиях.

Сборник печатается по решению научно-методического совета ГБОУ ДОД СПбЦД(Ю)ТТ.

Ответственный за выпуск Ильева Е.М.

ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ за информацию, представленную в материалах сборника, ответственности не несет.

Материалы подготовили: Андреева Ю.Г., Давыдова В.Ю.

Оформление:

Содержание

Справка об итогах городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»
Протокол
Кандалов Н.
Цысар Р.
Барабанов Н.
Роговцев Р.
Демьянов И.
Жиганов И.
Андреев Д.
Титов А.
Рытов А.
Бакланов Б.
Каменцев Д.
Игнатенков И.
Суворов Н.
Лопухов С., Смирнов Г.
Панченко А.
Белянкин Д.
Лебедев Н.
Махно А., Стрекозова М.
Паничкин Е., Мельник Е.
Сангалов Ю.
Севбо Д.
Кузьмин К.
Кобец С.
Филиппов Д., Казакин М., Коровин В.
Воинов Т.
Дадаян Л., Шувалов А.
Земерова К., Кляйн А.
Иванов В., Горончаровский В., Григорьев А.
Кузнецов Д.
Лыков Я.
Волков М., Геремий О., Шуваева В.
Сергеев И.

Справка об итогах городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»

26 февраля 2016 года в Санкт-Петербургском Центре детского (юношеского) технического творчества прошел отборочный тур III Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели» - «От идеи до воплощения».

Учредители и организаторы конкурса: Комитет по образованию Санкт-Петербурга и ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ.

На городской этап конкурса были представлены 80 творческих работ из 22 образовательных учреждений Санкт-Петербурга. В городском этапе конкурса участвовало 149 обучающихся. В соответствии с Положением конкурс проводился в форме защиты работ по теме «Юные изобретатели – миру техники». Итоги конкурса подводились по 3 возрастным группам в номинациях «Модель», «Изделие», «Исследовательская работа, проект».

Представленные работы продемонстрировали широкий спектр интересов учащихся к проблемам технического моделирования и конструирования. Конкурс показал стабильный интерес школьников к участию в мероприятиях данного вида, увеличилось количество оригинальных разработок, повысилось качество оформления представленных работ. На основании протокола жюри лучшие работы отмечены дипломами I, II и III степени. За оригинальность, практическую ценность и отличную защиту 8 работ отмечены специальными и поощрительными дипломами. (работ рекомендованы к участию в III Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели». Еще 9 работ рекомендованы для участия в городской и Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи.

ПРОТОКОЛ
заседания жюри городского конкурса проектов
технического моделирования и конструирования "От идеи до воплощения"

27 февраля 2016 г. Санкт-Петербург

Жюри:
Председатель – Кожевников Д.А.
Председатели секций: Котова А.А., Давыдов В.Н., Таратенко Т.А.,
Преображенская В.О., Котов И.В.,
Ильева Е.М.

На городском этапе в рамках проведения городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения» представлено 80 творческих работы из 22 образовательных учреждений Санкт-Петербурга. В городском этапе конкурсе участвовало 149 обучающихся.

В соответствии с Положением конкурс проводился в форме защиты работ по теме «Юные изобретатели – миру техники». Итоги конкурса подводились по 3 возрастным группам в номинациях: «Модель», «Изделие», «Исследовательская работа, проект».

Жюри, рассмотрев представленные протоколы, ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Присудить дипломы победителей:

Возрастная группа 1 (1 – 4 класс)

номинация **«Модель, макет»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Лопатин Егор	Робот-Щелкунчик	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Кутузова Галина Николаевна
2	Овчинников Матвей	Автоматическая Лего-кормушка	ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского района	Квартин Михаил Александрович
3	Шайдт Никита	Модель туннельного проходческого комбайна	ГБОУ ДОД ЦДЮТТ Московского р-на	Ященко Наталья Олеговна

номинация **«Исследовательская работа, проект»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя

1	Кандалов Никита	Сладкая упаковка	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Бондарева Валентина Васильевна
2	Цысар Георгий	Индукционный приемник с обратной связью для передачи сигналов телеграфной азбуки Морзе	ГБОУ ДОД ДДТ «На реке Сестре» Курортного р-на	Гимбатов Магомед Кадиевич
3	Барабанов Никита	Робот-судья «Секундомер»	ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского р-на	Квартин Михаил Александрович

номинация **«Изделие»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Роговцев Родион	Охранная сигнализация – гарантия безопасности	ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского р-на	Квартин Михаил Александрович
2	Егоров Даниил	Звуковое письмо	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Назаренко Галина Валентиновна
3	Демьянов Иван	Лежанка для кошек	ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Мотор» Фрунзенского р-на	Игнатенкова Светлана Анатольевна

Возрастная группа <u>2 (5 – 8 класс)</u>

номинация **«Модель, макет»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Бушков Тимофей	Бойцовка	ГБОУ лицей № 387	Тимофеева Татьяна Геннадьевна
2	Жиганов Иван		ГБОУ ДОД ДД(Ю)Т «На Ленской» Красногвардейского р-на	Антоневич Дмитрий Борисович
3	Андреев Дмитрий	Море из монтажной пены	ГБОУ СОШ № 121	Скирда Сергей Петрович

номинация **«Исследовательская работа, проект»**

Место	Фамилия имя	Название работы	Учреждение	ФИО

	участника (полностью)			руководителя
1	Титов Алексей	Проект MineKot или создание игрового сайта, интернет-сервиса (сервера) и программирование некоторых модификаций	ГБОУ СОШ № 496 Московского р-на	Солынина Ольга Михайловна
2	Коллективная работа	Нанотехнологические функциональные покрытия и их практическое использование	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Давыдов Виктор Николаевич
3	Рытов Анатолий	Настенная робототехника	ГБОУ ДОД ЦТТиИТ Пушкинского р-на	Рытов Алексей Максимович

номинация **«Изделие»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Бакланов Богдан	Стационарная поливная машина «Ниагара»	ГБОУ гимназия № 397 Кировского р-на	Сачкова Светлана Капитоновна
2	Каменцев Дмитрий	Светодиодный светильник «Магия стекла и света»	ГБОУ СОШ № 380 Красносельского р-на	Турова Марина Геннадьевна
3	Игнатенков Илья	Портативный покрасочный стол	ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Мотор» Фрунзенского р-на	Игнатенкова Светлана Анатольевна

Возрастная группа <u>3 (9 – 11 класс)</u>

номинация **«Модель, макет»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1-2	Суворов Николай	Разработка дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчик повреждений «Паукар»	ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского р-на	Шлапоберский Анатолий Андреевич
1-2	Лопухов Сергей	Потоковый	ГБУ ДО	Давыдов

	Смирнов Георгий	солнечный электрохимический элемент и перспективы его практического использования	СПбЦД(Ю)ТТ	Виктор Николаевич
3	Панченко Александр	Блок управления частотой вращения 3-х фазного асинхронного двигателя с ШИМ на дискретных элементах	ГБОУ ДОД ЦДЮТТ Кировского р-на	Васильев Борис Алексеевич

номинация **«Исследовательская работа, проект»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Белянкин Даниэль	Теория и практика форсирования двигателя скутера для подготовки к гонкам. Усовершенствование тормозной системы	ГБОУ СОШ № 380 Красносельского р-на	Турова Марина Геннадьевна
2	Лебедев Никита	Исследование электрофизических свойств тонкопленочного оксида тантала, изготовленного методом реактивного магнетронного распыления	ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского р-на	Карзин Виталий Валерьевич
3	Махно Артем Стрекозова Мария	Социально-технический проект «Тренажер «Радиокоды»	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Стрибный Олег Юрьевич

номинация **«Изделие»**

Место	Фамилия имя участника (полностью)	Название работы	Учреждение	ФИО руководителя
1	Паничкин Егор Мельник Егор	Ока. Пробуждение силы	ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ	Славная Алина Яковлевна Мельник Кирилл Теодорович
2	Барабанов Александр	Бинарные часы	ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского р-на	Квартин Михаил Александрович

3	Сангалов Юрий	Приспособления для преодоления трудных участков пути	ГБПОУ Автодорожный колледж	Панченко Вячеслав Михайлович, Рогожин Владимир Петрович

2. Наградить Специальным дипломом:

За полезную модель

- «Устройство расщепления CO_2», Хатуль Петр, ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ Кировского р-на, педагог Пашкевич Ольга Владимировна

3. Отметить Поощрительными дипломами:

За высокое качество защиты

- «Форматы цифровых фотофайлов и их особенности», Кобец Сергей, СПбЦД(Ю)ТТ, педагог Чернов Анатолий Александрович
- «КЛАССный стул», Кузьмин Кирилл, СПбЦД(Ю)ТТ, Бондарева Валентина Васильевна

За оригинальную идею

- «Универсальное многофункциональное изделие – органайзер «Космос», Севбо Дмитрий, ЦДЮТТ Московского р-на, педагоги Каяндер Анастасия Александровна, Леонтьева Татьяна Михайловна
- «Устройство автоматического полива», Онуфриенко Николай, ЦДЮТТ Московского р-на, педагог Егоров Андрей Владимирович

За практическую реализацию идеи

- «Сетевой школьный образовательный проект «Строительство спутника CANSAT», коллективная работа, ЦДЮТТ Московского р-на, педагоги Назарова Виктория Геннадьевна, Кузнецов Владимир Вячеславович
- «Разработка модели робота R2D2», Колесников Тимур, Дербенев Илья, ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского р-на, педагог Бакулин Дмитрий Владимирович
- «КУББ» (Шведские горки), Алексеев Андрей, СОШ 291 Красносельского района, педагог Кузьмин Виктор Анатольевич

4. Рекомендовать для участия в III Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»:

- Номинация «Проблемы ЖКХ»
  - «Нанотехнологические функциональные покрытия и их практическое использование», Филиппов Дмитрий, СПбЦД(Ю)ТТ, педагог Давыдов Виктор Николаевич
  - «Потоковый солнечный электрохимический элемент и перспективы его практического использования», Лопухов Сергей, Смирнов Георгий,

СПбЦД(Ю)ТТ, педагоги Давыдов Виктор Николаевич, Вертинская Екатерина Анатольевна

- Номинация «Дороги России»
  - «Приспособления для преодоления трудных участков пути», Сангалов Юрий, ГБПОУ Автодорожный колледж, педагоги Панченко Вячеслав Михайлович, Рогожин Владимир Петрович
  - «Автомобиль ОКА 1400Н», Паничкин Егор, Мельник Егор, СПбЦД(Ю)ТТ, педагоги Славная Алина Яковлевна, Мельник Кирилл Теодорович

- Номинация «Здоровая среда»
  - «Протезирование собак», Хасанов Николай, СПбЦД(Ю)ТТ, педагог Юров Андрей Васильевич
  - «Сладкая упаковка», Кандалов Никита, СПбЦД(Ю)ТТ, педагог Бондарева Валентина Васильевна
  - «Исследование электрофизических свойств тонкопленочного оксида тантала, изготовленного методом реактивного магнетронного распыления», Лебедев Никита, ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского района, педагог Карзин Виталий Валерьевич

- Номинация «Освоение Арктики и морового океана»
  - «Разработка дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчик повреждений «Паукар», Суворов Николай, ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского района, педагог Шлапоберский Анатолий Андреевич

- Номинация «Безопасность»
  - «Охранная сигнализация», Роговцев Родион, ДДЮТ Выборгского района, педагог Квартин Михаил Александрович

5. Рекомендовать для участия в городской и Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи работы следующих участников:

- «Автоматизированная кормушка для животных», Овчинников Матвей, ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского р-на
- «Сладкая упаковка», Кандалов Никита, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
- «Ракетный планер», Жиганов Иван, ГБОУ ДОД ДД(Ю)Т «На Ленской» Красногвардейского р-на
- «Электронно-механические часы с боем», Колесников Тимур, Дербенев Илья, ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского р-на
- «Стационарная поливальная машина «Ниагара», Бакланов Богдан, ГБОУ гимназия № 397 Кировского р-на
- «Автомобиль ОКА 1400Н», Паничкин Егор, Мельник Егор, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
- «Потоковый солнечный электрохимический элемент и перспективы его практического использования», Лопухов Сергей, Смирнов Георгий, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ

- «Разработка дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчик повреждений «Паукар», Суворов Николай, ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ «Охта» Красногвардейского р-на
- «Расщепление СО2», Хатуль Петр, ГБОУ ДОД ЦД(Ю)ТТ Кировского р-на, педагог Пашкевич Ольга Владимировна

Автор: **Кандалов Никита**, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Бондарева В.В.**

Сладкая упаковка

Идея разработки:
Все началось с подарка на новый год педагогу ТРИЗ. Подарок, для такого педагога, должен быть оригинальными, что очень важно, сделан своим руками.
Подарок получился.
Подарок - это новогодняя игрушка: «Яблоко» - символ знаний. Оригинальность в упаковке - она сладкая.

Подарок педагогу очень понравился и мне предложили заняться исследованием упаковки вообще. Так получился исследовательский проект «Сладкая Упаковка».

Актуальность
В наши дни проблемой становится *утилизация отходов и упаковки в том числе*.
Необходимо уменьшить объёмы производства упаковки, но упаковка нужна, как быть?

Гипотеза: Предположим, что возможно снизить «упаковочный мусор» за счет упаковки нового вида, съедобной.

Цель: Установить значимость и проблемы упаковочных материалов.

Задачи:
1. Познакомиться с историей изобретательства упаковочных материалов
2. Выделить проблемы

Что такое упаковка, для чего служит?
Упаковка - предмет для сохранения *свойств объекта и его транспортировки.*

1. История развития

Первые виды упаковки - природные материалы: растительные и животные (шкуры животных), глина. Далее появляются упаковочные *изделия:* из стекла, дерева и бумаги.

Затем добавляются *новые материалы и новые упаковочные изделия:*

- *Деревянная* тара: ящики, упаковка из фанеры
- *Пластиковая* тара:
- *Стеклотара:* бутылки, банки и т. п.
- *Бумажная и картонная упаковка*: коробки, пачки, ящики, пакеты, пакетики
- *Полимерная упаковка*: полиэтиленовая плёнка и пакеты,
- *Металлическая* тара
- *Комбинированные* упаковочные материалы

В наше время идет освоение *новых материалов - полимеров:*

- полистирол
- поливинилхлорид
- полиэтилентерефталат (ПЭТ). ПЭТ-бутылки.

Результат - получение новых функций и свойств упаковочных материалов:

- Саморазогреваемые
- экологически чистые упаковочные материалы

Совсем недавно пищевые продукты на прилавках наших магазинов заворачивали в бумагу. С развитием технического прогресса положение с упаковкой кардинально изменилось. Появились полимерные, комбинированные материалы с новыми свойствами.

В 90-х гг. XX века:

- появляется специализированный журнал «Тара и упаковка».
- Учреждается Комитет по предпринимательству в сфере упаковки
- Учреждается Культурно-просветительский центр дизайна упаковки
- Создается Музей упаковки, первый в России и странах СНГ

2. Упаковка ее значимость и проблемы

1. **Проблема:** появляются виды продуктов(жидкость, например), нуждающихся в упаковке иного типа. Решение появляются упаковочные изделия из глины, дерева, стекла, бумаги.
2. **Проблема**: *защита продукта от внешних воздействий*
3. **Проблема:** *вес самой упаковки сравнительно большой*
4. **Проблема**: *стоимость упаковки высокая*

Решение:

- В 1827 г. француз Барета изобретает *«вощанку»* — дешевую упаковочную бумагу, покрытую с одной стороны олифой;
- В 1850 г. появляется двухслойная обертка для конфет: внутренний слой из фольги, внешний из бумаги;
- В 1852 −1853 г.В Англии изобрели *пергамин* — непромокаемую упаковочную бумагу;
- В 1856 г. в Великобритании запатентована *гофрированная бумага*
- В 1907 г. немецкий ученый Фредерик Киппинг открывает *силикон;*

5. Проблема: *необходимость все большего объема упаковочных изделий*

Начинается автоматизация производства упаковки: в США появляется станок для изготовления *бумажных пакетов*, а далее развивается упаковочное машиностроение.

6. Проблема: *вырубка лесов – легких планеты*
Решение проблемы: производство синтетической упаковки - полиэтиленовые пакеты и др.

7. Проблема*:* в 80-х возникает проблема утилизации: свалки разрастаются, заражая все кругом.

Решение:

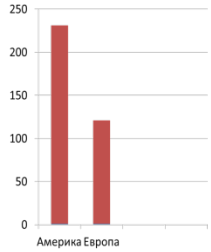
- Розен (Швеция) изобретает экологически чистый упаковочный материал LEAN, который повторяет состав *яичной скорлупы:* быстро разлагается и даже удобряет землю
- Биоинженер (США) предложил съедобную упаковку для всего, от супа до йогурта.
  Эта пленка похожа на виноградную кожуру, она полностью съедобна
- Харьковский инженер 15 лет работает над съедобной упаковкой из крахмала и даже вывел для этого новый сорт кукурузы

Вывод: Как показало мое исследование **упаковка действительно важна для жизни человека**.

Потребление упаковки на душу населения в цивилизованных странах:

американцы – 230 кг человека в год,

европейцы – в среднем 120 кг.



Ученые и изобретатели всего мира работают в 2-х направлениях:

1.Разрабатывают технологии вторичной переработки мусора

2.Создают экологически чистые материалы, среди которых и «саморазлагающаяся упаковка»

Как показывают последние исследования ученых, съедобная упаковка в решении проблемы играет не последнюю роль. Следовательно, гипотеза о возможности снизить «упаковочный мусор» за счет упаковки нового вида (съедобного) подтверждается.

Эксперимент по изготовлению съедобной упаковки

Ход эксперимента:

1.Пропитать тарталетки, вафельный стаканчик живицей хвойных деревьев или пчелиным воском:

На водяной бане растопить таблетку живицы и опустить в раствор тарталетку.

2. После пропитки тарталетку просушить Упаковка станет непромокаемой и твёрдой.

пропитка воском

пропитка живицей

И тогда ее можно использовать для молока, йогурта и т. д. После того как продукт будет съеден, нужно вытопить пропитку, которая может служить очень полезной жевательной резинкой. А разогретый стаканчик можно съесть!

Заключение

В настоящее время такое изобретение, как «сладкая упаковка», скорее хобби, чем решение проблемы утилизации. Я верю, что со временем процесс ее изготовления станет массовым.

Автор: **Цысар Георгий,** ГБУ ДО ДДТ Курортного района «На реке Сестре»
Руководитель: **Гимбатов М.К.**

Индукционный приемник с обратной связью для передачи сигналов телеграфной азбуки Морзе

На занятиях объединения «Радиоспорт» ребята учатся принимать телеграфные радиограммы и учебные тесты на самодельные индукционные приемники с рамочными антеннами. При сборке таких приемников не требуется особых усилий: это изготовление монтажных плат из картона с площадками из жести. Схема в нем - всего лишь один транзистор, конденсатор, резистор и рамочная антенна.

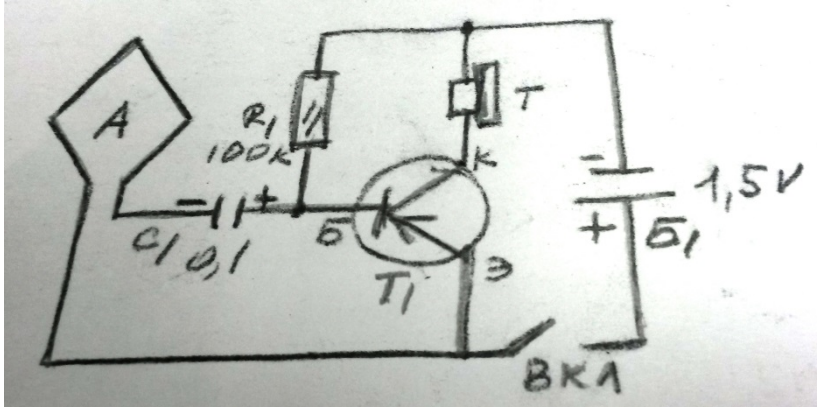


Рис.1

При подготовке к городским соревнованиям по скоростной радиотелеграфии мне важно было сконструировать более чувствительный индукционный приемник, т.к. у однотранзисторного И-приемника дальность приема меньше, и еще нужны были высокоомные головные телефоны (наушники).

Я выбрал схему И-приемника на двух транзисторах с учетом использования низкоомных наушников, которых можно приобрести в магазине.

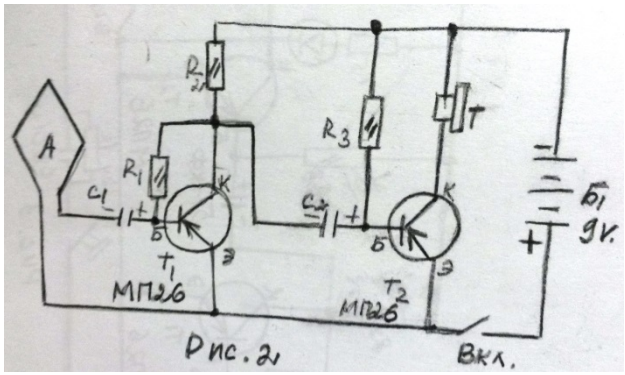


Рис.2

Для настройки усилителя низкой частоты с учетом низкоомных головных телефонов мне пришлось подбирать резисторы R_1-R_2-R_3 и конденсаторы C_1 и C_2. Я мог подключить к выходу усилителя не только низкоомные наушники, но и малогабаритный громкоговоритель. Основная часть И-приемника - это усилитель звуковой частоты на двух транзисторах, рассчитанный на низкоомные головные телефоны.

На вход усилителя подключена рамочная антенна, которая должна улавливать слабые электромагнитные сигналы в пространстве. Сигнал с рамочной антенны поступает на вход усилителя через оксидный конденсатор C_1 и резистор R_1. Напряжение смещения

на базу транзистора T_1 подается через резистор R_1. Оно обеспечивает нужный режим работы первого каскада усилителя. В цепи коллектора транзистора T_1 включена нагрузка – резистор R_2. Усиленный сигнал с коллектора первого каскада подается на второй каскад усилителя через конденсатор C_2. При подборе величины резистора R_2 уровень подаваемого на второй каскад сигнала будет уменьшаться или увеличиваться. Напряжение смещения на базу транзистора T_2 подается через резистор R_3.

Нагрузкой второго выходного каскада являются низкоомные головные телефоны или малогабаритный громкоговоритель.

Питание усилителя осуществляется от источника (батарейки) с напряжением 9 вольт через переключатель S1.

Детали усилителя - транзисторы - могут быть типов МП 25, МП 26, МП 39-Мп 42 с возможно большим коэффициентом передачи тока. Резисторы МЛТ – мощностью не менее 0,25 Вт, конденсаторы C_1 и C_2 типов ЭМ, К50-6 или др. Выключатель S1 – тумблер. Источник питания – батарея «крона» или «корунд».

Во время прослушки эфирной передачи транслятора я прикоснулся пальцем по радиодеталям И-приемника, и услышал помимо принимаемого сигнала еще и громкий свист. После некоторых опытов с И-приемником мне стало ясно, что если выход усилителя подключить к входу через конденсатор или резистор, появляется генерация звукового сигнала. Так я открыл для себя явление обратной связи усилителя низкой частоты.

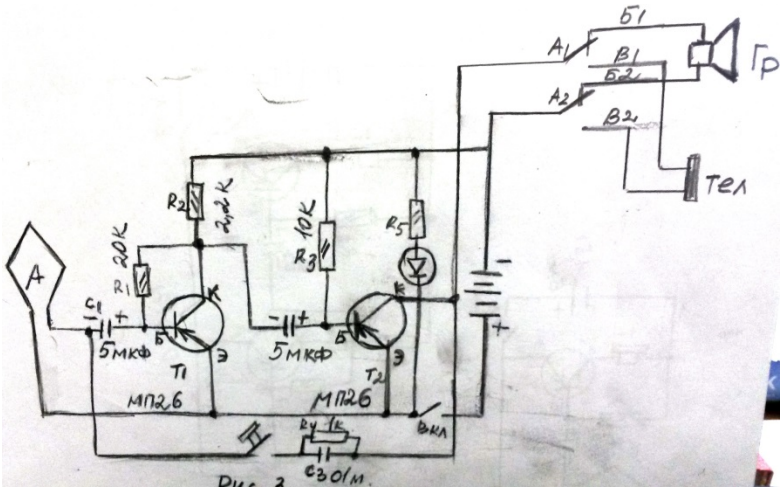


Рис.3

Мой И-приемник одновременно может принимать сигналы с эфира и передавать сигналы телеграфа прямо на головные телефоны или громкоговоритель.

Такие индукционные приемники с обратной связью вполне могут быть применены при изучении телеграфной азбуки Морзе и во время подготовки к районным или городским соревнованиям по скоростной радиотелеграфии в школах и УДОД.

Автор: **Барабанов Никита**, ГОУ ДОТ ДДЮТ Выборгского района
Руководитель: **Квартин Михаил Александрович**

Робот-судья «Секундомер»

Цель работы.
В связи с несправедливым мнением судейского состава, ошибками в протоколах, неточными показаниями измерительных приборов мы можем сделать вывод, что необходимо создать недорогое устройство из имеющихся под рукой технических средств, которое будет устранять объективные и субъективные судейские ошибки, и при этом наглядно и в реальном времени позволит отображать показания секундомера для каждой команды и автоматически протоколировать общие результаты соревнований.

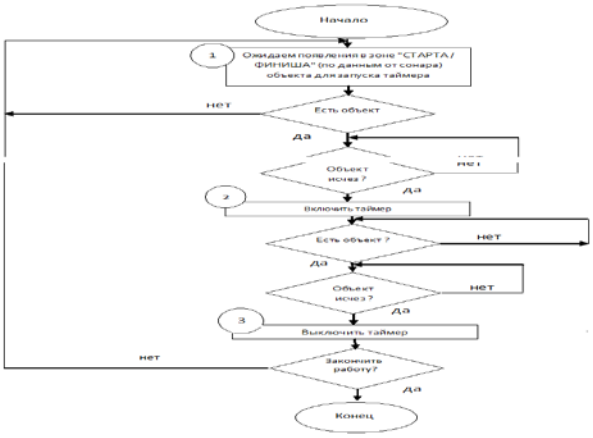
Основные задачи проекта.
- Повысить зрелищность состязаний по робототехнике, улучшить качество судейства путем создания устройства, обеспечивающего измерение временных и количественных показателей соревнующихся роботов. Необходимо предусмотреть возможность вывода результатов соревнований на экран в реальном масштабе времени.
- Разработать идею функционирования устройства «Таймер секундомер».
- Разработать модель и алгоритмы функционирования «Секундомера».
- Создать устройство для передачи данных из имеющихся технических средств.
- Написать и отладить программу «Секундомера».
- Комплексно отладить работу программно-аппаратной части «Секундомера».

Преимущества работы состоят в следующем:
- Устранение человеческого фактора (возможных ошибок) при судействе.
- Автоматическое срабатывание секундомера в момент старта и финиша (в момент пересечения стартовой/финишной линии).
- Прозрачность судейства (демонстрация в реальном масштабе времени результатов состязаний как выступающей команды, так и всех остальных участников).
- Использование легкодоступного оборудования и программных средств при разработке и изготовлении Робота-судьи (впервые был использован NXT Mindstorms для решения судейских задач).
- Простота и надежность конструкции аппаратной части дает возможность широкого использования Робота-судьи в объединениях робототехники при подготовке и проведении соревнований (отсутствует необходимость разработки дополнительных технических средств при использовании устройства).
- Перекладывание рутинной работы на устройство в случае подсчета большого количества объектов или повторяющихся действий.

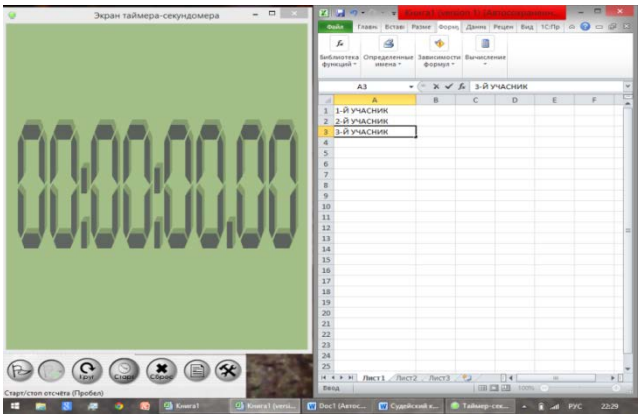
Основные элементы комплекса.
- Компьютер с программным обеспечением (написано на языке программирования «G» в среде разработки Labview 2012 фирмы National Instruments).
- Контроллер NXT Mindstorms.
- Ультразвуковой датчик, соединенный с контроллером.

- Детали крепления датчика и соединительный провод.
- Плата, собранная в виде компьютерной мыши, внутри которой находится герметизированный контакт, который имитирует нажатие кнопки мыши.
- Устройство вывода изображения (монитор, телевизор или проектор с экраном).

Алгоритм работы Робота-судьи «Секундомер».



Описание работы.



После нажатия оператором клавиши «СТАРТ» программа переводится в режим ожидания объекта-робота в зоне «СТАРТ/ФИНИШ» (по данным от ультразвукового датчика). Секундомер при этом не запускается до тех пор, пока объект не пересечет линию в зоне «СТАРТ/ФИНИШ».

Область применения разработанного устройства.

Судейский комплекс может быть использован в любой области, где требуется точный подсчет времени.

Примеры использования:

- Соревнования роботов на скорость прохождения заданной дистанции;
- Использование на производстве (подсчет объектов на конвейере);
- Определение человекопотока в общественных местах (на транспорте, на проходных в учреждениях и др.)

- Вывод результатов на экран в реальном масштабе времени при проведении соревнований роботов или эксплуатации на производстве.

Автор: **Роговцев Родион**, ГБОУ ДОД ДДЮТ Выборгского района
Руководитель: **Квартин Михаил Александрович**

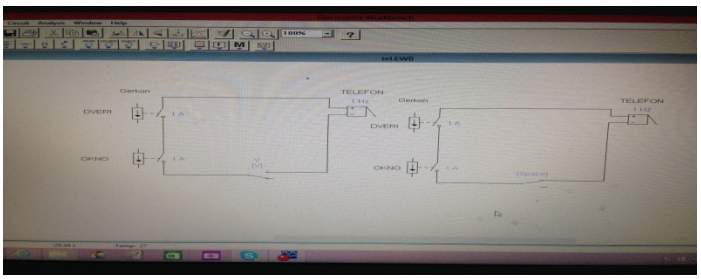
Охранная сигнализация – гарантия безопасности!

Наша жизнь полна неожиданностей, случайных неприятностей, поэтому в целях безопасности необходим «сторож» различных объектов в домашнем хозяйстве (гаража, сарая, дома и т.д.). задача сигнализации – оповестить хозяина квартиры, машины о возникших проблемах. Такая система извещения наиболее актуальна, ведь она не требует постоянного физического присутствия охранника. Еще одно преимущество данной сигнализации – относительно невысокая цена оборудования, монтажа и обслуживания.

Цель проекта – собрать действующее техническое средство для обнаружения проникновения или попытки проникновения в квартиры, машины.

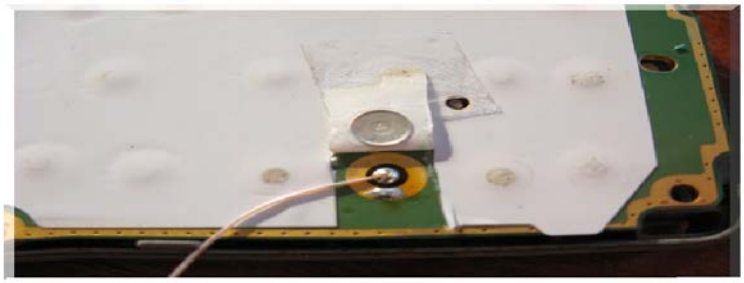
Система охранной сигнализации состоит из нескольких компонентов. Функцию обнаружения злоумышленников выполняет устройство, состоящее из магнита и геркона. От них информация передается контрольному прибору – это устройство, выполненное на базе мобильного телефона, отвечающее за передачу сигнала о проникновении неизвестных. Приемно-контрольная панель подает сигнал на мобильный телефон, который носит при себе хозяин сигнализации.

Схема подключения помещения.



В электронике не всегда нужно «изобретать велосипед». В данном изделии мы используем сотовый телефон и небольшую пристройку к нему, чтобы получить информацию о попытке проникновения в помещение или возникновении пожара. Идея взята на сайте «Самоделкин» в сети Интернет.
Во многих телефонах есть функция «Быстрый набор», когда нажатием одной выбранной клавиши можно позвонить конкретному абоненту или связать два или несколько разработанных электронных устройств и получить новое сообщение.

Сняв крышку с телефона, нужно добраться до его клавиатуры и, слегка надрезав контактную пленку над заранее выбранной клавишей, открыть к ней доступ.



Маленьким паяльником припаять один провод к центральной точке кнопки, другой – к внешнему ее кольцу. Когда телефон запрограммирован на быстрый дозвон или отправку сообщения для этой кнопки, то, замыкая два припаянных провода, мы имитируем нажатие этой кнопки. После этого звонок или сообщение отправляется на указанный следящий номер. Абонент получает информацию об изменении состояния охраняемого объекта.

Для осуществления данной проектной работы требуется:

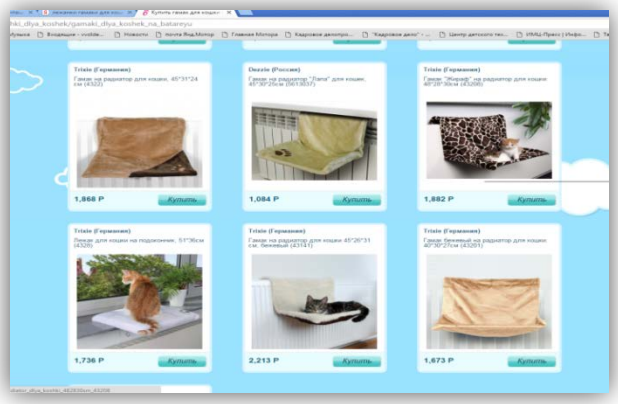
- Знать устройство и принципы работы мобильного телефона
- Знать параллельное соединение проводников
- Уметь работать с паяльником

Автор: **Демьянов Иван,** ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Фрунзенского района «Мотор»
Руководитель: **Игнатенкова Светлана Анатольевна**

Лежанка для кошек

Мы в ответе за тех, кого приручили.
Антуан де Сент Экзюпери

Актуальность проекта.
Приобретая домашнего питомца, человек принимает на себя полную ответственность за обеспечение его здоровья и комфорта. Так, например, многие знают, что кошки очень любят тепло, и поэтому те кошки, которые живут в многоквартирных домах, часто лежат на отопительных радиаторах.
Однако полноценный доступ к таким местам становится невозможным в том случае, если ранее установленное остекление деревянными рамами без подоконников заменено на металлопластиковое с заполнением подоконного пространства. Такая простая для человека замена становится для домашнего питомца стрессовой ситуацией. Кошки рефлекторно продолжают попытки прижаться к источнику тепла, но часто прохладные напольные покрытия сводят эти попытки на нет. Когда подобная ситуация возникает, изменить ее может навесная лежанка на радиатор центрального отопления.
Поиски изделия в магазинах не дали результатов: в ассортименте представлены лежанки для одного животного, стоимость их достаточно высока и размеры слишком велики, особенно для небольших квартир.

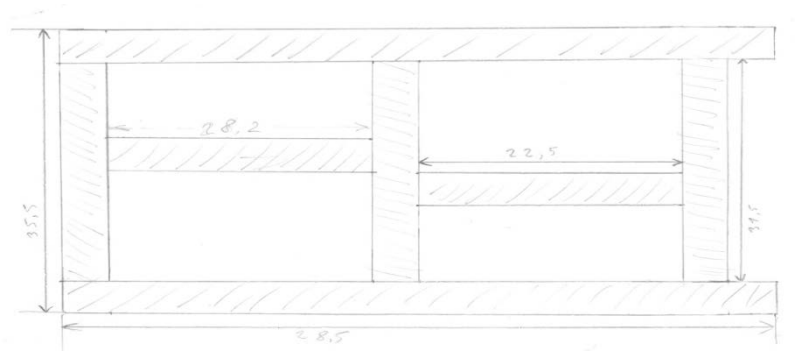


Так родилась идея разработать и самостоятельно изготовить навесную складную лежанку для двух кошек. Лежанка должна быть легкой (чтобы не нагружать радиатор), удобной для размещения двух животных, иметь эстетический вид и быть как можно более компактной для использования в однокомнатной квартире, где пространство ограничено.

Технологическая карта

Для выполнения работы необходимо:

- Произвести замеры батареи по высоте и толщине радиаторных секций.
- Подготовить чертеж изделия
- Подобрать или закупить необходимые материалы и инструменты



Б/У	Куплено	Инструмент
- фанера 5 мм - поролон 10 мм - мебельная ткань	- петли - брусок 15 мм и 40/30 мм - шурупы и мебельные гвозди - пуговицы - декоративный шнур - металлический крепеж - металлический уголок	- молоток - шуруповерт - отвертки - биты - дрель - сверла - нож строительный

Процесс изготовления.

- Распил по размерам листа фанеры и брусков
- Обработка кромки фанеры и спилов брусков напильником для удаления «заусенцев»
- Разметка и раскрой поролона и обивочного материала
- Нанесение разметки под стяжку на фанеру с изнаночной стороны изделия
- Выполнение перфорации на фанере под стяжку

- Сборка каркаса сиденья (обивка тканью изнаночной стороны фанеры, нанесение разметки под пуговицы, крепление каркаса к фанере) и обивка сидений (послойно: поролон, мебельная ткань)
- Выполнение стяжки с помощью пуговиц и декоративного шнура
- Установка фурнитуры (петель) на сиденья и подпорки
- Сборка каркаса с помощью металлических уголков и шурупов
- Окончательная сборка изделия: крепление сидений, подпорок и упоров
-

Результат выполнения работы.

На изготовление изделия потребовалось 10 часов, работа велась на протяжении 7 занятий. Результатом работы стало не только самостоятельно выполненное изделие, но и улучшение жизни домашних питомцев без ущерба членам семьи. В процессе изготовления лежанки принимали участие и родители.

На настоящий момент автором получены запросы на изготовление подобных лежанок от знакомых владельцев кошек.

Автор: **Жиганов Иван**, ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Красногвардейского района «На Ленской»
Руководитель: **Антоневич Д.Б.**

Ракетный планер «Ястреб».

Я решил сделать модель, которая будет стартовать как ракета, а после набора высоты планировать.

В нашей секции ребята изготавливают ракетоплан «Дракон», который является крылатой ракетой.

Модельный ракетный двигатель установлен между силовыми балками, примерно в центре тяжести модели. Таким образом, в процессе выработки топлива (оно сгорает приблизительно за 3 секунды) центровка ракетоплана не изменяется, и он летит прямо, без перехода в пикирование. Ракетоплан «Дракон» прост в изготовлении и входит в программу 1-го года обучения.

Я решил взять за основу этот ракетоплан. Для начала я сформулировал его недостатки.

1. На взлёте (с работающим двигателем) крыло даёт повышенное сопротивление.
2. В планирующем полёте стреловидное крыло не даёт достаточной подъёмной силы.

Исходя из этих недостатков, я решил выбрать следующую схему:

1. На взлёте крылья сложены назад. Они работают как стабилизаторы, но не создают большого сопротивления.
2. При срабатывании вышибного заряда двигателя крылья раскрываются и обеспечивают большую подъёмную силу и планирующий полёт.

В большой авиации также широко применяется схема поворотного крыла. Примеры самолётов с изменяемой стреловидностью крыла: бомбардировщик Ту-160, истребитель МиГ-23. На данных самолётах есть два полётных режима. Первый – экономичный (крыло прямое). Второй – режим максимальной скорости (крыло стреловидное). При взлёте и посадке требуется максимальная подъёмная сила крыла, поэтому крыло также прямое.

При составлении проекта я предположил, что жёсткое крыло и механизм поворота дадут увеличение веса модели. Поэтому предусмотрел установку двух двигателей вместо одного. Чтобы не ухудшать аэродинамику, я обеспечил плавное соединение двух фюзеляжей. При этом максимально использовал детали готовых моделей. Крыло я собрал из комбинации крыльев кордовых электролётов (их пришлось усилить).

Последовательность работы механизма поворота крыла следующая:

1. Стартовое положение. Крыло сложено. Модель взлетает в вертикальном положении.
2. Топливный заряд сгорает. Срабатывает вышибной заряд.
3. Головная часть двигается вперёд, тяга поворачивает за кабанчик стопор.
4. Крыло освобождается и, поворачиваясь, фиксируется в вилке стопора.
5. Головная часть проходит газоотводное отверстие, при этом отработанный вышибной заряд выходит через выхлопной патрубок.
6. Под воздействием амортизатора головная часть возвращается в начальное положение. Обтекаемость и центровка модели не изменятся.

