



ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ-2015

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ,
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
«ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ-2015»,
ПОСВЯЩЕННОЙ 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

КРАСНОЯРСК, СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

15-25 АПРЕЛЯ 2015 Г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

Сборник материалов
Международной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
«Перспектив Свободный-2015»,
посвященной 70-летию Великой Победы

Красноярск, Сибирский федеральный университет, 15-25 апреля 2015 г.

Красноярск, 2015.

«Актуальные проблемы физики»



ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ-2015

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Красноярск, Сибирский федеральный университет, 15-25 апреля 2015 г.

ПОДЪЕМ НЕФТИ ИЗ ПЛАСТА

Александров А.С., Усатов К.Н.

научный руководитель: Дмитриев Владимир Анатольевич, К.Т.Н., доцент
политехнического университета СФУ

МАОУ Лицей №7 11А класс, Г. Красноярск

Актуальность темы работы:

Нефть — природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых других органических соединений. На протяжении XX века и в XXI веке нефть является одним из важнейших для человечества полезных ископаемых.

Нефтегазовый индустриальный комплекс. На сегодняшний день существует множество способов добычи нефти.

Проблема:

После исчерпания естественного ресурса поддержки давления, когда оно уже недостаточно для подъема нефти, начинается применение вторичных методов. В пласт подводят внешнюю энергию в виде закачиваемой жидкости, природного или попутного газа. Это немного повышает КИН, но ухудшает качество нефти. К тому же это большие затраты.

Цель работы:

Нахождение нового способа подъема нефти из пласта.

Задачи:

1. Изучить строение нефтяной скважины.
2. Разработка нового механизма, использование которого позволяет исключить закачку посторонних веществ в пласт.
3. Сравнительная характеристика нового и старого способов.

Новизна:

В нашей стране очень популярна нефтегазовая промышленность, по мере возрастания ее возникает множество проблем. Одна, из них представлена перед вами.

Новый механизм как способ совершенствования подъема нефти

Мы разработали новый механизм, который позволит нам практически исключить закачку в пласт посторонних веществ и без существенных затрат поднимать нефть на поверхность.

В скважину опускается двойная труба (внешняя часть трубы разделена поперёк на 2 части, в одной из которых вода, а в другой вакуум) с особыми цилиндрическими клапанами, расположенными на расстоянии ~ 2м. друг от друга.

Помимо клапана мы устанавливаем погружной насос. Все клапана соединены в общую энергосистему, питающую их, погружной насос и компьютер.

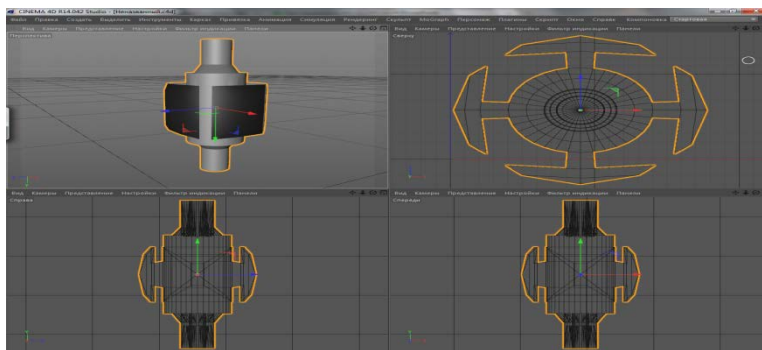
Клапана имеют очень простую конструкцию. Они состоят из двух частей - внешней и внутренней. Внешняя часть трубы соединяется с внешней частью клапана. Внутренняя часть трубы и клапана служит для подъема нефти.

Так как эта конструкция довольно тяжела, то клапана снабжены специальными распорками. Как только нужная глубина достигнута, распорки надежно закрепляют клапан в скважине.

Клапана соединяются с помощью замков, которые контролируются компьютером, чтобы в время поломки их можно было рассоединить и вытащить из скважины поврежденный элемент с последующим ремонтом (повреждения фиксируются с помощью установленных в клапан датчиков). В случае повреждения клапана (-ов), мы полностью переходим на насос, а поврежденная секция вытаскивается и ремонтируется.



Внутри клапана внешняя и внутренняя части разделяются гибкими мембранами. Когда во внутреннюю часть поступает нефть, датчики клапана это фиксируют и передают сигнал на компьютер на поверхности, тот в свою очередь контролирует работу насоса, регулирующего подачу жидкости во внешнюю часть клапана. Заполняя внешнюю часть клапана, жидкость давит на гибкие перегородки, они начинают сжиматься, проталкивая нефть дальше, в следующий клапан. Разжимая перегородки в клапане создается всасывающая сила. Процесс повторяется. Жидкость из внешней части клапана переходит во внешнюю часть трубы. Принцип работы этого клапана основан на работе сердца и сосудов живого организма.