Испытания модели намечены на март. В дальнейшем, после испытания модели я планирую её усовершенствовать. На первом этапе я хотел сделать максимально простую модель, которую легко переделать и отремонтировать. В нашей секции мой опыт также будет использован: например, сейчас изготавливается действующая модель ракетоносителя «Буран-Энергия». Космический челнок будет также с поворотным крылом.

Автор: **Андреев Дмитрий**, ГБОУ СОШ № 121
Руководитель: **Скирда Сергей Сергеевич**

Море из монтажной пены

Обоснование темы

Для своего макета я придумал метод создания морской поверхности из монтажной пены, так как она имеет ряд преимуществ:

- Простота в использовании
- Широкий выбор технологического материала
- Пена сама ложится с эффектом «морской волны»
- Возможность колеровки обычными красками
- Легко получить дизайн с морской пеной
- Мягкость материала позволяет легко устанавливать основные элементы макета

Историческая справка

К юбилею Великой Победы мой руководитель предложил сделать макет торпедного катера. Я нашел чертежи и сделал этот макет из дерева. Для установки макета катера использовалось органическое стекло. Для создания эффекта движущегося катера необходимо было создать морские волны. Я проанализировал различные варианты. По ряду технологических недостатков я отказался от использования обычно применяемых в таких случаях эпоксидной смолы и органического стекла. Я наблюдал за установкой пластиковых окон в нашей школе. Мастера заливали щели монтажной пеной. Этот процесс меня заинтересовал, и я решил применить его в своей работе.

Технологическая справка

Для создания эффекта водной поверхности в макетах обычно используют следующие материалы:

Эпоксидная смола – доступный, удобный в использовании материал. К его недостаткам относится жесткость полученного покрытия, сложность окраски в нужный тон. Еще труднее достичь эффекта волн.

Органическое стекло – исходно – в жидкой консистенции. Окраска органического стекла должна быть сделана в самый начальный момент. Последующая колеровка практически невозможна. Материал после затвердевания становится жестким, что усложняет установку макета.

Монтажная пена – доступный, удобный в использовании, мягкий материал. Пена представлена в продаже в широком ассортименте, что позволяет подобрать ее в точности под требования технологической задачи.

Преимущества использования монтажной пены:

- Пена сама ложится с эффектом морской волны.
- Поверхность пены позволяет покрывать ее обычными красками.
- Легко получить дизайн не только с морской пеной, но и с другими эффектами.
- Мягкость материала позволяет с легкостью устанавливать основные элементы макета.
- Механические свойства материала позволяют легко научиться работать с ним, быстро устранять дефекты в работе.

- Широкий выбор типов монтажной пены позволяет использовать ее как в маленьких, так и в больших макетах, получать гладкую и рельефную поверхности.

Основные свойства монтажной пены легко проверяются на практике.

План изготовления изделия

№	Операция	Инструмент	Материал
1	Подбор заготовки	Линейка	Оргстекло
2	Разметка	Верстак, линейка, карандаш, рейсмус	Оргстекло
3	Выпиливание	Верстак, ножовка	Оргстекло
4	Покрытие основы из оргстекла монтажной пеной	Верстак	Монтажная пена, основа из оргстекла
5	Просушка монтажной пены	Верстак	Основа из оргстекла с монтажной пеной
6	Обрезание в размер	Нож	Основа из оргстекла с монтажной пеной
7	Отделка	Краски, кисти	Основа из оргстекла с монтажной пеной
8	Установка макета	Нож	Основа из оргстекла с монтажной пеной

Технологический этап

Макет катера передает основные технические особенности и демонстрирует назначение катера. Корпус катера – узкий, длинный, с зауженной кормой – указывает на быстроходность и маневренность. Для подчеркивания этих качеств он должен быть установлен на поверхность в виде морских волн.

1 этап: площадка для макета заливается монтажной пеной. Высота «волн» подбирается по желанию.

2 этап. После засыхания монтажной пены производится ее покраска. Для покрытия могут использоваться обычные краски, например, гуашь. При желании можно добавить эффект морской пены и другие дизайнерские эффекты.

3 этап – установка макета катера. Пока пена окончательно не засохла, она обладает пластичностью. Аккуратно вдавливая макет катера в выбранное место, можно добиться эффекта крена и дифферента.

Данная композиция – катер на изрезанной волнами поверхности моря – демонстрирует сохранение боевых качеств в условиях штормовой погоды.

Экологическое обоснование.

Монтажная пена – материал, который широко применяется в жилых помещениях, детских учреждениях. После высыхания и покрытия краской материал не токсичен.

Экономическое обоснование.

Монтажная пена – доступный материал, который продается в любом строительном магазине. Одного баллона монтажной пены достаточно для выполнения поставленной задачи. Стоимость пены значительно ниже стоимости любого другого материала.

Реклама проекта.

Море из пены монтажной залил –
Твой крейсер – на гребне!
Ты победил!
Из пены монтажной сделал я море –
На выставке катер стал супергероем!

Автор: **Титов Алексей,** ГБОУ СОШ № 496
Руководитель: **Солынина О.М.**

Проект MineKot или создание игрового сайта, интернет-сервиса (сервера) и программирование некоторых модификаций

Впервые за компьютер я сел лет в пять. Меня интересовали на тот момент операционная система, в которой я баловался с открытыми окнами, передвигая, сворачивая и открывая их; браузеры, где я учился искать в интернете интересующую меня информацию; некоторые программы, например, заинтересовал WORD, в котором я мог изучать буквы и писать первые слова. Частенько, не умея писать, я просил маму найти клавишу с нужной буквой, чтобы ввести необходимую фразу. Так начиналось моё изучение компьютера.

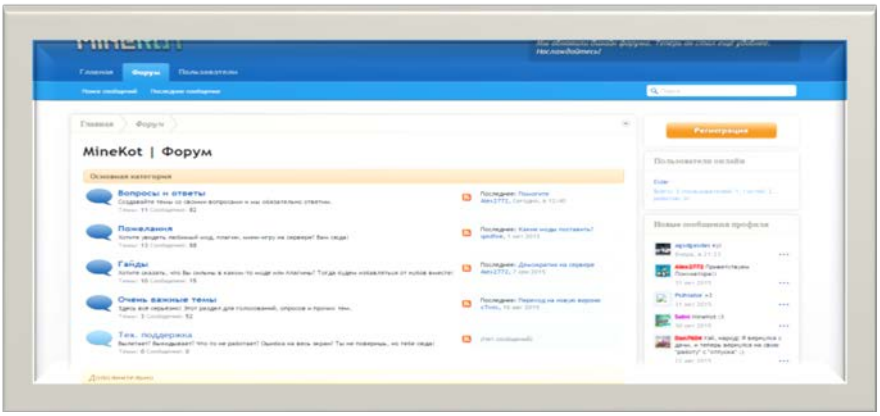
Интерес к играм пришёл гораздо позже. Лет в 10 меня заинтересовал Minecraft, точнее, его техническая сторона. В 11 лет я пытался модифицировать его, и столкнулся с проблемами, которые и привели меня к изучению программирования. И, как ни странно, первый мною изучаемый язык программирования стал Java. Он позволил мне создавать игровые объекты, а в дальнейшем придумывать свою версию модификации, изобретать то, чего нет в других модах.

В результате я решил создать сайт на тему игры Minecraft. Я выбрал движок WebMCR и модифицировал его. Сначала разрабатывался дизайн сайта: фоном был взят цвет логотипа. Мною были созданы такие разделы как магазин, форум, и даже своя собственная вики. Эти разделы разрабатывались одновременно с игровым сервером.

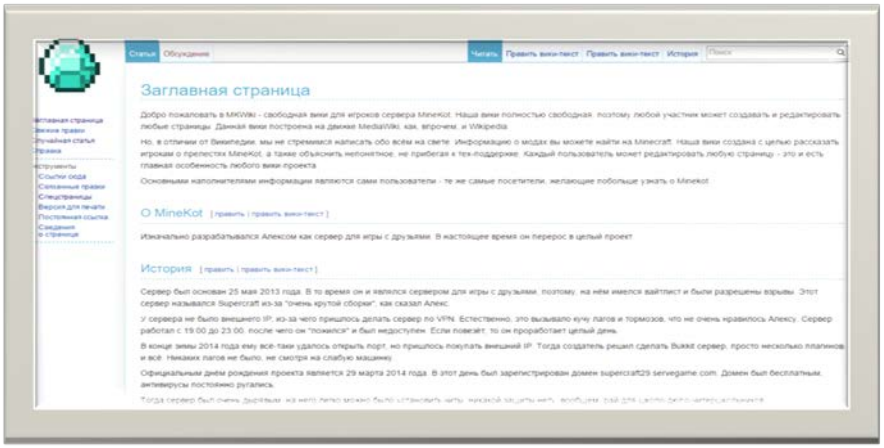
В итоге сайт и игровой сервер стали готовы.

На этом скриншоте изображена главная страница сайта, где видно разработанное мною меню, блок участников в группе ВКонтакте, новостной блок, блок авторизации и др.

Мой раздел «Форум», который входит в разделы сайта, создан специально для общения игроков и обсуждения игрового процесса, что демонстрирует следующий скриншот:



В созданной мною MKWiki рассказывается о новшествах проекта, а также инструкции и FaQ. Она работает с целью рассказать игрокам о прелестях MineKot, а также объяснить непонятное, не прибегая к технической поддержке. Каждый пользователь может редактировать любую страницу - это и есть главная особенность любого вики-проекта.



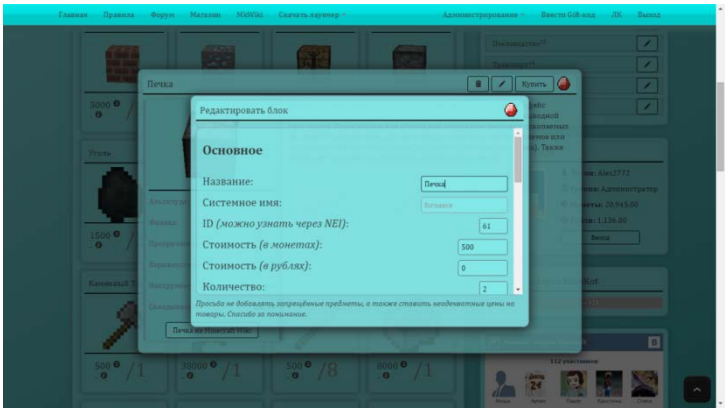
Магазин, называемый MKShop, был разработан с целью более подробно изучить PHP, Ajax, WebGL, JavaScript и СУБД MySQL, написан с использованием этих языков.

Главная его особенность – это объёмные фигуры, которые вращаются вслед за мышью. Благодаря использованию Three.js (3D движок), магазин стал более привлекательным и интересным. Эти фигуры генерируются специальным PHP-скриптом.

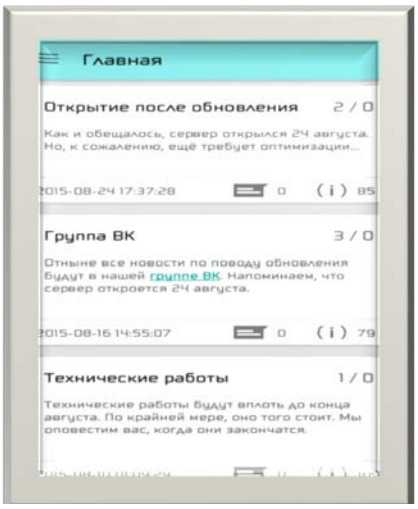
Можно загрузить более сложную модель в формате *.js.

Данный скриншот – отображение этого.

На следующем скриншоте демонстрируется редактирование товара, находящегося в магазине по определённым параметрам:



MKClient – это моя адаптация (порт) главной страницы сайта в мобильное приложение. Написано на Java для ОС Android. В данный момент находится на стадии разработки.



Поддерживается просмотр новостей, их оценка и комментирование, проверка обновлений с сайта, просмотр списков изменений и запланированного контента для приложения.

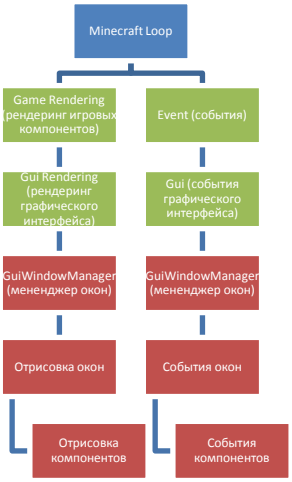
Игровой сервер создавался вместе с сайтом. На нём установлено много модификаций, в том числе и моя. И сайт, и сервер находятся на моём домашнем компьютере, на который я установил систему Ubuntu (Linux). Сервер работает в непрерывном режиме и находится под моим личным контролем. Управление ведётся непосредственно с ПК или со смартфона.

MKMod – это моя модификация, добавляющее множество различных функций, как например: внутри игровой веб-браузер, оконная система, персонализация, отправка сведений об ошибках, радио-проигрыватель и многое другое.

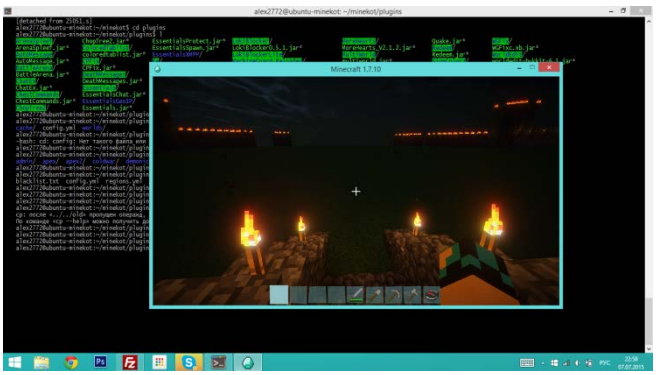
Цвет большинства элементов интерфейса можно изменить с помощью персонализации, что демонстрирует следующий скриншот.

Хотелось бы отдельно отметить оконную систему, которую я разработал для данной игры. В любой момент можно ею воспользоваться и запустить при помощи нее необходимую программу или установить мессенджер для общения с игроками. В данный момент создаются элементы интерфейса (кнопки, поля, переключатели, флажки и т.д.) Планируется создание программ с использованием этой оконной системы.

Данная оконная система называется MKFramework. Приведённая ниже схема отображает принципы визуализации оконной системы и передачу событий окнам: клики; нажатие клавиш, наведение, скроллинг и движение мыши.

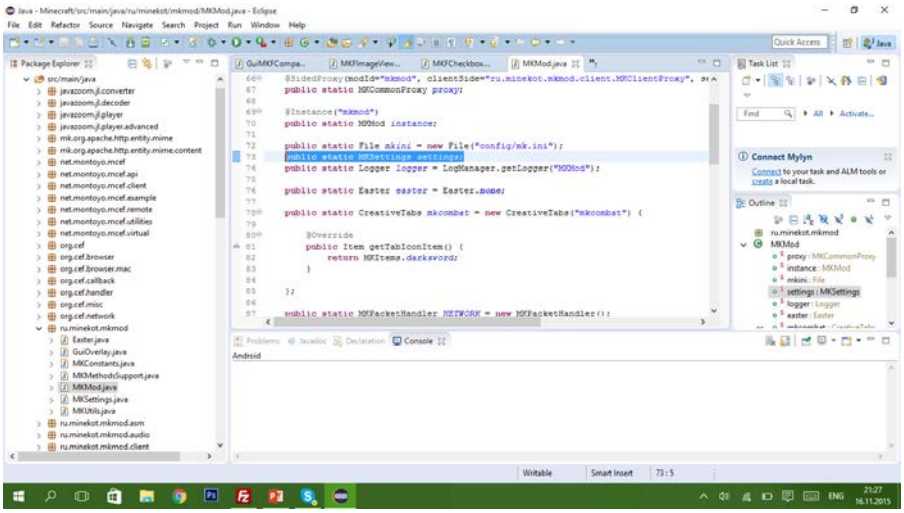


Следующий скриншот демонстрирует работу нашего клиента.



На картинке видно, что на заднем плане постоянно идёт системная информация с моего сервера, который всё время находится под моим контролем.

Ниже я привожу фрагмент моего программного кода MKMod, написанного на Java.

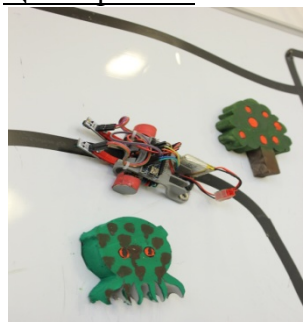


В заключение отмечу, что благодаря MineKot я познакомился со многими языками программирования: PHP, JavaScript, SQL, Java, C++, Lua, BASH, Pascal, Delphi, а также HTML, CSS. Данный проект позволил мне совершенствовать свои знания. Я создавал MineKot для изучения компьютера, языков программирования. Я узнал, как создавать сайты и программы, я понял, что Linux – это неплохая операционная система, если вы знаете как им пользоваться.

Автор: **Рытов Анатолий,** ГБУ ДО ЦДЮТТиИТ Пушкинского района
Руководитель: **Рытов А.М.**

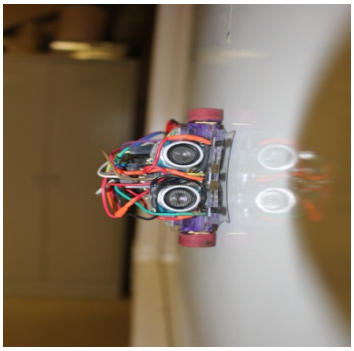
Настенная робототехника

Цель проекта.



Проект «Настенная робототехника» начал свое существование осенью 2015 года. Непосредственной целью работы было участие в Зимних Открытых соревнованиях по робототехнике в номинации «Творческие проекты». Более важная и долгосрочная цель проекта – создать прототип робототехнических соревнований в новом формате, а именно: соревнования на вертикальной стене.

Возьмем, например, традиционное робототехническое соревнование «следование по линии». Но вместо обыкновенной линии на полу мы наклеим трассу из черной изоленты на вертикально стоящую маркерную доску, а робот, снабженный магнитами, будет прилипать к доске и с помощью датчиков следовать по линии. То же самое можно сделать с соревнованиями «Слалом», «Кегельринг», «Эстафета» и пр., заменив препятствия-банки магнитными фишками.



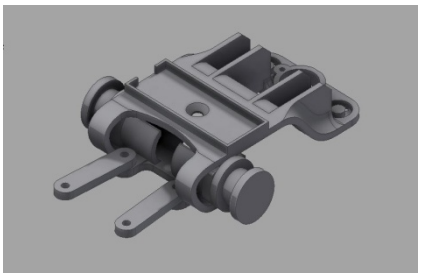
Такой формат соревнований, требующий легких и компактных роботов, будет способствовать переходу от ЛЕГО NXT к Ардуино и более сложным и интересным конструкторским и робототехническим задачам.

В «настенных» соревнованиях с самодельными роботами могут участвовать ребята, которые уже освоили Ардуино и могут сами конструировать своих роботов. А если начать производить учебные наборы для занятий настенной робототехникой с готовыми роботами, то они найдут применение и среди начинающих – в школах, где мало места на полу и негде расстелить поле с линией, ведь гораздо удобнее и нагляднее катать робота по доске.

Мы начали реализовывать проект, создав двух роботов и полосу препятствий.

Конструирование роботов.

Дизайн корпуса и деталей обоих роботов был выполнен в САПР-системе Autodesk Inventor. В ходе создания деталей использованы такие операции, как вращение, выдавливание и разнообразная работа с твердыми телами.



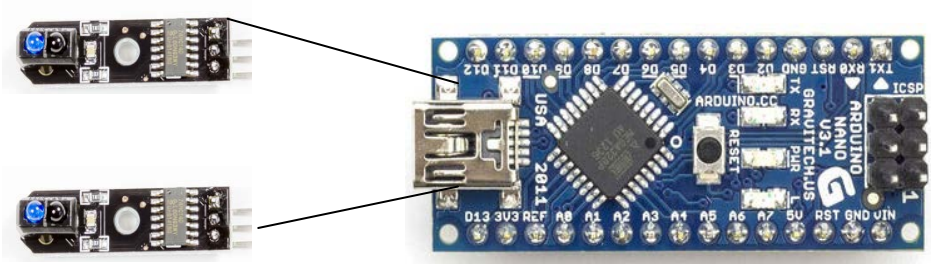
Корпус первого робота, показанный на рисунке слева, создавался для 3Dпечати.

Второго робота мы постарались конструировать максимально технологично, чтобы его можно было легко адаптировать для серийного производства. 3D печати во втором корпусе мало, в основном он вырезался на лазерном станке из оргстекла.

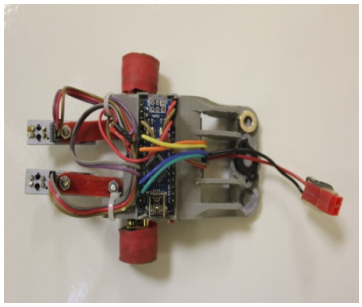
Электронная часть каждого из роботов содержит микроконтроллер Arduino Nano, модуль драйвера моторов, моторы и аккумулятор. На роботах присутствуют датчики освещения для следования по линии.

На одном из роботов имеется также сонар для определения расстояния до препятствий. Благодаря наличию сонара этого робота можно использовать в слаломе, лабиринте и езде по коридору.
В окончательной версии робота вместо Arduino Nano планируется использовать плату собственного изготовления, содержащую не только микроконтроллер, но и драйвер моторов и другие электронные компоненты.

Монтаж и пайка электроники. В ходе этого процесса понадобилась аккуратность и много терпения, прежде чем пайка получилась аккуратной и надежной в работе. После долгих усилий и нескольких сожженных микросхем робот наконец заработал.

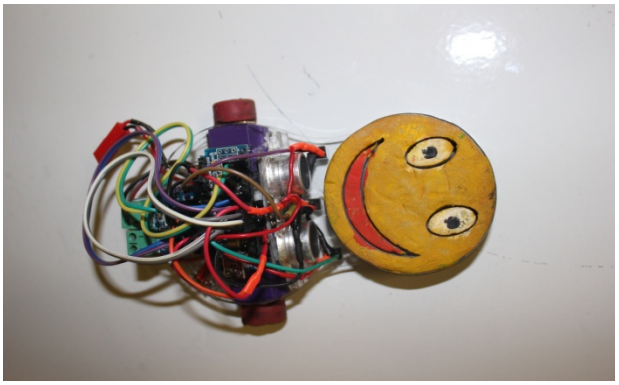


Программирование роботов. Робот запрограммирован на языке С в среде Ардуино. Программа в первом роботе несложная – обыкновенный релейный регулятор. Для следования по линии можно использовать и более сложные алгоритмы, такие как PID регулятор. Во втором роботе программа более сложная, так как она должна выполнять гораздо больше функций – следование по линии, слалом, захват банки.



Испытание и доработка. Разумеется, все заработало не с первого раза. Пришлось неоднократно модифицировать программу и исправлять ошибки в работе.

Разработка полосы препятствий. Для показа проекта на творческом конкурсе важно было сделать интересную и зрелищную полосу препятствий. Был придуман сюжет со злыми осьминогами-«ктулху» и угнетаемыми «смайликами». Препятствия вырезали из пенополиуретана на лазерном станке и покрасили вручную. Полоса препятствий представляет из себя кольцевую линию, на которой расставлены препятствия, которые нужно объезжать или выталкивать.



Результаты выполнения проекта. Проект получил 2-е место на Зимних Открытых соревнованиях по робототехнике в номинации «Творческие проекты» (средняя возрастная категория).

Перспективы развития. Проект интенсивно развивается с целью участия в весенних робототехнических соревнованиях. Следующая версия проекта будет включать в себя усовершенствованных роботов и набор интерактивных препятствий на поле, взаимодействующих друг с другом и с роботом.

Автор: **Бакланов Богдан,** гимназия №397 им.Г.В.Старовойтовой Кировского р-на СПб
Руководитель: **Сачкова С.К.**

Стационарная поливальная машина «Ниагара»

1. Обоснование актуальности и новизны разработки

В нынешний век скоростей и занятости у человека не остается сил и времени на самые простые дела по дому. К таким делам можно отнести и полив комнатных растений, дающих так необходимый в крупных городах кислород. Осуществлять полив необходимо регулярно – это залог жизни растений. Данная разработка реализует возможность осуществлять это дистанционно.

Принцип действия устройства заключается в автоматическом дозированном поливе растений.

Уникальностью в данном случае стала авторская разработка электрической схемы, позволяющей с помощью мобильного телефона дистанционно управлять частотой полива и объемом пропускаемой жидкости. Это имеет особое значение, т.к. в разное время года растениям требуется разное количество жидкости. Так, например, летом для растений, находящихся на солнечной стороне, или на балконе под прямыми лучами солнца, требуется ежедневный полив, а вот зимой наоборот – не более 1 раза в неделю.

2. Описание принципа работы

Принцип действия заключается в следующем: звонком на мобильный телефон запускается мотор, открывающий клапан, и жидкость по системе водостока поступает к растению.

Устройство имеет 2 резервуара с водой:

1- основной - «хранилище»

2- вспомогательный – «шлюз»

В «Хранилище» находится основной запас воды. Его объем ограничен, но может быть увеличен в зависимости от потребности. Из данного резервуара после приведения в действие механизма вода по шлангу поступает во второй вспомогательный контейнер.

«Шлюз» имеет клапан, который открывается в момент поступления сигнала на мобильный телефон и остается в открытом положении всё время, пока идет сигнал входящего вызова. Данный принцип действия предназначен для предотвращения вытекания всей жидкости, находящейся в «Хранилище», препятствует заболачиванию почвы и, как следствие, гниение корневой системы и гибель растений. При необходимости можно самостоятельно снизить время полива до минимума, прекратив сигнал вызова на своем мобильном телефоне раньше, чем это сделает оператор мобильной связи автоматически.

3. Конструкторская и технологическая проработка

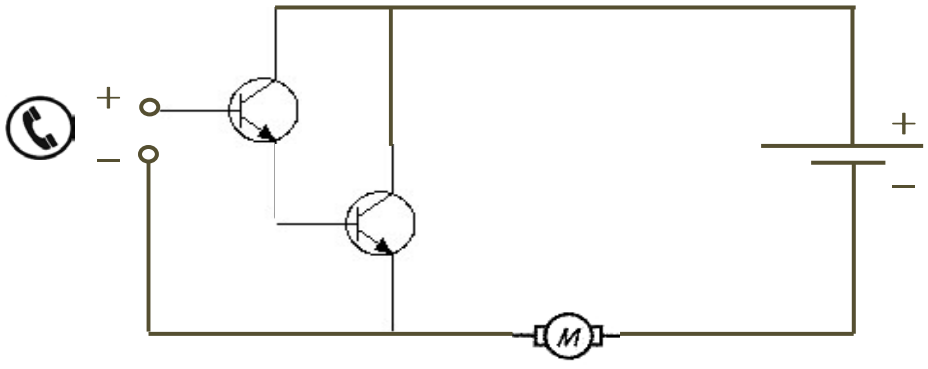


Рис.1 Схема электрическая

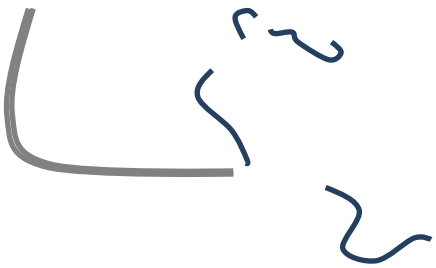


Рис.2 Общая схема действия поливальной машины «Ниагара»

может самостоятельно, ориентируясь на погодные условия и наличие осадков, регулировать частоту полива.

Разработанная модель универсальна и собирается в домашних условиях.

4. Область предполагаемого практического использования

Особо остро вопрос полива растений стоит перед цветоводами в период длительного отсутствия дома – отпуск, поездка в командировку, длительное нахождение в больнице, санатории и прочее.

Устройство «Ниагара» предназначено для одновременного полива от 10 до 15 горшков, но может быть модернизировано для любого количества растений. Так же путем несложных изменений данная разработка может быть подключена к системе центрального водоснабжения.

Так же «Ниагара» применима в теплицах на даче, особенно в ситуациях, когда хозяева в будние дни находятся в городе, а на дачу приезжают только в выходные, обнаружив свою рассаду в увядшей. Благодаря данной разработке дачник избежит применения дорогостоящих материалов и радиодеталей, что делает изделие доступным для любого цветовода.

Автор: **Каменцев Дмитрий,** ГБОУ СОШ № 380
Руководитель: **Турова М. Г.**

Магия стекла и света

1. Проблемная ситуация

На осенних каникулах я побывал на выставке голографии в музее оптики. В одном из залов находился огромный пьедестал, на котором стояло множество красиво подсвеченных стёкол различных цветов. Папа рассказал мне об этих стёклах, и оказалось, что это эталоны цвета, произведённые в ГОИ им. Вавилова, где работала моя бабушка. Она рассказывала, что когда варятся оптические стёкла, в том числе эталоны цвета, не всё получается с первого раза, но даже бракованные стёкла были удивительно красивы. Из осколков этих неудачных образцов бабушка собирала свою домашнюю коллекцию. Сейчас эти стёкла находятся у мамы в школьном кабинете химии. Я решил создать из наших стёкол что-нибудь своими руками.

2.Краткая формулировка задачи

Сделать красивое декоративное изделие из разноцветных стёкол.

3. Выбор идеи.

Вариант №1:Журнальный столик со стеклянной столешницей, под которой разместить подсвеченные стёкла (сложно, долго, дорого, не очень функционально)

Вариант №2:Новогодний настольный декоративный светильник (необычно, оригинально, красиво)

Я решил остановиться на варианте № 2. Довольно интересно, вдобавок, большинство материалов имеется в домашней мастерской.

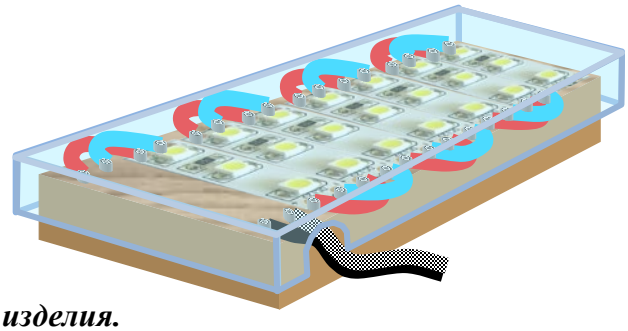
4. Выбор конструктивной идеи.

Я решил поместить стёкла в вазу для фруктов,разместив под ними блок светодиодов. Сначала я хотел использовать хрустальную вазу, но потом в магазине купил подходящую по фактуре и размерам пластмассовую. Она позволяла подвести питающий провод через боковое сверление.

5. Выявление противоречий, уточнение задачи.

Я начал думать над тем, каким образом сделать светильник. Сначала появилась идея использовать для подсветки ёлочную гирлянду, чтобы получился мигающий режим. Купив «подходящую» гирлянду, я обнаружил, что светодиоды в ней не белые, а цветные, что меня не устраивало. Можно было заменить светодиоды, но дома их не оказалось, зато нашлась светодиодная лента с блоком питания (для будущего светильника). Но светодиоды этой ленты питаются напряжением 12V, а блок управления гирляндой даёт 180V, поэтому совместить их не удалось. Я решил отложить мигающую подсветку на будущее, а пока использовать постоянную.

Также возникла проблема защиты светодиодов от тяжёлых и острых стёкол. Нужна была прочная сетка или прозрачная перегородка. Дома нашлась подходящая коробочка из поликарбоната, которая оказалось достаточно крепкой, чтобы служить крышкой для светодиодного блока. Крышка позволяла разместить под ней 9 полосок по 3 светодиода.



6.Назначение изделия.

Новогодний светильник ,как элемент декора на столе, создающий радостное настроение.

7. Материалы.

Лента светодиодная с блоком питания; цветные стёкла разных размеров и формы; бисер; провода многожильные сечением 0,25 с разноцветной ПВХ-изоляцией; провод многожильный 2× 0,25 – 6 м; трубка термоусадочная Ø 3мм; фанера бакелитовая шестислойная; изолента; пластмассовая ваза для фруктов; контейнер из поликарбоната.

8.Оборудование и инструменты:

Штангенциркуль (колумбус); линейка слесарная; карандаш; ножовка по металлу; дрель-шуруповёрт аккумуляторная; свёрла Ø3,5; Ø6,5; напильник плоский личной; ножницы; пассатижи; надфиль; паяльник 40W с подставкой; набор для пайки (канифоль, флюс, припой ПОС-60).

9. Что надо знать, иметь и уметь

•Необходимо иметь спецодежду, нужные инструменты и материалы.

- Нужно уметь делать измерения и чертить эскизы.
- Надо иметь самые простые знания основ электротехники.
- Надо знать технику безопасности и способы применения инструментов.
- Надо уметь пользоваться электрическим паяльником.

10. Охрана труда.

Необходимо соблюдать правила техники безопасности при пользовании столярным верстаком, при работе ножовкой и паяльником.

11. Последовательность изготовления изделия.

Технологическая карта

№	ОПЕРАЦИЯ	ИНСТРУМЕНТЫ и МАТЕРИАЛЫ
1	Разделить светодиодную ленту на отрезки по 3 светодиода.	Ножницы.
2	Соединить пайкой отрезки в последовательную электрическую цепь с помощью кусочков проводов.	Паяльник 40W, припой ПОС-60, канифоль, флюс для пайки, отрезки проводов (многожильных сечением 0,25 с ПВХ-изоляцией), бокорезы.
3	Изготовить пластиковую крышку из подходящего по размерам контейнера. Сделать 6 вентиляционных отверстий и прорезь для провода.	Ножовка по металлу, аккумуляторная дрель-шуруповёрт, сверло Ø6,5мм, напильник, бокорезы.
4	Вырезать из фанеры нижнюю панель по размерам крышки.	Ножовка по металлу, напильник.
5	Приклеить светодиоды к нижней панели, припаять питающий провод.	Паяльник 40W, припой ПОС-60, канифоль, флюс для пайки
6	Просверлить и разделать отверстие в пластиковой вазочке для прохода провода,	Аккумуляторная дрель-шуруповёрт, сверло Ø6,5мм, плоский надфиль,
7	Приклеить нижнюю панель к донышку вазочки, продев свободный конец провода в боковое отверстие.	Двусторонний скотч.
8	Соединить провод с выходным проводом блока питания.	Термоусадочная трубка, изоляционная лента.
9	Надеть крышку и заполнить вазочку стёклами и бисером.	

12 .Экологическое обоснование

Светильниквыполнен в основном из экологически чистых материалов:

1. Кварцевое стекло – экологически чистый материал, совершенно не загрязняет окружающую среду.
2. Ваза для фруктов – изделие из пищевого пластика.
3. Светодиодная лента с блоком питания – сертифицированное изделие.

14. Экономическое обоснование

Для изготовления изделия было использовано большое количество материалов из домашних запасов (светодиодная лента с блоком питания, провода, бакелитовая фанера, изоляционная лента, двусторонний скотч). Поэтому посчитать точную себестоимость светильника – это задача трудновыполнимая.

15. Эстетическая оценка

С самого начала проекта я стремился к тому, чтобы светильниквыглядел необычно, привлекательно и аккуратно.Набор стёкол в светильнике можно менять, создавая соответствующее настроение.

16. Реклама

Салютом тревожить людей не по мне,
Хотя это очень красиво.
А этот светильник – салют на столе,
Только без шума и дыма

17. Самооценка

Пожалуй, я выполнил то, что хотел сделать. Светильник действительно получился очень необычным и красивым:

- ✓ светится разноцветными огнями, отбрасывая на потолок и стены цветные блики;
- ✓ позволяетиспользоватьстёклав разных цветовых сочетаниях, создавая соответствующее настроение;
- ✓ он прочный и устойчивый.

18.Социологическое исследование.

На конкурсе «Звезда удачи» мой светильник занял первое место.

Автор: **Игнатенков Илья,** ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Фрунзенского района «Мотор»
Руководитель: **Игнатенкова С.А.**

«Изобретательность - мать необходимости».
Сэмюэль Батлер

Портативный покрасочный стол

Актуальность и новизна работы

Нет предела совершенству. Нет предела творческой человеческой мысли. Человек-творец осуществляет свою деятельность не по заказу и не в определенном месте, а так и там, как диктует вдохновение.

Иногда вдохновение может застигнуть в совершенно неприспособленных для творчества местах. Когда человек творец, то идеи возникают спонтанно. Часто случается, что вдохновение и идеи приходят тогда и там, где совершенно нет возможностей для их воплощения: не только на занятиях в мастерских, но и дома, и на даче, и на эскалаторе в метро. И часто случается, что именно в этих не приспособленных для творчества местах необходимо произвести окрашивание изделий, но Санитарные Нормы этого не позволяют. Поиск подобного изделия в магазинах розничных сетей и интернет-магазинах не дал результатов. Была найдена единственная модель, стоимость которой значительно выше той цены, которую готов был заплатить автор изделия.

Так и возникла идея самостоятельного изготовления портативного переносного покрасочного стола.

Такой стол позволяет выполнять окрашивание изготовленных изделий без вреда атмосфере помещения и здоровью человека, как этого требуют Санитарные Правила и Нормы. Кроме того портативный покрасочный стол делает творца свободным, независимым от внешних условий и ведомым только идеями, вдохновением и зависимым только наличием электрической розетки.

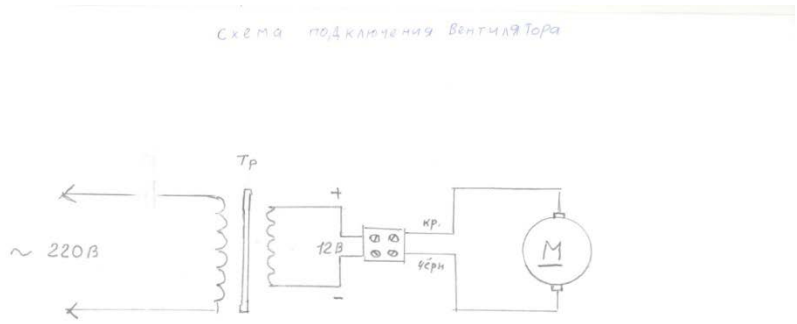
При изготовлении покрасочного стола использовались отработанные в быту материалы и приспособления, что способствовало формированию экологического сознания личности, бережливости и грамотного хозяйствованию, а так же экономии бюджета

Технологическая карта

1. <u>Подбор материалов и инструментов для работы.</u>
   Для изготовления портативного покрасочного стола использованы следующие материалы, приспособления и инструменты:
   - пластмассовый чемодан из-под электроинструмента для корпуса;
   - блок электропитания 12 V;
   - разъем под электрошнур;
   - вентилятор;
   - провода для электромонтажа;
   - стяжки строительные;
   - круг гимнастический для поворотного стола;

- нетканый материал для фильтра защиты вентилятора;
- паяльник;
- шуруповерт;
- отвертки;
- шпилька; гайки, проволока, винты;
- сверла, нож строительный.

2. Разработка схемы подключения изделия к электросети.



3. Изготовление изделия:
   - Разметка и вырезание отверстия в боковой стенке чемодана для установки разъема для подключения электрического шнура. Монтаж разъема.
   - Припаивание электрических проводов для соединения разъема и блока питания 12 В.
   - Разметка, просверливание отверстий и установка блока питания в корпусе чемодана.
   - Разметка и размещение поворотного круга на крышке чемодана
   - Разметка и вырезание отверстия в стенке чемодана для установки вентилятора,
   - Соединение электропроводами блока питания и вентилятора.
   - Монтаж вентилятора в подготовленное отверстие
   - Разметка и изготовление фильтра.
   - Монтаж фильтра в корпусе чемодана.

Результат

Для изготовления переносного покрасочного стола потребовалось 12 часов, что равно восьми занятиям.

Удобство и комфорт от использования в творческом процессе данного изделия было оценено семьей и учебным объединением. Портативный покрасочный стол используется на занятиях по программам начально-технического моделирования и автомоделирования. А так же в быту: дома и на даче.

Автор: **Суворов Николай**, ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
Руководитель: **Шлапоберский А.А.**

Разработка дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчика повреждений «Паукар»

1. Введение

Обнаружение различных повреждений на труднодоступных участках крупногабаритной техники весьма проблематично, поэтому было решено разработать и создать на базе радиоуправляемой модели автомобиля устройство для обнаружения скрытых дефектов. Благодаря этому устройству можно спасти многие человеческие жизни и постройки, путем своевременного предотвращения несчастных случаев.