Заключение

Существующие способы добычи и подъема нефти после истощения ресурса естественного давления предполагают закачку различных веществ для поддержания пластового давления, но у всех этих способов есть существенный недостаток - снижения качества нефти вследствие повышения обводненности.

Новый способ заключается в том, чтобы установить на добывающие трубы особые клапана. Это позволяет исключить возможность закачки веществ в пласт, тем самым уменьшить контакт нефти и воды/газа, следовательно, повысить ее качество и снизить затраты. К тому же, это позволяет поднимать нефть любых фракций.

Новый способ позволяет нам поднимать нефть более экономичным, но несколько медленным путём.

Новый способ также помогает нам уменьшить расход воды, что положительно влияет на экологию, и уменьшить количество оборудования, которое применялось до сих пор.

Таким образом, в работе предложен вариант в решении проблемы подъема нефти из пласта.

РАДОНОТЕРАПИЯ

Антошкив Кристина Игоревна

научный руководитель: учитель физики Спицкая И.В.

МБОУ Казачинская средняя общеобразовательная школа

Цели:

- 1) Объяснить, что такое радоноterapia.
- 2) Совершенствовать знания о радонотерапии.

Задачи:

- 1) Изучить физиобальнеолечение радонотерапией;
- 2) Рассмотреть болезни лечимые радонотерапией;

1. Откуда берется радон.

Радон – это благородный газ (самый тяжелый и дорогой), образующийся непосредственно при распаде радия, находящегося в почве в радиоактивных рудах и минералах, и содержится в воде, которую мы пьем, в воздухе, которым мы дышим. Каждый атом радона сам, в свою очередь, быстро распадается, испуская альфа-частицы, которые, воздействуя на различные клетки и ткани организма, оказывая как полезное действие, так и отрицательное. Месторождение радона на планете не так много они есть в Японии, Венгрии, Чехии, в России радоновых источников всего 10. Один из которых находится в воронежской области. Благоприятное действие на организм радон оказывает через радонотерапию. Радонотерапия-традиционный медицинский метод водолечения, в основе которого лежит проникновение радона в организм через кожу и легкие. Радонотерапия применяется в виде ванн (водных и воздушных), душей, купаний в лечебных бассейнах, орошений, микроклизм, ингаляций, для питья. Впервые радонотерапию изобрели в СССР. Для проведения радоновых процедур используют радоновые воды либо природные, либо искусственно приготовленные. Между ними нет принципиального различия.

2. Лечебные эффекты, вызываемые радоном.

Концентрация радона в лечебной воде не большая всего 40 нано Кюри/л, когда человек принимает радоновые ванны, его тело попадает по своеобразный энергетический душ. За 8-15 минут продукты распада радия успевают осесть на коже и за счет минимального альфа облучения оказывают свое лечебное действие. Лучистая энергия стимулирует регенерацию ткани и выводит из организма свободные радикалы, начинается производство полезных гормонов, которые снимают боль и борются с воспалениями. Через 5 часов после процедуры радон выводится из организма.

Бальнеологические курорты.

Бальнеология – наука о минеральных водах, их физико-химических свойствах, физиологическом действии и влиянии их на организм при различных заболеваниях, о показаниях и противопоказаниях при их наружном и внутреннем применении. Иногда относят к бальнеологии также и грязелечение. Под бальнеотерапией понимается совокупность лечебных методов, основанных на использовании минеральных вод.

Ингаляции.

Для лиц, плохо переносящих, водную среду используются суховоздушные радоновые ванны для лиц, плохо переносящих водную среду. Эти ванны, как правило, сочетаются с ингаляцией радоново-воздушной смеси, что позволяет лечить бронхиальную астму и бронхиты различной этиологии.



Аппликаторы.

В некоторых случаях используют радоновую терапию в виде радоновых -аппликаторов, диаметром 5 см, с активностью от 2 до 7 мкКи, которые накладываются на 4–6 сегментарных зон.

Радоновые ванны.

Для ванн может использоваться вода природных радоновых источников или пресная вода, искусственно насыщенная радоном. Действие на организм натуральных и искусственно приготовленных радоновых ванн одинаково.

Противопоказания.

Имеются противопоказания применения радоновых ванн для людей, страдающих следующими заболеваниями:

- онкологией и другими формами доброкачественных новообразований, так как может стимулировать процесс их роста;
- различного рода аллергическими заболеваниями,
- кожными в состоянии ремиссии,
- стенокардии;(при других формах болезни сердца, как миокардиодистрофия, пороки, кардиосклероз полезны)
- некоторыми формами нервных заболеваний и особенно при эпилепсии;
- беременным женщинам следует соблюдать осторожность.

Вывод

Я показала применение радонотерапии в наше время, изучила болезни лечимые радонотерапией. Убедилась в том, что радонотерапия актуальна в наше время.



СИСТЕМА АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ

Арзыев В.В., Ложников Д.С.

научный руководитель проректор КГПУ, д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор кафедры летательных аппаратов СибГАУ Кольга В.В.

МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

Система аварийного спасения (САС) нужна для спасения экипажа при аварийной ситуации: возгорании ракетносителя, отклонении от заданного курса, при «неудачном старте». При штатном полете САС отделяется от ракетносителя после достижения безопасной высоты.

Целью работы является предложение авторских методов отделения модуля от ракетносителя и его приземления.

Задачи:

- изучение существующих систем спасения;
- модернизация современных систем аварийного спасения;
- апробация предложенных технических решений на моделях ракет.

На данный момент САС выглядит в виде штанги, прикрепленной к обтекателю ракетносителя и отделяется от ракетносителя с помощью твердотопливных двигателей. САС может срабатывать как при «неудачном старте», так и в полете при возгорании ракетносителя, отклонении от заданного курса.

Суть нашего проекта состоит в том, что мы хотим предложить свои методы отделения модуля от ракетносителя и приземления модуля.

Отделение модуля от ракетносителя. Для этого предлагается изменить конструкцию крепления ракетных двигателей увода спасаемого модуля. Вместо выносной штанги мы предлагаем разместить его на пилотируемом модуле, соединив сам модуль с корпусом ракеты с помощью фермы, обеспечивающей свободный выход газов при работе аварийного двигателя. В случае штатного полета этот двигатель может использоваться для торможения пилотируемого модуля при возврате на Землю. Двигатель будет приводиться в действие с помощью ИК-датчика (рис. 1).

Приземление модуля. Мы предлагаем использовать, вместо купольного парашюта роторный. В перспективе мы планируем подобрать параметры роторного парашюта для его использования в системах торможения пилотируемых модулей при их возврате на Землю. Роторные парашюты более надежны (у них отсутствуют стропы) и при некоторых доработках позволяют корректировать траекторию спуска спасаемых капсул. Купольные парашюты не позволяют этого сделать. Следствием положительных результатов отечественных и зарубежных исследований РСП стала разработка различных проектов роторных систем спасения и посадки для конкретных спускаемых аппаратов. В частности, один из первых вариантов системы спасения и посадки первого спускаемого аппарата космического корабля "Восток" проектировался с РСП. Однако в силу некоторых обстоятельств он не пошел в серию как альтернатива парашютной системе.

Этапы выполнения проекта:

Лабораторные испытания. Мы изготовили экспериментальный макет спасаемого модуля и модель ракеты. Нами запланированы испытания на проверку надежности отделения модуля от ракетносителя. Кроме того мы планируем проверить надежность сраба-



тывания двух видов парашютов: купольного, роторного. При разработке роторного парашюта мы рассмотрим несколько вариантов геометрической формы лопасти ротора с целью подбора оптимальной скорости приземления и надежности срабатывания системы спасения.

Стационарные испытания. После лабораторных испытаний, разработанный нами спасательный модуль был испытан на стартовой площадке при моделировании аварийной ситуации. Результаты испытаний показали надежность предложенной нами конструкции.

Испытания роторного парашюта. После удачного срабатывания САС при стационарных испытаниях, мы провели конструирование роторного парашюта системы спасения. Было рассмотрено два варианта различной геометрии. Испытания нами были проведены при сбрасывании с высоты 10 метров опытных образцов идентичных по весу спасаемому модулю.