Познакомившись с устройствами подобного рода, аналогов найдено не было. Конечно, существуют радиоуправляемые модели автомобилей с установленными на них камерами, однако они могут передвигаться только по горизонтальным плоскостям. Представленная в этом проекте модель «Паукар» способна преодолевать препятствия не только по горизонтальным, но и по наклонным и вертикальным плоскостям, при этом снимать объекты с высокой четкостью.

Идея создания модели «Паукар» возникла в связи с рассказанной мне историей о повреждении большегрузного судна и о сложности обнаружения пробоин в корпусе корабля на ранней стадии. Так был создан данный проект.

Методы, использованные в проекте: внедрен механизированно-автоматизированный метод изготовления деталей модели, посредством использования высокоточного оборудования с ЧПУ (токарный и фрезерный станки), а также 3D принтер. Также в процессе разработки модели были освоены некоторые системы автоматизированного проектирования (САПР) Blender, Solidworks, Repetier-Host.

Основные результаты: на основе трехмерных чертежей была создана действующая радиоуправляемая модель – «Паукар» на электродвигателе с демультипликатором. На колеса установлена магнитная система, которая позволяет модели двигаться по вертикальным и наклонным поверхностям. Также на модель установлен стабилизирующий подвес с экшн- камерой с двумя осями стабилизации. Камера позволяет вести обзор повышенной четкости. В этом и заключается новизна и ценность проекта.

Выпуску любого технического изделия предшествует разработка конструкции, технологического процесса и подготовка производственного оборудования для его изготовления. Сокращение сроков проектирования и подготовки производства – основная задача. Опыт показывает, что наилучший результат может быть достигнут при тесном взаимодействии участников производства – конструкторов и технологов.

В настоящее время, для автоматизации такой совместной работы существуют программные продукты, которые называются интегрированными CAD/CAM системами, в частности Blender, Solidworks, Repetier-Host.

Blender — свободный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, постобработки видео. Он является одним из лучших САПР в котором можно быстро и качественно преобразовать отсканированный чертеж на бумаге или картинку в трехмерный объект.

SolidWorks — программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки

производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Это комплекс позволяет наилучшим образом реализовать гибридное проектирование, включающее в себя плоскостное проектирование и объемное (твердотельное и поверхностное) моделирование. Кроме того, позволяет создать управляющую программу для любого обрабатывающего оборудования с ЧПУ (токарный, фрезерный станки), также 3D принтеров.

Repetier-Host - это программное обеспечение для персонального портативного 3D принтера. Данная программа позволяет загружать файлы в формате STL, просматривать 3D модели, перемещать их, вращать и масштабировать и многое другое.

В данной работе используются все перечисленные САПР, а также станочное оборудование (универсальное и с ЧПУ), с помощью которого построена действующая радиоуправляемая модель – «Паукар» на электродвигателе с демультипликатором. Дополнительно на колеса модели установлена магнитная система, позволяющая двигаться по вертикальным и наклонным металлическим поверхностям. Кроме этого, модель оснащена стабилизирующим подвесом с экшн-камерой с двумя осями стабилизации, которая позволяет вести обзор повышенной четкости.

2. Основная часть

2.1. Цель проекта:

Изготовить действующую радиоуправляемую модель – «Паукар» на электродвигателе с демультипликатором, с помощью 3D программ на имеющемся оборудовании в лаборатории (3D принтер, станки универсальные и с ЧПУ, слесарные инструменты). За основу взять действующую радиоуправляемую модель автомобиля. На колеса установить магнитную систему, которая позволит модели двигаться по вертикальным и наклонным поверхностям. Также на модель установить стабилизирующий подвес с экшн-камерой с двумя осями стабилизации. Камера позволит вести обзор повышенной четкости.

2.2. Задачи:

- Освоить на практическом примере работу в САПР: Blender, Solidworks, Repetier-Host;
- Сконструировать радиоуправляемую модель – «Паукар» в трехмерном виде (входящие детали и узлы, а также модель в сборе);
- Освоить на практике создание управляющих программ для фрезерного и токарного станка с ЧПУ;
- Изготовить детали для действующей модели, используя станки с ЧПУ и стандартное оборудование;
- Построить дистанционно управляемую модель автомобиля – разведчик повреждений «Паукар» на основе 3D чертежей и программ для станков с ЧПУ, а также с использованием стандартного оборудования;
- Освоить на практике создание управляющих программ для 3D принтера Repetier-Host и изготовить на нем некоторые детали модели;
- Произвести математические расчеты для улучшения тяговых показателей двигателя модели посредством установки демультипликатора.

2.3. Описание проекта:

В данной работе представлен процесс создания дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчика повреждений «Паукар». В ходе разработки и проектирования используется методика трехмерного моделирования основных конструктивных узлов создаваемой модели. Для улучшения тяговых показателей двигателя модели, производится математический расчет и конструирование демультипликатора.

2.3.1. Разработка модели в САПР.

Проект представляет собой набор 2D чертежей (традиционный чертеж) и их трехмерные модели (деталей и сборочных единиц), составляющих модель автомобиля – разведчика повреждений «Паукар». В работе использовано гибридное – твердотельное и поверхностное моделирование.

Рис.1. Модель радиоуправляемого автомобиля Himoto, которая взята за основу.

Методом твердотельного моделирования выполнены следующие детали:

1) Ходовая часть.

Выполнена в САПР Solidworks. При проектировании использовалась различная стратегия создания объема – вращение, смещение (экструдия), отверстие, добавление материала. Использовались операции копирования, зеркального отображения, создание и чтение фрагментов, создание фасок, скруглений и другие.

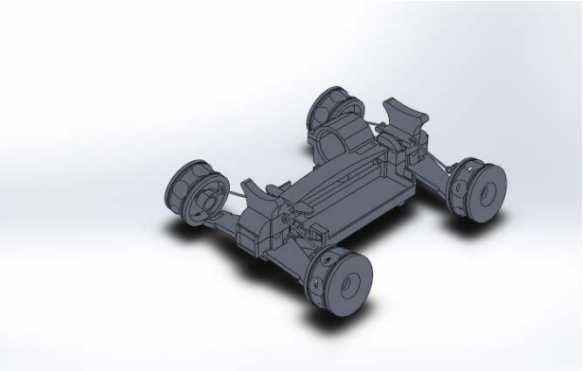


Рис.2. Ходовая часть модели в САПР Solidworks.

2) Сборочный чертеж модели.

Выполнен для представления общего вида изделия.

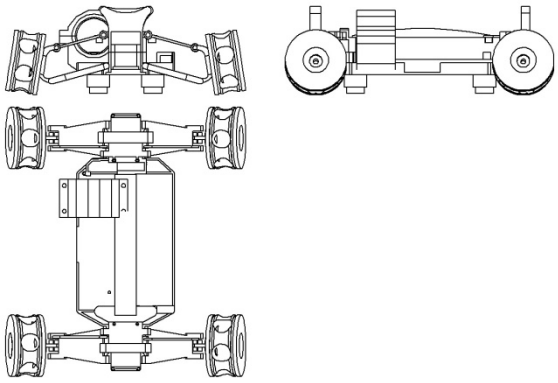


Рис.3. Сборочный чертеж ходовой части модели в САПР Solidworks.

2.3.2. Создание модели.

1) *Колеса*: выполнен 3D чертеж в САПР Solidworks, разработан процесс создания и обработки детали. Изготовлены диски из дюралюминия, в которые вмонтирована магнитная система, состоящая из неодимовых магнитов, позволяющих модели держаться на наклонных и вертикальных металлических поверхностях.

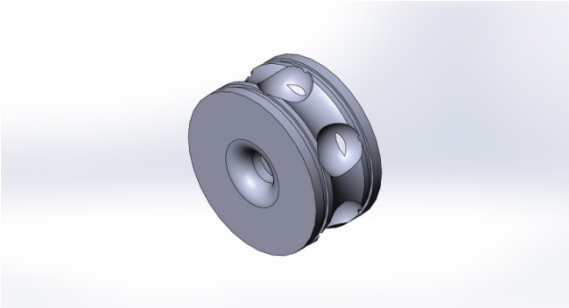


Рис.4. Колесный диск со вставками под магниты в САПР Solidworks.

Рис.5. Колесный диск в сборе с магнитной системой.

Рис.6. Колеса модели, сознанные по 3D чертежу
(сравнение с первоначальным вариантом).

2) *Стойка под двигатель:* выполнен 3D чертеж в САПР Solidworks, разработан процесс изготовления и обработки детали, которая была выполнена на фрезерном станке с ЧПУ.

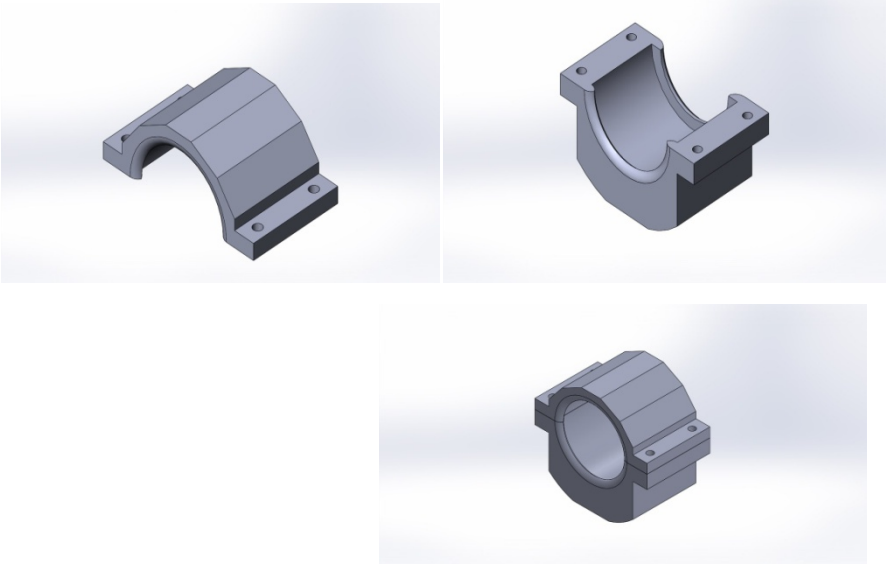


Рис.7. Стойка под двигатель в САПР Solidworks.
Рис.8. Поэтапный процесс создания стойки под двигатель
с помощью фрезерного станка с ЧПУ.

3) *Ходовая часть модели:* изготовлен 2D чертеж в САПР Solidworks, написана обрабатывающая программа с использованием G-кодов. Из-за повышенных нагрузок на

колеса пластиковая рама заменена на более прочную из дюралюминия и усилена ребрами жесткости.

Рис. 9. Ходовая часть модели в сборе.

4) *Бобышка под магнит*: разработана бобышка под неодимовый магнит на дно ходовой части модели. На основе 2-х мерных и 3-х мерных чертежей написана обрабатывающая программа для токарного станка с ЧПУ.

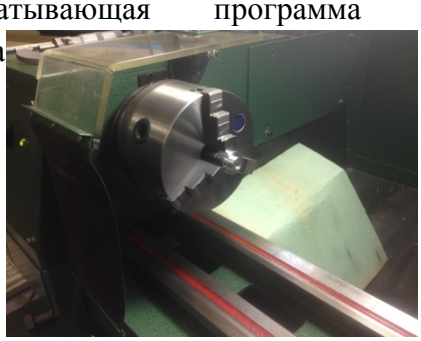


Рис.10. Процесс создания крепления для магнитов при помощи токарного станка с ЧПУ.

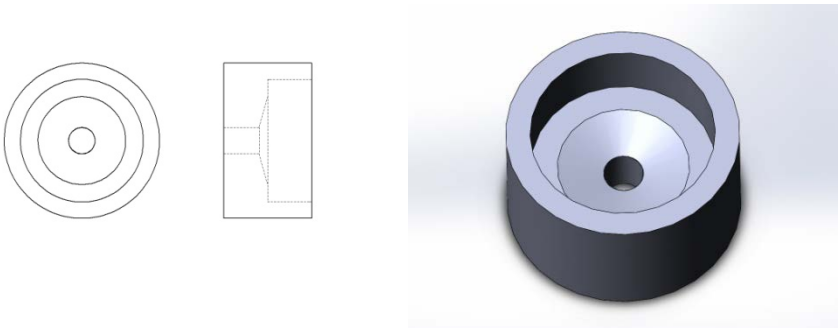


Рис.11. Чертежи крепления магнитов в 2D и 3D, выполненные в САПР Solidworks.

Рис.12. Бобышка в сборе с неодимовым магнитом.

5) Корпус для экшн-камеры: выполнен 3D чертеж в САПР Solidworks.

Деталь изготовлена с помощью 3D принтера Prusa i3 из PVA-пластика.

Рис.13. Чертеж корпуса для экшн-камеры, выполненный в САПР Solidworks.

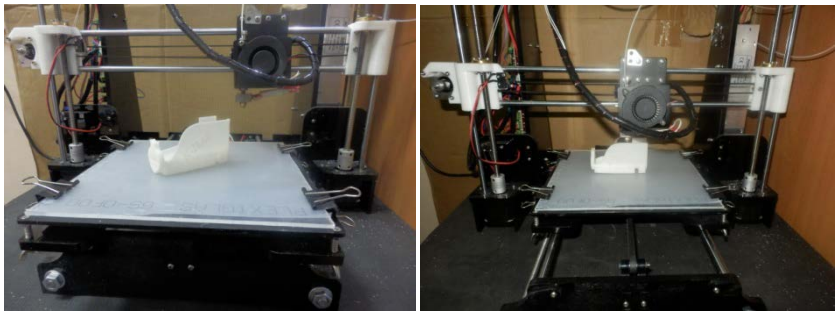


Рис.14. Процесс создания корпуса для экшн-камеры при помощи 3D принтера.

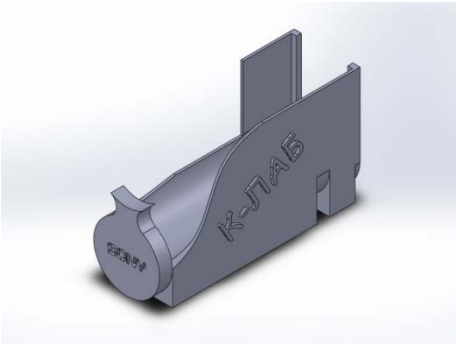
6) Остальные детали модели: изготовлены на стандартном оборудовании, с применением механической и слесарной обработки. По данным чертежам на имеющемся оборудовании были выполнены детали дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчика повреждений «Паукар». Модель успешно прошла испытания и имеет возможность постоянно совершенствоваться.

Рис.15. Готовая модель в сборе

(Сравнение готовой модели с прототипом, взятым за основу).

2.3.3.Установка демультипликатора на модель.

Установлен демультипликатор, который представляет собой механизм, повышающий тяговое усилие модели за счёт снижения скорости движения.



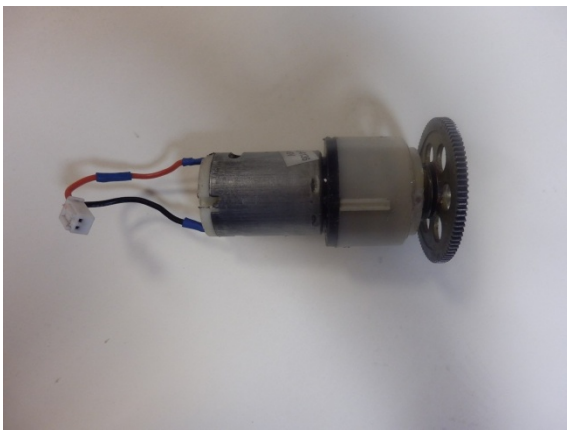


Рис.16. Электродвигатель и демультипликатор в сборе.

Рис.17. Планетарный механизм в сборе.

Рис.18. Составляющие планетарного механизма.

Математический расчёт планетарной передачи.

Планетарные передачи применяются в качестве распределительных механизмов, позволяя регулировать потоки мощности путём торможения различных звеньев и как дифференциальный механизм. Эти передачи компактны и имеют малую массу. Симметричное расположение сателлитов снижает нагрузки на валы и замыкает силы внутри передачи. Всё это обеспечивает снижение вибрации, шума и потерь на трение.

Наибольшее распространение получили планетарные передачи, в которых, с целью выравнивания нагрузки по потокам, одно из центральных колес выполняют самоустанавливающимся (плавающим). В данном случае используется именно такой вариант.

Вращающий момент от двигателя поступает на планетарную передачу, после которой на ведомую шестерню, затем на ведущую, а после на редуктора заднего и переднего моста и колеса.

Рассмотрим рабочие параметры проектируемой модели с целью формирования исходных данных для расчёта планетарной передачи.

Модель приводится в движение двухфазным асинхронным двигателем мощностью $N_{дв} = N_1 = 17$ Вт с частотой вращения $n_{дв} = n_1 = 5000$ об/мин. При этом на валу развивается вращающий момент $M_1 = N_1 \cdot 30/(n_1 \cdot \pi) = 5{,}8$ Нм.

Наиболее тяжёлый режим работы – подъем модели в вертикальной плоскости. При этом для обеспечения паспортных параметров на оси ведущей шестерни ($M_{шп} = 90$ Нм, $n_{шп} = 45$ об/мин), вращающий момент, передаваемый на ось ведомой шестерни, должен быть равен $M_2 = 30$ Нм.

Двигатель должен обеспечить ресурс 600 часов работы.

Кроме того, габариты планетарной передачи не должны превышать 35 мм. Это значит, что диаметр впадин корончатого колеса (d_{f3}) должен быть не более 30 мм.

Определим параметры на ведомом (выходном) валу планетарной передачи.

КПД передачи примем $\eta = 0{,}96$. Тогда мощность на выходном валу (водиле) $N_2 = N_1 \cdot \eta = 17 \cdot 0{,}96 = 16{,}32$ Вт.

С учётом требуемого выходного вращающего момента найдём угловую скорость на выходном валу передачи $\omega_2 = N_2/M_2 = 16{,}32/30 = 0{,}54$ с$^{-1}$. Частота вращения водила $n_2 = 30\omega_2/\pi = 30 \cdot 0{,}54{,}0/3{,}14 = 943{,}4$ об/мин.

Передаточное отношение проектируемой планетарной передачи $U = n_1 / n_2 = 5000 /943{,}4 = 5.3$. Передача с таким передаточным отношением будет нестандартной.

Ресурс 600 часов означает число циклов (оборотов) ведущего вала. $N_{HE1} = 600 \cdot 60 \cdot 2800 = 1{,}008 \cdot 10^8$ циклов. Число циклов (оборотов) выходного вала водила с учётом передаточного отношения планетарной передачи $N_{HE2} = N_{HE1}/ U = 1{,}008 \cdot 10^8/5{,}43 = 1{,}856 \cdot 10^7$ циклов.

По этим исходным данным рассчитываем планетарную передачу.

В соответствии с принятым передаточным отношением выбираем кинематическую схему планетарной передачи.

Учитывая требуемое передаточное отношение, принимаем наиболее распространённую схему с неподвижным корончатым колесом, обозначаемую $2K-h$.

Если $1{,}8 < U < 2{,}8$, то необходимо изменить число оборотов ведущего вала n_1.

Для разделения передаваемой мощности на несколько потоков в планетарной передаче применяются несколько сателлитов, не менее двух для уравновешивания нагрузок на подшипники водила. Благодаря такой многопоточности передаваемой мощности уменьшаются масса и габариты планетарных передач. Сателлиты размещаются по окружности равномерно. Оптимальное число сателлитов 3, как и в нашем случае. $N_C = 3$.

Выбираем минимальное число зубьев солнечного колеса $Z_1 = 26$.

Определяем число зубьев сателлита: $Z_2 = Z_1(U-2)/2 = 26 \cdot (5{,}3-2)/2 = 42{,}9$. Округляем Z_2 до 43.

Определяем число зубьев корончатого колеса из условия соосности:

$Z_3 = Z_1 + 2 \cdot Z_2 = 26+2 \cdot 43 = 112$.

Проверяем условие сборки: $(Z_3 - Z_1)/N_C$(должно быть целое)

$(Z_3 - Z_1)/N_C = (112-26)/2 = 43$. Условие выполняется.

При невыполнении условий изменяется либо число сателлитов, либо число зубьев солнечного колеса.

Проверяем условие соседства: $(Z_1+Z_2)sin(3{,}14/N_C) - (Z_2+2) > 0$.

$(26+43)\cdot\sin(3{,}14/2) - (43+2) = 69-41 = 28 > 0$. Условие выполняется.

При невыполнении условий изменяется либо число сателлитов, либо число зубьев солнечного колеса.

Далее расчет выполняем, как для обычной цилиндрической передачи с внешним зацеплением. В передачах, где сателлит входит в зацепление с двумя центральными колесами (солнечным и корончатым), а механические свойства примерно одинаковы, на прочность рассчитывается только внешнее зацепление (солнечное колесо − сателлит). Если материалы колес различны, то дополнительно выполняется проверочный расчет внутреннего зацепления (сателлит – корончатое колесо).

Частоту вращения солнечного колеса при неподвижном водиле найдем по формуле $n_{H0} = n_1 - n_н = 5000 - 516 = 4484$ об/мин; число оборотов сателлита $n_C = n_{H0}\cdot Z_1/Z_2 = 4484\cdot 26/43 = 2711$ об/мин.

Определяем нормальный модуль передачи:

$m = 2\cdot A_W\cdot\cos(\beta)/(Z_1+Z_2) = 2\cdot 16{,}3\cdot 1/(26+43) = 0{,}45$ мм,

полученный модуль округляем до стандартного $m = 0{,}5$ мм.

Уточняем межосевое расстояние передачи:

$A_W = 0{,}5\cdot(Z_1+Z_2)\cdot m/\cos(\beta) = 0{,}5\cdot(26+43)\cdot 0{,}5/\cos(0°) = 17{,}25$ мм, полученное значение округляем до ближайшего целого $A_W = 17$ мм.

Уточняем угол наклона линии зуба для косозубых передач

$\beta = \arccos[0{,}5(Z_1+Z_2)\cdot m/A_W]$.

Рассчитываем геометрические параметры зубчатой передачи.

Делительный диаметр:

− шестерни (солнечного колеса) $d_{W1} = m\cdot Z_1/\cos(\beta) = 0{,}5\cdot 26/1 = 13$ мм;

− колеса (сателлита) $d_{W2} = m\cdot Z_2/\cos(\beta) = 0{,}5\cdot 43/1 = 21{,}5$ мм;

− корончатого колеса $d_{W3} = m\cdot Z_3/\cos(\beta) = 0.5\cdot 112/1 = 66$ мм <100 мм.

Здесь мы видим, что конструктивное ограничение габарита передачи ($d_{W3} < 100$ мм) выполняется.

Окружная скорость на делительном диаметре зубчатых колес:

$V = 3{,}14\cdot d_{W1}\cdot n_1/60000 = 3{,}14\cdot 13\cdot 28000/60000 = 19{,}04$ м/с.

Степень точности зубчатой передачи выбирается так же, как и при расчёте цилиндрических зубчатых колёс. Для передач при высоких скоростях и низких нагрузках или при малых скоростях и высоких нагрузках принимаем *седьмую* степень точности.

Определяем коэффициенты нагрузки.

Коэффициент распределения нагрузки для прямозубой передачи принимаем $K_{Ha} = 1$.

Коэффициент, учитывающий суммарную длину контактных линий $Z_L = 0{,}9$ для прямозубых.

В случае невыполнения условия изгибной прочности увеличивается межосевое расстояние A_W либо ширина венца b_1 и повторяется расчет на прочность.

В любом случае для большей надёжности можно увеличить ширину венца. Это повысит запас прочности и не потребует повторного пересчёта. Для малогабаритных конструкций типа планетарной передач – это вполне обоснованная мера, поскольку условия его работы связаны с частыми перегрузками, к тому же масса малогабаритных деталей повысится несущественно.

Таким образом, на основании расчёта можно рекомендовать для модели планетарную передачу со следующими параметрами:

Табл. 1. Параметры планетарной передачи.

Кинематическая схема с вращающимся солнечным и неподвижным корончатым колесом, $2K-h$, передаточное отношение	5,3
Число сателлитов	3
Число зубьев солнечного колеса	26
Число зубьев сателлита	43
Число зубьев корончатого колеса	112
Модуль зацепления	0,5
Расстояние между осями солнечного колеса и сателлита	17 мм
Делительный диаметр шестерни (солнечного колеса)	13 мм
Делительный диаметр колеса (сателлита)	21,5 мм
Делительный диаметр корончатого колеса	66 мм
Диаметр вершин шестерни (солнечного колеса)	25 мм
Диаметр вершин колеса (сателлита)	40 мм
Диаметр вершин корончатого колеса	111 мм
Коэффициент ширины шестерни (солнечного колеса), не менее	0,63 мм
Окружная скорость в зацеплении	19,04 м/с

2.3.4. Установка стабилизирующего подвеса с экшн-камерой.

На модель был установлен стабилизирующий подвес с экшн-камерой, оборудованный двумя осями стабилизации. Электродвигатели имеют специальный водонепроницаемый корпус. Данная камера позволяет производить онлайн-съемку через WiFi-модуль, что позволяет обнаруживать повреждения и быстро предпринимать соответствующие меры. Камера позволяет вести обзор повышенной четкости. Угол обзора

составляет 170°. Камера расположена в облеченном корпусе, выполненном на 3D принтере, который, при необходимости, можно заменить на водонепроницаемый.

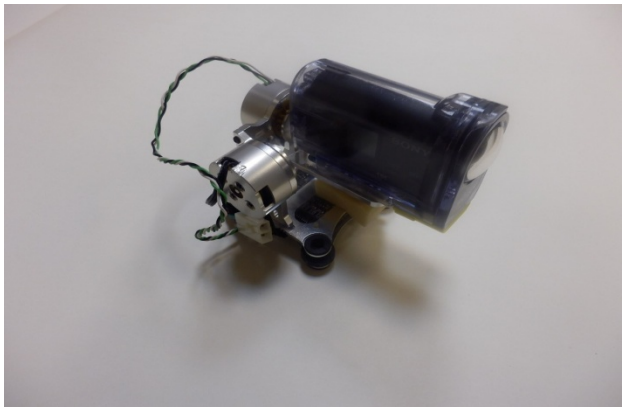


Рис.19. Стабилизирующий подвес с экшн-камерой в водонепроницаемом корпусе.

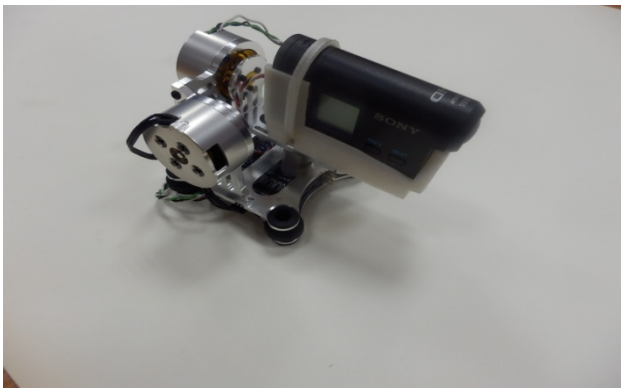
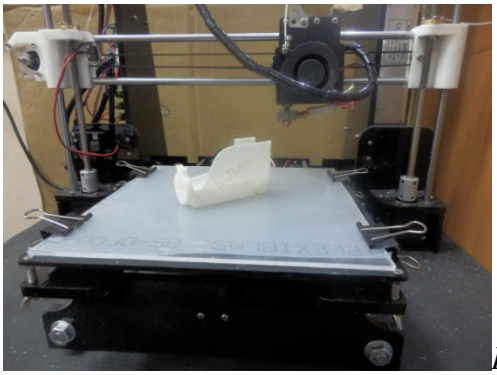


Рис.20. Стабилизирующий подвес с экшн-камерой в облеченном корпусе.



. *Рис.21.* Облегченный корпус для экшн-камеры, выполненный на 3D принтере.

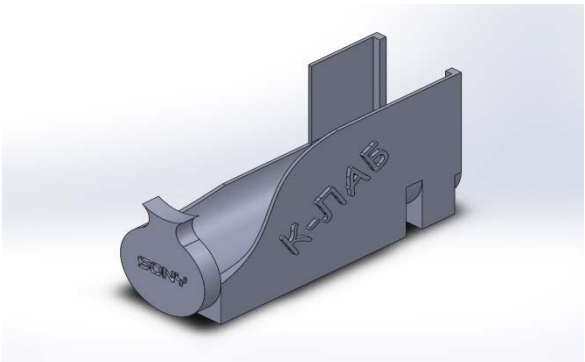


Рис.22. Корпус для экшн-камеры в САПР Solidworks.

2.4. Ресурсное обеспечение проекта.

Для создания модели использовались следующие материалы:

1) Ходовая часть:
   - *дюралюминий* (рама, стойка под двигатель, диски колес);
   - *подшипники* (особо легкая серия);
   - *неодимовые магниты* (магнитная система в колесах и магниты на шасси модели);
   - *легированная сталь* (ведущая и ведомая шестерни, детали двигателя);
   - *термореактивная пластмасса* (рычаги и детали заднего и переднего мостов);
   - *литий-полимерный аккумулятор*;
   - *электрооборудование*.

2) Корпус:
   - *термореактивная пластмасса;*
   - *лакокрасочные материалы.*

3) Стабилизирующий подвес:
   - *дюралюминий (корпус подвеса);*
   - *микросхемы и электрооборудование;*
   - *стабилизирующие двигатели;*
   - *экшн- камера SONY;*
   - *PVA-пластик (крепление для экшн-камеры).*

3. Заключение

В данной работе были освоены различные САПР (Blender, Solidworks, *Repetier-Host*), а также станочное оборудование (универсальное и с ЧПУ), на котором было изготовлено большинство деталей модели. Также были освоены на практике управляющие программы для 3D принтера, с помощью которого были изготовлены некоторые детали модели.

На основе трехмерных чертежей была создана дистанционно управляемая модели автомобиля – разведчик повреждений «Паукар» на электродвигателе с демультипликатором. За основу была взята действующая радиоуправляемая модель автомобиля. На колеса установлена магнитная система, которая позволяет модели двигаться по вертикальным и наклонным металлическим поверхностям. Также на модель установлен стабилизирующий подвес с экшн-камерой с двумя осями стабилизации, которая позволяет вести обзор повышенной четкости.

На перспективу, в качестве альтернативы экшн-камере, планируется установить тепловизор и платиновый датчик температуры, за счет чего области применения данной модели существенно расширяются (например: разведчик очагов возгорания в лесах, в жилых помещениях или других опасных объектов).

Авторы: **Лопухов Сергей, Смирнов Григорий**, ГБОУ гимназия Альма-Матер
Руководители: **Давыдов В.Н., Вертинская Е.А.**

Потоковый солнечный электрохимический элемент и перспективы его практического использования

Введение

Каждый год Солнце обрушивает на Землю громадное количество лучистой энергии — порядка 1,05 10^{18} кВт ч [1]. Примерно пятая часть этой энергии доходит до земной суши. Эта пятая часть в 30000 раз превышает современное производство электроэнергии во всем мире [2].

По этой причине не удивительно, что проблема использования солнечной энергии давно привлекает внимание ученых и изобретателей.

Тем не менее, первая солнечная батарея была создана лишь благодаря счастливому случаю. В 1954 г. сотрудники компании Bell (руководитель группы Мортон Прайс) обратили внимание на то, что кремниевый выпрямитель давал больший ток, если стоял на солнце, чем когда он был в тени. В компании быстро увидели практическую пользу этого явления для снабжения электрическим током телефонной сети сельских регионов. Сотрудники Bell Хапин, Фуллер и Пирсон разработали в 1953 г. первые солнечные батареи на основе кремния, дотированного мышьяком с к.п.д. примерно 4%, позднее их к.п.д. удалось повысить до 6% [3].

Выпускаемые сегодня твердофазные полупроводниковые элементы обеспечивают к.п.д. преобразования солнечной энергии в электрическую 11-16%, а наиболее совершенные, используемые на космических объектах, до 20%. Однако широкое применение этих элементов задерживается из-за их пока еще очень высокой стоимости. Вырабатываемая твердофазными полупроводниковыми элементами электроэнергия в сотни раз дороже энергии тепловых электростанций. Возможно, удешевить электроэнергию, полученную из солнечных лучей, помогут фотоэлектрохимические преобразователи.

В первой половине прошлого века Эдмондом Беккерелем и Свенсоном были обнаружены два очень любопытных эффекта [4].

Беккерель обнаружил появление разности потенциалов между двумя одинаковыми электродами, покрытыми слоем фоточувствительного вещества и погруженными в раствор прозрачного электролита, если один из электродов подвергается освещению, а другой остается в тени. Этот эффект был назван фотовольтаическим, а фотоэлектрохимические элементы на его основе фотовольтаическими.

Другой эффект наблюдался при освещении раствора какого-либо красителя в зоне, непосредственно прилегающей к одному из двух одинаковых электродов, погруженных в раствор. Между этими электродами возникала разность потенциалов. Этот эффект, обнаруженный Свенсоном, впоследствии получил название фотогальванического эффекта, а основанные на его использовании фотоэлектрохимические преобразователи — фотогальванических элементов.

Эти эффекты были положены в основу конструкции трех типов электрохимических преобразователей солнечной энергии в электрическую

Сегодня известны фотоэлектрохимические ячейки трех типов:

- 1.Фотогальванические (PG).
- 2.Фотовольтаические (PV).
- 3.Фотогальвановольтаические (PGV).

Фотогальванические элементы дают возможность разделить стадии запасания энергии при облучении раствора, содержащего краситель, солнечными лучами, и превращения химической энергии в электрическую в модуле, снабженном электродами. Это дает возможность значительно увеличить поверхность облучаемого раствора без существенного увеличения стоимости устройства. Поэтому **актуальность нашей работы** состоит в потенциально очень значительном снижении затрат на производство солнечных батарей.

Объект работы – фотогальванические солнечные элементы.

Предмет работы – фотогальванические солнечные элементы проточного типа, в которых светопоглощающая поверхность и электроды, на которых возникает потенциал, разделены в пространстве.

Гипотеза: возможно создание фотогальванического элемента, в котором разделены процессы поглощения света и генерации разности электрических потенциалов

1. Принцип действия фотогальванического элемента с использованием тионина

В основе функционирования данного фотогальванического элемента лежит обратимая окислительно-восстановительная реакция, чувствительная к солнечному облучению.

$Fe^{2+} + H^{+} + C_{12}H_9N_3S \leftrightarrow Fe^{3+} + C_{12}H_9N_3SH$

$C_{12}H_9N_3S$ – это фиолетовый краситель тионин, который используется в микроскопии для окрашивания биологических препаратов. В темноте равновесие этой реакции целиком смещено в левую сторону, под действием света оно смещается вправо. Образующийся лейкотианин - $C_{12}H_9N_3SH$ бесцветен.

Ионы закисного железа окисляются в ионы окисного:

$Fe^{2+} - \bar{e} \rightarrow Fe^{3+}$

Молекулы тионина восстанавливаются до лейкотианина:

$H^{+} + C_{12}H_9N_3S + \bar{e} \rightarrow C_{12}H_9N_3SH$

Если бы процессы окисления и восстановления можно было заставить протекать на разных электродах, соединенных проводником, то в цепи появился бы электрический ток. Достичь этого можно разными способами.

1. Пространственное разделение процессов окисления и восстановления.

   При этом один из электродов гальванического элемента должен омываться облученным, а другой необлученным раствором тионина и сульфата железа (II).

2. Использование пары электродов, один из которых должен быть ионселективным.

Так, например, электрод из пленки SnO_2, нанесенной на стекло, способен различать тионин-лейкотиониновую и Fe^{2+} - Fe^{3} пары, вступая во взаимодействие с первой и оставаясь почти нечувствительной ко второй. Такой электрод в паре с платиновым,

находясь в растворе, содержащем сульфат железа (II) и тионин, позволяет при освещении получать ток.

2. **Экспериментальная часть**

Был изготовлен прибор, изображенный в разрезе на рисунке.

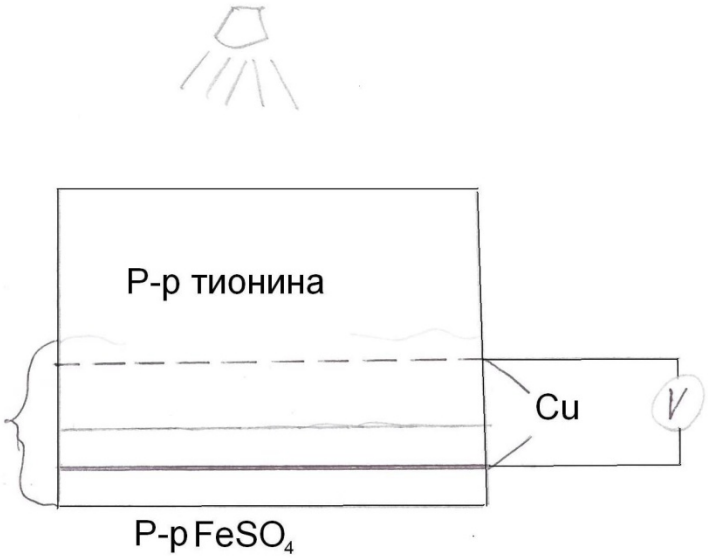


Рис.1. ФГЭ с пространственным разделением процессов окисления и восстановления

1. Корпус из круглой пластмассовой баночки;
2. Съемная круглая пластмассовая пластинка с отверстиями (сепаратор);
3. Кружочки из медной сетки с прикрепленными к ней проводниками,;
4. Диафрагма из 1-2 кружочков фильтровальной бумаги.

Приготовление рабочих растворов

Предварительно готовится раствор ацетатного буферного раствора, поддерживающего значение pH4 (оптимальное для фотохимического процесса).

Раствор 1. На основе раствора ацетатного буфера готовят 10^{-4}М раствор тионина (имеющийся в продаже препарат представляет собой двуводный гидрат: $C_{12}H_9N_3S\ 2H_2O$).

Раствор 2. На основе раствора ацетатного буфера готовят 10^{-2} М раствор $FeSO_4\ 7H_2O$.

Проведение опыта

В нижнюю часть устройства заливают раствор 2 и опускают в него медный сетчатый электрод. Устанавливают сепаратор и накладывают на него кружок фильтровальной бумаги. Затем заливают сверху содержащий тионин раствор 1 и опускают в него другой сетчатый медный электрод. Раствор должен покрывать медную сетку слоем в несколько миллиметров.

Устройство подсоединялось к модулю измерения напряжения цифровой лаборатории «Архимед». Сверху над устройством на расстоянии примерно 10 см зажигалась электрическая лампочка мощностью 500 Вт.

Фиксировалось изменение напряжения на несколько десятков милливольт, что свидетельствовало о том, что преобразование энергии света в электрическую энергию происходит.

Был изготовлен и испытан также второй вариант устройства, показанного на рис.2.

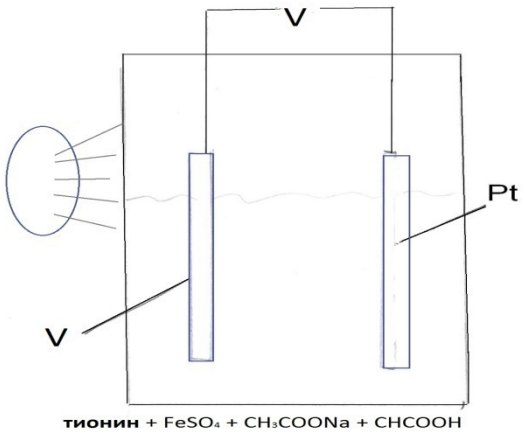


Рис.2. ФГЭ с ионселективным электродом (стекло с проводящим слоем диоксида олова)

Рабочий раствор данного фотогальванического элемента одновременно содержал тионин и сульфат железа (II) в тех же концентрациях, что и в предыдущем случае. При освещении также был зафиксировано рост разницы потенциалов между электродами в несколько десятков милливольт.

Использование одного рабочего раствора позволяет легко наладить его циркуляцию в системе и создает возможность практической реализации проточного фотогальванического элемента.

Выводы

Удалось найти фотоэлектрохимическую систему, пригодную для проточного фотогальванического элемента.

Библиография

1.Photovoltaische Zelle / Deutsch Wikipedia https://de.wikipedia.org/wiki/Solarzelle

2. Asok K. Jana Solar cells based on dyes // Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 132 (2000), p. 1–17

Автор: **Панченко Александр**, ГБУ ДО ДДЮТ Кировского района
Руководитель: **Васильев Б.А.**

Блок управления частотой вращения 3-х фазного асинхронного двигателя с ШИМ на дискретных элементах

В настоящее время борьба за чистоту окружающей среды стала одной из актуальнейших задач современного мира. В этой связи замена на автомобилях бензиновых и дизельных двигателей на электродвигатели является весьма перспективной. Из всех видов электродвигателей наиболее простыми, дешевыми и надежными являются 3-х фазные асинхронные двигатели. Поэтому данная работа, посвященная управлению частотой вращения 3-х фазного асинхронного двигателя, является актуальной. Обзор литературы, по данному вопросу, в том числе и патентной, показал наличие элементов новизны в предлагаемом схемном решении. Блок может быть использован для управления частотой вращения 3-х фазных асинхронных двигателей средней и малой мощности при наличии постоянного напряжения от 24 до 250 вольт. В нашем объединении была решена задача по регулированию скорости вращения двигателя воздушного компрессора для получения оптимальных параметров его работы.