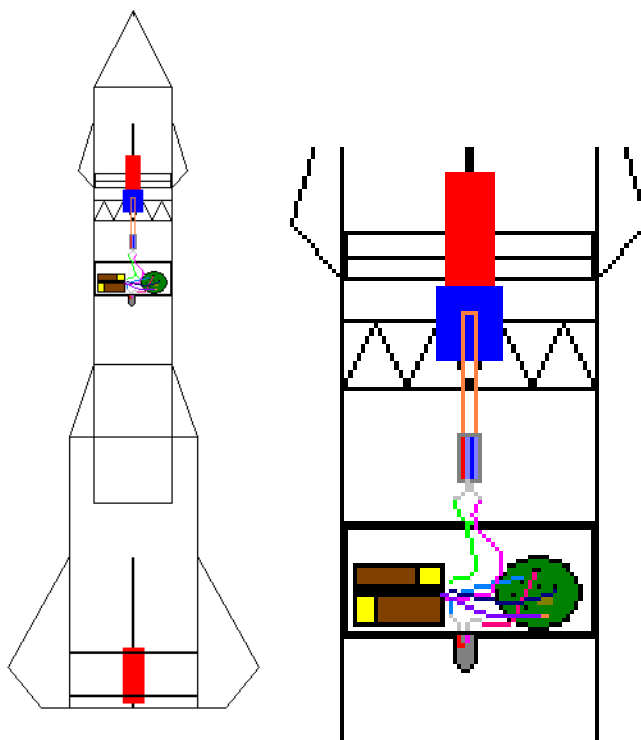


Рис. 1. Макет ракеты с САС, работающей на ИК-датчике (инфракрасном)

На данный момент проводятся лабораторные испытания роторных парашютов различных конфигураций с целью выбора оптимальных размеров лопастей. После подбора параметров роторной лопасти будет проведен контрольный запуск системы спасения.

Библиографические ссылки

1. Феодосьев В.И., Синярев Г.Б. Введение в ракетную технику. – М, "Государственное Технико-Теоретическое Издательство литературы", 1961, 509 с.



КАК СДЕЛАТЬ БАТАРЕЙКУ

Бардюков К.П.

научный руководитель: учитель начальных классов Зайковская В.И.

с. Агинское, МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1», 4 класс

Введение

Моя работа посвящена необычным источникам энергии.

В окружающем нас мире очень важную роль играют химические источники тока. Они используются в мобильных телефонах и космических кораблях, в крылатых ракетах и ноутбуках, в автомобилях, фонариках и обыкновенных игрушках. Мы каждый день сталкиваемся с батарейками, аккумуляторами, топливными элементами.

Впервые о нетрадиционном использовании фруктов я прочитал в книге Николая Носова. По замыслу писателя, Коротышки Винтик и Шпунтик, жившие в Цветочном городе, создали автомобиль, работающий на газировке с сиропом. Кроме того, если верить интернет-источникам, то, когда у меня дома отключат электричество, я смогу некоторое время освещать его при помощи лимонов.

Я решил проверить лично, возможно такое или нет. А вдруг овощи и фрукты хранят еще какие-нибудь секреты?

В результате нам захотелось узнать, как можно больше о необычных свойствах овощей и фруктов.

Цель моей работы: проверить существование источника электрического тока в овощах и фруктах через изготовление самодельной батарейки.

Я выдвинул следующую гипотезу: предположим, что дорогие батарейки можно заменить самодельными фруктовыми и овощными батарейками.

Объектом моего исследования выступили фруктовые и овощные батарейки, а **предметом** - получение электрического тока.

Я использовал следующие **методы исследования:**

- Изучение литературы
- Анкетирование
- Эксперимент
- Метод анализа и обработки результатов
- Метод сравнения

Новизна исследования: в данном проекте мною была исследована возможность получения источников питания из фруктов и овощей.

Области практического использования результатов: эксперимент можно использовать, например, для электрической диагностики. Сейчас очень актуален вопрос поиска биологических источников энергии, чтобы не загрязнять планету, а использовать то, что есть в природе.

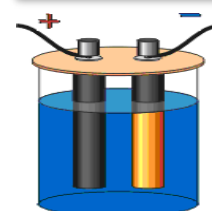
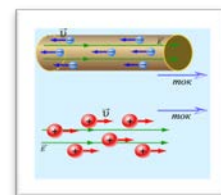
Теория: основные понятия

Что такое электрический ток?

Электрический ток - это упорядоченное движение электрически заряженных частиц. Такими частицами могут являться: в проводниках — **электроны**, в электролитах — **ионы**.

Двигаясь по металлической проволоке, которая является проводником, эти заряды и создают электричество.

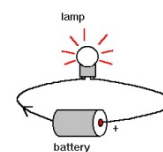
Что такое электролит?



Электролит – вещество или раствор, который проводит электрический ток вследствие распада на ионы. Положительно заряженные ионы стремятся к отрицательному полюсу, а отрицательно заряженные к положительному. Так возникает электрический ток.

Что такое электрическая цепь?

Электрическая цепь – совокупность устройств, элементов для протекания электрического тока (замкнутое кольцо).



Что такое батарейка?