В существующих схемных решениях блоков управления 3-х фазными асинхронными двигателями чаще всего используются программируемые микроконтроллеры, что не во всех случаях оправдано. В большинстве случаев реализации блоков управления на дискретных элементах они получаются достаточно громоздкими. Существуют проблемы блоков управления и в плане надежности и помехозащищенности. В предлагаемом блоке управления с ШИМ используются всего 4 микросхемы серии К561 и 3 силовых полевых транзистора. Блок обеспечивает режим разгона с увеличенной мощностью и стационарный рабочий режим с малым энергопотреблением.

Структурная схема устройства приведена на Рис.1.

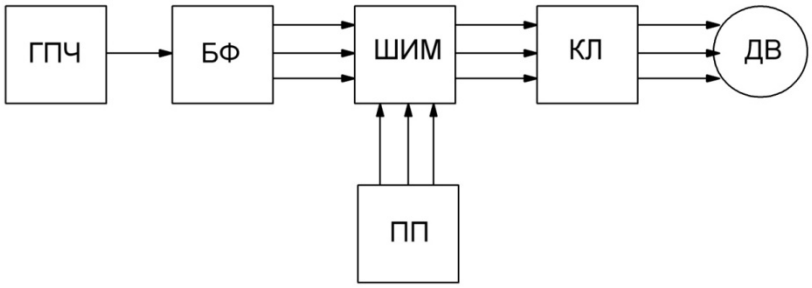


РИС 1 Структурная схема блока управления
частотой вращения 3-х фазного асинхронного двигателя

Она состоит из генератора перестраиваемой частоты ГПЧ, блока формирования трехфазного напряжения БФ, схемы формирования ШИМ – сигнала, предназначенной

для оптимизации режимов работы двигателя, блока ключей КЛ на N-канальных полевых транзисторах и 3-х фазного двигателя ДВ.

Принципиальная схема приведена на Рис.2.

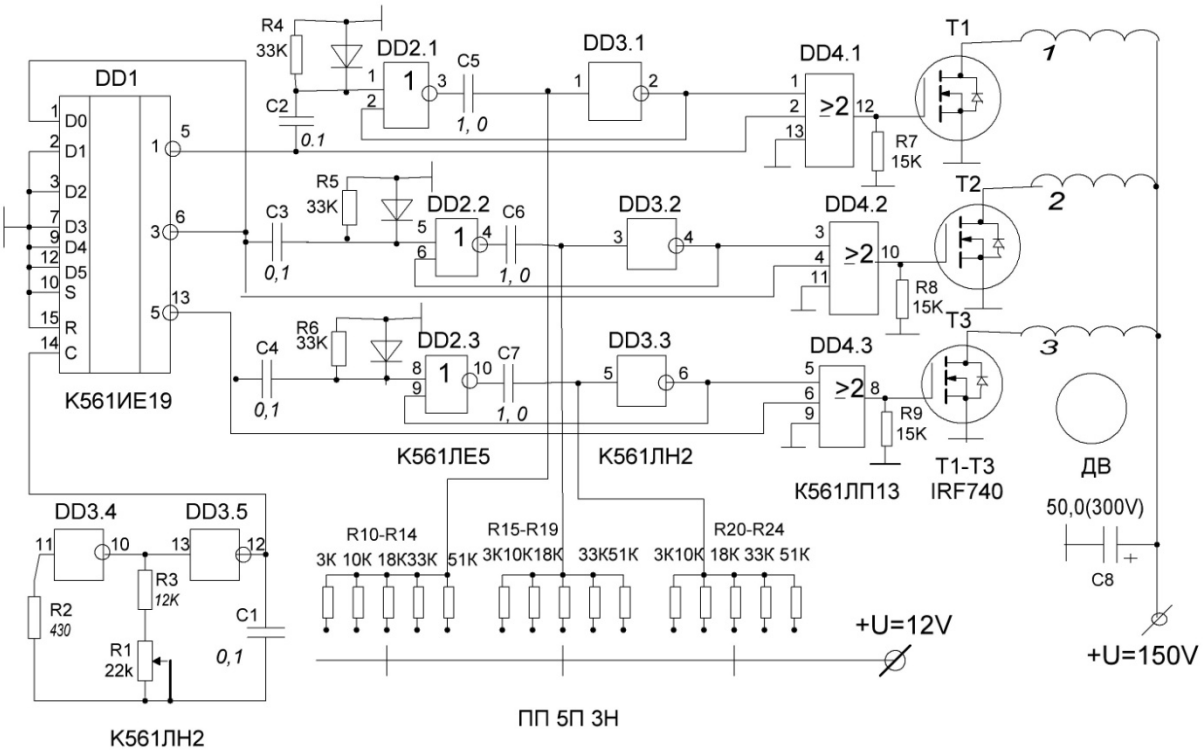


РИС 2 Принципиальная схема блока управления частотой вращения 3-х фазного асинхронного двигателя

ГПЧ реализован на двух инверторах микросхемы К561ЛН2. Изменение частоты осуществляется за счет изменения величины сопротивления резистора R1. Формирователь трехфазного напряжения БФ реализован на микросхеме К561ИЕ19. Схемы формирователей ШИМ реализованы на микросхемах К561ЛЕ5 и К561ЛН2. Переключение резисторов, определяющих значение ШИМ по 3-м каналам осуществляется пакетным переключателем на 5 положений и 3 направления ПП. На элементах микросхемы К561ЛП13 реализованы схемы согласования схем ШИМ с блоком ключей КЛ. В качестве ключей использованы транзисторы IRF740.

Устройство работает следующим образом. Базовая частота устройства задается при помощи переменного резистора R1. Этим сопротивлением регулируется скорость вращения двигателя. Последовательность импульсов поступает на вход С сдвигового регистра, осуществляющего функцию формирователя трехфазного напряжения в виде меандров, сдвинутых друг относительно друга на угол 120 градусов.

3 схемы формирования ШИМ сигнала работают следующим образом. В качестве задающих элементов для ШИМ сигналов используются по 5 сопротивлений от 3Ком до 51Ком для каждого канала, которые переключаются пакетным переключателем ПП. В режиме разгона используются большие значения сопротивлений, дающие максимальную ширину импульсов. При стабильных оборотах ширину импульсов уменьшают до достижения оптимального режима работы.

Обмотки 3-х фазного двигателя соединены по схеме «звезда». Центральная точка соединена с «+» силового питания, а концы – со стоками полевых транзисторов. Величина силового питания подбирается в зависимости от характеристик используемого 3-х фазного двигателя и может меняться от 24 до 250-300 вольт.

Проведенные испытания показали устойчивую работу блока. Благодаря своей простоте (всего 4 микросхемы) и высокой надежности, он может найти широкое применение во многих областях техники.

Проведенные испытания показали эффективность работы устройства.

Автор: **Белянкин Даниэль,** ГБОУ СОШ № 380
Руководитель: **Турова М.Г.**

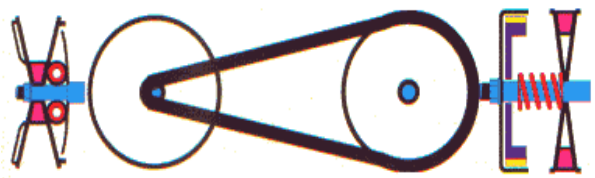
Теория и практика форсирования двигателя скутера для подготовки к гонкам. Усовершенствование тормозной системы

1. Проблемная ситуация

Каждый год в летнее время проходит чемпионат по ШКГ (шоссейно-кольцевым гонкам) и среди малокубатурной мототехники (скутера и питбайки). Но для победы в чемпионате мало одного опыта, техника должна выдавать свой максимум на треке. Поэтому для участия в соревнованиях некоторые узлы скутера требуют доработки для увеличения скорости, надежности и устойчивости на трассе. Скутеры выпускаются с определенными установленными параметрами, так как их скорость при движении по дорогам не должна превышать 45 км/ч. Но для соревнований этого недостаточно, кроме того на соревнования не распространяются Правила дорожного движения в отношении скоростного режима и маневрирования. Каждый участник соревнований сам решает, как добиться нужных параметров.

2. Постановка задачи

Серийный двигатель скутера «Benelli» по своим техническим характеристикам должен выдавать максимальную мощность 7 л.с. и, соответственно, развивать максимальную скорость 45 км/ч. Задача автора проекта заключалась в увеличении этих параметров. Автор решил расточить цилиндр двигателя с 50 см^3 до 70 см^3. На практике это выглядит как расточка по внутреннему диаметру цилиндра с 39 мм до 47 мм. Это дает увеличение объема двигателя и, соответственно, увеличение мощности до 10 л.с. Эта операция выполняется на токарном станке по обработке металла. Далее для увеличения мощности с 10 л.с. до более высоких параметров был расточен диффузор карбюратора с 12 мм до 19 мм. Это позволило увеличить мощность до 12 л.с. Далее усовершенствовалась выхлопная система (вместо стандартной выхлопной трубы с перегородками была установлена выхлопная труба с резонатором и муфлером для глушения выхлопных газов). Это дало значительную прибавку мощности – до 17 л.с. Затем были установлены шкивы вариатора с большими передаточными числами. Шкивы подобраны по шлицам коленвала и шлицам первичного вала редуктора (шкивы можно расточить самостоятельно, но при некачественной расточке может случиться дисбаланс). В итоге была достигнута Максимальная мощность 18 л.с. и, соответственно, скорость 110 – 115 км/ч. Но



при такой скорости тормозная система работает недостаточно эффективно. Были куплены тормозные диски большего радиуса, двухпоршневые суппорта и подставки под них. Но этого оказалось недостаточно, и пришлось сделать пропилы на тормозных колодках для отвода

образующегося при торможении грифельного порошка. Это позволило сократить тормозной путь с 60 до 45 метров при скорости 115 км/ч.

Технологическая операция	**Полученный результат**
Расточка цилиндра	10 л.с.
Установка карбюратора	+ 2 л.с.
Установка «резонатора»	+ 5 л.с.
Установка новой трансмиссии	Улучшенная динамика разгона и увеличение максимальной скорости

3. Выбор идеи.

3.1. Замена цилиндра двигателя.

- Покупка нового цилиндра диаметром 47 мм.

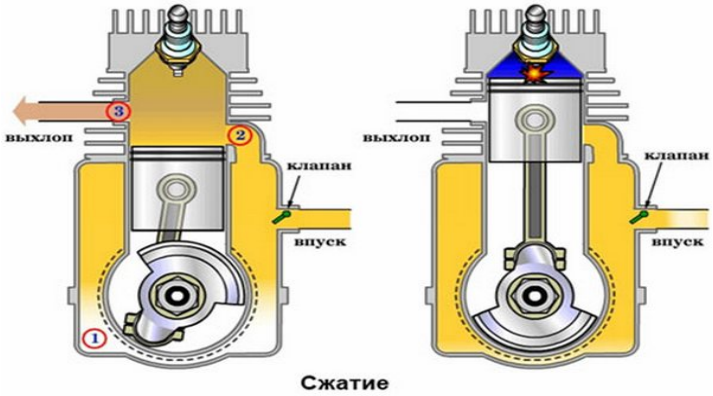
- Дорого (около 8000 руб.), возможны заводские дефекты.

+ При отсутствии заводских дефектов гарантирован большой ресурс.

- Расточка старого «родного» цилиндра диаметром 39 мм до диаметра 47 мм.

- Необходима высокая точность, так как толщина стенок обоймы цилиндра невелика.

+ Бесплатно, высокое качество, автор владеет техникой работы.



3.2. Установка карбюратора.

- Покупка нового карбюратора с увеличенным диффузором.

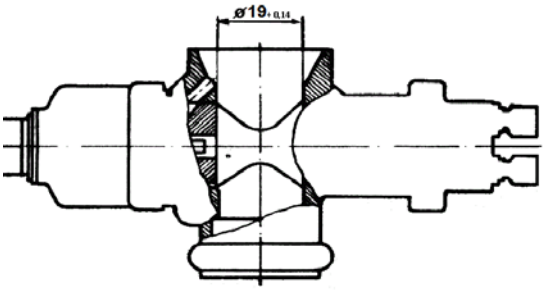
- Дорого, после замены необходима замена подсоса смеси (с электронного на ручной, что ведет к дополнительным расходам – примерно 1000 руб.).

+ При отсутствии заводских дефектов гарантирован большой ресурс и стабильная работа двигателя во всем диапазоне оборотов.

- Доработка старого «родного» карбюратора путем рассверливания топливных каналов.

- Необходима высокая точность работы.

+ Бесплатно, хорошее поступление топлива по топливным каналам (при заводской расточке возможны металлические заусенцы), автор владеет техникой работы.



3.3. Установка «резонатора».

- Покупка нового «резонатора» импортного производства.

+ Эстетичный внешний вид, высокая производительностью

- Недостаточная комплектация установочного крепежа, высокая стоимость (около 16000 руб.), неадаптированность к некачественному дорожному покрытию.

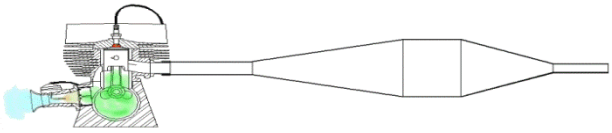
- Покупка нового «резонатора» отечественного производства.

+ Возможность индивидуального заказа под конфигурацию скутера и необходимых параметров, сравнительно низкая стоимость (около 9000 руб.).

- Сварка «резонатора» из доступных комплектующих.

+ Низкая стоимость (около 500 руб.).

- Очень высокая точность при сварных работах. Автор не владеет техникой выполнения.



3.4. Установка новой трансмиссии.

- Покупка комплекта трансмиссии.

+ Не требует доработок, относительно легко устанавливается.

- Высокая стоимость (около 16000 руб.), требует доработки картера, высокая стоимость обслуживания.

- Подборка вариатора и задних шкивов от более кубатурной техники.

+ Возможность выбора передаточных чисел, низкая стоимость.

- Необходимость доработки деталей, требует доработки картера.

4. Историческая справка.

В марте 2013 года было основано сообщество, именуемое «FZM». На данный момент это самое большое сообщество скутеристов в Санкт-Петербурге, а возможно и в России. Летом 2014 года были проведены первые гонки. Призы были минимальные, но спустя год Администрация сообщества вышла на новый уровень. Специально подготовленная трасса, призы победителям гонки. Спонсором соревнований является магазин запчастей для скутеров. В 2015 году было проведено 4 этапа гонок.

5. Оборудование и инструмент.

При работе было использовано следующее оборудование: слесарный верстак, слесарный угольник, очки, перчатки, сверлильный станок, токарный станок, ключи на 8-37, источник постоянного тока на 12 вольт и 40 ампер.

6. Охрана труда.

При работе соблюдались правила техники безопасности при пользовании столярным верстаком, при работе на сверлильном станке, на токарном станке, при соединении деталей на шурупах, при пользовании слесарным верстаком.

7. Последовательность изготовления изделия.

Запчасть	Заводская	Новая или после доработки	Результат
Цпг (цилиндро-поршневая группа)	39 мм радиус внутренней окружности (цилиндра) в объеме 50 $см^3$	Расточка цилиндра до 47 мм, в результате объем 70 $см^3$	Увеличение мощности за счет увеличения кубатуры и объема камеры сгорания
Вариатор (трансмиссия)	Диаметр шкива 90 мм	Замена на шкив с диаметром 100 мм	Увеличение передаточного числа за счет выхода ремня на более высокий радиус.
Сцепление (трансмиссия)	Сцепление и колокол сцепления радиусом 105 мм	Замена сцепления и колокола с 112 мм радиусом	При резком открытии ручки газа сцепление не буксует и быстро схватывает
Впускная система	Карбюратор с диффузором 12 мм	Замена на карбюратор с диффузором 19 мм	Быстрый отзыв на ручку газа, нет провалов при наборе скорости, увеличение максимальной скорости
Выпускная система	Заводская выхлопная труба с заглушками	Моментная резонаторная труба	На средних оборотах прибавка мощности за счет резонанса

После проведения всех работ скутер был настроен и прошел проверку на стенде. Результаты отличные, работа выполнена успешно.

8. Экологическое обоснование.

Все детали выполнены из стали и алюминия. Выхлопная труба оснащена резонатором, который фильтрует выхлопные газы и сводит к минимуму содержание вредных веществ.

9. Экономическое обоснование.

Все работы автор проводил сам и пользовался только б/у запчастями. Изготавливал все самостоятельно. Так как все запчасти автор обменивал, удалось сэкономить и даже получить прибыль в 50 руб.

10. Эстетическая оценка.

Скутер выглядит весьма привлекательно, его агрессивный настрой подчеркивает резонатор и приятный звук работающего мотора.

Автор: **Лебедев Никита,** ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
Руководитель: **Карзин В.В.**

Исследование электрических и оптических свойств тонкоплёночного оксида тантала, изготовленного методом реактивного магнетронного распыления

1. Введение

В последние годы в мире значительно вырос интерес к исследованию тонкопленочных структур оксидов переходных металлов с целью поиска перспективных

материалов для микроэлектроники и наноэлектроники, устройств медицинского назначения, энергетики, космической отрасли и т.д.

Среди оксидов переходных металлов большой интерес представляет оксид тантала (Ta_2O_5), пленки которого обладают высокой стабильностью свойств, обусловленной наиболее высокой химической стойкостью среди оксидов других переходных металлов. Электрофизические свойства пленок оксида тантала ($\varepsilon \approx 25-30$, низкие токи утечки и пр.) позволяют считать этот материал перспективным для применения в современной электронике, в этом как раз и состоит актуальность темы работы.

Целью данной научно-исследовательской работы является изучение оптических и электрофизических свойств пленок оксида тантала (Ta_2O_5), осажденных методом реактивного магнетронного распыления.

В ходе проведения исследовательской деятельности возникли следующие проблемы:
- проблема, связанная с относительной сложностью используемого для осаждения тонких плёнок вакуумного оборудования;
- проблема, связанная с недостаточностью знаний в области технологий современной электроники;
- проблема, связанная с изучением литературы на иностранном (английском) языке.

Очевидно, что объектом исследования являются тонкие плёнки оксида тантала. В свою очередь, предметом исследования будет разработка и совершенствование технологического процесса создания тонкоплёночных структур.

В ходе работы были применены следующие методики исследования:

1) Теоретический анализ — это выделение и рассмотрение отдельных сторон, признаков, особенностей, свойств явлений. Анализ сопровождается синтезом, он помогает проникнуть в сущность изучаемых явлений.

2) Индуктивные методы — это логические методы обобщения полученных эмпирическим путем данных. Индуктивный метод предполагает движение мысли от частных суждений к общему выводу.

3) Математические и статистические методы применяются для обработки полученных данных методом эксперимента, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями. Они помогают оценить результаты эксперимента, повышают надежность выводов, дают основания для теоретических обобщений.

4) Изучение литературы дает возможность узнать, какие стороны и проблемы уже достаточно хорошо изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы еще не решены.

5) Особую роль в исследованиях играет эксперимент — специально организованная проверка того или иного метода, приема работы для выявления его эффективности. Собственно эксперимент — проведение серии опытов. Трудности экспериментального метода состоят в том, что необходимо в совершенстве владеть техникой его проведения.

Велика и научно – практическая значимость полученных результатов. Полученные параметры технологического процесса дадут возможность беспрепятственно получать высококачественные плёнки оксида тантала с заданными параметрами. Изученное влияние материала подложки поможет в будущем выбрать именно такую опорную структуру, которая вместе с нанесённым тонким покрытием обеспечит максимально выгодные электрофизические свойства. Результаты работы дают возможность провести дальнейшие, более глубокие и сложные исследования данного перспективного материала, а именно использование его в качестве электрически управляемых зеркал.

2. Основная часть

2.1 Методы изготовления, применение, свойства тонкоплёночных структур на основе оксида тантала

Известны следующие способы осаждения тонких пленок оксида тантала[1]-[5]:
- ионно-лучевое распыление;

- ионно-плазменное осаждение;
- электронно-лучевое испарение;
- реактивное магнетронное распыление на постоянном токе;
- химическое газофазное осаждение;
- золь-гель метод;
- анодное оксидирование;
- импульсно-лазерное осаждение;
- атомно-слоевое осаждение;

Перечень способов напыления оксидных плёнок достаточно велик, но наиболее часто для осаждения пленочных структур применяют метод реактивного магнетронного распыления.

Тонкие пленки оксида тантала (Ta_2O_5) имеют множество применений в оптике и микроэлектронике [1]-[5]. Они обладают отличной химической и термической стабильностью. Ta_2O_5 – материал с высоким показателем преломления и низкими потерями. Он имеет множество применений в оптике (оптические волноводы, интерференционные фильтры, антибликовые покрытия и электролюминесцентные устройства). Другие применения оксида тантала включают покрытия от коррозии, твердотельные кислородные датчики и тонкопленочные катализаторы. Ta_2O_5 считается одной из лучших альтернатив привычному диоксиду кремния, который достиг своих физических пределов на границе 4 нм. Свойства оксида тантала, которые делают его подходящим для этих различных применений – это его высокая диэлектрическая проницаемость (25), высокий показатель преломления (n=2.2 при длине волны 633 нм), большая ширина запрещенной зоны (4.44 эВ).

Плёнки Ta_2O_5 обладают относительно высокой диэлектрической проницаемостью и низким током утечки, поэтому их применяют главным образом в микроэлектронике в качестве диэлектрических слоев.

Среди основных применений пленок Ta_2O_5 выделим подзатворный диэлектрик в современных транзисторных структурах[1]-[4]:. А именно в

- логических широкомасштабных интегральных схемах (Ta_2O_5 может быть использован, как высоко-диэлектрический материал с низкими токами утечки);
- полевых МОП-транзисторах (Ta_2O_5 может быть использован за счёт высокой диэлектрической проницаемости и низких токов утечки);
- сверхбольших интегральных схемах (Ta_2O_5 может быть использован за счёт высокой температурной стабильности);
- накопительных конденсаторах для динамических ОЗУ (Ta_2O_5 может быть использован за счёт низких токов утечки).

В литературе изучается влияние напряжения смещения, приложенного к подложке, на структурные, оптические и электрические свойства пленок Ta_2O_5, полученных при помощи магнетронного распыления. До приложения напряжения смещения пленки были аморфными по своей природе. Когда же напряжение смещения увеличили до −50 В, пленки трансформировались в поликристаллические. С дальнейшим увеличением напряжения смещения до −200В кристалличность пленок улучшилась. Напряжение смещения, приложенное к подложке, уменьшило плотность токов утечки и увеличило диэлектрическую проницаемость. Оптическая прозрачность увеличилась с увеличением напряжения смещения. До приложения к подложке напряжения смещения ширина запрещенной зоны составляла 4,44 эВ, а показатель преломления был равен 1,89. Когда же напряжение смещения было увеличено до −200 В, ширина запрещенной зоны и показатель преломления увеличились до 4,50 эВ и 2,14 соответственно. Это связано с улучшением кристаллической структуры и плотности упаковки пленок. Возникновение

кристаллической структуры при приложении напряжения к подложке приписывается взаимодействии положительных ионов в плазме с растущей пленкой.

Пленки оксида тантала в литературных источниках [1]-[4]:были получены на подложках кремния р-типа и кварца при помощи реактивного магнетронного распыления. Чистый тантал диаметром 100 мм и толщиной 1 мм использовался в качестве распылительной мишени. Чистые кислород и аргон использовались как реактивный и инертный газы, соответственно. Пленки Ta_2O_5 были осаждены при различных напряжениях смещения (от 0 до −200 В) и прочих фиксированных параметрах.

2.2Технологическое и измерительное оборудование

Осаждение пленок оксида тантала (Ta_2O_5) проводилось методом реактивного магнетронного распыления на постоянном токе на модернизированной вакуумной установке УВН−71. Оценка химического состава и кристаллической структуры образцов пленок выполнялась по косвенным признакам, полученным при анализе оптических спектров пропускания и отражения в видимом диапазоне длин волн и ближнем УФ диапазоне. Измерения оптических спектров позволяет достаточно оперативно изучить физические свойства диэлектрических пленок. По спектрам могут быть определены толщина пленки, край фундаментального поглощения, ширина энергетической щели и дисперсия ее оптических констант.

Поэтому для проведения измерений использовался измерительный комплекс, в состав которого входят указанные ниже стенды.

Экспериментальная технологическая установка для осаждения тонкопленочных структур

Вакуумная система экспериментальной установки для осаждения оксидных структур представляет собой стандартный вакуумный откачной пост УВН-71.Откачной пост содержит типовую вакуумную систему с паромасляным диффузионным насосом и механическим насосом. Объем вакуумной камеры равен 0.32 $м^3$. Остаточное давление в камере не превышает $2\cdot10^{-5}$ Торр. Установка оснащена полуавтоматической системой управления вакуумной схемой и протяженной магнетронной распылительной системой (МРС) линейной конструкции с танталовой мишенью размером 320х90 мм и регулируемым блоком питания трансформаторного типа мощностью до 6 кВт.

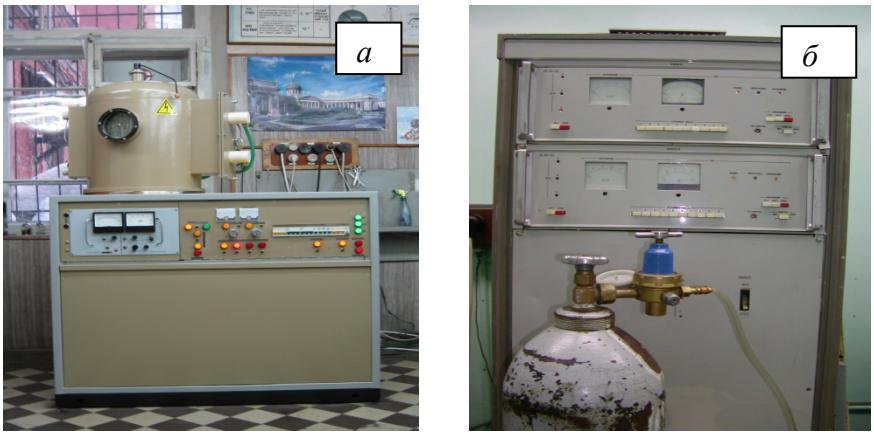
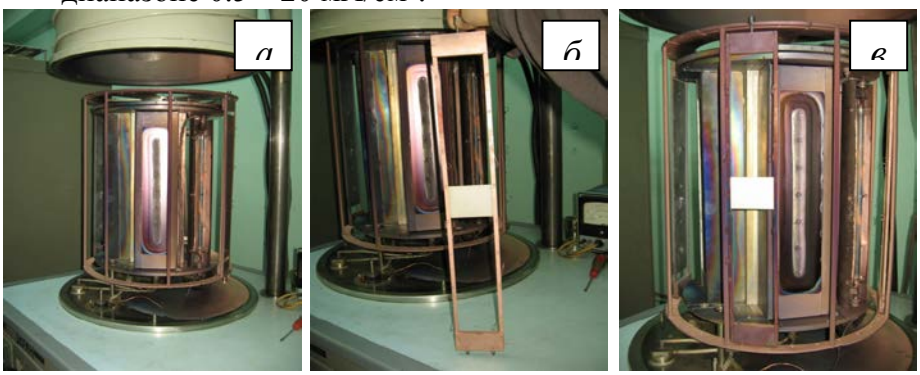


Рис. 1. Экспериментальная установка и блок питания магнетронной распылительной системы.

На рис. 1. приведен общий вид экспериментальной установки. Внутри объема рабочей камеры установки установлены четыре плоских линейных прямоугольных магнетрона с размером мишени 320х90 мм с водяным охлаждением. Магнитная система изготовлена из NdFeB постоянного магнита. Напыляемые образцы располагаются

вертикально на подложкодержателях и фиксируются с помощью прижимных лапок. Общий вид магнетронной распылительной системы приведен на рис. 2.

Для питания МРС использован стандартный блок БПМ-138, мощностью до 6 кВт. Характеристики блока позволяют изменять плотность тока на мишени в диапазоне 0.5 – 20 мА/см^2.



Стенд для измерения оптических спектров отражения и пропускания пленочных структур в видимом диапазоне

Общий вид стенда представлен на рис. 3. Основным элементом стенда является спектрофотометр (СФ), позволяющий выполнить измерения спектральных коэффициентов отражения и пропускания структур пленка-подложка в диапазоне длин волн 150 – 1000 нм. Диапазон длин волн, в котором можно выполнять измерения, определяется источником освещения. Для измерения в области прозрачности оксидных пленок (400-900 нм) была использована галогеновая лампа. Измерение спектров отражения и пропускания в установке выполняется по разным схемам.

Измерение спектра отражения выполняется при двух углах падения световой волны на образец: 0° и 30°. На рис. 4. изображена схема измерения при угле падения 30°. Световой поток от лампы *1*, напряжение на которую подано от источника питания ИП, формируют линзы *2,4* и щель *3*. Далее через световод*6* с оптоволокном диаметром 0.6 мм поток попадает на образец *9*. Выходная оправка *5*световода*6* вставлена в держатель *8* под углом 30°. Отраженный от образца световой поток попадает в световод*7*, входная оправка *5* которого вставлена в держатель *8* тоже под углом 30°. СФ осуществляет автоматический анализ спектра отраженного сигнала. Результат выводится на экран монитора персонального компьютера (ПК).

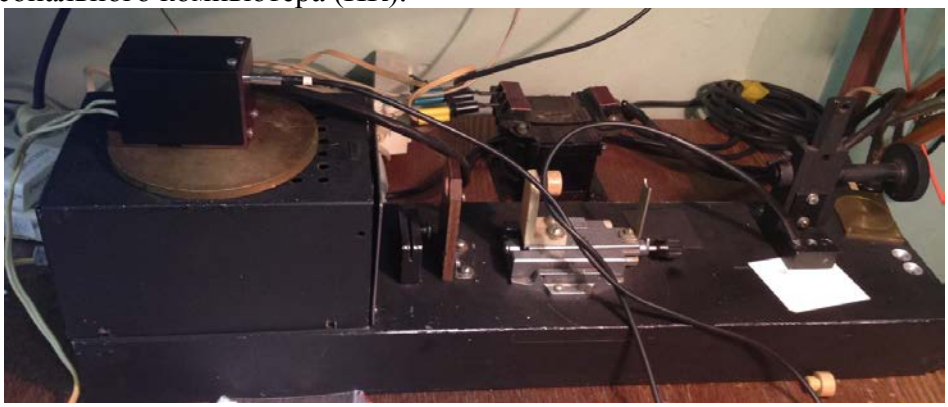


Рис.3. Общий вид стенда для измерения оптических спектров отражения и пропускания пленочных структур в видимом

Для измерения спектра отражения при нормальном падении световой волны используется специальный разветвленный световод, в котором световой поток от лампы *1*

подается на образец через центральное оптоволокно, а отраженный – через шесть волокон, смонтированных вокруг центрального.

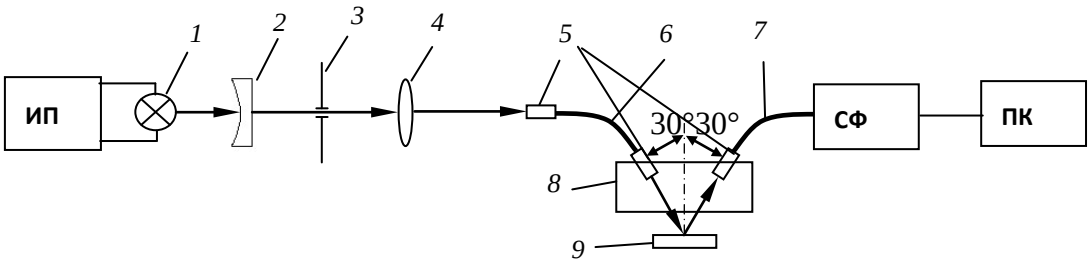


Рис. 4. Схема измерения спектра отражения при α = 30°.

Измерение спектра пропускания на установке выполняется по стандартной схеме, изображенной на рис. 5, когда световой поток проходит через образец *9*, позади которого установлен световод*5*, передающий световой сигнал, содержащий информацию о структуре, в СФ. Для измерения спектров в УФ диапазоне используется специальный источник излучения с длиной волны 250-500нм.

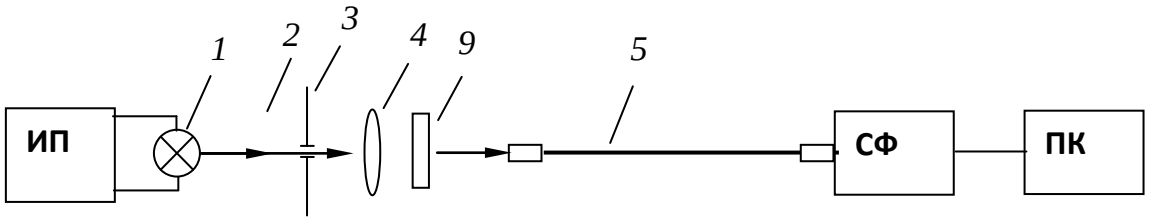


Рис. 5. Схема измерения спектра пропускания.

Стенд для измерения вольт-амперных характеристик

Стенд для измерения вольт-амперных характеристик представлен на рис. 6. Он состоит из: предметного столика с электродами и выводами для подключения внешнего оборудования, источника постоянного напряжения (с регулировкой напряжения от 0 до 29,9 Вв прямом и обратном смещении), вольтметра-электрометра универсального В7−30 (с возможностью измерения тока в диапазоне $10^{-15} - 10^{-7}$ А), универсального DMUT71A (с возможностью измерения тока от 10^{-6} А), вольтметра В7−27А.

Исследуемые образцы размещаются на специализированном диэлектрическом столике, оснащенном игольчатым электродом, непосредственно опускающимся на исследуемую структуру, с двумя коаксиальным разъёмами для подсоединения источника напряжения, вольтметра-электрометра универсального В7−30, мультиметра UT71 A и вольтметра В7−27А.

Вольтметр-электрометр универсальный служит для измерения тока в диапазоне $10^{-15} - 10^{-7}$ А.

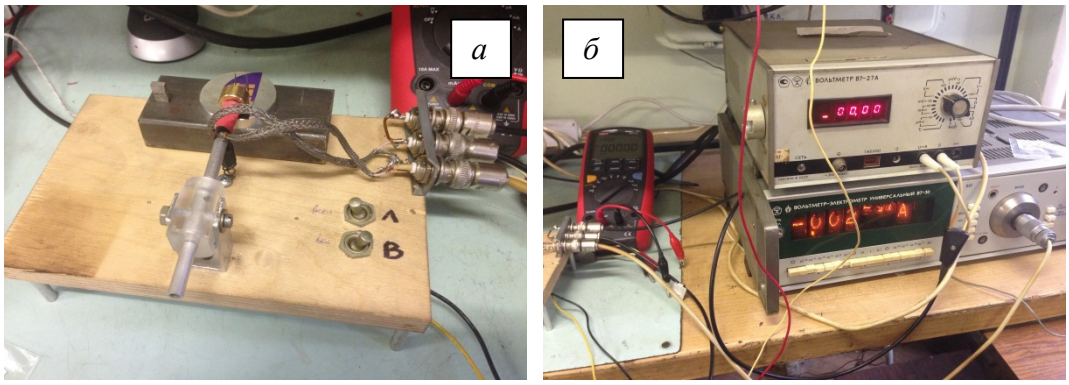


Рис. 6. Стенд для измерения вольт-амперных характеристик пленочных структур.

DigitalMultimeterUT71 A служит для измерения тока от 10^{-6} А.

Вольтметр В7−27А служит для фиксирования напряжения смещения.

На рис. 7. представлена принципиальная схема измерительного стенда вольтамперных характеристик, на которой приняты следующие обозначения:

1 – подложка исследуемого образца;

2 − пленка оксида тантала Ta_2O_5;

3 и 4 – верхние электроды Cr/Cu.

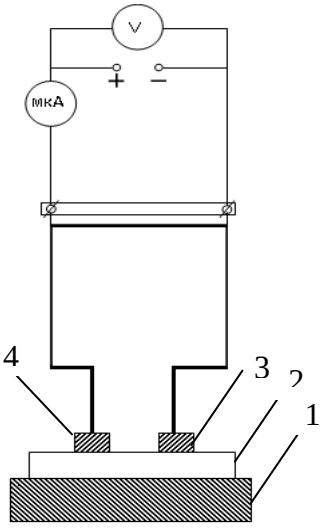


Рис. 7. Принципиальная схема измерительного стенда ВАХ.

Стенд для измерения вольт-фарадных характеристик

Стенд для измерения вольт-фарадных характеристик представлен на рис. 8. Он состоит из источника напряжения GWInstekGPS-30300, измерителя L, C, R цифрового Е7−12 и зондового устройства для подключения внешнего образца.

Измерения проводятся на частоте 1 МГц. Исследуемые образцы размещаются на специализированном диэлектрическом столике, оснащенном подпружиненными игольчатыми электродами.

Рис. 8. Стенд для измерения вольт-фарадных характеристик

Источник напряжения GWInstekGPS-30300 позволяет регулировать напряжение от 0 до 30 Вв прямом и обратном смещении.

Измеритель L, C, R цифровой Е7−12, в зависимости от выбора эквивалентной схемы, позволяет измерять емкость *C*, проводимость *G*, тангенс угла диэлектрических потерь tgδ, индуктивность *L* и сопротивление *R*. На рис. 8. прибор работает в режиме измерения емкости *C* и тангенса угла диэлектрических потерь tgδ.

2.3 Осаждение тонких пленок Ta_2O_5

В ходе эксперимента методом реактивного магнетронного распыления танталовой мишени на постоянном токе была изготовлена серия образцов с пленками Ta_2O_5 в двух технологических режимах на четырех видах подложек:

- кварцевое стекло (SiO_2);
- поликор;
- кремний *p*-типа (КДБ);
- кремний *n*-типа (КЭФ).

Плотность тока на мишени составляла 4 мА/см^2. Чистый кислород и аргон использовались в качестве реактивного и рабочего газов, соответственно. Перед осаждением пленок в течение 10 мин. проводилась очистка подложки в плазме тлеющего разряда.

Каждый из образцов был осаждён при следующих параметрах технологического цикла:

- предельное давление, $P_{пред.} = 5\cdot10^{-5}$Торр;
- температура нагрева, $T = 200^{o}$C
- время ионной очистки, $t_{ион} = 10$ мин.;
- давление аргона, $P(Ar) = 3\cdot10^{-3}$Торр;
- давление кислорода, $P(O_2) = 2.5\cdot10^{-3}$Торр;

- суммарное давление аргона и кислорода, $P(Ar+O_2) = (5.5–6)\cdot10^{-3}$Торр;
- ток разряда, $I_P = 1.2$ А;
- напряжение разряда, $U_P = 620$ В;
- время осаждения, $t = 55$ мин.

В первом технологическом цикле производилось вращение подложки (6 раз в минуту).Затем часть образцов, осажденных на кремнии *p*-типа, была подвергнут отжигу на воздухе при температуре 700°С.

2.4 Исследование оптических спектров пленок

Спектры отражения

При помощи стенда, описанного выше были получены спектры отражения пленок оксида тантала Ta_2O_5, осажденных на различных подложках (поликор, кремний *n*-типа и кремний *p*-типа) в двух технологических режимах, а также пленки, Все спектры отражения были получены при двух углах падения световой волны на образец: 0° и 30°.

На рис. 9 приведены типичные спектры отражения тонких пленок оксида тантала Ta_2O_5, осажденных в первом технологическом процессе на поликоре (на кремнии *n*-типа и кремнии *p*-типа графики не приводятся, но ниже производится расчёт оптических параметров).