Батарейка – это удобное хранилище электричества, которое может быть использовано для обеспечения энергией переносных устройств. Некоторые батарейки предназначены для одноразового использования, другие можно перезаряжать. Все они работают по одному принципу. В них создается электрический заряд в результате реакции между двумя химическими веществами, в ходе которой электроны передаются от одного из них другому.

Экспериментальная часть: фруктово-овощная батарейка

Перед началом эксперимента я предложил своим одноклассникам ответить на вопросы анкеты.

1. Знаете ли вы, что такое батарейка?
2. Знаете ли вы, что такое электричество?
3. Загорится ли лампочка без электричества?
4. Могут ли фрукты и овощи заменить батарейку?
5. Загорится ли лампочка от фруктово-овощной батарейки?

Результаты анализа анкеты показали следующее:

- 100% опрошенных знают, что такое батарейка;
- 100% опрошенных знают, что такое электричество;
- 100% уверены в том, что лампочка без электричества не загорится;
- 80% детей считают, что фрукты и овощи не могут заменить батарейку;
- 90% детей считают, что от фруктово-овощной батарейки лампочка не загорится.

Ученые утверждают, что, если у вас дома отключат электричество, вы сможете некоторое время освещать свой дом при помощи лимонов. Ведь в любом фрукте и овоще есть электричество, поскольку они заряжают нас, людей, энергией при их употреблении.

Но я не привык верить на слово, поэтому решил проверить это на опыте. В качестве метода исследования я выбрал эксперимент.

1. Изготовление батарейки

Итак, для создания батарейки нам понадобится:

- ✓ лимон, яблоко, груша, банан, апельсин, томат, картофель, киви;
- ✓ медная проволока;
- ✓ железный гвоздь и оцинкованный шуруп;
- ✓ провода;
- ✓ амперметр;
- ✓ вольтметр;
- ✓ лампочка (светодиод).

Большинство фруктов содержит в своем составе слабые растворы кислот. Именно поэтому их можно легко превратить в простейший гальванический элемент. Роль электролита выполняет сок из фруктов и овощей. Положительным электродом будет служить медная проволока, а отрицательным – гвозди и шурупы.



Приложив два свободных конца проволок к контактам прибора, увидим, что стрелка отклонилась. Следовательно, в цепи есть ток. Теперь достаточно их вставить в овощ или фрукт и получается «батарейка».

Приступаем к измерению тока во фруктах и овощах. Прежде всего, мы помяли все фрукты и овощи. Надавливали пальцами и катали их, чтобы они стали мягкими. Это делается для того, чтобы внутри появился сок. Вставили во фрукты и овощи проволоку и шуруп/гвоздь. Подсоединили к ним приборы учета (амперметр, вольтметр). Вместе с этим проверим, достаточно ли этого тока, для того, чтобы светодиод начал светиться.

Таблица 1. Результаты измерения напряжения и силы тока в овощах и фруктах

Место в рейтинге	Фрукты и овощи	Напряжение V (Вольт)	Сила тока A(Ампер)	Свечение светодиода
1	Лимон	1	0,16	-
2	Картофель	0,97	0,27	-
3	Яблоко	0,91	0,17	-
4	Груша	0,89	0,16	-
5	Банан	0,79	0,15	-
6	Киви	0,74	0,12	-
7	Томат	0,72	0,15	-
8	Апельсин	0,63	0,11	-

Таким образом, делаю вывод, если использовать в качестве зарядного устройства один фрукт или овощ, свечения светодиода нет. Думаю, на одном фрукте или овоще создается малое напряжение. Его недостаточно, для того чтобы загорелся светодиод.

2. Изготовление цепи.

Для увеличения напряжения мы включаем последовательно друг за другом несколько фруктов или овощей, чтобы ток пошёл по цепочке от «+» одного фрукта к «-» другого фрукта, и так дальше. Тока от нескольких фруктов должно быть больше, поскольку создаваемое напряжение зависит от их количества. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты

Объект	Результат					
	количество	свечение	количество	свечение	количество	свечение
Картофель	2	-	3	-	4	+
Яблоко	2	-	3	-	4	+
Лимон	2	-	3	+	4	+

Наш опыт успешно выполняется, если в цепи 3 или 4 фрукта или овоща.

Таким образом, экспериментально было выявлено, что одного фрукта или овоща не достаточно, чтобы светодиод начал светиться. Поэтому я увеличил число фруктов и овощей до 3-4 штук. До завершения работы я оставил светодиод горящим. Сила тока



постепенно уменьшалась. Свечение светодиода становилось все менее ярким. Чтобы продлить жизнь батарейки нужно дополнительно помять фруктовый или овощной элемент (для появления сока) или сделать новые проколы для электродов.