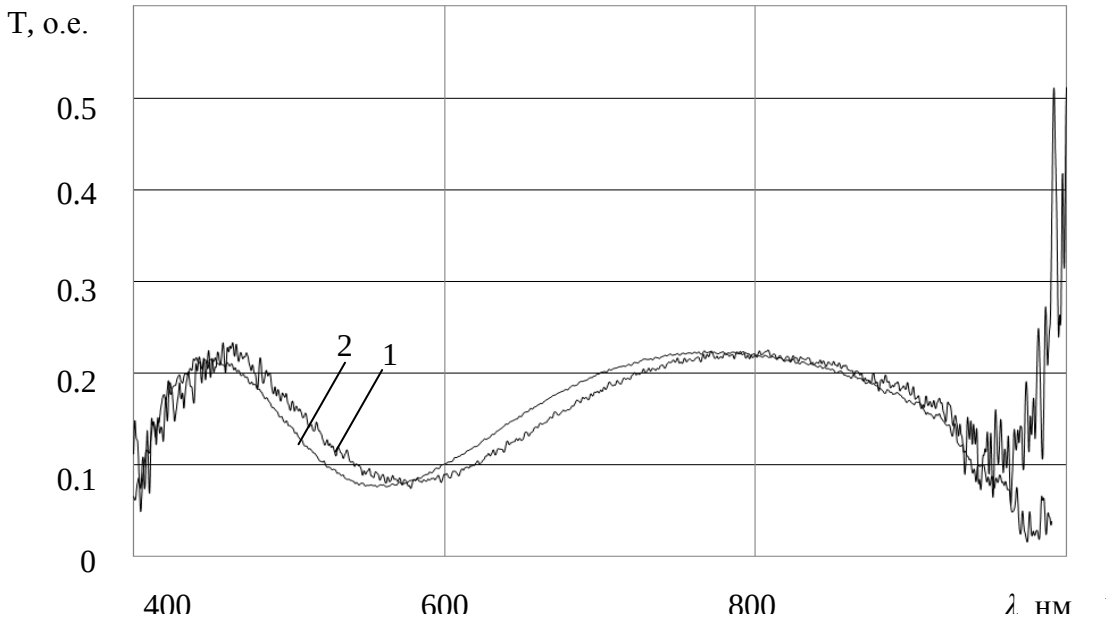


Рис. 9. Спектры отражения пленки Ta_2O_5, осажденной на поликоре в Iтехнологическом процессе, при углах падения световой волны на образец: 1 − 0° и 2 − 30°.

Как видно из рисунков, при изменении угла падения световой волны с 0° на 30° спектры отражения пленок оксида тантала сдвигаются в сторону более низких длин волн.

На рис. 10 представлены спектры отражения пленки оксида тантала, осажденной на поликоровой подложке во втором технологическом режиме. Большое количество осцилляций на спектре свидетельствует о том, что эта пленка Ta_2O_5 отличается большей

толщиной по сравнению с пленками оксида тантала, полученными в первом

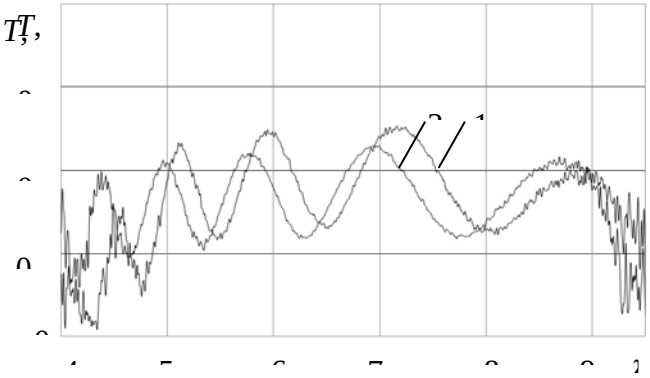


Рис. 10. Спектры отражения пленки

технологическом режиме.

Из полученных спектров отражения пленок Ta_2O_5 представляется возможным определить значения показателя преломления оксида тантала и толщины осажденных нами плёнок. Для определения этих параметров воспользуемся следующей методикой. Зафиксируем экстремумы спектров отражения пленок оксида тантала, полученных при двух углах падения световой волны на образец: 0° и 30°. Найдем следующее соотношение каждой пары двух соседних экстремумов спектров отражения пленок Ta_2O_5:

− для спектров отражения плёнок оксида тантала, полученных при угле падения световой волны на образец 0°:

$$\Delta = \lambda_i \cdot \lambda_{i+1} / 4 \cdot (\lambda_{i+1} - \lambda_i) \quad (1)$$

где λ_i и λ_{i+1} – длины волн, соответствующие двум соседним экстремумам спектра отражения пленки оксида тантала при угле падения световой волны на образец 0°;

− для спектров отражения пленок оксида тантала, полученных при угле падения световой волны на образец 30°:

$$\Delta' = \lambda_i \cdot \lambda_{i+1} / 4 \cdot (\lambda_{i+1} - \lambda_i) \quad (2)$$

где λ_i и λ_{i+1} – длины волн, соответствующие двум соседним экстремумам спектра отражения пленки оксида тантала при угле падения световой волны на образец 30°.

Из полученных соотношений Δ и Δ', полученных из экстремумов спектров отражения пленок оксида тантала при углах падения световой волны на образец 0° и 30°, соответственно, можно найти показатель преломления Ta_2O_5и толщину осажденных нами плёнок по следующим формулам:

$$n = 0.5 / [1 - (\Delta'/ \Delta)^2]^{1/2} \quad (3)$$

$$d = [(\Delta)^2 - (\Delta')^2]^{1/2} / 0.5 \quad (4)$$

где n и d – показатель преломления пленки Ta_2O_5 и толщина осажденной пленки, соответственно.

В таблице 1 представлены экспериментально полученные данные, позволяющие рассчитать коэффициенты отражения и толщины осажденных пленок Ta_2O_5, промежуточные вычисления Δ и Δ', а также сами окончательные рассчитанные значения показателей преломления пленок оксида тантала и толщин осажденных пленок, полученных в первом технологическом цикле (есть пример расчёта). Во втором технологическом цикле толщина плёнок оказалась больше (порядка 1 мкм)

Таблица 1. Расчет показателя преломления и толщины пленок Ta_2O_5, осажденных в I технологическом процессе.

Материал подложки			λ_1	λ_2	λ_3
поликор	0°	экстремумы, мкм	0.4698	0.5870	0.8091

		Δ, мкм		0.59	0.53
	30º	экстремумы, мкм	0.4544	0.5686	0.7841
		Δ', мкм		0.57	0.52
	n			1.98	2.01
	d, мкм			0.28	0.27
кремний *n*-типа	*n*			2.08	1.98
	d, мкм			0.22	0.22
кремний *p*-типа	*n*			2.15	1.99
	d, мкм			0.23	0.27

.

Спектры пропускания

При помощи стендов, описанных выше были получены оптические спектры пропускания пленки оксида тантала, осажденной на кварцевом стекле (SiO_2), как в видимом, так и в УФ диапазоне. Оптический спектр пропускания в диапазоне 200−900 нм пленки Ta_2O_5, осажденной на кварцевом стекле (SiO_2), приведен на рис. 11.

Из полученного спектра пропускания пленки оксида тантала, осажденной на кварцевом стекле, можно найти ширину запрещенной зоны Ta_2O_5. Для этого:

− преобразуем спектр из осей T (λ) в $(\alpha E)^{3/2}$ (E). Здесь $E = hc/\lambda$ (в эВ), а α – линейный коэффициент поглощения (в см$^{-1}$), который можно найти из закона Бугера-Ламберта:

$$T = \exp(-\alpha d) \quad (5)$$

где d – толщина пленки (в см), T – коэффициент пропускания (в о.е.);− аппроксимируем спектральную линию и найдем пересечение прямой с осью OX.

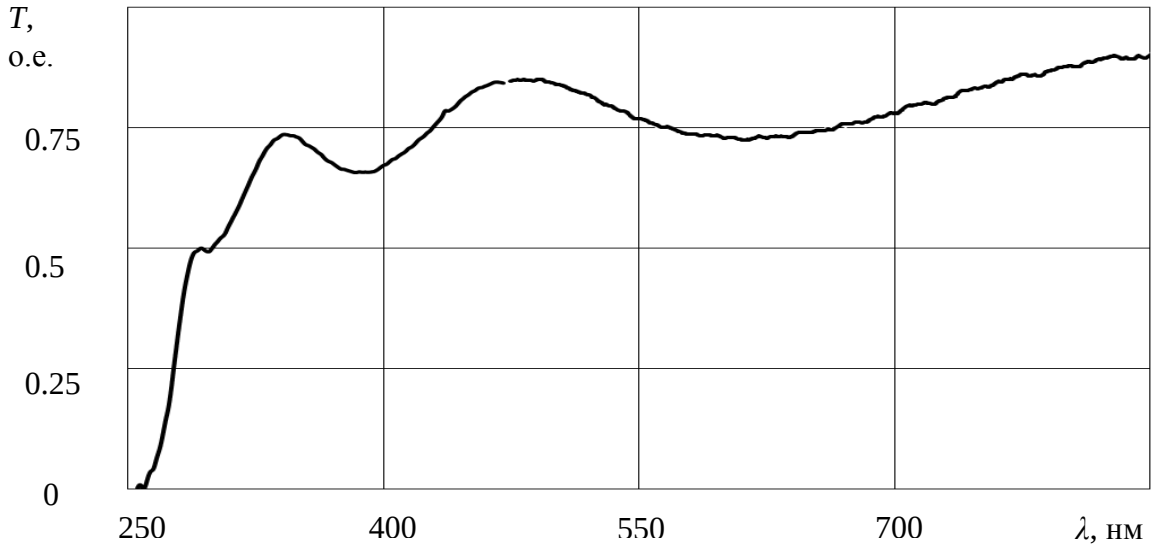


Рис. 11. Спектр пропускания пленки Ta_2O_5, осажденной на кварцевом стекле.

Пересечение аппроксимирующей прямой с осью абсцисс на графике происходит в точке E_g= 4.41 эВ.

2.5 Исследования вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик

На образцы пленок оксида тантала (Ta_2O_5), осажденные на три вида подложек (поликор, кремний *n*-типа и кремний *p*-типа) методом реактивного магнетронного распыления на постоянном токе были нанесены медные электроды с адгезионным подслоем хрома (Cr/Cu) при следующих параметрах технологического цикла. На рис. 12 представлены изображения полученных конденсаторных структур. Для расчета диэлектрической проницаемости использовались формулы из статьи [6].

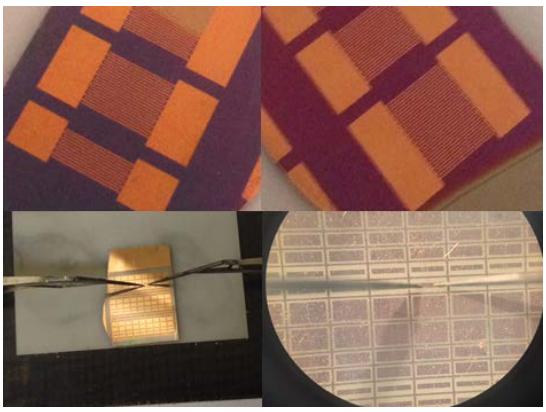


Рис. 12. Фотоконденсаторов(встречно-штыревой структуры и планарные).

ВАХ конденсаторов, изготовленных на неотожженных и отожженных на воздухе при 700° пленках оксида тантала. Эти вольт-амперные характеристики изображены на рис. 12.

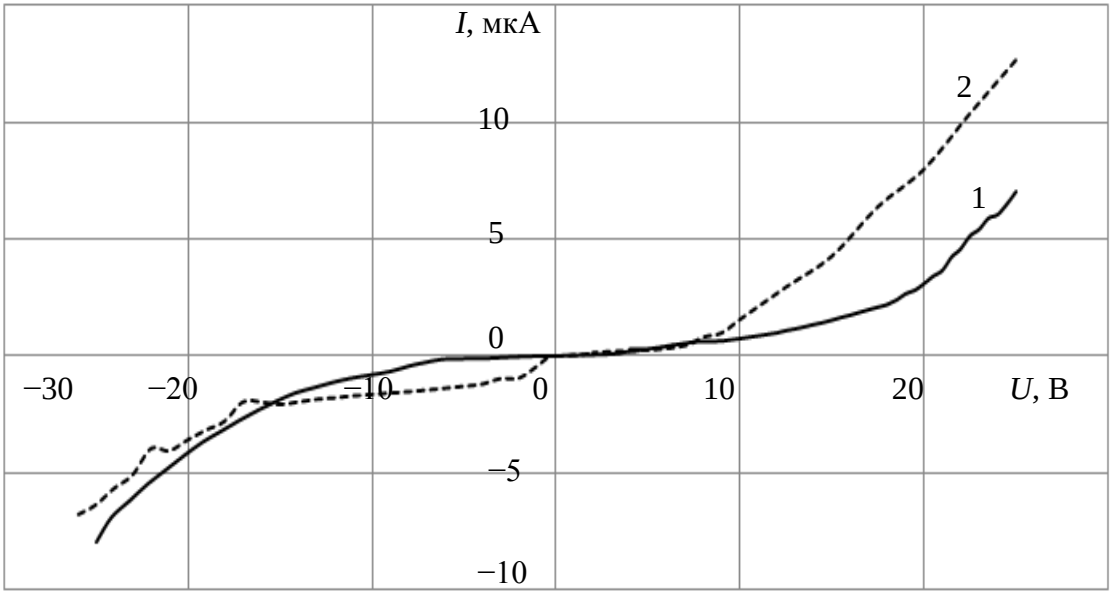


Рис. 12. ВАХ образцов, осажденных на кремнии *p*-типа: 1 – до отжига, 2 − после отжига.

Как можно заметить из рис. 12, вольт-амперная характеристика как отожженной, так и неотожженной пленки Ta_2O_5, осажденной на подложке из кремния *p*-типа, имеет нелинейный характер. Сильно выражена асимметрия прямой и обратной ветвей, а также наблюдаются существенно меньшие значения пороговых напряжений в случае отожженной пленки (кривая 2). При этом у отожженной пленки наблюдается более существенный рост тока, чем у пленки без отжига.

При помощи стенда для измерения вольт-фарадных характеристик, были получены ВФХ конденсаторов, образованных на пленках оксида тантала (Ta_2O_5), осажденных на подложках из кремния *p*-типа (неотожженной и отожженной на воздухе при 700°С); а также пленке оксида тантала, осажденной на поликоре без вращения.

На рис. 13 приведены вольт-фарадные характеристики конденсаторов, полученных на пленке оксида тантала, осажденной на кремнии *p*-типа (КДБ), после отжига на воздухе

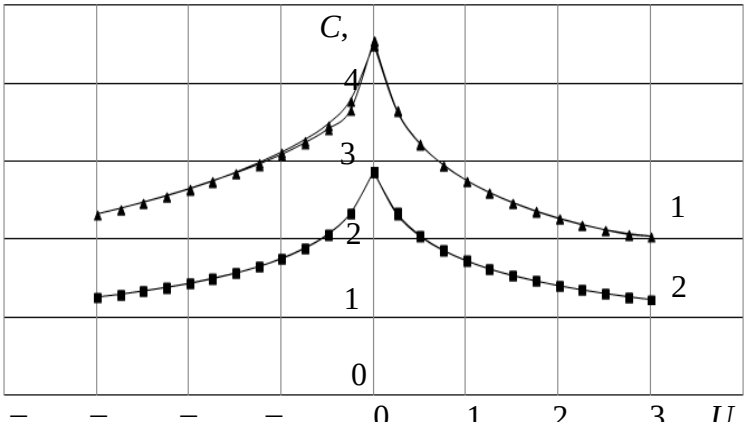


Рис. 13. ВФХ конденсатора, полученного на пленке Ta_2O_5, осажденной на кремнии *p*-типа при 700ºС.

Таблица 2. Значения *C*и tg*δ* конденсатора, полученного на поликоровой подложке, измеренные на различных контактных площадках с различными зазорами.

C, пФ	*l*, мкм	*w*, мкм	*s*, мкм	tg*δ*
0.165	1250	800	6	0.06
0.074	1250	425	6	0.1
0.063	1250	425	9	0.1

Здесь *l* – длина контактной площадки, *w* – ширина контактной площадки, а *s* – ширина зазора.

Все описанные в этом пункте измеренные значения емкостей и тангенсов диэлектрических потерь конденсаторов, полученных на пленках оксида тантала (Ta_2O_5), осажденных на различных видах подложек (кремний *p*-типа и поликор), были измерены при помощи стенда для измерения вольт-фарадных характеристик. В дальнейшем благодаря этим измеренным значениям емкости можно найти диэлектрическую проницаемость оксида тантала (Ta_2O_5).

Рассчитанная диэлектрическая проницаемость оксида тантала (Ta_2O_5) оказалась равна 25.9, что совпадает с теоретическими сведениями[1]-[4].

3. Заключение

В результате данной научно-исследовательской работы был разработан технологический процесс осаждения плёнки оксида тантала на различные виды подложек методом реактивного магнетронного осаждения. Также разработан стенд для измерения в ВАХ и ВФХ изготовленных конденсаторов различного типа. Изучены основные узлы установки для напыления УВН-71, порядок запуска ключевых элементов для создания высокого вакуума. Были определены основные электрофизические и оптические параметры оксидных плёнок:

1. При помощи спектров отражения полученных образцов был рассчитан показатель преломления оксида тантала Ta_2O_5. Он составил n = 1.95 – 2.15, что полностью совпадает со справочными данными.

2. При помощи спектров пропускания полученных образцов была рассчитана ширина запрещенной зоны оксида тантала Ta_2O_5. Она составила E_g = 4.41 эВ, что полностью совпадает со справочными данными.

3. При помощи измеренных емкостей полученных структур была рассчитана диэлектрическая проницаемость оксида тантала Ta_2O_5. Она оказалась равной 25.9, что полностью совпадает со справочными данными.

4. На структурах, осажденных на кремниевой подложке, наблюдалась перестройка емкости на частоте 1 МГц при подаче управляющего напряжения от 0 до ±30 В. Механизм

наблюдаемых явлений возможно связан с возникновением p-n перехода или контактом Шоттки и требует дальнейшего исследования.

Полученные ВФХ позволяют говорить о возможности создания на базе оксида тантала необходимых современной СВЧ-электронике перестраиваемых ёмкостей с хорошими характеристиками. Созданием такого прибора я планирую заняться в ближайшем будущем.

Несомненно, полученный в ходе данной научно-исследовательской работы опыт позволит продолжить дальнейшее более подробное и качественное изучение свойств такого перспективного для современной электроники материала как оксид тантала.

4. Список литературы

1. Renju R. Krishnan, K.G. Gopchandran, V.P. MahadevanPillai, V. Ganesan, Vasant Sathe, “Microstructural, optical and spectroscopic studies of laser ablated nanostructured tantalum oxide thin films” // Applied Surface Science, 2009, Vol. 255.
2. V.A. Shvets, V.Sh. Aliev, D.V. Gritsenko, S.S. Shaimeev, E.V. Fedosenko, S.V. Rykhlitski, V.V. Atuchin, V.A. Gritsenko, V.M. Tapilin, H. Wong, “Electronic structure and charge transport properties of amorphous Ta_2O_5 films” // Journal of Non-Crystalline Solids, 2008, Vol. 354.
3. K. Tajima, Y. Yamada, S. Bao, M. Okada, K. Yoshimura, “Electrochemical evaluation of Ta_2O_5 thin film for all-solid-state switchable mirror glass”, Solid State Ionics, 2009, Vol. 180.
4. S. V. Jagadeesh Chandra, M. Chandrasekhar, G. Mohan Rao, S. Uthanna, “Substrate bias voltage influenced structural, electrical and optical properties of dc magnetron sputtered Ta_2O_5 films” // Mater Electon, 2009, Vol. 20.
5. Берлин Е.В., Сейдман Л.А., «Получение тонких пленок реактивным магнетронным распылением», 2014.
6. О.Г. Вендик, С.П. Зубко, М.А. Никольский, “Моделирование и расчет емкости планарного конденсатора, содержащего тонкий слой сегнетоэлектрика”// Журнал технической физики, 1999, том 69, вып. 4.

Авторы: **Махно Артем, Стрекозова Мария**, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Стрибный О.Ю.**

Социально-технический проект тренажёр «Радиокоды»

Введение

Радиокоды – необходимая вещь, которую должен знать каждый радиолюбитель. По мимо Q-кодов, существуют ещё другие коды, которые преимущественно используются в работе азбукой Морзе.

В настоящее время конкретного метода изучения радиокодов не существует, а так как их надо просто знать, тема простого и качественного способа изучения радиокодов остаётся открытой.

Цель проекта

Создать программу-тренажёр, который поможет начинающим радиолюбителям изучить радиокоды и привлечь в радиоспорт новых людей.

Идея проекта

Создать тренажёр, который поможет нам выучить радиокоды раз и навсегда.

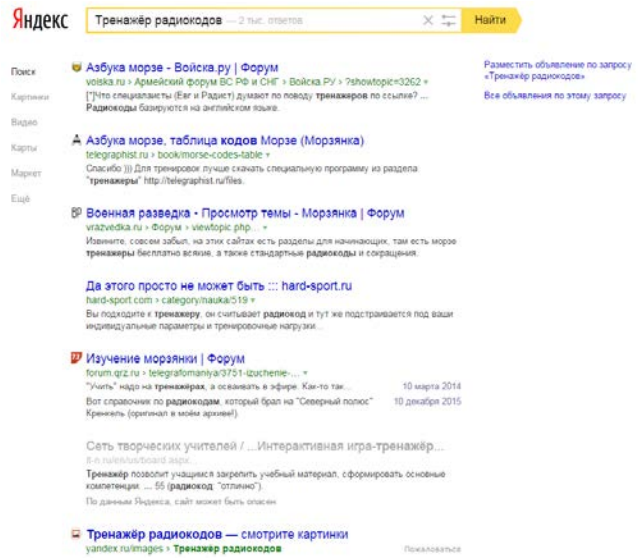
Задачи проекта

- Подбор радиокодов для базы данных
- Создание самой программы-тренажёра
- Загрузка тренажерав «PlayMarket»
- Загрузка тренажерав социальную сеть «Вконтакте»
- Создание официальной группы приложения «Вконтакте»
- Помочь начинающим радиолюбителям избежать проблемы в запоминании радиокодов

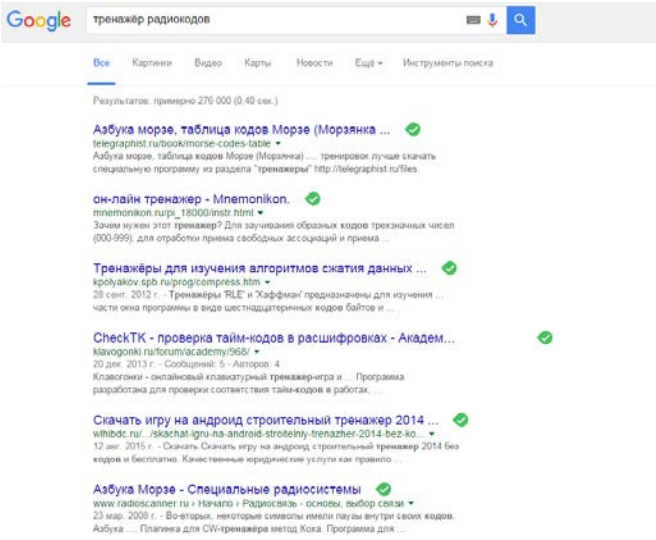
Обзор существующих тренажёров радиокодов

В настоящий момент в сети Интернет тренажёров радиокодов не существует.

Вот такой результат выдаёт поисковая система Яндекс:

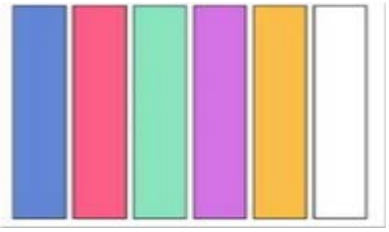


Вот такой результат выдаёт поисковая система Google:



Дизайн и интерфейс нашего тренажёра

Во время создания тренажёра мы старались сделать привлекательный дизайн, чтобы было приятно тренироваться и достаточно простой интерфейс, чтобы программа была максимально понятной.



Во время разработки дизайна приложения у нас появилась идея найти в сети комбинацию цветов, которые гармонично сочетаются между собой. Рассмотрев много различных вариантов, мы приняли решение, что будем использовать палитру с наименьшим количеством резких цветов и выбрали вот такой вариант:

Мы создали максимально простой интерфейс. В главном меню приложения присутствуют 3 кнопки:

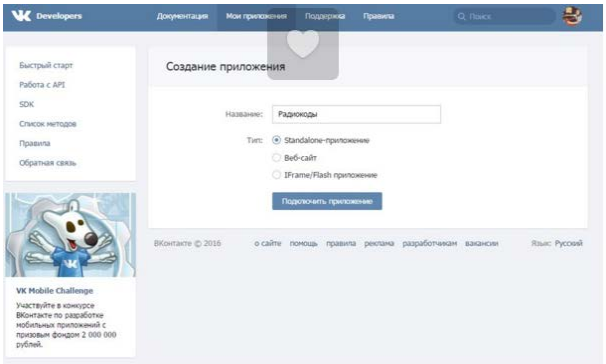
- «Старт» - нажав на неё, мы начинаем тест.
- «О программе» - нажав на неё, мы получаем информацию о создателях программы и краткое описание.
- «Выход» - нажав на неё, мы выходим из тренажёра

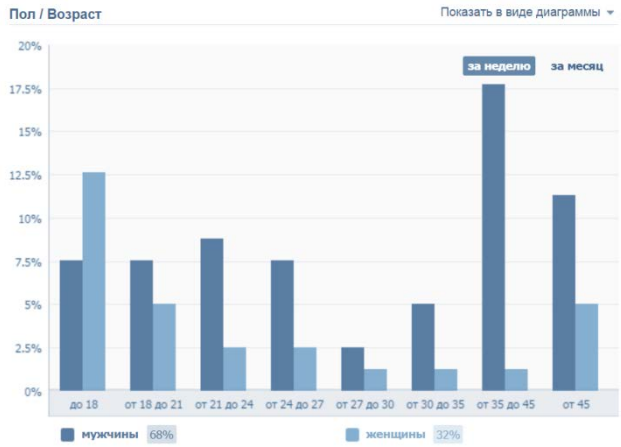
(кнопка присутствует только в версии для Android).

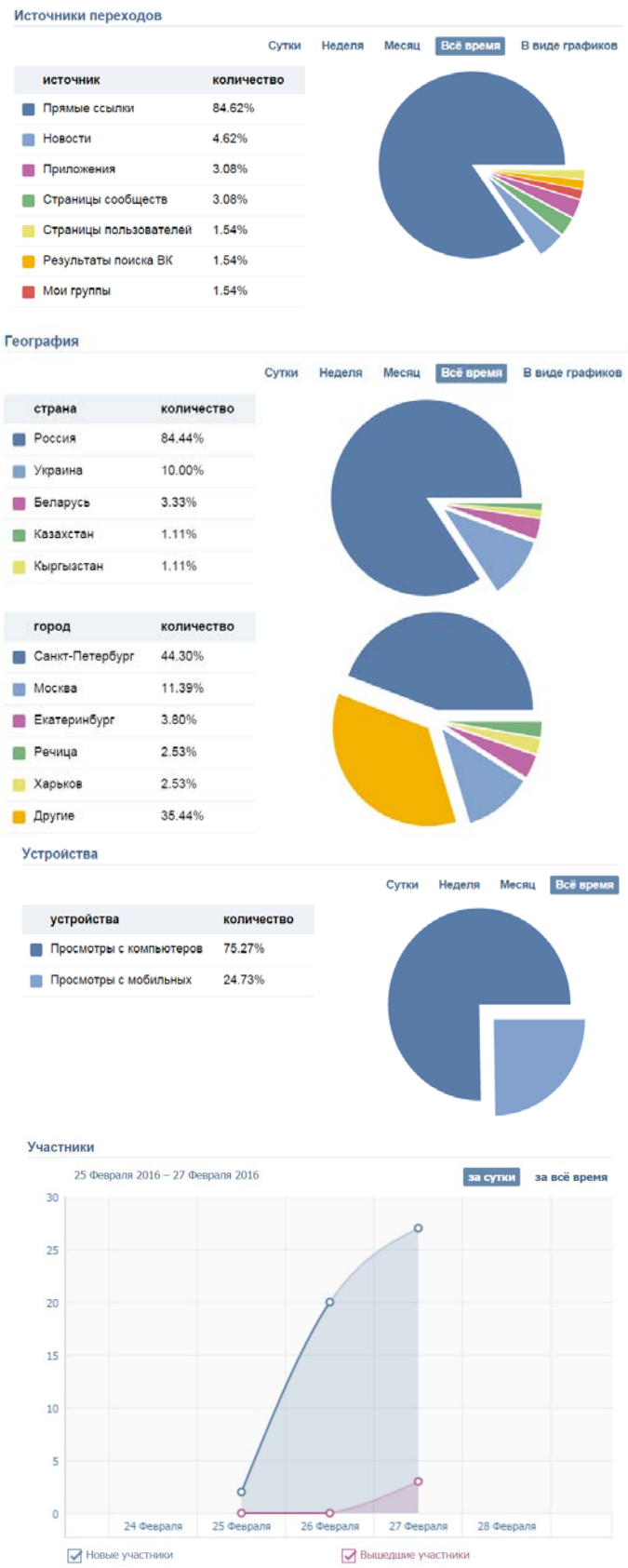
После нажатия кнопки «Старт» интерфейс продолжает оставаться понятным и простым. На экране появляется верхняя строка статуса, текущий вопрос, 4 кнопки с вариантами ответов и кнопка «Меню», нажав на которую мы можем выйти в главное меню.

Загрузка приложения в сеть «Вконтакте»

Наши предположения о том, что социальная сеть «ВКонтакте» - самая популярная – подтвердились. «Вконтакте» по-прежнему остается лидером среди россиян и имеет 56,8 млн. активных пользователей (данные за январь 2016 года). За «ВК» следуют «Одноклассники» с месячной аудиторией 40 млн. пользователей и «Мой Мир» — 25,1 млн. пользователей. Некогда популярные российские соц. сети «Одноклассники» и «Мой Мир» начинают сдавать позиции и теряют популярность. За год их пользовательские базы сократились на 1 млн. и 2,7 млн. пользователей соответственно. «Фейсбук» продолжает укрепляться, разместившись на третьем месте с 24,2 млн пользователей. За ним следуют «LiveJournal» — 16,6 млн., «Instagram» — 13,3 млн. и «Twitter» с 8,4 млн. пользователей. Поэтому загрузив приложение в сеть «ВКонтакте» мы многократно увеличили число возможных пользователей приложения, тем самым обеспечили хорошую рекламу радиоспорту.







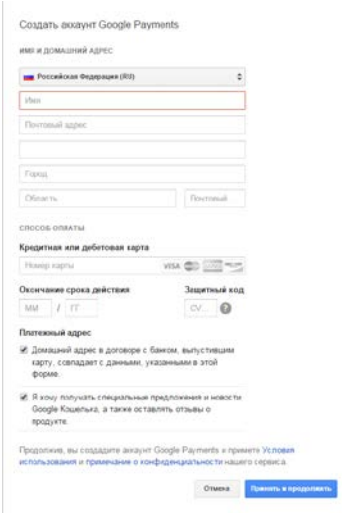
Загрузка приложения в сервис «PlayMarket»

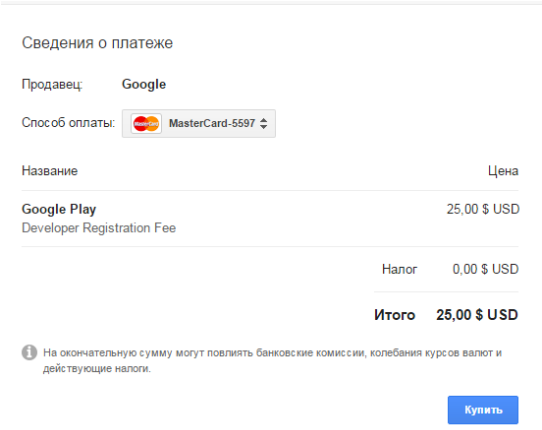
Почему именно «PlayMarket»? Дело в том, что в ходе социологического исследования, в котором было опрошено более 15000 человек, получились следующие данные:

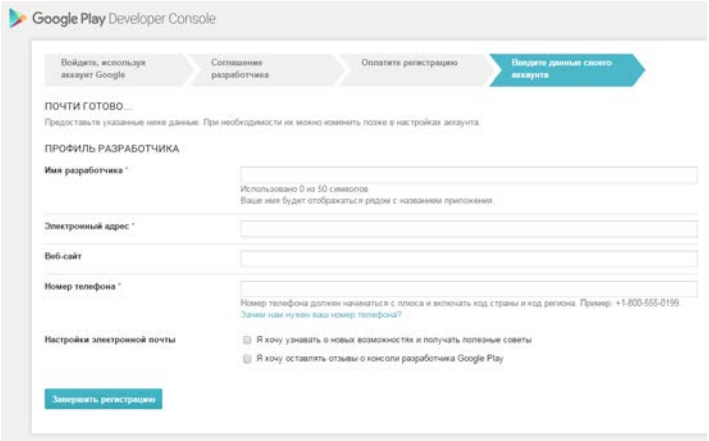
- Телефон на Android – 55%

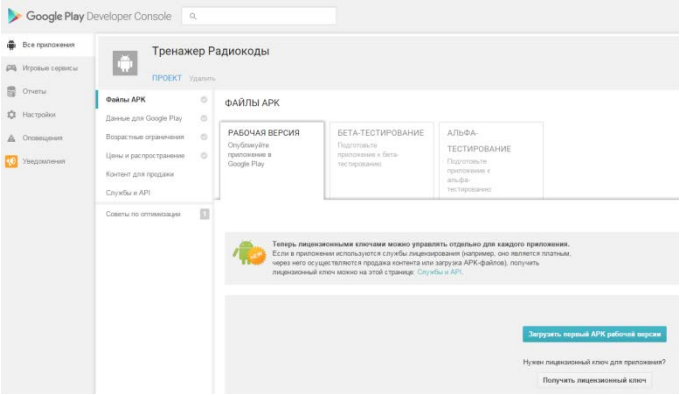
- Телефон на iOS– 17%
- Планшеты на Android – 23%
- Планшеты на iOS–15 %

Поэтому мы решили помимо «ВКонтакте» добавить нашу программу в «PlayMarket». Был пройден сложный процесс регистрации и подтверждения. Ради рекламы радиоспорта мы пошли на траты: нам при регистрации пришлось внести в playmarket сумму 25$.









Практические испытания тренажёра

Первыми имели честь испытать наше приложение естественно члены нашего коллектива. Так как мы сами не очень знаем коды, то у нас были и провальные попытки, но в общем и целом тренажёр прошёл все испытания в нашем коллективе и поэтому мы

начали его распространять. После чего к нам приходили положительные отзывы о работе приложения.

Новизна и преимущества тренажёра.

Так как аналогов нашему тренажёру найдено не было, тренажёр «Радиокодов» единственный и неповторимый, а в качестве плюсов можно отметить:

1. Легкодоступность
2. Понятный и лёгкий интерфейс
3. Лаконичный дизайн

Вывод

В ходе социально-технологического проекта мы выполнили следующее:

- Произвели поиск существующих тренажёров «Радиокодов»
- Исследование популярности соц. сетей и операционных систем
- Выучили азы программирования на языке ActionScript 3.0
- Провели рекламную компанию приложения

Используемые источники информации

1. https://www.iphones.ru/iNotes/339962
2. http://www.pro-smm.com/populyarnye-socialnye-seti-v-rossii-2015/
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/ActionScript

Авторы: **Паничкин Егор, Мельник Егор,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководители: **Славная А.Я., Мельник К.Т.**

Автомобиль Ока 1400Н. Пробуждение силы

Актуальность. Являясь участниками городских соревнований по автомногоборью среди образовательных учреждений, мы заинтересовались другими видами состязаний данной возрастной категории (до 18 лет). Таким видом стал автокросс, в классе Д2-ю, и автомобиль начинал строиться именно под данную дисциплину. Но в связи с изменениями в ТТ к автомобилям класса «Д2 Юниор» с 2017 года и невозможность выступать в Первенстве России по ралли-кроссу в 2016 году было решено переоборудовать автомобиль в класс 1400Н

Цель работы: переделать уже подготовленный автомобиль для кросса в класс 1400Н. Превзойти основных конкурентов, ВАЗ-2108 с двигателем 1.4, в данном классе по тех. характеристикам.

Задачи:
1. Подготовить автомобиль под КиТТ Ралли 1400Н
2. Обустроить штурманское место
3. Установить устройства связи между членами экипажа и лагерем
4. Установить осветительную оптику
5. Проведение ремонтных работ силами участников команды в оборудованной мастерской.
6. Выполнение омологационных работ силами участников команды в оборудованной мастерской.

Этапы:
1. Изучение регламентирующей документации ралли
2. Выявление необходимых доработок автомобиля
3. Переговорное устройство штурман-пилот / пилот-штурман с общим дополнительным входом от рации.
    3.1 Выбор и адаптация принципиальной схемы.
    3.2 Разработка монтажной схемы.
    3.3 Разработка монтажной схемы.
    3.4 Изготовление печатной платы вручную.
    3.5 Монтаж схемы на печатной плате.
    3.6 Наладка устройства в условиях автомобиля.
    3.7 Изготовление вентилируемого и влагозащищённого корпуса устройства.
4. Механизм переключения передач (кулиса).
    4.1 Выбор схемы устройства из числа наиболее распространённых и популярных в среде спортсменов.
    4.2 Изготовление чертежей в среде Auto CAD.
    4.3 Изготовление полномасштабной модели механизма.
    4.4 Изготовление и регулировка рабочей модели механизма.
    4.5 Окраска готовой рабочей модели механизма.

5. Гидравлический стояночный тормоз.
    5.1 Изготовление чертежей в среде Auto CAD.
    5.2 Изготовление полномасштабной модели механизма.
    5.3 Изготовление и регулировка рабочей модели механизма.
    5.4 Окраска готовой рабочей модели механизма.
6. Установка 2го омологированного сиденья.
7. Установка 2го комплекта омологированных ремней безопасности.
8. Установка 2го комплекта омологированных накладок на каркас безопасности.
9. Установка световой оптики.

В связи с изменениями в ТТ к автомобилям класса д-2 юниор с 2017 года и невозможность выступать в ралли-кроссе на автомобилях Ока, было принято решение переоборудовать автомобиль в ралли. Самым приемлемым для данного автомобиля является класс 1400Н
Главными конкурентами в данном классе являются автомобили ВАЗ-2108 с рабочим объемом двигателя 1400 см.
Уже построенный автомобиль прошёл серию испытаний в боевых условиях. Первым испытанием для пилотов и автомобиля был выбран 1-й этап Санкт-Петербурга по ралли-спринту. Местом проведения являлся Колин Мак Рей. Так как автомобиль не оборудован местом штурмана мы испытывали проблемы с навигацией и как следствие приходилось двигаться очень медленно. Так же мотору не хватало тяги на высоких оборотах, а при переключении со 2-й на 3-ю передачу резко падали обороты.
Первым делом было решено изменить фазы газораспределения, сдвинув распределительный вал на 8,6 градусов на запаздывание(1 зубчик ремня ГРМ). Так же под данные фазы перенастроено зажигание и карбюратор. Поведение автомобиля резко изменилось.
Появилась тяга на высоких оборотах, а самое главное изменилась отсечка. На данный момент мы раскручивали двигатель до 10 000 об/мин. Так же изменилась и динамика движения. Таблица скоростей и передач прилагаются.

скорость / обороты	конфигурация КПП #1						конфигурация КПП #2					
	главная пара 4.1						главная пара 4.1					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
	3.7	2.0	1.2	0.9	0.7	0	3.1	1.9	1.3	1.0	0.7	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	3.2	5.7	9.3	13.1	15	0	3.7	6	8.6	11.3	14.9	0
1000	6.4	11.4	18.5	26.1	30	0	7.4	12	17.2	22.7	29.8	0
1500	9.5	17.1	27.8	39.2	45	0	11.1	18	25.8	34	44.7	0
2000	12.7	22.8	37	52.3	60	0	14.7	24	34.4	45.3	59.6	0
2500	15.9	28.5	46.3	65.3	75	0	18.4	29.9	43	56.6	74.5	0
3000	19.1	34.3	55.6	78.4	90	0	22.1	35.9	51.6	68	89.4	0
3500	22.3	40	64.8	91.5	105	0	25.8	41.9	60.2	79.3	104.3	0
4000	25.4	45.7	74.1	104.6	120	0	29.5	47.9	68.8	90.6	119.1	0
4500	28.6	51.4	83.4	117.6	135	0	33.2	53.9	77.4	101.9	134	0
5000	31.8	57.1	92.6	130.7	150	0	36.8	59.9	86	113.3	148.9	0
5500	35	62.8	101.9	143.8	165	0	40.5	65.9	94.7	124.6	163.8	0
6000	38.1	68.5	111.1	156.8	180	0	44.2	71.9	103.3	135.9	178.7	0
6500	41.3	74.2	120.4	169.9	195	0	47.9	77.8	111.9	147.2	193.6	0
7000	44.5	79.9	129.7	183	210	0	51.6	83.8	120.5	158.6	208.5	0
7500	47.7	85.6	138.9	196	225	0	55.3	89.8	129.1	169.9	223.4	0
8000	50.9	91.4	148.2	209.1	240	0	58.9	95.8	137.7	181.2	238.3	0
8500	54	97.1	157.4	222.2	255	0	62.6	101.8	146.3	192.5	253.2	0
	15.2	8.4	5.2	3.7	3.2	0	13.1	8.1	5.6	4.3	3.2	0

В связи с возросшей мощностью появилась необходимость увеличить сцепление автомобиля с дорогой. Мы прибегли к изменению рисунка протектора автомобильной шины КАМА-503 путём нарезки. Был изготовлен собственными усилиями грувер.
Следующим испытанием был выбран этап Санкт-Петербургу по ралли-спринту, который проходил на трассе для трековых гонок. Трасса представляет собой большой овал, на котором были расставлены ретардеры из грузовых шин. Машина показала идеальные результаты. Так как трасса не была сложной для запоминания то отсутствие штурмана не помешало. Увы навыки пилотирования отставали от возможностей автомобиля, но в итоге 4 и 5 место среди 9 участников в зачёте 18- .