Научное обоснование: в этой самодельной батарейке оцинкованный шуруп действует как отрицательный электрод, а медная проволока - как положительный. Сок является электролитом, его положительно заряженные ионы водорода взаимодействуют с цинком. Чем больше мы включаем в цепь последовательно элементов, тем больше получается напряжение. Не следует забывать, что мощность нашей батарейки зависит только от количества овощей и фруктов, но и от их свежести. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась. Представленная нами модель служит прямым доказательством того, что фрукты и овощи обладают электрическими свойствами и могут служить простейшим источником электрического тока.

3. Использование фруктово-овощной батарейки в конструкторе «Знаток»

Я попробовал использовать нашу природную батарейку вместо обычной, пальчиковой в электронном конструкторе "Знаток". К сожалению, её мощности не хватило на большинство элементов конструктора. Удалось запустить немного. Например, цифровой индикатор и гальванометр.



Сравним с экономической точки зрения, что выгоднее обыкновенная батарейка или фруктовая и овощная. Примерные цены представлены в таблице 3

Какая батарейка выгоднее? (таблица 3)

Таблица 3. Примерные цены

Лимон	1 кг	135 руб.
Картофель	1 кг	35 руб.
Яблоко	1 кг	125 руб.
Груша	1 кг	170 руб.
Банан	1 кг	120 руб.
Киви	1 кг	240 руб.
Томат	1 кг	180 руб.
Апельсин	1 кг	90 руб.
Батарейка АА	1 шт	10-50 руб.

Из таблицы видно, что чтобы сделать фруктовую и овощную батарейку понадобится больше затратить денег, чем на обыкновенную батарейку. Обыкновенные батарейки служат дольше, чем овощные.

Заключение

Моя гипотеза о замене дорогих батареек фруктовыми и овощными подтвердилась лишь частично, а именно:

✓ Фрукты и овощи действительно могут служить источником электрической энергии, из них возможно изготовить «природную батарейку».

✓ Лучшие источники электрического тока - лимон, картофель и яблоко

Но экономически вкусная батарейка не выгодна

Список литературы

1. Моя первая энциклопедия / пер. с англ. В.А.Жукова, Ю.Н.Касаткиной, Д.С.Щигеля - М, 2010
2. Большая книга "Почему" / пер.с итальянского О.Живаго - М, 2012
3. Перельман Я.И. Научные фокусы и загадки. Издательство АСТ МОСКВА, 2009
4. Юному эрудиту обо всём/энциклопедия для детей. Москва «Махаон», 2005
5. Электронный конструктор "Знаток", Бахметьев А.А. - М, 2005



ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ОКЕАНИЧЕСКОЙ И РЕЧНОЙ РЫБЫ

Бархатова Алина Витальевна

руководитель учитель физики и информатики Гаммершmidt И.И.

МБОУ «Агинская СОШ № 1» Саянского района

Введение

В 2011 году в Японии результате сильного землетрясения и последовавшего за ним цунами произошла радиационная авария 7 -го уровня по шкале INES на станции Фукусима-1. Фукусимская катастрофа стала причиной «крупнейшего за всю историю выброса радиации в мировой океан». Опасность состоит в том, что радионуклиды, содержащиеся в воде после аварии, попали в прибрежные воды. Течением воды радиоактивные изотопы могли быть разнесены по всему Мировому океану, где и добывается основная часть рыбы, которую мы покупаем в магазинах. Правомерно задаться вопросом: «Каким образом могут повлиять на нас, население Саянского района, последствия радиационной аварии на Фукусима-1».

Цель работы: провести исследования по определению уровня радиационной загрязненности океанической рыбы, реализуемой в селе Агинское.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной тематике.
2. Научиться пользоваться бытовым дозиметром.
3. Произвести измерения уровня радиационной загрязненности океанической рыбы.

Объект исследования: океаническая рыба

Предмет исследования: радиационное загрязнение

Методы исследования: анализ, синтез, сравнение, эксперимент.

Трагедия на аэс фокусима-1

11 марта 2011 года на момент землетрясения на Фукусима-1 в работе были три блока – № 1, № 2 и № 3. Спустя секунды после начала землетрясения, стержни управления и защиты были вставлены в ядро, и цепная ядерная реакция прекратилась. Теперь система охлаждения должна вывести остаточное тепло. Вследствие землетрясения подача внешнего питания на станцию прекратилась. Для охлаждения активной зоны были включены аварийные дизель-генераторы. Около часа всё работало нормально. Затем пришло цунами и вывело из строя все резервные генераторы. На станцию были направлены запасные генераторы из резервов сил самообороны Японии.

12 марта в блоке №1 произошел взрыв этого гремучего газа, в результате которого обрушились части боковых стен и перекрытий реакторного здания. Вода продолжала испаряться, ее уровень значительно упал, вследствие чего тепловыделяющие сборки оголились и их температура повышалась. Необходимо было любой ценой предотвратить разрушение оболочек тепловыделяющихборок. Для охлаждения реактора № 1 была начата подача в контайнмент по пожарной магистрали морской воды с давлением бора. (Бор является поглотителем нейтронов).

В последующие несколько дней охлаждение реакторов №1, №2 и №3 производилось морской водой с переменным успехом, так как из-за скопления водорода в зданиях, где расположены реакторы, происходили разрушительные взрывы, в результате которых были повреждены пожарные насосы. Продолжали сброс пара, содержащего



радиоактивные элементы, в атмосферу, но ядерное топливо №1, №2 и №3 реакторов начало плавиться.

Эта катастрофа стала крупнейшей со времен Чернобыля, причиной «крупнейшего за всю историю выброса радиации в мировой океан». В апреле 2011 года в пробах океанской воды, взятых у берегов Фукусимы, уровень цезия-137 в 50 млн раз превышал доаварийный уровень. В Японии следы радиации были найдены в рисе, мясе, фруктах, овощах, молоке и детском питании. По мнению ученых, в течение ближайших десятилетий невозможно предсказать, как радиация повлияет на экосистемы. В образцах морских водорослей и рыбы, взятых для проб специалистами Гринпис, содержание радионуклидов сильно превышает предельно допустимые нормы. Если радионуклиды попадут в пищевую цепочку, то стронций, который способен накапливаться в организме человека, может увеличить риск заболеваний лейкемией и раком костей.

Возможная опасность

Гипотеза: радионуклиды, содержащиеся в воде после аварии, попали в прибрежные воды. Течением воды радиоактивные изотопы могли быть разнесены по всему Мировому океану, где и добывается основная часть рыбы, которую мы покупаем в магазинах.

В настоящее время больше половины добываемой россиянами рыбы приходится на Берингово и Охотское моря. Там добываются океанические виды - сайра, кальмар, но пока никаких свидетельств заражения нашей рыбы или беспозвоночных нет.

С целью недопущения поступления в оборот на территорию Российской Федерации морепродуктов, с повышенным содержанием радионуклидов, проводится радиационный контроль всей продукции (рыбы, морских водорослей и беспозвоночных), поступающей из Японии в нашу страну. Особое внимание уделяется этому вопросу в Дальневосточном федеральном округе, где ведется радиационный контроль рыбной продукции, в том числе и в торговой сети.

Российские компании предпочитают доставлять рыбу из Норвегии, Китая и Исландии. Правда, Россия пока слабо защищена от реэкспорта японской продукции через Корею и Китай. Японской рыбы в России не много - в основном это тунец и сайра. А вот рыба, которая сейчас поступает в суши-бары, иногда привозится самолетами прямо из Японии.

В научном журнале опубликовали статью о том, что уровень цезия в морепродуктах, выловленных неподалеку от места стихийного бедствия, не уменьшился с 2011 года.

Исследовательская часть

Приступив к выполнению моей исследовательской работы, я ознакомилась с руководством по эксплуатации дозиметра «Белла» и выяснила, что уровень радиации измеряется в мкЗв/ч, а также мкР/ч.

Изучив работу дозиметра, я отправилась на продуктовый рынок, где измерила уровень радиации океанической и речной рыбы, имеющейся в продаже. Результаты измерений представлены в таблице 1.



Таблица 1. Показания дозиметра при измерении уровня радиации речной и океанической рыбы

Название рыбы	Уровень радиации I,	Уровень радиации II,	Уровень радиации III,	Среднее значение мкЗв/ч	Среднее значение
Голец	0,09	0,13	0,10	0,11	11
Горбуша	0,13	0,11	0,11	0,12	12
Кета	0,12	0,13	0,14	0,13	13
Камбала	0,10	0,15	0,13	0,13	13
Налим	0,15	0,20	0,16	0,17	17
Сельдь	0,14	0,11	0,12	0,12	12
Семга	0,11	0,08	0,10	0,10	10
Форель	0,07	0,08	0,08	0,08	8
Скумбрия	0,14	0,15	0,14	0,14	14

По данным таблицы 1 построила диаграмму распределения уровня радиации в зависимости от вида рыбы (рисунок 1).