Так как экипировка и шум в автомобиле препятствуют переговорам между пилотом и штурманом необходимо устройство которое обеспечит связь. Также это переговорное устройство выполняет роль рации для связи с лагерем в случае нештатной ситуации или аварии. Переговорное устройство собрано на основе

Решено изменить механизм переключения передач (кулиса). Принципиальным отличием является короткий ход рычага переключения передач. Это позволит сократить время переключений и позволит увеличить скорость разгона автомобиля. Так же появляется возможность изменить место расположения рычага, что сделает управление более удобным.
Было произведено исследование и выявлены наиболее распространённые и популярные схемы устройства среди спортсменов.
Есть 2 вида кулисы. В основе первой лежит изменение точки крепления тяги относительно рычага. В этом случае в механизме меньше трения и он проще в изготовлении. Главным минусом является огромный ход при выборе передач. Второй вариант отличается наличием ползуна который уменьшает этот выбор но немного усложняет конструкцию.
Все детали были изготовлены вручную и установлены.

Принципиально другим является устройство стояночного тормоза относительно штатного. В отличие от стандартного Спортивный тормоз подключается к заднему тормозному контуру. И работает за счёт тормозной жидкости (штатный тормоз работает за счёт системы стальных тросов). В качестве тормозного цилиндра использован цилиндр сцепления от Газели. У токаря были заказаны и изготовлены детали для подключения к контуру. Рычаг удлинён для уменьшения усилия прикладываемой к рычагу. Так же использован храповой механизм от штатного ручника Оки. Это необходимо для удержания автомобиля в сервис-парке. Во время гонки данный механизм отключается.

Для правильной работы и настройки ручного тормоза был установлен регулятор тормозного усилия. За основу взят регулятор от Ваз классической модели, а на него у токаря выточен колпак для регулировки. Регулировка производится путём открытия или закрытия заднего контура.

Установлены 2-е сидение, ремни и накладки по омологационной схеме.

Так как в ралли существуют ночные спец участки то необходимо установить световую оптику. Согласно КиТТ ралли разрешено

устанавливать либо штатные фары либо заменить их на четыре круглые. Так как круглые фары мощнее, то мы поставили их. Крайние фары - ближний свет. Все четыре - дальний.

Вывод: В процессе работы над автомобилем стало очевидно, что простота и надежность конструкции ВАЗ обеспечивают широкий простор для омологационных процедур и настроек: доработать двигатель, улучшить аэродинамические качества автомобиля, серьезно проработать активную и пассивную безопасность конструкции. Это позволит реализовать весь потенциал, изначально заложенный конструкторами автомобиля в кузов и агрегаты. Работа продолжается. Автомобиль принимает участие во многих соревнованиях Санкт-Петербурга и области. По мере появления проблем и неисправностей автомобиль дорабатывается и усовершенствуется. На данный момент есть небольшие проблемы с жесткостью крепления силового агрегата. В планах установка подвески от ВАЗ-2108 и турбины.

Автор: **Сангалов Юрий,** ГБПОУ «Автодорожный колледж»
Руководители: **Панченко В.М., Рогожин В.П.**

Приспособление для преодоления трудных участков пути

Транспортные средства, преодолевающие трудные участки пути, могут не справиться с этой задачей. Пробуксовка ведущих колес происходит по различным причинам, когда крутящий момент на колесе превышает силу сцепления с дорогой.

Наше учебное заведение систематически занимается разработкой приспособлений, демонстрируя их на Городских конкурсах технического творчества под эгидой Комитета по образованию Санкт-Петербурга.

Мы начинали с того, что в пусковую рукоятку вставляли дополнительное звено, увеличивая плечо, тем самым облегчая вращение рукоятки.

Мы заменили пусковую рукоятку редуктором.

Эти работы были отмечены жюри конкурсов и были признаны победителями.

Мы считаем,что наше последнее изделие усовершенствовало процесс преодоления трудных участков пути применением современных инструментов.

Цель проекта

Приспособление (далее изделие) предназначено для вращения коленчатого вала двигателя при выключенном зажигании и установленной передаче, необходимой в данных дорожных условиях при вынужденной остановке.

Когда крутящий момент на колесе превышает силу сцепления с дорогой, происходит буксование транспортного средства. Следует выбрать такой крутящий момент, который позволит прекратить буксование и продолжить движение.

Методы достижения поставленных целей и задач

Изделие представляет собой вал, который одним концом вставляется в храповое устройство коленчатого вала двигателя, на другой конец вала изделия надевается головка, которую вращает ключ-трещотка. При необходимости можно увеличивать длину рукоятки ключа, регулируя величину плеча при неизменном прилагаемом усилии. При работающем двигателе диапазон крутящего момента при пробуксовке колес ничтожно мал, поэтому сложно подобрать нужную величину. Бывает, что водитель снимает обувь для увеличения чувствительности. Крутящий момент создаваемый изделием, достаточен для выполнения поставленных целей и задач.

Использование изделия при преодолении трудных участков пути удобнее предыдущих наших аналогов, лебедок и т.д.

Научные, практические и инновационные результаты работы

Научная составляющая проекта заключается в том, что необходимый результат был получен путем системного анализа действующих сил, моментов, сцепления с дорогой и т.д. Изделие создавалось в теории и проверялось на практике. Таким образом, изделие это плод теоретических изысканий и практического опыта.

Инновационная составляющая заключается в том, что изделие включает в себя ключ-трещотку большой величины, который появился в арсенале автомобилистов не так давно. Творческая мысль продвигала наше приспособление вперед. На сегодняшний день мы

имеем законченное, доработанное современное изделие для преодоления трудных участков пути, которое представляет собой дополнительно к имеющемуся инструменту специальный вал, а для легковых автомобилей специальное устройство в виде торцового ключа, в котором с одной стороны приварена стандартная головка для трещотки, с другой стороны приварен ключ храповика для гайки коленчатого вала.

Выводы и рекомендации

Приспособление для преодоления сложных участков пути является законченным изделием, которое может иметь практическое применение. Мы заканчиваем заниматься разработкой подобных устройств. Однако, на основе нашего последнего изделия мы планируем заняться исследовательской работой с применением ключа-трещетки большой величины с динамометром. Мы хотим измерить усилия, возникающие в различных узлах машин и механизмов для предметного анализа их устройства и работы. Возможно, это приведет нас к новым разработкам и даст импульс к новым идеям технического творчества, например, к созданию приспособления для преодоления трудных участков пути для автомобилей с автоматической коробкой передач, где нет механической связи колес с двигателем при выключенном зажигании.

Автор: **Севбо Дмитрий,** ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Московского района
Руководители: **Леонтьева Т.М., Каяндер А.А.**

Универсальное многофункциональное изделие-органайзер «Космос»

Актуальность и новизна разработки.

Моя разработка – арт-объект (предмет искусства) и в то же время многофункциональный органайзер «Космос».В этом году исполняется 55 лет со дня полета в космос первого человека – Юрия Гагарина, что сыграло решающую роль в выборе темы работы. Я взялся за эту работу для того, чтобы показать свое отношение к космосу и приблизиться к его тайнам, а также отдать дань уважения поколению, покорившему звездное пространство.

Принцип работы.

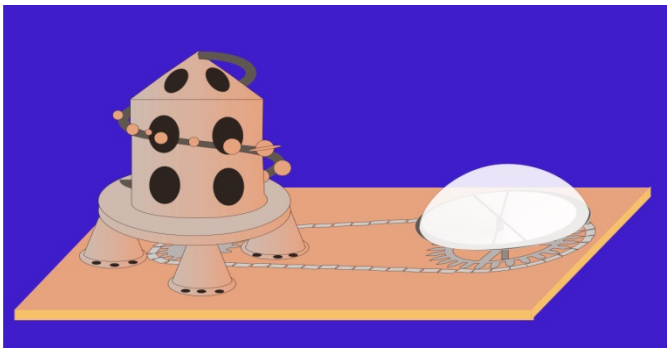
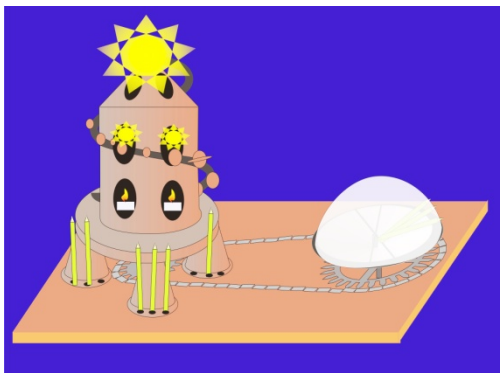
При кручении ручки-платформы крутящий момент при помощи велосипедной цепи передается на штырь, проходящий внутри ракеты и удерживающий фонарь «Солнце». Благодаря этому механизму вращаются прикрепленные на спираль планеты.

Конструкторская и технологическая проработка

С точки зрения технологии процесс создания изделия можно разделить на три стадии:

1. Стадия компьютерной разработки

Здесь основной задачей были поиск необходимой информации и разработка эскизов в программе CorelDraw. На этой же стадии выполнялась эскизная разработка механизма, обеспечивающего движение будущего изделия.

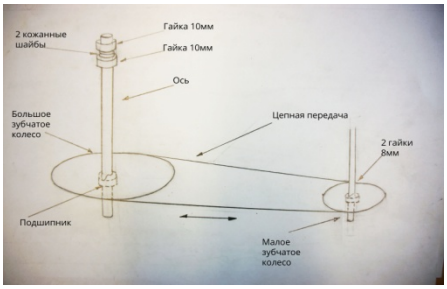



2. Стадия выполнения работы в материале.
Эта стадия разделена на 2 части:

- Выполнение керамических деталей. Корпус ракеты выполнен пластовой пластикой в форме цилиндра с прорезями иллюминаторов и декоративным оттиском металлических деталей. В корпус в процессе лепки были вмонтированы металлические детали. При работе учитывались сложность и особенности дальнейшей сборки, поэтому ракета была изготовлена по частям. Обжиг производился в печи при температуре 960 градусов.

- Выполнение механизма.

3. Монтаж и сборка.
Во время этой стадии были смонтированы керамические и механические части работы, прикреплены все декоративные элементы, выполнена покраска металлических деталей. В нос ракеты и в иллюминаторы были вмонтированы светильники на батарейках.



<u>Указание области предполагаемого практического использования.</u>

- Это органайзер, благодаря которому нужные для учебы и творчества вещи всегда находятся под рукой.
- Это светильник-ночник, глядя на который приятно помечтать перед сном о покорении далеких звезд и планет.
- Данная работа может выступать в качестве учебного пособия по астрономии, так как планеты расположены в верной последовательности.
- Это подсвечник, создающий тепло и уют в доме.
- Изделие может быть использовано в качестве декоративного элемента для украшения интерьера.

Автор: **Кузьмин Кирилл,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Бондарева В.В.**

КЛАССный стул

Идея разработки: попробовать сделать что-то полезное из любимого материала. Увлекло, удивило и вдохновило множество различных видов стульев.

Цель работы: сделать самому оригинальный функциональный стул из необычного материала.

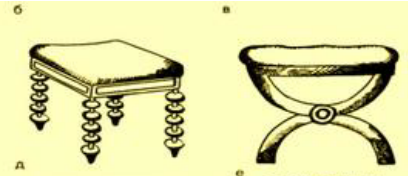
Задачи:

- Познакомиться с историей стульев.
- Познакомиться с различными видами стульев.
- Придумать для стула новые функции.

Новизна: «КЛАССный стул» - обычный стул, сделанный из необычного материала и с необычными функциями.

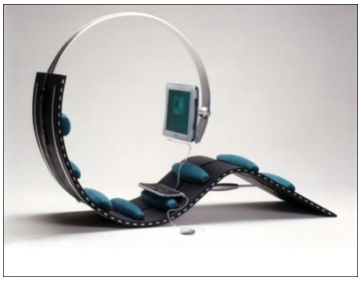
Актуальность: хотелось показать, что изобретательство – это интересно и доступно даже детям.

Немного истории.
Откуда возникли привычные вещи, которые нас окружают? Стул возник для удобства, и скорее всего первый стул – это просто пенек. Считается, что первый стул, похожий на нынешний, изобрели египтяне.



На Руси до Петра I стул был признаком богатства и власти. Это был трон.

В 17 веке в Англии Томас Чиппендейл открыл первую мебельную фабрику, а также выпустил подробное руководство по изготовлению стульев.
На сегодняшний день существует великое множество стульев – мягкие, жесткие, плетеные, на колесиках. Стулья изготавливают из всевозможных материалов – от пластика до стекла. Появляются специальные стулья и стулья-шедевры, которые создают дизайнеры.



«КЛАССный стул» - специальный стул для школьников в классе. Служит как стул (удерживает человека в сидячем положении) и служит хранилищем, «сейфом» для различных небольших вещей.

1. Сиденье, спинка и ножки сделаны из картонных гильз разного размера (гильзы остаются после использованных рулонов бумаги в печатном производстве).

2. Крепежные уголки (фиксаторы рулонов бумаги) и шурупы использованы для скрепления сидения, спинки и ножек между собой.

3. Скотч цветной использован для жесткости спинки и сидения, а также для цветового украшения стула.

4. Заглушки емкостей для хранения выполнены из обычных воздушных шариков. Вещи школьника хранятся в емкостях для хранения в тканевых мешочках, которые жестко скреплены с заглушкой веревкой.

Стул от и до: изобретательские приемы.

Процесс изготовления:

- **Выбор материала** - это легко, используемый ресурс - отходы типографии. Мой любимый материал, который мне приносит папа с работы (он работает в типографии).
- **Крепление** - без папы не обошлось, важно помнить о технике безопасности при работе с ножевкой.
- **Выбор заглушек** - пришлось подумать, как варианты рассматривались:

1. пластмассовые бутылки, карионки - дизайн неудачный и конструкция мягкая, хлипкая
2. мячики детские, пластиковые - дизайн удачный - хорошо, но плохо, т.к. точно по диаметру гильзы мячик не подобрать, и он выподает.

ИКР - шарик сам принимает нужный размер.

Решение: воздушный шарик – круглый, воздушный, диаметр подобрать легко. Надуваем шарик чуть большего диаметра и, сжимая, вставляем в гильзу. Заглушка-шарик не выпадает.

Устройство сейфа

Рисунки, бумагу можно положить, свернув в трубочку – хорошо, но плохо, что более мелкие вещи не достать.

Решение: применили прием «Матрешка» - в гильзы вкладываются мешочки с карандашами, письменными принадлежностями, копилкой, инструментами, сладостями, которые крепятся к заглушке.

Заключение

Придумать новое очень просто, потому, что интересно! А у меня появилась еще одна идея - сделать серию специальных КЛАССных стульев для различных кабинетов:

- для кабинета рисования,
- для кабинета математики,
- для кабинета труда.

Дизайн будет для каждого кабинета свой. И надо поработать над устойчивостью стула!

Авторы: **Филиппов Дмитрий, Казакин Михаил, Коровин Всеволод,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Давыдов В.Н.**

Нанотехнологические функциональные покрытия и их практическое использование

1. Введение

При практическом использовании материалов наряду с такими свойствами как плотность, твердость, прочность, устойчивость к коррозии большую роль имеют свойства их поверхностей.

Направленное изменение свойств поверхности материала позволяет разрешить многие технические проблемы. Сделать это можно методами появившейся в последние десятилетия науки под названием «нанотехнология». Префикс «нано» произошел от древнегреческого слова, означающего «карлик, карликовый». В наше время он используется для обозначения одной миллиардной, т.е. 10^{-9}. Нанотехнология работает с объектами, размер которых составляет менее $100 \cdot 10^{-9}$м ими 100 нм [1].

С помощью нанотехнологий можно сформировать на поверхности материала тонкую пленку из наночастиц вещества. Например:

• дверные ручки в клиниках покрывают наночастицами серебра для борьбы с бактериями,
• оконное стекло покрывают наночастицами диоксида титана, на которых под действием солнечного света окисляются загрязнения,
• столовые приборы из нержавеющей стали оснащают стеклянным нанопокрытием, предупреждающим отпечатки пальцев.

Этот список можно продолжать.

Для создания нанопокрытий часто используют так называемый золь-гель процесс. Покрытие получают из коллоидного раствора - золя. В процессе нанесения либо испаряется растворитель и на поверхности образуется гель, либо частицы вступают во взаимодействие, образуя на поверхности слой. Золь-гель процесс начал применяться компанией «Schott» еще в 1938 году [1].

В качестве **объекта** нашего исследования мы выбрали свойства и методы создания нанопокрытий, влияющих на смачиваемость поверхностей, а в качестве **предмета** использование и методы создания нанопокрытий для борьбы с образованием сосулек.

Гидрофобные свойства нанопокрытий объясняются э**ффектом Лотоса.**Под «эффектом лотоса» (Lotus-effect) понимают явление самоочистки листьев и цветов некоторых растений, которое основано на особом наноструктурированном строении их поверхности [2].

Способность лотоса к самоочистке заметили еще в древние времена. Однако понять его механизм удалось лишь относительно недавно. В 1990-е гг. немецкий ботаник, профессор Вильгельм Бартлот тпоказал, что лепестки цветка покрыты крошечными шишечками [2]. Материалом шишечек оказалось воскообразное вещество – кутина, вырабатывающееся клетками растения [3].

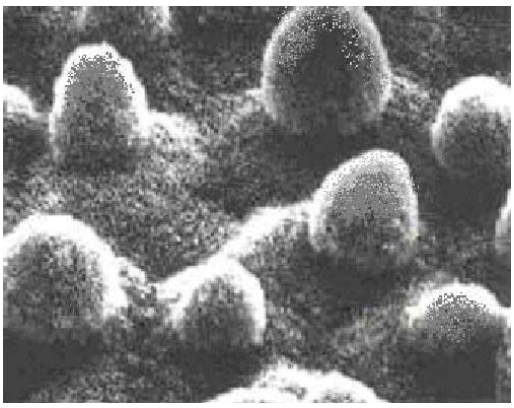


Рис.1. Поверхность листа лотоса под электронным микроскопом [3].

Вода не может растечься по поверхности шипов и остается на ней в виде шарика, а частицы грязи, слабо сцепленные с «остриями» шипов, прилипают к гладкой поверхности капли. Капля, скатываясь с листа лотоса, уносит с собой и частицы грязи.

Искусственно созданные покрытия с наношипами по образцу листьев лотоса сегодня уже нашли практическое применение. Например, компания «Дуалес Систем ДойчландАГ» первая продемонстрировала в 2000 году на всемирной выставке в Ганновере автомобильную краску, способную к самоочищению под воздействием обычной воды [3].

Уже в 2003 году началось производство автомобилей Mercedes-Benz серий E, S, CL, SL и SLK, поверхность которых покрыта лаком с наночастицами. На выставке «Automechanika» в 2004 году они получили награду за свои уникальные способности к легкой очистке [3].

Сегодня уже существуют особые составы, которые наносятся на обрабатываемую поверхность распылением. Они покрывают поверхность самоочищающимся слоем, который действует на протяжении многих месяцев.

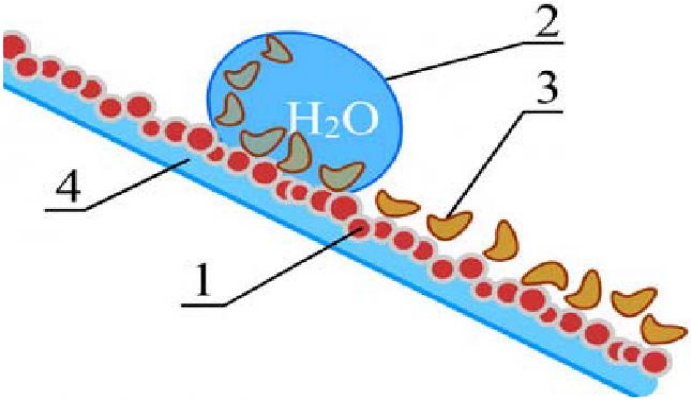


Рис.2. 1-нанопокрытие; 2-капля воды; 3-частицы загрязнений;
4-защищаемая поверхность (стекло, краска, керамика)[3].

Создание на поверхностях различных материалов гидрофобных нанопокрытий заинтересовало нас в качестве возможного решения задачи борьбы с образованием сосулек на крышах. Как известно, образование и падение сосулек представляет собой одну из серьезных проблем зимнего периода в Санкт-Петербурге. В 2010 г. даже был организован городской конкурс на отыскание способов борьбы с сосульками [4]. Однако ни одно из предложений изобретателей из-за их дороговизны или технической сложности практически реализовано так и не было [5].

Возможно, что обработка гидрофобизирующими составами карнизов крыш может стать практически реализуемым простым способом борьбы с сосульками.

2. Экспериментальная часть

Для изучения возможности использования гидрофобизации в целях предотвращения образования сосулек была сконструирована установка, показанная на рисунке.

Рис.3.

В емкости заливалась дистиллированная вода, которая имитировала осадки. С помощью зажимов скорость подачи воды на изучаемые поверхности регулировалась в интервале 5-10 капель в минуту.

Во всех опытах проводилось сопоставление свойств поверхности, покрытой кровельным железом, со свойствами гидрофобизированной поверхности.

Экспериментальная установка, заправленная дистиллированной водой комнатной температуры, выносилась наружу в условиях температур от
-10 ^{0}Сдо -15^{0}С.

Было изготовлено несколько образцов гидрофобизированных поверхностей, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Экспериментальные

Номер образца	Характер гидрофобного покрытия
1	Супергидрофобное нано-покрытие, нанесенное на поверхность фанеры
2	Супергидрофобное нано-покрытие, нанесенное на поверхность кровельного железа, предварительно покрытую слоем жидкого стекла
3	Супергидрофобное нано-покрытие, нанесенное на поверхность фанеры, предварительно покрытой слоем жидкого стекла и песка
4	Сажевое покрытие, нанесенное на поверхность кровельного железа
5	Слой стеариновой кислоты, нанесенный на поверхность фанеры

Для создания супергидрофобных покрытий использовался аэрозоль из лаборатории «НаноБокс», содержащий полисилоксаны (см. рис.4).

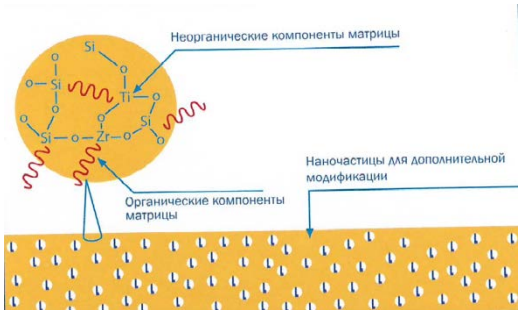


Рис.4. Супергидрофобный слой из аэрозоля «НаноБокс».

Рис.5. Отсутствие роста сосулек на покрытии из стеариновой кислоты

Выводы

Экспериментально доказано предотвращение роста сосулек на гидрофобных поверхностях, что открывает возможность простого и дешевого способа борьбы с этим явлением.

Литература

1. Henzerling P., Draeger G., Kometz A., Preiss E. FunktionelleBeschichtungen in der Nanotechnologie – EinKooperationsprojektSchule-Hochschule. //PdNChemie in der Schule, 2015, 64, №4. –S.42-46.

2. Никельшпарг Э.И. НАНОЗНАЙКА: эффект лотоса http://www.nanometer.ru/2009/04/12/internet_olimpiada_154173.html

3. Эффект лотоса в современных нанотехнологиях для авто http://www.nanostore.com.ua/ephphekt-lotosa-v-sovremennyh-nanotehnologijah-dlja-avto-a-94.html

4. ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 10 августа 2010 г. N 1061 О ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ЗА ЛУЧШИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ, НАПРАВЛЕННЫЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО УБОРКЕ СНЕГА И УДАЛЕНИЮ НАЛЕДИ С КРЫШ ЗДАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ // http://ppt.ru/newstext.phtml?id=50238

5. У компании-победителя нет ни одного заказа от города // http://ppt.ru/news/90572

Автор: **Войнов Тимур**, ГБУ ДО ДДТ Курортного района «На реке Сестре»
Руководитель: **Гимбатов М.К.**

Саморегулирующийся перекресток

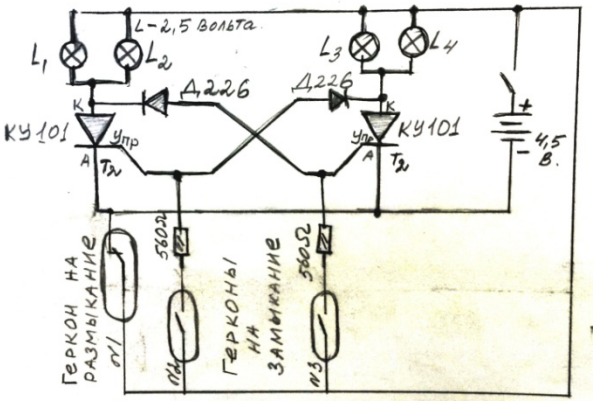
Цель проекта: развитие творческих и интеллектуальных способностей детей путем включения их в техническое творчество через разработку и создание макета «Саморегулирующийся перекресток».

Макет «Саморегулирующийся перекресток» - это альтернативный вид регулировки перекрестка при помощи светофоров.

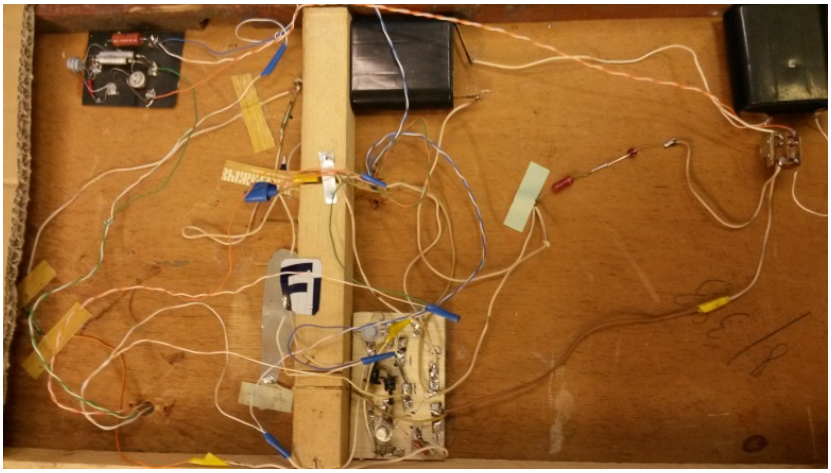
Макет «Саморегулирующийся перекресток» - это радиоэлектронный макет перекрестка, где автоматически регулируется продвижение транспортных средств. До движения транспортных средств светофоры макета постоянно мигают желтым сигналом. Автомобиль, первый подъехавший к перекрестку, открывает для себя зеленый сигнал светофора и может продолжить движение. Одновременно с этим для других участников движения загорается красный сигнал. Первый автомобиль, покидая перекресток, отключает зеленый и красный сигнал светофора, желтый свет - предупреждающий мигает беспрерывно. В этом варианте на перекрестке экономится время, создается меньше ситуаций для происшествий.

Макет «СП» состоит из двух независимых друг от друга электронных схем.

В состав первого основного блока входят радиодетали: два тринистора серии КУ 101, два диода серии Д226, два резистора МЛТ – 0,25 ватт и плоская батарейка на 4,5 вольта. Принцип работы первого блока приведен на рисунке.



На днище макета СП закреплены два геркона на замыкание и один геркон на размыкание. Герконы №1 и №2 через резисторы по 560ОМ соединены с управляющимися электродами тринисторов №1 и №2.



Автомобиль, первый подъехавший к перекрестку, благодаря магниту, установленному в автомобиле, замыкает геркон №1, и загорается зеленый сигнал светофора. Резистор №1 оказывается подключенным к плюсовому выводу источника питания, и через управляющий электрод тринистора потечет ток. Тринистор откроется, и лампы зеленого света впереди и красного с противоположной стороны зажигаются. Если с другой стороны подъезжает автомобиль с магнитом на днище и замкнется геркон №2, тринистор №2 не откроется, поскольку его управляющий электрод окажется подключенным через диод Д1 и открытый тринистор Т1 к катоду. Лампы 3 и 4 не загорятся. Аналогично будет работать блок, если первым окажется на перекрестке автомобиль с другой стороны. Детали блока установлены на самодельных картонных платах с жестяными площадками (ток открытия тринистора КУ 101 не более 75МА, поэтому лампы нужно использовать на напряжение 2,5 вольта).

Блок №2 – самоделка из двух транзисторов, соединенных между собой так, что образуют генератор световых вспышек. Лампочки L5 и L6 включены в цепь коллектора транзистора Т2 и они периодически зажигаются и гаснут. Резистор R2 ограничивает ток в цепи коллектора транзистора Т2, предохраняя оба транзистора от перегрева. Лампочки по 2,5 вольта, транзистор Т1 – МП35-38, транзистор Т2 – МП26, конденсатор, электролитический – 20мкф – 30 мкф, резисторы МЛТ – 05, батарея плоская 4,5 вольта. Все детали смонтированы также как и в первом блоке на картонной плате. Частоту вспышек можно изменять с подбором резистора R2 или изменением емкости конденсатора.

Макет может быть применен и для перехода перекрестка пешеходами. Пешеход подошел к перекрестку, с помощью емкостного реле зажигается зеленый свет, а с поперечной стороны – красный. После перехода перекрестка с помощью аналогичного емкостного реле на размыкание все команды отменяются. Только после отмены этой команды пешеход с поперечной стороны может переходить перекресток.

Вполне возможно, что такие саморегулирующиеся перекрестки появятся на улицах городов.

Макет может использоваться как пример разработки схемы с использованием герконов и магнитов.

На сегодняшний день также актуальна тема безопасной езды с соблюдением правил дорожного движения. Макет может быть направлен на изучение правил дорожного движения, воспитание законопослушного участника дорожного движения и использоваться на практике в детских объединениях по изучению ПДД, на классных часах в школе, как элемент игровой деятельности.

Список литературы:

1. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя: Описания практических конструкций. - М.: Патриот. 1990.

2. Кедров Б.М. О творчестве в науке и технике. - М.: Молодая гвардия, 1987.

3. Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. Конструкции юных радиолюбителей. - М.: Радио и связь, 1985.

Авторы: **Дадаян Лаврентий, Шувалов Артем,** ГБОУ СОШ № 382 Красносельского района
Руководитель: **Родионова С.П.**

Дракон Гарднера

В прошлом году мы заинтересовались оптическими иллюзиями и создали модель комнаты Эймса, которая стала первым экспонатом в школьном музее «Изучай, воображай, твори…» Продолжив работу в этом направлении, мы взялись за создание следующего

Сделать модель Дракона Гарднераэкспоната. Нас заинтересовал эффект следящего дракона. Дракон Гарднера, или дракон Джери Андруса, который все время смотрит на наблюдателя, - одна из самых известных оптических иллюзий.

Цель проекта – создание модели Дракона Гарднера.

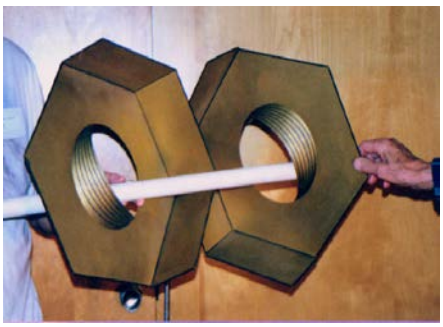
Задачи проекта:

- Изучить историю данной оптической иллюзии
- Понять, как работает иллюзия
- Продолжить пополнение школьного музея удивительными экспонатами

Историческая справка.

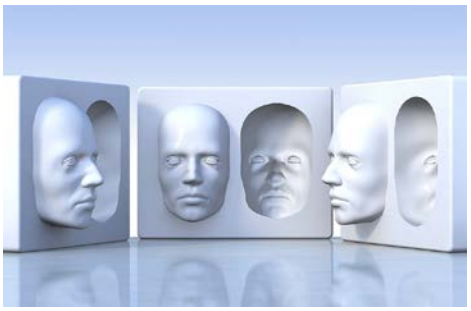
Джерри Андрюс родился 28 января 1918 года в городе Шеридан, США. Искусством иллюзии он заинтересовался в 12-летнем возрасте, когда увидел выступление «Спиритического медиума». Через 4 года после этого он вступил в Международное общество юных магов, что оказало большое влияние на его развитие как иллюзиониста. Андрюс часто выступал на научных и скептических конференциях. Обычно он использовал свои оптические иллюзии и трюки, чтобы показать, с какой легкостью может быть обманут человеческий разум.

Знаменитость фокусника во многом обусловлена его самостоятельной работой: Андрюс



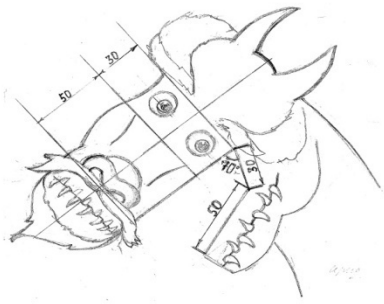
не стал пользоваться опытом других магов, как это принято среди других иллюзионистов, а предпочел развивать свой собственный стиль. Благодаря этому стремлению Джерри изобрел массу трюков оптической иллюзии. Наиболее известными фокусами Джерри Андрюса, которые привели в восторг весь мир, являются «Замок хаоса», «Гайка и болт» и «Следящий дракон», который нас и заинтересовал.

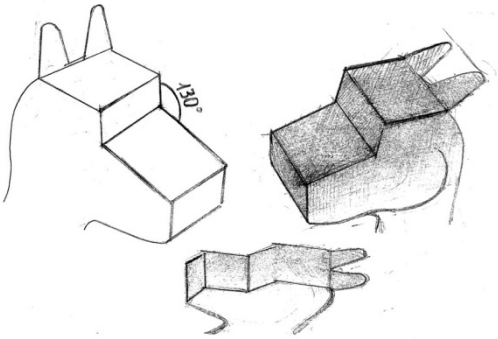
Из-за чего возникает такой эффект? Все просто. Когда мы смотрим на какой-либо объект, наш мозг пытается распознать его форму и делает это на основе повседневного опыта.
Когда мы перемещаемся, то заранее представляем траекторию движения объекта. Дракон специальным образом раскрашен, и наблюдателю кажется, что его голова выпуклая, хотя



на самом деле это не так. Мы неправильно воспринимаем форму этого объекта. На самом деле голова вогнутая. Именно эта оптическая иллюзия обманывает наше сознание, и при нашем перемещении кажется, что голова движется. Эта иллюзия представляет собой версию известной иллюзии «полого лица», в которой восприятие вогнутой маски для лица выглядит как нормальное выпуклое лицо.
Андрюс доказал, что достичь данного эффекта не только возможно, но и под силу каждому. И мы решили это проверить.

Практическая часть.
Мы изучили развертки, подготовили чертежи головы дракона и создали модель по этим чертежам.





Так как в Интернете представлено множество различных вариантов голов дракона, мы решили придумать свой дизайн, хотя тело дракона не является элементом дракона, создающим иллюзию. Оно служит для эстетического и целостного восприятия экспоната музея.
Эндрюс объяснил, почему важно понимать работу оптических иллюзий: «Цель демонстрации иллюзий не в том, чтобы показать, как легко нас обмануть…, а в том, чтобы люди ценили правильную работу человеческого мозга…, чтобы мы могли понимать мир вокруг нас».

Применение.

Эффект, получаемый при помощи иллюзии полого лица используют в медицине для лечения психических заболеваний. Так же используется для создания анимационных фильмов.
Мы используем модель Дракрна Гарднера как экспонат школьного музея «Изучай, воображай, твори…».

Работая над проектом, мы изучили материалы по истории, физике, математике, отражающие оптические явления. На основе развертки создали эскизы головы дракона. Придумали свой дизайн модели. Пополнили музей новым экспонатом. Мы любим удивлять и удивляться, и поэтому надеемся, что музей, созданный нами, привлечет многих к исследовательской и проектной деятельности.

Авторы: **Земерова Ксения, Кляйн Алекса,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Давыдов В.Н.**

Гипотеза о механизме действия погодночувствительной реакции Бортеля

Исследованиями ученых на протяжении столетий фиксировались связи, существующие между деятельностью нашего светила - Солнца и разнообразными явлениями на земле. Выяснено, что Солнце дает не только свет и тепло, необходимые для протекания разнообразных процессов в живой и неживой природе, но и оказывает воздействие на процессы, прямо не связанные с поглощением солнечного тепла и света.

Например, исследования русского ученого, основателя гелиобиологии, Александра Леонидовича Чижевского показали, что процессы на Солнце, которые имеют циклический характер, соотносятся с рядом явлений в биосфере, в том числе с развитием эпидемий, миграцией животных и даже некоторыми социальными явлениями: революциями, войнами и т.п.

В течение десятилетий многие ученые пытались выяснить причины наблюдаемых связей между уровнем солнечной активности и земными процессами. Фундаментальные исследования в этом направлении выполнил профессор флорентийского университета Джорджио Пиккарди. Результаты его работы изложены в монографии "Химические основы медицинской климатологии" (русский перевод вышел в 1967г. в гидрометеорологическом издательстве). Ученый показал, что неорганические и органические коллоидные системы чувствительны к изменениям солнечной активности.

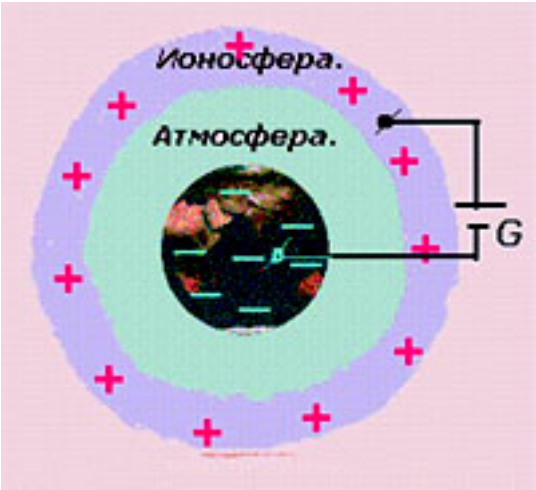
Не менее интересны и наблюдения, которые показывают связь между состоянием погоды и процессами, протекающими в коллоидных системах. В августовском номере немецкого журнала "Естественные науки" за 1951 год была опубликована статья Г. Бортеля "Отношения между изменениями погоды, физико-химическими реакциями, биологическими явлениями и солнечной активностью"[3]. Автор сообщает, что скорость образования, а также форма хлопьев осадка, выпадающего при сливании водного раствора нитрата и хлорида кальция с раствором гидрофосфата калия зависит от изменений атмосферного давления и облачности. Кроме того, отмечено влияние металлического экрана, расположенного между Солнцем и реакционным сосудом.

Однако выделить конкретный физический фактор, который был бы ответственен за изменения в ходе погодночувствительной реакции ученый не смог.

В качестве **объекта** нашего исследования мы выбрали влияние физических факторов на процессы потери стабильности коллоидными растворами, а в качестве **предмета** изучение факторов, влияющих на процесс седиментации золя фосфата кальция.

Поскольку процессы разрушения золей, сопровождающиеся выпадением осадков, связаны с формированием электрических потенциалов седиментации, то в число изучаемых факторов мы включили и напряженность электрического поля Земли.

Наше небесное тело имеет электрический заряд, который создает естественное электрическое поле Земли. Градиент потенциала электрического поля Земли распределяется от ее поверхности до ионосферы. Источником электрического заряда Земли, как и других планет солнечной системы является Солнце, благодаря эффектам электростатической индукции и ионизации.



Поскольку процессы разрушения золей, сопровождающиеся выпадением осадков, связаны с формированием электрических потенциалов седиментации, мы высказали **гипотезу: на характер процесса седиментации золя фосфата кальция влияют, связанные с изменением погодных условий изменения напряженности электрического поля Земли.**

Целью нашей работы была проверка выдвинутой гипотезы.

Попытка воспроизвести реакцию Бортеля предпринималась челябинскими школьниками Д. Шилковым, А. Седовой и А. Рябченко в 1994 г. Они установили, что характер седиментации фосфата кальция, действительно, зависит от погодных условий – циклона или антициклона. Однако наблюдения проводились исключительно визуально и не были выделены конкретные физические факторы, ответственные за наблюдаемые изменения.

В тоже время различия циклонарных и антициклонарных условий носят многофакторный характер.

Циклон- [7] – область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре.

Антицикло́н[6] — область повышенного атмосферного давления с замкнутыми концентрическими изобарами на уровне моря и с соответствующим распределением ветра.

Признаки циклона:

- Область с пониженным давлением воздуха
- Дождливая, снежная, пасмурная погода

Признаки антициклона:

- Ясная или малооблачная погода
- Отсутствие ветра
- Отсутствие осадков

Устойчивый характер погоды (заметно не меняется во времени, пока существует антициклон). В летний период антициклон приносит жаркую малооблачную погоду, в результате чего возможны лесные пожары, что приводит к образованию сильного смога. В зимний период антициклон приносит сильные морозы, иногда также возможен морозный туман.

Таким образом, циклонарная и антициклонарная погоды отличаются величинами атмосферного давления, температурами, степенью закрытости неба облаками.

Нашей задачей было выяснить, какие из этих факторов могут воздействовать на протекание реакции Бортеля. Для решения этой задачи мы использовали цифровую лабораторию «Архимед».

Экспериментальная часть

Наши эксперименты основывались на описании, приведенном в статье Бортеля [3]: «… смешивают указанный раствор, содержащий 0,2% нитрата кальция и 0,08% хлорида кальция в обыкновенной дистиллированной воде с равными частями раствора, содержащего 0,05% двухзамещенного фосфата калия в предварительно прокипяченной дистиллированной воде, избегая сколько-нибудь значительных длительных движений внутри этой смеси (например, благодаря разности температур или сквозняку). Вначале возникает лишь очень слабое помутнение. Предпосылка для этого величина pH 6,5, благодаря содержанию угольной кислоты. Наконец выпадает образовавшийся фосфат кальция, соответственно температуре и господствующим условиям погоды через более или менее длительное время, а именно, … при циклонарном развитии погоды в виде объемного хлопьевидного осадка и, кроме того, большей частью очень быстро, при антициклонарном развитии напротив медленнее и в виде более или менее мелкозернистого осадка…» [3].

Предварительные опыты показали, что лучшие результаты получаются при замене рекомендованного в статье гидрофосфата калия на фосфат натрия в эквимолярном отношении.

Для оценки процесса седиментации был использован фотоэлектрокалориметрический модуль лаборатории «Архимед».

Схема использованного устройства приведена на рисунке 1.

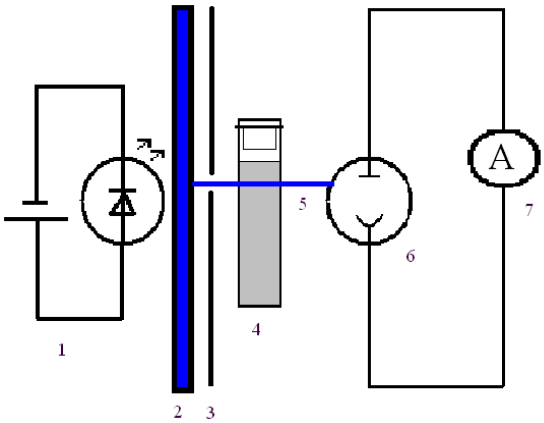


Рис. 1. Схема эксперимента в фотоэлектроколориметрическом модуле Лаборатории «Архимед».

- Светодиод. 2. Синий светофильтр. 3. Диафрагма с отверстием. 4. Кювета с исследуемым раствором. 5. Луч света, проходящий через исследуемый раствор. 6. Фотоприемник. 7. Регистратор фототока, соединенный с компьютером.

- Растворы солей кальция и фосфата натрия смешивались в объемном отношении 1:1 и помещались в кювету фотоколориметрического модуля.

Изменение пропускания света (синий светофильтр) графически отражалось в программе “MultiLab”. Типичный вид кривой пропускания приведен на рис. 2.

Рис. 2. Типичный вид кривой пропускания при седиментации золя фосфата кальция

Проводились замеры двух характерных параметров кривой – времени, прошедшего от момента достижения точки минимума пропускания до точки максимума пропускания Δti изменения пропускания от минимального до максимального значения ΔПр%. Полученные результаты измерений отражены в таблице 1.

Анализ табличных данных показывает отсутствие корреляции между давлением и характерными параметрами седиментационной кривой. Наблюдается слабая корреляция между параметрами седиментационной кривой и данными об облачном покрове (возможно объясняющаяся тем, что степень облачного покрова специально не отслеживалась).

В то же время отмечено сильное влияние на характерные параметры экранирования модуля, где шла седиментация, металлической коробкой.

Таблица1. Изменение пропускания синего света в процессе седиментации фосфата кальция

Число	17.12.15	21.12.15	24	11.01.16	14.01.16	18.01.16	21.01.16	25.01.16	8.02.16	15.02.16
Р, утро	765	751	760	764	749	758	765	765	754	757
Р, день	762	751	764	761	751	758	766	765	753	761
Р, вечер	761	750	764	759	752	758	767	765	753	763
Осадки, вечер	снег	дождь	солнце	Пасмурно/солнце	Пасмурно/солнце	Пасмурно, б/с	снег	снег	Дождь	снег
ΔПр%	16 11 13	16 28	15	15 11	19 16	8 10	16 15	19 16 15	19, 13	15

Выводы

Полученные данные косвенно подтверждают нашу гипотезу, поскольку наличие облачности влияет на напряженность электрического поля Земли.

Для продолжения нашей работы необходимо изыскать техническую возможность проведения замеров напряженности электрического поля Земли и их соотнесения с результатами опытов по седиментации золя фосфата кальция.

Литература

1. А.Л.Чижевский Физические факторы исторического процесса. - Калуга, 1924

2. Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии [сокр. пер. с англ.] - Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 96 с.

3. Bortel H. Beziehungen zwischen Witterungsablauf, physikalisch-chemischen Reaktionen, biologischem Geschehen und Sonnenaktivität. Unter besonderer Berücksichtung eigener mikrobiologischer Versuchsergebnisse //Die Naturwissenschaften, 1951, 38, H.8, S.165-

4. Коллоидная химия. Нижегородский Государственный Архитектурно-Строительный Университетhttp://www.studfiles.ru/preview/2854705/page:4/a

5. Довбня Н. А. Электрическое поле Землиhttp://dna.com.ua/elektricheskoe_pole_zemli.html автор:

6. Антициклон — Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Антициклон

7. Циклон- otvet.mail.ruhttps://otvet.mail.ru / /Циклон

Авторы: **Иванов Владимир, Горончаровский Всеволод, Григорьев Александр,** ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Московского района
Руководители: **Кузнецов В., Назарова В.Г., Павлюк А.И.**

Сетевой школьный образовательный проект «Строительство микроспутника CANSAT»

Приоритет проекта – организация общероссийских соревнований школьных команд по разработке, конструированию и запуску действующих моделей микроспутников.

Предмет проекта. CanSat – это действующая модель микроспутника весом до 350 граммов. Основные элементы «спутника» (бортовой компьютер, приемник-передатчик, научная нагрузка и система питания) должны вмещаться в жестяную банку объемом 0,5 л.

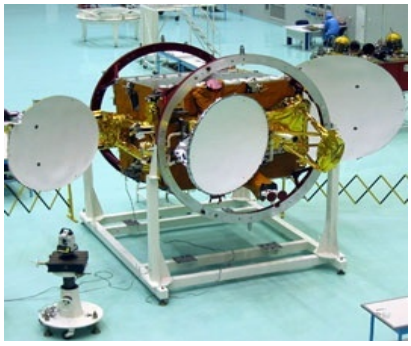
«Спутник» запускается ракетой или сбрасывается с вертолета и за время плавного спуска на парашюте с высоты 1-2 км должен выполнить свою собственную уникальную научную программу и передать полезную информацию. Базовый конструктор для проекта разработан в НИИЯФ МГУ им. М.В. Ломоносова.

Участвуя в проекте «CanSat», команда должна:

1. Овладеть начальными профессиональными навыками:
   - ✓ программирование микроконтроллеров;
   - ✓ инженерное конструирование
   - ✓ прием и передача телеметрии по радиоканалу
2. Разработать, спаять, запрограммировать, испытать и запустить с помощью специальной ракеты на высоту 1-2 км действующую модель «спутника». «Спутник» за время спуска на парашюте должен выполнить обязательную научную программу, которая заложена в базовый конструктор, и дополнительную, которую готовит сама команда.

Обучающий «спутник-CanSat» на самом деле включает в себя все системы, присущие настоящему космическому аппарату: передатчик, систему сбора и обработки информации (бортовой компьютер), научную нагрузку, систему спасения.

Одной из важных целей проекта CanSat является обучение эффективной работе в команде над общим проектом.



Цели проекта.

- Долгосрочные: формирование и развитие у школьников интереса к освоению космоса и гордости за российскую космонавтику, профессиональная ориентация подростков на выбор инженерно-технических специальностей.
- На год: конструирование и запуск действующей модели микроспутника CanSat.

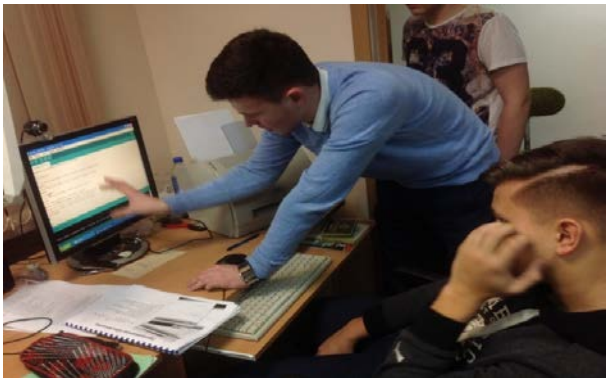
Задачи:

- Определение и выполнение основной и дополнительной миссии.
- Конструирование и моделирование микроспутника.
- Изучение основ программирования, микроэлектроники, телеметрии, исполнительных механизмов, схемотехники.
- Выступления на конференциях, конкурсах, фестивалях.
- Испытания и запуск микроспутника.

Этапы реализации проекта на 2015 – 2016 гг.

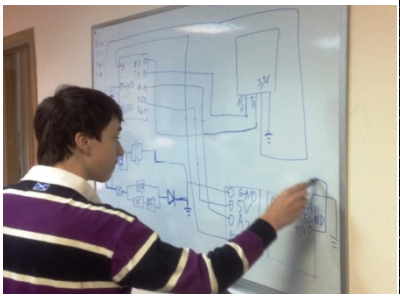
1 этап.

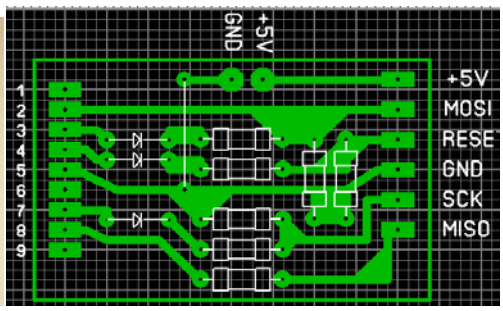
- Определение руководителя проекта
- Формирование команды школьников – участников проекта
- Разработка учебных курсов

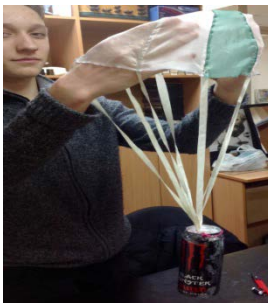


2 этап.

- Знакомство с историей космонавтики
- Освоение основ программирования, радиоэлектроники пошив средства спасения, изучение основ моделирования
- Изготовление плат и программатора
- Участие команды в воздушно-инженерной школе в НИИЯФ МГУ







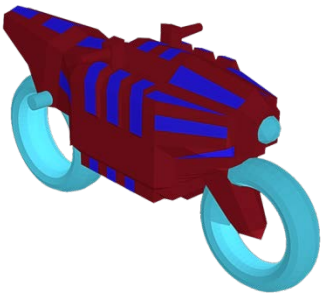
3 этап.

- Модернизация спутника
- Изучение основ телеметрии
- Проведение испытаний
- Участие команды в чемпионате «CanSat»

С 30 января по 2 февраля 2016 года в Центральной физической аудитории МГУ прошла традиционная Зимняя юношеская космическая школа. Более 200 школьников и студентов младших курсов, представляющих 50 команд из многих регионов России и Беларуси от Благовещенска и Якутска до Минска и Феодосии, слушали лекции, выполняли лабораторные работы и участвовали в мастер-классах в аудиториях и лабораториях НИИЯФ и физического факультета МГУ. Одновременно проходила отборочная сессия пятого российского чемпионата проекта «Воздушно-инженерная школа (Cansat в России)».

Автор: **Кузнецов Даниил,** ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ Московского района
Руководитель: **Бондарь О.С.**

Модель планетохода будущего «Гравитация»



Обоснование актуальности и новизны разработки, цели и задачи проекта

Высокие технологии, последние научные разработки, опыт предыдущих экспериментов позволяют создавать все более и более совершенные устройства для освоения космоса. Мы даже не можем представить себе сколько «великих» умов задействовано в создании высокотехнологичных устройств для изучения далеких планет и поиска инопланетных форм жизни. Мечта о далеких бескрайних просторах Вселенной будоражит сознание обычных людей и стимулирует ученых к рождению новых идей и разработок в космической индустрии. Планетоходы - это лишь инструмент «в руках» людей для будущих открытий.

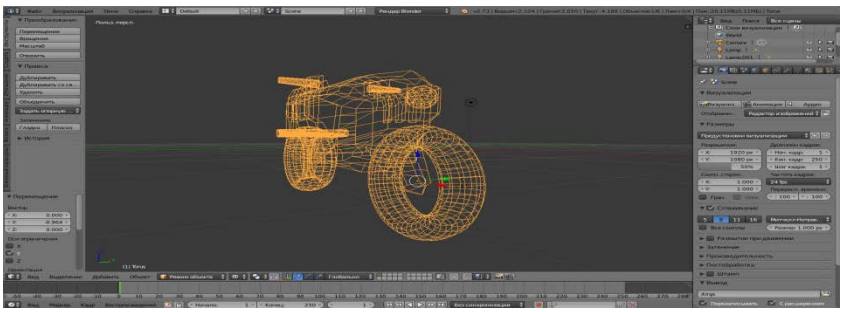
Люди побывали на Луне, не за горами покорение Марса, и кто знает, где мы окажемся через десятки, сотни, а может тысячи лет. Поэтому хочется разработать идею для планетохода будущего, предназначенного для широкомасштабной миссии. Для изучения планет с более сложным грунтом, с более экстремальной атмосферой. Для поиска иных полезных ископаемых. Для возможного поиска живых организмов. Ученые полагают, что планетоходы будущего станут серийными пилотируемыми, как земные автомобили.

Еще хотелось максимально облегчить пребывание человека в космосе. Полет в космическое пространство требует напряжения всех физических и психологических сил человека. В условиях космического полета, человек, прежде всего, подвергается влиянию невесомости, а на активных участках полета — вибрации и перегрузок. Помимо этого, космонавту угрожает опасность радиационного поражения и многих еще недостаточно изученных факторов. Другими словами, полет в космос не увеселительная прогулка по просторам вселенной, а напряженная работа. И конечно, работа в замкнутом пространстве, с ограниченным общением. Именно такова обстановка космического полета. Поэтому внешний вид планетоходов должен так же снимать психологическую нагрузку и давать положительные эмоции.

Планетоход «Гравитация»

Планетоход «Гравитация» предназначен для исследования планет со слабой гравитацией (например, исследование темной стороны Луны).

Для создания модели планетохода «Гравитация» использовалась свободное программное обеспечение для создания трехмерной графики и анимации Blender 2.73a.



Планетоход создавался путем объединение отдельных объектов, созданных методом экструдирования (вытягивания) геометрических тел, таких как, куб, сфера, торус. При подготовке модели к 3D-печати объекты объединялись при помощи логических операций, что бы избежать пересечения граней внутри объекта.

Планетоход планируется в трех модификациях: легкий, средний и сверхтяжелый.

Легкая версия необходима для быстрого (в первую очередь) передвижения по планете. Для этого он снабжен четырьмя абордажными крюками (по два по бокам от колёс), подключенными к лебёдке. Достаточно хорошо разогнаться на нём, подпрыгнуть на огромное расстояние и, в нужный момент выстрелить крюками вниз, чтобы зацепится и, используя лебёдку, опуститься на землю в нужный момент в нужном месте.

Планетоход среднего веса для подробного анализа территории на высоте средней дистанции, для чего используется увеличенный бак с топливом для корректировочных двигателей.

Сверхтяжелый для переноса больших грузов, на его корпусе расположены крепёжные механизмы, позволяющие носить его как рюкзак, и брать с собой в небольшие помещения, носить на нем много различных грузов.

Автор: **Лыков Ярослав,** ГБУ ДО ДДТ Курортного района «На реке Сестре»
Руководитель: **Гимбатов М.К.**

Ретранслятор «Маяк»

Для тех, кто делает первые шаги в радиоэлектронике, сложно собрать даже простейший детекторный радиоприемник. Необходимо устанавливать наружную антенну и заземление, рассчитать число витков для контурной катушки в резонанс принимаемой радиоволны. Легче собрать индукционный радиоприемник на одном или более транзисторах с рамочными антеннами. Для того чтобы эти приемники заработали, я предложил свой проект Ретранслятор «Маяк».

Ретранслятор «Маяк» состоит из приемника с усилителем низкой частоты, штырьевой антенны и рамочной антенны. Ретранслятор принимает УКВ передачи на штырьевую антенну. Принятый из эфира сигнал трансформируется на низкочастотный звуковой сигнал и передается через рамочную антенну в пространство в диапазоне 600-1000 килогерц.

Основной радиоприемник может быть самодельным и даже коротковолновым для принятия радиолюбительских и телеграфных радиостанций.

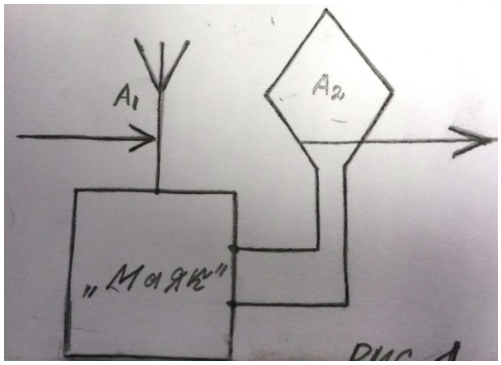


Рис.1

Рамочная антенна – самодельная. Она может быть круглой формы или четырехугольной. В данном случае мы применили детский физкультурный обруч. Мы разрезали его с наружной стороны тонким канцелярским ножом, и намотали внутри обруча 25 витков эмалированного провода толщиной 0,5мм. А концы рамочной антенны зачистили и залудили паяльником.

Принцип работы ретранслятора «Маяк»

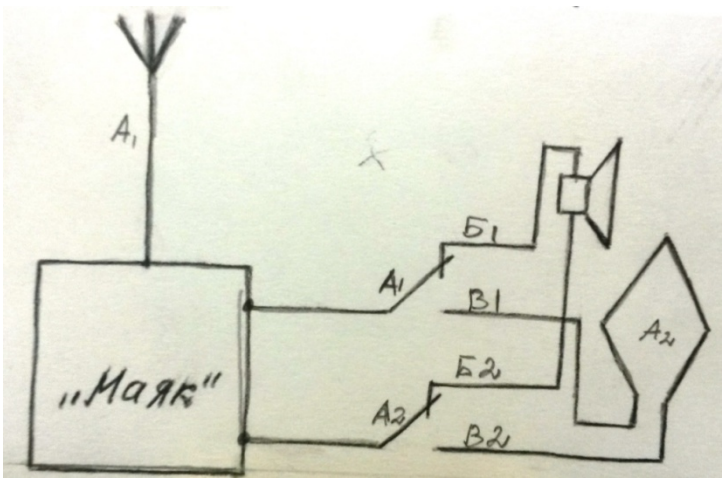


рис.2

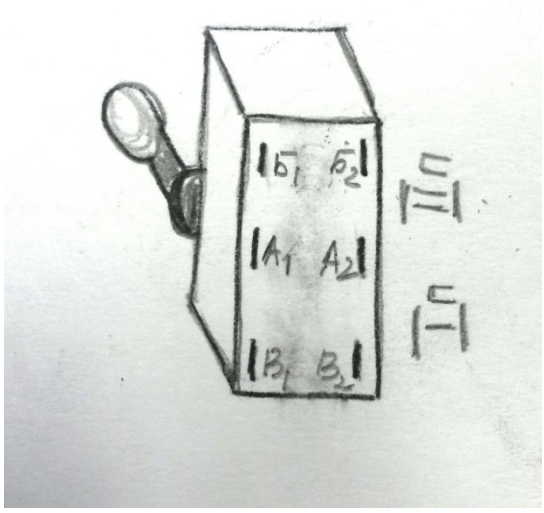


рис.3

Выход усилителя $Н_4$ приемника подключен к средним лепесткам двухпарного переключателя-коммутатора К1-А и $А_2$.

В верхнем положении переключателя контакты $А_1$ и $А_2$ парно соединены с контактами с $Б_1$ и $Б_2$. В этом случае на выход приемника подключен громкоговоритель, и мы можем настроить приемник на определенную волну радиостанции. При переключении коммутатора вниз (контакты $А_1$ и $А_2$ будут соединены с контактами $В_1$ и $В_2$) выход приемника будет переключен к рамочной антенне, тем самым передаются в эфир сигналы на частоте 1000 герц, которые могут быть приняты индукционными приемниками даже на одном транзисторе с мини-рамочными антеннами.

Дальность передачи у ретранслятора «Маяк» не так велика – до 10-15 м, но все собранные детьми И-приемники заработают безотказно. Индукционный ретранслятор не засоряет радиоэфир, не дает помех и может найти свое применение в детских объединениях по техническому творчеству.

В объединении «Радиолюбитель» в ДДТ «На реке Сестре» воспитанники часто строят свои первые индукционные приемники-пеленгаторы, знакомятся с радиодеталями, учатся паять. На начальном этапе важность безотказной работы радиоэлектронного устройства при самостоятельной сборке высока. Это важно для начинающих радиолюбителей: техника работает, свойства работы радиодеталей понятны. Можно экспериментировать и усовершенствовать свои разработки и в дальнейшем перейти на

более сложные технологии, конструкции на микросхемах. И самой главное – найти применение своего опыта для дома, для друзей, для общества и для нашей страны.

Автор: **Кобец Сергей**, ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Чернов А.А.**

Форматы цифровых фотофайлов и их особенности

Цель проекта.

- Выяснить, как представлена фотография в различных файловых системах;
- Определить наиболее оптимальный формат расширений фотографий;

Задачи проекта

- Определить область применения данных форматов фотографии : публикация в интернете, редактирование просмотр на различных устройствах вывода, полиграфия.
- Провести сравнительный анализ наиболее популярных форматов фотографий, выяснить основные недостатки и преимущества;
- Выбрать наиболее подходящий формат для конкретно поставленных целей;

Описание проекта
1.Введение.

Мы живём в эпоху развитого Интернета, в котором преобладающим контентом являются фотографии. К примеру, 7 петабайт фотографий загружаются в Facebook ежемесячно.
Актуальность моей работы заключается в том, что не смотря на широчайшее распространение цифровой фотографии, уровень знаний среднестатистических пользователей фотокамер о форматах изображений остаётся крайне низким.
Данная работа призвана помочь начинающим, юным фотографам с определением приоритетов в выборе форматов.
С возникновением цифровой фотографии появилась необходимость в создании новых файловых систем для создания изображений в камерах и хранения их на различных носителях.
Исторически в фотографии используется растровое изображение. Растровое изображение представляет собой сетку из прямоугольных разноцветных пикселей, создающих из своего многообразия изображение. Каждому пикселю присваиваются данные, получаемые с пикселей светочувствительной матрицы. Оно используется в фотоаппаратуре, сканерах и различных устройствах вывода (экраны компьютеров, телефонов, телевизоров). Размер изображения можно получить перемножая кол-во точек по длине и по ширине, таким образом получая общее количество точек мы можем говорить о детализации, степени прорисовки изображения. Чем больше точек – тем оно лучше. Распространено использование термина «мегапиксель», обозначающего миллион пикселей. К примеру, 200000 пикселей – 2 мегапикселя.

2.Форматы:

1)JPEG

Самый популярный графический формат, используемый для хранения цифровых фотографий и передачи по сети Интернет. Предоставляет возможность хранить изображения в сжатом виде в двух режимах: с потерями или без потерь.

2)RAW
Формат, появившийся одновременно с цифровой фотографией
Представляет собой минимально обработанные данные, полученные непосредственно со светочувствительной матрицы фотоаппарата. Raw иногда называют «цифровым негативом».
Данные RAW являются разными по типу: записывается чёрно-белое изображение, содержащее информацию о количестве света(яркости), приходящегося на каждый отдельный пиксель, без цветовой интерполяции, которая выполняется уже в пост-процессе.

3)TIFF
Опубликованный в 1986 году, TIFF стал популярным форматом для хранения изображений с большой глубиной цвета. Он используется при сканировании, отправке факсов, распознавании текста, широко поддерживается графическими приложениями. В фотокамерах считается промежуточным между RAW и JPEG форматами.

3. Сравнение форматов:

Формат	RAW	JPG	TIFF
Степень сжатия	Низкая	Высокая	Низкая
Цветовой охват	Высокий, 14 бит, включая спектральные цвета	Низкий, 8 бит на канал RGB + сжатие	Низкий, преобразование в 8 бит
Необходимость обработки	+	-	-
Возможность "сырой печати"	-	+	+
Размер занимаемый изображением (на примере камеры Canon 6D)	18 - 21 Мб	4 - 9 Мб	118-130 Мб
Вычислительные мощности	Большие в т.ч. компьютера	Минимальные	Большие, особенно камеры
Распространённость	Низкая	Высокая	Средняя
Типы сжатия	Без сжатия	С потерями, без потерь	С потерями, без потерь

Внутрикамерная обработка	Нет	Цветовая интерполяция, коррекция цвета, шума итд. Преобразование в 8 бит	Цветовая интерполяция, коррекция цвета, шума итд. Преобразование в 8 бит сжатие
Гибкость при редактировании	Высокая. Коррекция экспозиции без артефактов до 2-3 EV. Цветокоррекция без потерь	Крайне низкая. Артефакты при коррекции больше 1 EV, искажение цветов	Средняя. Коррецкия экспозиции без артефактов 1-2 EV. Цвета без потерь.
Пересохранения	Не влияют	Падение качества, возникновение ореолов, артефактов.	Не влияют
Стандартизация	Отсутствует	Жесткая	Жесткая
Серийная съемка (Canon 6D)	17 кадров	Бесконечно	Нет данных
Поддержка камерами	Средняя	Высокая	Низкая
Количество совместимых редакторов	Среднее	Большое	Большое

Примеры:
Фото с ошибкой экспозиции > 3 EV.

JPEG

RAW

Можно заметить резкое падение чёткости в JPEG, смешение цветов, уменьшение количества полутонов, смещение цветовой палитры, в данном случае, в зелёный канал.
Хоть в RAW версиях присутствует мелкий цветной шум, полутона сохранены в большей мере, чёткость частично сохранена, отсутствие артефактов.

TIFF

Как можно заметить, TIFF несколько уступает RAW, показывая достойные результаты, однако не подходит для портретов из-за невозможности съёмки серией, вероятность упустить кадр становится крайне велика.

Фото с ошибкой экспозиции > 0,5 EV.

JPEG:

RAW:

TIFF

На данном примере, в JPEG заметна потеря четкости, мелкие регулярные текстуры не читаемы, количество полутонов много меньше, нежели в RAW.
RAW демонстрирует отличную работу с тенями, прорисовка текстур остается высокой, шумы в пределах нормы для данных параметров камеры.
Ошибка в экспозиции > 1,5 EV.

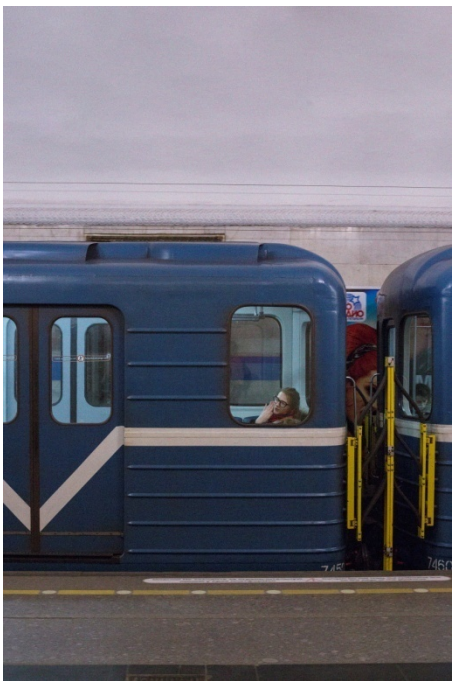
JPEG

Можно заметить резкое падение чёткости в JPEG, смешение цветов, уменьшение количества полутонов, смещение цветовой палитры, в данном случае, в красный канал.

RAW

Хоть в RAW версиях присутствует мелкий цветной шум, полутона сохранены в большей мере, чёткость частично сохранена, отсутствие артефактов.

TIFF



Как можно заметить, TIFF несколько уступает RAW, показывая достойные результаты, однако не подходит для жанровых фотографий из-за невозможности съёмки серией, вероятность упустить кадр становится крайне велика.

Выводы.

Суммируя представленные данные, можно выявить наиболее сильные стороны каждого формата: небольшой размер JPEG, гибкая настройка изображения RAW формата, большая глубина цвета TIFF'a.

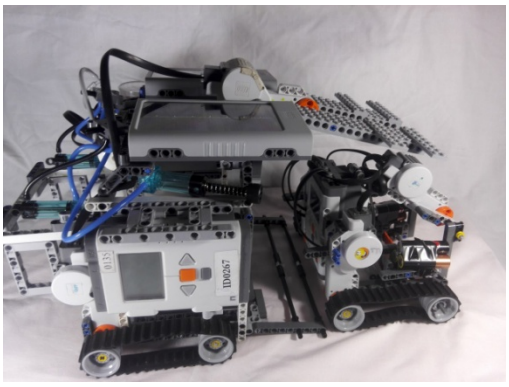
Не лишены данные форматы и недостатков: избыточный размер, низкая распространённость, необходимость обработки RAW, низкая гибкость при редактировании, сжатие с потерями JPEG.

Для решения проблемы выбора наиболее подходящего для фотографии формата стоит принять во внимание повсеместное введение единого RAW-формата, Adobe DNG(Digital Negative - "цифровой негатив"), стало бы решением ряда проблем – универсальность позволила бы избежать несовместимости форматов, метаданные, «вшитые» в сам файл, никогда бы не потерялись в случае перемещения большого

количества файлов с разных носителей, как это может случиться с дополнительными файлами XMP, меньший размер, по сравнению с RAW увеличит вместимость карт памяти, длину серии фотографий и упростит работу с файлами на компьютере.
Встроенные миниатюры для просмотра сделали бы данный формат повсеместно распространённым и пригодным для обмена файлами в интернете.
Совокупность этих факторов стала бы знаковой для индустрии фотографии - создание гибкого формата, пригодного как для профессиональной художественной фотографии, так и для обмена ежедневными фото в интернете, без потерь, сделало бы фотографию простой и качественной как никогда.

Авторы: **Волков Михаил, Геремий Оксана, Шуваева Виктория,** ГБОУ СОШ № 495
Руководитель: **Сементинов Евгений Владимирович**

МАМС. «Многофункциональная автоматическая межпланетная станция»



<u>Историческая справка.</u>

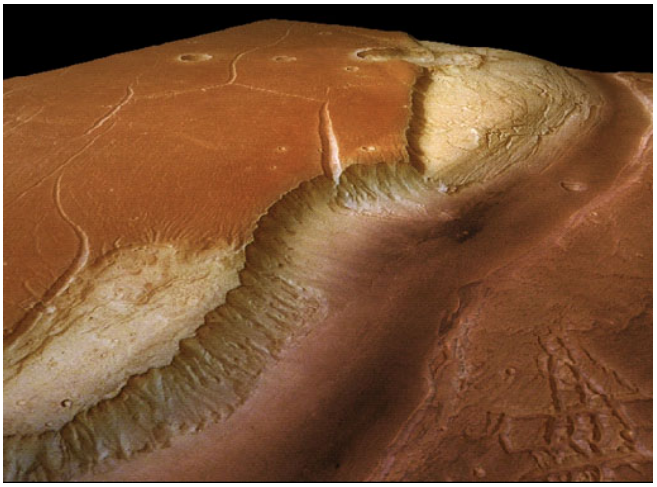
Марс — четвёртая по удалённости от Солнца и седьмая по размерам планета Солнечной системы; масса планеты составляет 10,7 % массы Земли. Названа в честь Марса - древнеримского бога войны, соответствующего древнегреческому Аресу. Иногда Марс называют «красной планетой» из-за красноватого оттенка поверхности, который придает ей оксид железа.

Начиная с 1960-х годов непосредственным исследованием Марса с помощью АМС занимались СССР (программы «Марс» и «Фобос»), США (программы «Маринер», «Викинг», «Mars Global Surveyor» и другие), Европейское космическое агентство (программа «Марс-экспресс») и Индия (программа «Мангальян»).[1]

Годом Марса во всех отношениях стал 1971 год. В этот год 10 августа произошло сближение планет Земли и Марса, они сблизились до 56 миллионов километров, это было противостояние планет. Почти все мировые обсерватории наблюдали за этим явлением, в особенности интерес проявляли США и Россия. Так же в 1971 году 19 и 28 мая к Марсу были запущены две российские космические станции «Марс-2» и «Марс-3», которые были полностью автоматическим. К началу зимы 1971 года обе станции успешно приблизились к Марсу и стали его искусственными спутниками. Впервые в истории спускаемый аппарат межпланетной станции «Марс-3» совершил посадку на поверхность Марса, в южном её полушарии. Станции «Марс-2» и «Марс-3», произвели измерения магнитного поля

планеты, изучили атмосферу, также «Марс-3» сфотографировал планеты с различных расстояний.

Но действительно стоящие фотографии сделал космический аппарат «Маринером-9», который в начале ноября стал первым искусственным спутником Марса. На этих снимках были найдены длинные гигантские каньоны и глубокие долины, которые тянутся на тысячи километров.



Цели:

Современная наука очень заинтересована в освоении космоса. Особенно в последнее время, когда так развиты технологии и есть возможность проводить исследования. Актуальность исследований Марса вызвана тем, что в его климат похож на Земной. Многие ученые считают, что на Марсе произошла эволюция, прекратившая деятельность вулканов и сформировавшая сегодняшний рельеф, потерявшая при этом почти всю марсианскую атмосферу. Многие уверены, что в будущем такое ожидает и нашу планету. Таким образом, наблюдая за Марсом, мы сможем понять, что ожидает нас в будущем. Возможно, на Марсе удастся обнаружить полезные ископаемые, ведь у нас они когда-нибудь закончатся. Вдруг с Землей что-то случится, тогда новая планета будет нужна человечеству. Ведь на Земле все чаще происходят природные катаклизмы. Кроме того, существует проблемы перенаселения, нестабильной экономической и политической ситуации.

И, конечно, исследование Марса будет мощным толчком развития космических знаний, дальнейших исследований. Выведет науку на абсолютно новый уровень. Но для этого еще много чего нужно сделать: создать новую космическую технику с надежными и долгосрочными системами для жизни человека при полетах на другие планеты Солнечной системы

Ученые считают, что Марс идеально подходит для размещения первой инопланетной базы человечества. И не исключают, что появится она уже в этом веке. Энергия Солнца практически неисчерпаема. Ее нам хватит еще на 5 миллиардов лет, но спокойной жизни все это время не будет. Ученые подсчитали, что раз в 50 миллионов лет на Землю падает огромный астероид, и гибнет почти все живое - так когда-то вымерли динозавры. Поэтому, чтобы выжить, люди должны стремиться на другие планеты. Подходит для этого Марс, и нам повезло, что он рядом. [2]

Задачи:

Вопрос освоения Марса состоит из множества задач. Сюда входит строительство марсианских поселений и первичных марсианских баз. Эти задачи отличаются друг от друга. Так, марсианская база является объектом, который собирается на месте высадки из материалов и блоков земного происхождения, и предназначен для безопасности работы и жизнедеятельности первых поселенцев Марса. Марсианские поселения – это капитальные постройки, которые создаются уже с использованием местных материалов и призваны быть жилищем для населения Марса. Разница в требованиях, предъявляемым к этим объектам, вытекает из разницы задач строительства.

Каким требованиям должна отвечать первичная марсианская база?

1. Возможность строительства частичных систем жизнеобеспечения.
2. Возможность разобрать и перенести базу на другое место.
3. Замкнутая система жизнеобеспечения.
4. Скорость и простота сборки из материалов и готовых блоков.
5. Максимальная эффективность применения (ничего лишнего).

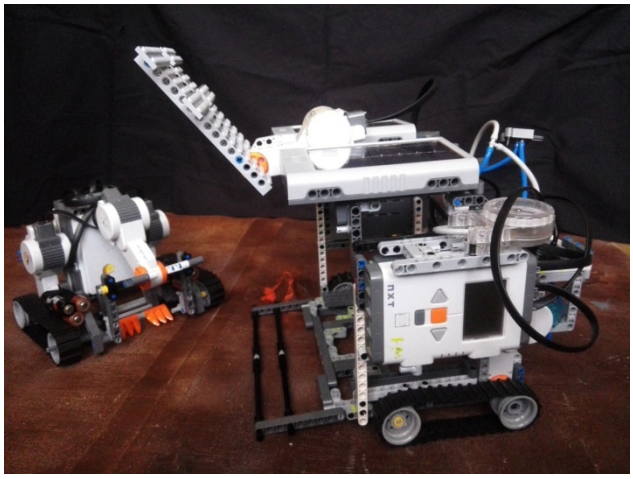
Марсианские поселения должны соответствовать следующим требованиям:

- безопасность окружающей среды, защита от радиоактивных излучений;
- наличие транспорта для связи с другими поселениями и внутреннего транспорта;
- комфортные условия для жизни и эффективное использование пространства;
- наличие месторождений ископаемых рядом с каждым поселением;
- полное самообеспечение;
- наличие заводов по добыче и переработке полезных ископаемых. [3]

Актуальность:

На сегодняшний день актуальна тема исследований жизни ВНЕ Земли, а Марс считают двойником нашей планеты. По расстоянию до Солнца Марс идет вслед за Землей. Его диаметр наполовину меньше земного, один оборот вокруг Солнца Марс совершает почти за два года. Но продолжительность марсианского дня почти совпадает с земным. При наблюдении Марса астрономы отметили некоторые детали, свидетельствующие о том, что на Марсе могут существовать какие-то формы жизни. На Марсе, как и на Земле, есть времена года. И действительно, со сменой времен года наблюдаются изменения на поверхности планеты. Также по прогнозам астрономов, атмосфера планеты содержит небольшое количество водяных паров, что может содействовать развитию жизни.

Наш проект



Однажды в небольшом загадочном городке собралась делегация ученых. Повесткой дня была насущная тема: «Как познать одну из известнейших планет - Марс?» В ходе споров, как это всегда и бывает, они стали думать над тем, как это все сделать. Было много предложений. Один предложил отправить, как когда-то на Луну, собаку на Марс, но вовремя вспомнил, что там нет воздуха, да и полет будет долгим. Кто-то утверждал, что нужно отправить туда человека, чтобы люди сами могли все это увидеть. Конечно, не обошлось без возгласов о том, что ЭТОМУ НЕ БЫТЬ, ведь когда же тогда вернется человек? Пока он летит туда, а потом обратно, пройдет слишком много времени. Другой предложил отправить туда робота, на этой идее они и остановились. Спустя время ученые приступили к выполнению этой идеи. Осуществить ее оказалось сложнее, чем они думали.

<u>Цель проекта:</u>

Создание модели робота-исследователя с функциями движения по поверхности Марса, взятия проб грунта, воды и воздуха и ведение визуальной трансляции с места пребывания в космическом пространстве, на космических станциях, на поверхности Марса и в недрах планеты при помощи конструктора Lego Mindstorms.

Этап 1:

Доставка «МАМС» на планету, испытание его работоспособности.

Робот оснащен различными датчиками для обнаружения предметов с целью их последующего исследования и составления карты распределения минералов, взятия проб воды и воздуха.

Этап 2:
Запуск системы МАМС и разделение модулей для изучения планеты.
Этап 3:
Получение первых результатов роботом-исследователем и доставка их в лабораторию для дальнейшего анализа и последующей передачи их на Землю.

Задачи, решаемые в проекте:

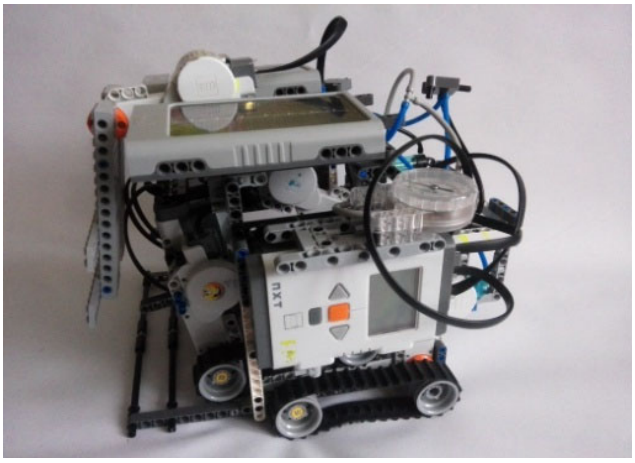
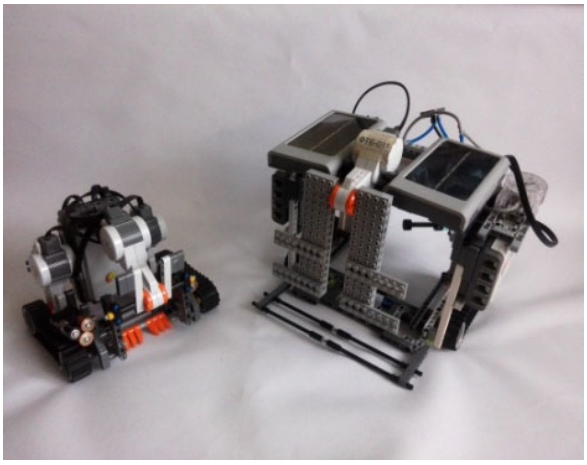
1. Проектирование и создание действующей модели робота- исследователя грунта и окружающей среды на поверхности Марса.
2. Разработка и тестирование программ для обеспечения функционирования робота.
3. Разработка и тестирование систем связи и управления роботом.
4. Оформление документов проекта.

Методы, используемые в работе над проектом:

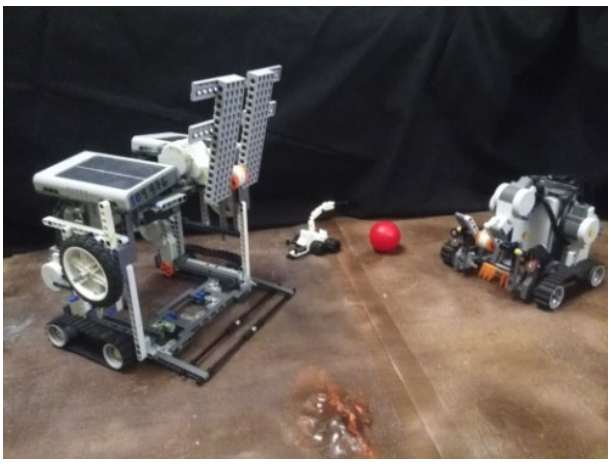
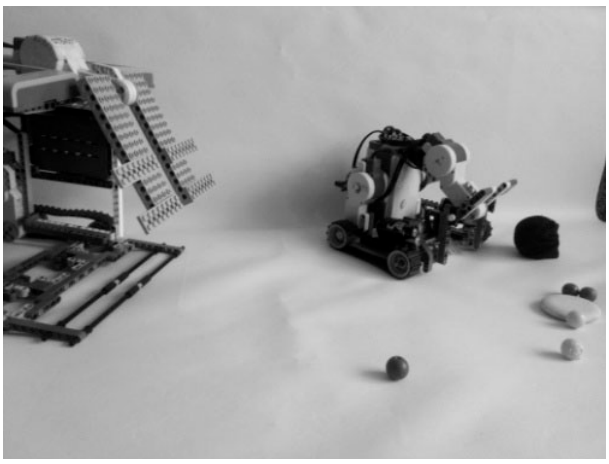
1. Сбор материала.
2. Моделирование.
3. Конструирование.
4. Синтез.
5. Сопоставление.
6. Обобщение.
7. Сравнение.
8. Эксперимент.
9. Анализ.

Алгоритм работы МАМС

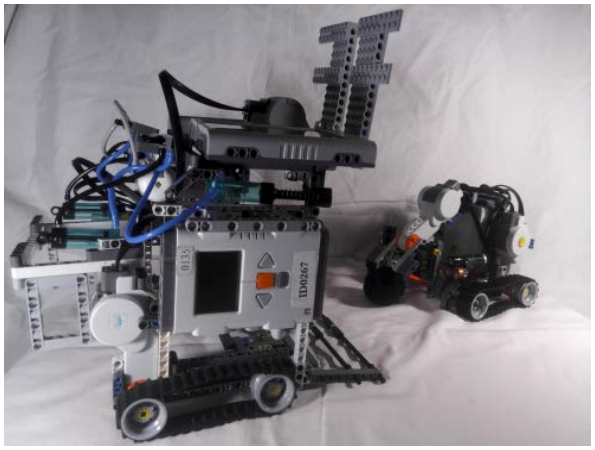
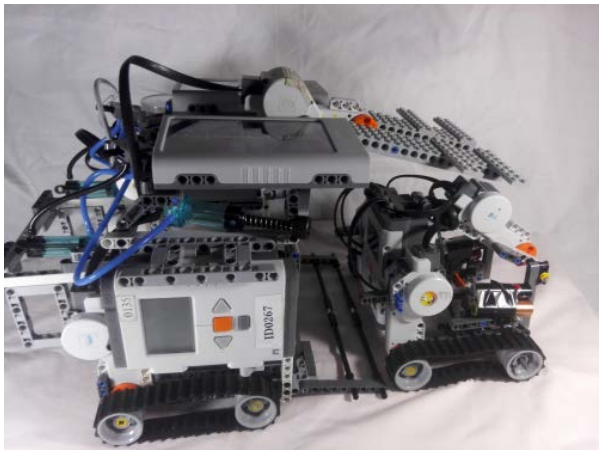
Станция включает в себя два модуля: передвижную лабораторию (станцию) и робота-исследователя.

Она выезжает в заданное место, модуль – робот-исследователь отделяется от станции и передвигается по заданной траектории в поисках грунта на необследованной территории.

Найдя его, робот с помощью манипулятора берёт образец и возвращается в лабораторию. Затем исследователь передаёт образец грунта на станцию.

В свою очередь лаборатория производит анализ полученного грунта и сохраняет данные в своей базе для дальнейшей передачи их на Землю.

Выводы работы :

В ходе исследований мы выяснили, что разработки не стоят на месте, научные открытия становятся более революционными. Наш проект доказывает, что благодаря техническим устройствам возможно начать развивать какую-либо жизнь на Марсе.

Система может находиться на Марсе длительное время, накапливая и используя солнечную энергию. Возможно, в ходе исследований можно будет попытаться приспособить планету для жизни на ней. В ближайшем будущем планируется посадка первого ростка на поверхности Марса. Мы надеемся, что эти открытия будут очень полезными и нужными.

Колонизация Марса:

В 2018 году начнется второй этап миссии "ЭкзоМарс". Задачи первой миссии - посадить успешно корабль, вывести на орбитальную станцию научное оборудование, а также орбитальный модуль, позволяющий передавать данные, полученные с марсохода, сообщают РИА Новости.

«Второй этап начнется в 2018 году, когда на Марс будет доставлен наш марсоход. Основная цель первой миссии — показать наши возможности осуществить посадку, вывести на орбиту научное оборудование, а также орбитальный модуль, позволяющий

передавать данные, которые мы в будущем будем получать с марсохода и посадочной платформы на Землю, потому что будет трудно установить прямую связь марсохода с Землей", — сказал Пишель в интервью телеканалу RT.

"Разумеется, главная и самая интересная задача — это высадка марсохода, который будет перемещаться по поверхности Марса и исследовать то, что мы обнаружим под поверхностью после бурения", — уточнил Пишель.

Отвечая на вопрос, почему полет на Марс представляется столь важным, он сказал: "Во-первых, для науки чрезвычайно важно определить, была ли на Марсе жизнь. У нас впервые будет возможность пробурить почву Марса на глубину до двух метров. Ученые считают, что именно на такой глубине нужно искать следы жизни. Впервые на Марс будет доставлена подобная буровая установка — ничего подобного раньше не делали. Во-вторых, показать, что мы можем использовать данную технику, приземлиться на Марс и доставить туда марсоход. А третья причина — это сотрудничество. Мы работаем над миссией ExoMars вместе с Россией, и заниматься столь масштабным проектом совместно очень интересно", — заключил глава постоянного представительства Европейского космического агентства (ЕКА) в России.

Список источников:

1. Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%81
2. Статья с сайта 1 канала, посвященная изучению Марса URL: http://www.1tv.ru/news/crime/95533
3. Блог о Марсе URL: http://www.marsblog.ru/blog/2/
4. Сайт посвященный исследованию Марса URL: http://www.mars-2025.ru/teg_23.html
5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
6. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
7. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
8. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, URL : http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, URL : http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html

11. Марсианский портал URL : http://xmars.ru/investig
12. Mars Express, исследование Марса URL : http://galspace.spb.ru/index36-3.html
13. История исследования Марса URL:http://gizmod.ru/2012/07/12/istoriya-issledovaniya-marsa/

Автор: **Марков Ярослав**, ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»

Руководитель: **Михайлов А.А.**

1. Введение

Выпуску любого изделия предшествует разработка конструкции, технологического процесса и подготовка производственного оборудования для его изготовления. Сокращение сроков проектирования и подготовки производства – основная задача. Опыт показывает, что наилучший результат может быть достигнут при тесном взаимодействии участников производства – конструкторов и технологов.

В настоящее время, для автоматизации такой совместной работы существуют программные продукты, которые называются интегрированными CAD/CAM системами, в частности DipTrace, Solidworks, Repetier-Host.

DipTrace – многофункциональная САПР по разработке электронных печатных плат и схемотехнической документации для проектов любой сложности, от идеи до готового устройства.

SolidWorks – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Это комплекс позволяет наилучшим образом реализовать гибридное проектирование, включающее в себя плоскостное проектирование и объемное (твердотельное и поверхностное) моделирование. Кроме того, позволяет создать управляющую программу для любого обрабатывающего оборудования с ЧПУ (токарный. фрезерный станки), также 3D принтеров.

Repetier-Host - это программное обеспечение для персонального портативного 3D принтера. Данная программа позволяет загружать файлы в формате STL, просматривать 3D модели, перемещать их, вращать и масштабировать и многое другое.

В данной работе будут использованы все перечисленные САПР, а также 3D-принтер Prusa i3, с помощью которых будет изготовлен портативный MP3-плеер. Также будет добавлена световая индикация уровня громкости звука для эффектности.

2. Основная часть

2.1. Цель:

Изготовить портативный MP3-плеер. За основу взять модуль MP3-плеера DFplayer mini для программируемых плат Arduino. Световую индикацию выполнить на драйвере светодиодов LM3915. Изготовить корпус для изделия.

2.2. Задачи:

- Освоить на практическом примере работу в САПР: Solidworks, Repetier-Host;
- Сконструировать корпус портативного MP3-плеера в трёхмерном виде;
- Освоить на практике создание управляющих программ для 3D-принтера;
- Изготовить корпус плеера, используя 3D-принтер Prusa i3;
- Собрать работающий прототип портативного MP3-плеера со светодиодной подсветкой на основе трёхмерных чертежей;

- Освоить электрорадиомонтажные работы.

2.3. Описание проекта:

В данной работе представлен процесс создания портативного MP3-плеера. В ходе разработки и проектирования используется методика трехмерного моделирования основных конструктивных узлов создаваемой модели.

2.3.1. Разработка модели в САПР.

Проект представляет собой набор трёхмерных чертежей, составляющих корпус портативного MP3-плеера. Использовано гибридное – твердотельное и поверхностное моделирование.

Проектирование корпуса

Методом твердотельного моделирования выполнен корпус плеера в САПР Solidworks. При проектировании использовалась различная стратегия создания объема – вращение, смещение (экструдия), отверстие, добавление материала. Использовались операции копирования, зеркального отображения, создание и чтение фрагментов, создание фасок, скруглений и другие.

Проектирование электрической принципиальной схемы устройства

В программе DipTrace спроектирована электрическая принципиальная схема MP3-плеера путём перетаскивания и вращения компонентов и соединения выводов дорожками.

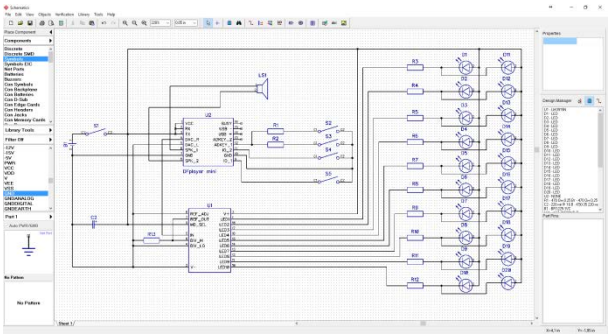


Рис.1 Электрическая принципиальная схема

2.3.2 Процесс создания плеера.

Сборка электронной начинки

Для проверки работы и настройки плеера сначала была собрана схема на макетной плате, опираясь на разработанную электрическую схему. В качестве источника напряжения при тестах использовался лабораторный блок питания.

Далее, используя паяльник и расходные материалы для пайки, был произведён монтаж электронных компонентов на печатные платы. Впоследствии платы соединены между собой проводами, подключён блок с батарейками.

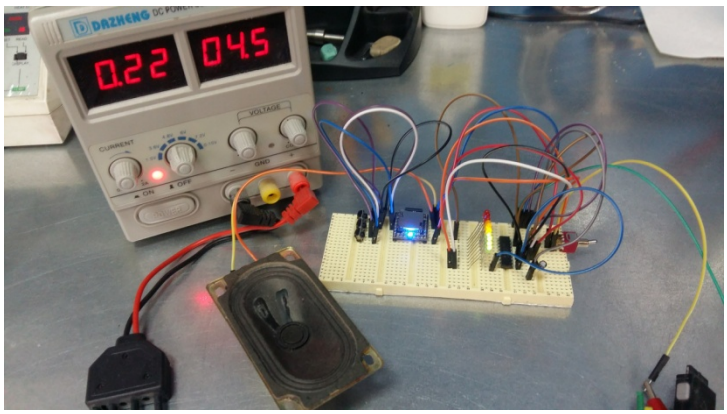


Рис.2 Сборка схемы на макетной плате

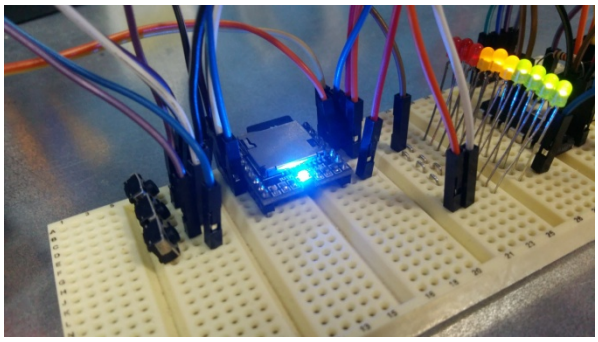


Рис. Модуль MP3-плеера DFplayer mini

Изготовление корпуса

Полученные в ходе проектирования изделия в САПР SolidWorks трёхмерные чертежи были загружены в программу управления 3D-принтером – Repetier-Host. В этой программе, предварительно настроив такие параметры, как высоту печатного слоя, процент заполнения модели, была произведена операция «слайсинг» - разделение модели на слои, формирование «юбки», периметров и заполняющих слоёв. В результате получена управляющая программа для печати модели на 3D-принтере.

Полученная управляющая программа была загружена в 3D-принтер Prusa i3. Используя технологию FDM печати (Fused deposition modeling – метод послойного моделирования), при котором модель формируется путём послойного накладывания расплавленного пластика, получен корпус и задняя крышка плеера.

Имея готовый корпус и собранную электронную начинку произведена сборка портативного MP3-плеера.

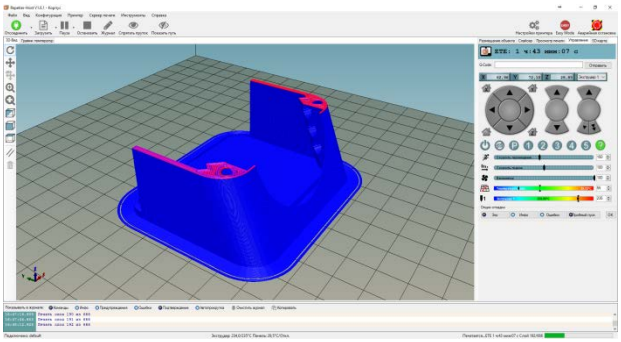


Рис.3 Процесс печати корпуса в программе Repetier-Host

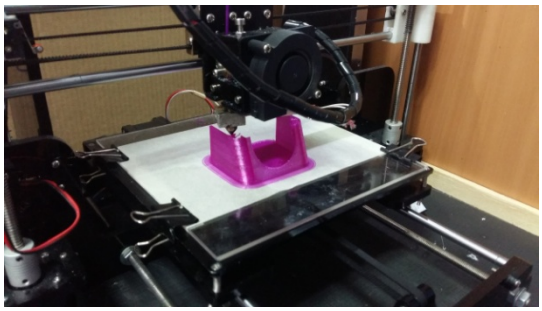


Рис.4 Процесс печати на 3D-принтере Prusa i3

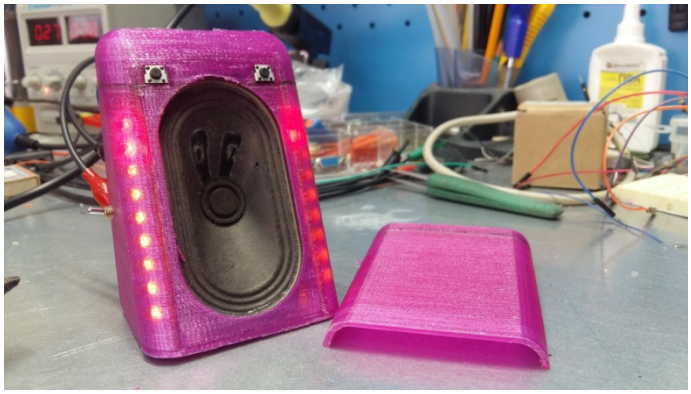


Рис.5 Портативный MP3-плеер в сборе

2.4. Ресурсное обеспечение проекта.

Для создания модели использовались следующие материалы:

1) Корпус:

-PLA пластик.

2) Электроника:

-стеклотекстолит;

-DFplayer mini;

- резисторы;

- конденсаторы;

- светодиоды;

- кнопки и выключатель;

- драйвер LM3915.

3. Заключение

В данной работе были освоены различные САПР (DipTrace, Solidworks, *Repetier-Host*), а также лабораторное оборудование (паяльник, блок питания, 3D-принтер Prusa i3), на котором были изготовлены составляющие MP3-плеера.

На основе трёхмерных чертежей и электрической принципиальной схемы был создан портативный MP3-плеер. Для эффектности была добавлена светодиодная подсветка, показывающая уровень громкости играющей музыки.

Автор: **Михайлов Александр,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ
Руководитель: **Чернов А.А.**

Фотопленка против цифры. Возможности и современные реалии

Целью проекта «фотопленка против цифры. Возможности и современные реалии» является поиск области применения аналоговой и цифровой фотографии.
Задачи проекта:

- Поиск различий между цифровой и аналоговой (пленочной) фотографии
- Анализ технических возможностей выше указанных видов фотографии
- Выявление областей применения пленочной и цифровой фотографии в фототворчестве

Аналоговая фотография — вид фотографии, который характеризуется способом регистрации оптического изображения объекта в фотоматериалах, дающий изображение подобное объекту или его копии.
Цифровая фотография — технология фотографии, использующая вместо светочувствительных материалов, основанных на галогениде серебра, преобразование света светочувствительной матрицей и получение цифрового файла.
Моя задача найти различия, для этого я буду сравнивать фотографии сделанные на пленке и на цифре со схожими параметрами. Различия будут выявляться по основным параметрам фотографии:

- Зернистость
- Разрешение
- Динамический диапазон
- Цветопередача
- Редактирование
- Печать
- Затраты
- Необходимые знания

<u>Зернистость</u>
Это неоднородность почернения фотографического материала. Зернистость обусловлена различием размеров частиц серебра («зёрен») в проявленном фотографическом слое.
Чувствительность пленки. На больших значениях iso появляется зерно и оно отличается от цифровой. Зерно можно использовать как изобразительное художественное средства. А в цифровой фотографии зерно визуально представляется перед нами как технический недостаток.

<u>Разрешение</u>
Это количество пикселей, составляющих фотографию.
Разрешение на пленке гораздо выше чем на цифре, но относительно. Так как в одном пленочный формат, а в другом цифровой, в большинстве случаев это дело случая. Если взять одну и туже фотографию сфотографированной на пленке и на цифре и напечатать большого размера, то здесь играет количество мегапикселей на камере цифровой и чувствительность на пленочной. Современный средний формат (4,5 на 6 см и более) в

цифровой фотографии уже подходит к возможностям аналоговой фотографии по разрешению.

Динамический диапазон

Это способность матрицы или плёнки передавать яркость объектов реальной сцены.

Негатив пленки сохраняет в себе больше деталей в тенях и светах, чем на цифровой фотографии. Но при печати динамический диапазон на пленки снижается. В цифровой фотографии это зависит от светочувствительной матрицы. В аналоговой фотографии ДД не может быть более 4х ступеней потом идет потеря качества а в цифровой гораздо больше

Цветопередача

Это воспроизведение цветов реального объекта на картине.

Цвет зависит в большей части от освещения и матрицы/пленки. Как дорогая или дешевая пленка и матрица дает разный цвет.

В пленке цвета более органичные, а в цифровой более перенасыщенные но современная техники редактирования позволяет устранить этот недостаток.

Редактирование

Последующая обработка фотографии: кадрирование, цветокоррекция и другое.

Для редактирования цифровой фотографии требуется компьютер с нужным программным обеспечением которое понятное и более широко редактирует все что нужно на фото. В пленке требуется специальное оборудование для нужных действий с фотографией, обычно несколько специальных приборов. Оно более трудоемкое. В данные момент данная фотография является элитарная.

Печать

Это процесс создания позитивного изображения на фотобумаге с негатива.

Для печати требуется проявка и подготовка пленки, или подготовка цифрового изображения, так как проявлять его не надо.

Нужны специальные средства и приборы для печати с пленки, а для цифрового изображения нужно принтер. Сейчас существуют специальные магазины печати, которыми мы пользуемся. Цветные аналоговые фотографии печатать в домашних условиях трудоемко и сложно, так как требуется использование минимальной (до 0,1 С) температуры для проявки.

Затраты

Нужные средства для фотографии.

Для фотографии требуется фотоаппарат и объектив. В большинстве случаев цифровой фотоаппарат стоит дороже, чем пленочный. К сожалению, крупные фирмы перестали выпускать пленочные фотографии в больших объёмах. Поэтому приходится пользоваться техникой произведенной 5-10 лет назад. Но для цифрового фотоаппарата нужна карта памяти, которая может помещать в себя большое количество фотографий. Пленочный требует пленку, а каждая пленка стоит денег. Пленка более трудозатратная.

Требуемые знания

Они схожи для цифры и пленки, но для пленки нужны особые знания обращения с ней. Не зная основ аналоговой фотографии невозможно добиться успехов в цифровой фотографии, то есть цифровая и аналоговая фотография взаимосвязанные.

Примеры

Цифра:

Пленка:

Фотографии сделаны на одинаковых настройках. Мы можем видеть, что оттенки цветов отличаются.

Я увеличил фотографии, и мы можем наблюдать различия:

- Зернистость на пленки больше и отличается от цифры
- Резкость
- Цвет, но нельзя сказать, где цвет более реалистичен

Автор:**Сергеев Илья,** ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ)
Руководитель: **Кириллова Екатерина Вячеславовна**

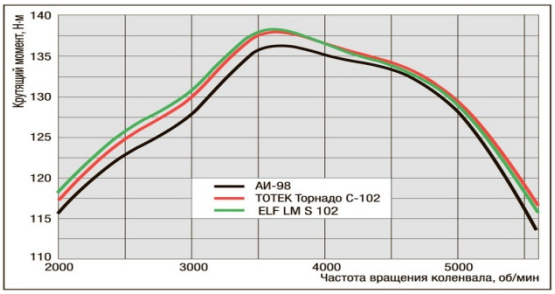
Влияние добавок/присадок на работу ДВС

1. Почему мы пришли к этой теме?:

Нам стало интересно насколько в действительности эффективны добавки по приросту мощности двигателя и почему официально они запрещены к применению в картинге. Поэтому решил провести исследование по этой теме.

2. Что мы изучаем?:

Изучаем «+» и «-» использования различных добавок . Как их добавление сказывается на работе ДВС для картинга в лучшую или худшую стороны. Познакомимся с видами добавок и их заявленными характеристиками.



3. Когда сталкиваемся с вопросом о применении данных добавок?

При подготовке ДВС к соревнованиям нам необходимо по максимуму настроить мотор различными способами, такими как: регулировка зажигания, главного жиклера, настройка карбюратора, подбора передаточного отношения звезд, ну и добавление присадок в топливо увеличивающих мощность двигателя. Официально в картинге запрещены добавки, но помимо картинга полученный результат исследования для меня был важен и с применением в дальнейшем в обычных автомобилях.

4. **Что знаем про них?**

Итак, изучая данный материал, я узнал и познакомился с несколькими видами спиртов, эфиров и газов, влияющих на мощность и крутящий момент. Как и у людей, у моторов есть свои допинги, позволяющие на ровном месте получить дополнительные преимущества. Это присадки, интенсифицирующие сгорание, а также связанные топливом окислители на базе всяких оксидов азота и водорода.

1) **Метано́л** (метиловый спирт) — CH_3OH, простейший одноатомный спирт.

С воздухом в объёмных концентрациях образует взрывоопасные смеси.

Благодаря высокому октановому числу, что позволяет увеличить степень сжатия. Метанол используется для заправки гоночных мотоциклов и автомобилей.

При применении метанола в качестве топлива следует отметить, что объемная и массовая энергоемкость метанола меньше, чем у бензина. В результате этого мощность двигателя повышается на 7-9 %, а крутящий момент на 10—15 %. Двигатели гоночных автомобилей работающих на метаноле с более высоким октановым числом чем бензин имеют степень сжатия, превышающую 15:1, в то время как в обычном ДВС с искровым зажиганием степень сжатия для неэтилированного бензина как правило, не превышает 11,5:1
Отдельно следует отметить увеличение индикаторного КПД при работе классического ДВС на метаноле по сравнению с его работой на бензине. Такой прирост вызван снижением тепловых потерь.

Недостатки

Метанол травит алюминий. Проблемным является использование алюминиевых карбюраторов и инжекторных систем подачи топлива в ДВС

2) **Нитрометан** - представляет собой бесцветную высокополярную жидкость, горюч и взрывоопасен.

Применяется в качестве реактивного топлива.
Также используется как добавка к топливу для калильных двигателей внутреннего сгорания (например у радиоуправляемых моделей).
В качестве топлива для гоночных болидов (драгстеров)

Нитрометан может быть использован как монотопливо, то есть топливо, способное гореть без добавки кислорода
Огромное преимущество нитрометана в том, что он дает гораздо больше мощности с каждым взрывом в двигателе. В равных объемных долях взрыв нитрометана выделяет меньше энергии, чем взрыв бензина, но при одном и том же объеме цилиндра за единицу времени нитрометана сгорит гораздо больше. Как результат — ощутимый прирост мощности за каждый такт
Нитрометан не так хорош как бензин в плане количества выделяемой энергии. Мы не получим девятикратное увеличение мощности. Прирост мощности обычно составляет порядка 250%. Нитрометан при сгорании вырабатывает больше энергии, чем динамит, несмотря на то, что обладает более низкой скоростью детонации.

3) **Диметиловый эфир** — экологически чистое топливо без содержания серы, содержание оксидов азота в выхлопных газах на 90 % меньше, чем у бензина

Диметиловый эфир производится из природного газа, угля или биотоплива. Это производная метанола, которая получается в процессе преобразования газа в жидкое состояние. Он является газообразным, улучшает пусковые качества и способствует «мягкому» сгоранию. Высокое содержание в ДМЭ связанного кислорода (35%) повышает равномерность распределения в камере сгорания

По своему составу это аэрозоль с содержанием эфирных легковоспламеняющихся веществ — диэфиры, пропан, бутан. Данные вещества, попадая в топливо, обеспечивают его лучшую воспламеняемость и более стабильное горение. Также в его состав входят смазочные добавки, благодаря которым практически исключается трение в момент запуска двигателя.

Недостатки:

Во-первых, в их состав входят вещества, которые могут привести к преждевременным детонациям. Если прыснуть очень много аэрозоля, то мотор может попросту рассыпаться — как-никак в его состав входит пропан. Во-вторых, эфир в составе «Быстрого Старта» приводит к тому, что со стенок цилиндров смывается смазка. Те же смазочные вещества, которые содержатся в аэрозоле, не обеспечивают нормальную смазку стенок цилиндров. То есть получается, что некоторое время, пока не разогреется масло, двигатель будет работать без нормальной смазки, что приводит к перегреву, деформации и повреждениям.

5. **Итог исследования.**

В итоге я узнал, что применение той или иной добавки по-разному влияет на работу ДВС.
Выявил преимущества использования спиртов перед бензином:
1. Большее октановое число, позволяющее форсировать двигатели по степени сжатия и снимать с двигателя заметно большую мощность, степень сжатия можно поднимать до 13-14 : 1
2. Более мягкий температурный режим двигателя - меньше шансов перегреть двигатель или спалить выпускные клапана (для четырехтактных). Спирты обладают высокой скрытной теплотой испарения (парообразования) : 200-260 вместо 75 у бензинов, что дает лучшее охлаждение горючей спиртовой смеси, поступающий в цилиндр двигателя, а это, в свою очередь, способствует лучшему наполнению цилиндра. Тепловая напряженность форсированного двигателя, работающего на спирту, значительно снижается. автомобильным карбюраторам даже требуется доп. подогрев – обмерзают.
3. Большая скорость горения топливо-воздушной смеси - почти в 2 раза по сравнению с бензином, что критично для высокооборотистых двухтактных ДВС.
4. Спирт совершенно не боится воды в топливной системе - она никогда не будет закупорена ледяной пробкой. Полезно при полетах зимой. но топливо Е85 при большом количестве воды (несколько %) и низкой температуре может расслоиться на спирт и бензин.
Так же выявил недостатки применения спиртов :
- затруднен пуск холодного двигателя
- не приспособленный/обычный 2х-тактный ДВС не рассчитан на слишком большую степень горения смеси, это чревато скорейшим износом частей и прихватом
- требуется слишком большая потребность в теплоотводе

Попробовал испытать метанол в действии на прокатном 4х-тактном ДВС. Следуя указаниям инструкции по применению добавил в бак с топливом (АИ-95) 50мл метанола, проехав 1-й заезд показатели времени не улучшились, добавил еще 50 мл метанола – график момента и время остались те же, решил добавить еще 50мл, но воз и ныне там, возможно, надо было попробовать метанол практически в чистом виде, но не рискнул.. Вывод: возможно на 2х-тактном ДВС показатели были бы куда лучше. Не увидел смысла использовать метанол, как добавку, тем более что она травит алюминиевые карбюраторы, которые мы используем на наших ДВС.
Испытал и применение нитрометана.
Добавил 20 мл в бак с топливом, в 1м заезде время не улучшилось, добавил еще колпачок жидкости и заметил небольшой сдвиг в лучшую сторону % на 10, обрадовавшись полученному результату, добавил еще колпачок, но они оказались лишними, мощность мотора пошла на спад в худшую сторону даже относительно первого заезда. Вывод: в небольшой пропорции есть небольшие приросты мощности, но практически не заметны. Отставил эту добавку тоже на задний план.

Большинство механиков и инженеров автомобильного мира сходятся на мысли, что использование стопроцентного нитрометана предельно губительно сказывается на ресурсе агрегатов двигателя, а также отрицательно влияет на стабильность работы мотора в целом. Т.е. шансы того, что силовая установка проживет хотя бы один заезд, существенно снижаются, нежели в условиях использования нитрометана в смеси с другими видами горючего.

Так же пару раз мне доводилось использовать эфир, но только в плане улучшения пускательных качеств 2х-тактного двигателя, особенно как его зарекомендовали производители.
«Быстрый старт» я использовал зимой, оказался очень хорошим помощником при заводке карта.

Итоги исследования

1. Я не нашел ни одной добавки без недостатков ее применения, поэтому мне стало понятно почему в картинге официально запрещены добавки и присадки к топливу.
2. Увеличив мощность за счет различных плюсовых критериев мы сокращаем срок службы ДВС, поэтому остановимся на применении обычного топлива с маслом у которого нет недостатков в работе.

Автор: **Шелест Степан,** ГБУ ДО ЦДЮТТиТ Пушкинского района
Руководитель: **Порохин Виктор Игнатьевич**

Модель плота «Семь маленьких сестер»

Цель проекта – на примере постройки модели ознакомиться с конструкцией плотов и получить представление, как построить реальное плавсредство из подручных материалов, чтобы найти выход из любой ситуации во имя спасения жизни.

Актуальность проекта заключена в том, что дети при постройке модели плота в игровой форме получают первые навыки практической работы, решают первые проектные задачи, учатся находить и выбирать необходимые подручные материалы для строительства плота.

Описание модели. За прототип модели взят плот американского путешественника Уильяма Уиллиса, который в 1954 году совершил 115-дневное путешествие по Тихому океану. Свое название плот получил от количества составляющих его основание бальсовых бревен. Модель привлекательна своей простотой для изготовления юными моделистами.

Конструкция плота-прототипа: основание плота – семь 10-метровых толстых бревен из бальсы, перевязанных толстыми просмоленными пеньковыми веревками. На них уложены три поперечных лаги из мангрового дерева, также перевязанных пеньковыми веревками. На поперечные бревна (лаги) уложен продольный настил из 12 бревен меньшего диаметра. Поверх продольного настила уложен настил из тонкого бамбука.

Для защиты от волн из бревен меньшего диаметра сооружен фальшборт (ограждение предупреждающее соскальзывание за борт). В нем проделаны отверстия для кофель-нагелей, предназначенные для крепления всевозможных снастей.

В баковой части плота установлена А-образная мачта для основного паруса. Для растяжки кливера (штормовой парус) также установлен А-образный бушприт.

В центральной части плота построена хижина для защиты от непогоды и хранения всевозможных запасов. В корме устроено рулевое весло. Для повышения устойчивости и облегчения управления плотом предусмотрены четыре выдвижных киля.

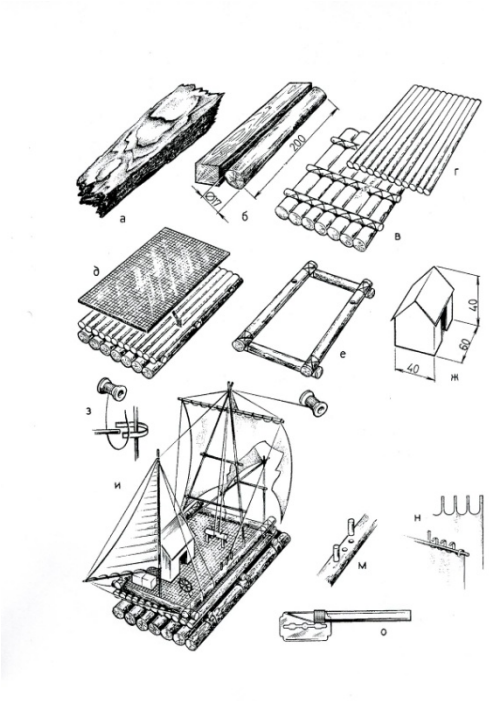
Работа над проектом. При выполнении проекта на основании эскиза из книги Шпаковского В.О. «Для тех, кто любит мастерить» была разработана технологическая карта изготовления модели.

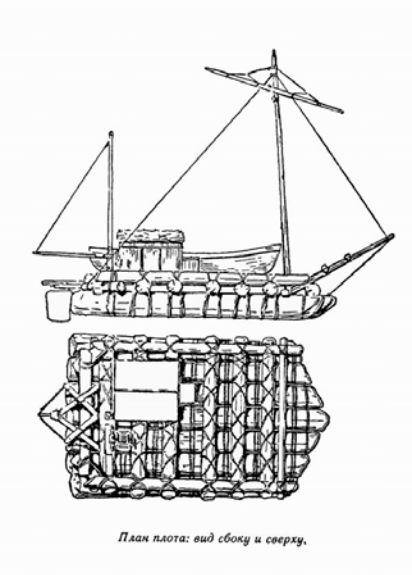
Модель изготовлена в масштабе 1:50.

В конструкции модели для основания, поперечных лаг и настила плота использовался круглый деревянный профиль различного диаметра. Обвязка бревен, крепление мачт выполнена тонким жгутом. Паруса выполнены из ткани перкаль. Для выполнения данной работы были привлечены обучающиеся объединения «Мир рукоделия».

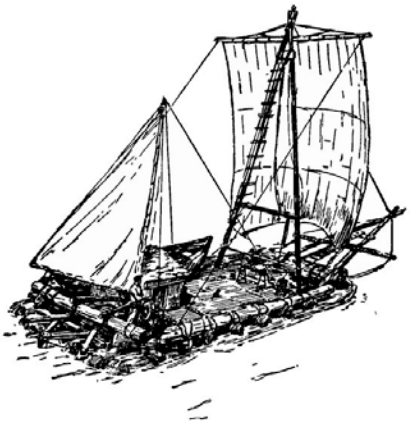
В процессе работы над моделью Степан Шелест получил навыки работы столярным и электроинструментом, научился вязать морские узлы и получил азы морской практики.

Перспективы проекта. Проект завершен, однако полученные умения в дальнейшем пригодятся Степану для строительства более сложных стендовых моделей.





План плота: вид сбоку и сверху.



«Плот «Семь сестричек».

Этапы изготовления модели

Технологическая карта

№ п.п.	Наименование детали	Материал, заготовка	Инструмент, приспособления
1.	Бревна для набора плота «Семь маленьких сестер».	Круглый профиль d=18мм (сосна).	Верстак + тиски + ножовка + шкурник
2.	Лаги для продольного настила.	Круглый профиль d=10мм (сосна).	Верстак + тиски + ножовка + шкурник.
3.	Продольный настил.	Круглый профиль	Верстак + тиски +

		d=8мм (сосна).	ножовка + шкурник.
4.	Фальшборт.	Круглый профиль d=10мм (сосна).	Верстак + тиски + ножовка + шкурник.
5.	Сборка плота из деталей п.1-4	Суровая нить, клей ПВА, морилка водная.	Верстак + кисти для клея, для морилки.
6.	Плетеный палубный мат для продольного настила	Стебли соломы, картон.	Верстак + кисти для морилки.
7.	Хижина для отдыха и укрытия от солнца и непогоды.	Круглый профиль d=5мм (сосна) + стебли соломы	Верстак + кисти для клея, для морилки.
8.	Рангоут: А-образная грот-мачта; бизань-мачта + гик; а-образный бушприт.	Сосновая рейка 5х5мм	Верстак + тиски + ножовка + шкурник + нож
9.	Паруса: кливер + грот + трисель	Ткань перкаль, суровая нить для лик-троса, клей ПВА	Верстак + шило + игла + ножницы.
10.	Дельные вещи: нагели, утки, рулевые весла,киль.	Отходы сосновой рейки ,клей ПВА	Нож, наждачная бумага
11.	Стоячий такелаж	Суровая нить коричневого цвета	Верстак + шило + ножницы.
12.	Бегучий такелаж	Суровая нить белого цвета	Верстак + шило + ножницы.
13.	Киль	Фанера 3 мм + клей ПВА	Верстак + тиски + ножовка + шкурник.
14.	Кильблоки	Фанера 5 мм + рейка(сосна) 15мм	Верстак + тиски + ножовка + шкурник
15.	Окрашивание модели	Морилка водная цвет «Мокко»	Кисть
16.	Пролачивание модели	Лак НЦ №222 бесцветный	Аэрозоль