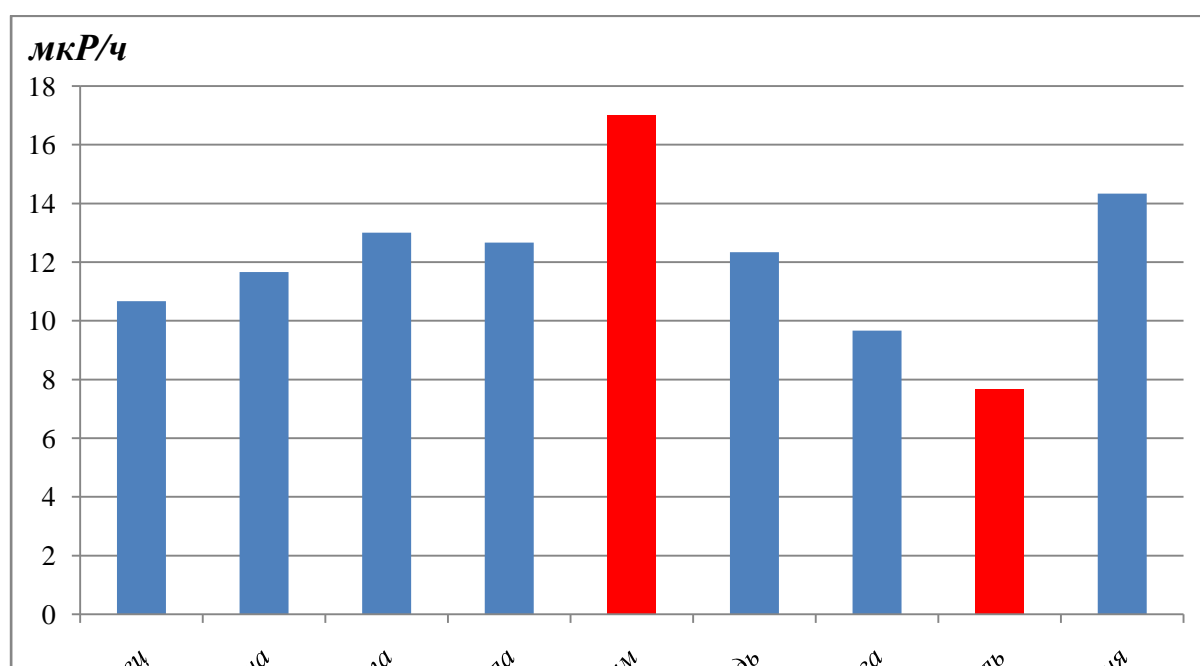


Рисунок 1. Уровень радиации речной и океанической рыбы

Из всех исследуемых рыб только налим и форель являются речными видами рыб.

Максимальный уровень радиации зафиксирован у рыбы налим - 17 мкР/ч. Налим - хищник, ведет придонный образ жизни и находится в постоянном контакте с илом, в котором может содержаться большое число радиоактивных элементов. Как известно, естественный радиационный фон по Красноярскому краю колеблется от 11 мкР/ч до 17

мкР/ч в зависимости от геологии местности. Возможно, эта рыба была поймана в одном из водоемов енисейского бассейна, что объясняет максимальное значение радиации у налима по сравнению с другими видами.

Минимальный уровень радиации обнаружен у форели – 8 мкР/ч.

Форель используют для обнаружения токсического загрязнения в системы фильтрации сточных вод, потому что она очень чувствительна к загрязнению. Как только появляется токсичное вещество, эти рыбы погибают первыми. Возможно, у форели самый низкий показатель радиоактивной загрязненности, потому что этот вид рыб выбирает исключительно чистые водоемы для своей жизни.

Безопасным считается радиационный фон, не превышающий 30 мкР/ч. Ни в одной из исследуемых рыб уровень радиации не превышает максимального значения безопасного для человека и не несет угрозы для здоровья человека.

Заключение

В процессе выполнения моей исследовательской работы я изучила литературу по данной тематике, научилась пользоваться бытовым дозиметром, произвела измерения уровня радиационной загрязненности океанической и речной рыбы и выяснила, что уровень радиации океанической и речной рыбы не превышает нормы. Более того, максимальное значение радиационной загрязненности имела не океаническая, а речная, предположительно енисейская, рыба налим.

Стоит отметить, что люди, находившиеся на рынке в момент проведения измерений уровня радиации, проявили повышенный интерес к моему исследованию и были очень обеспокоены возможностью радиоактивного заражения рыбы.

Список литературы

1. Бертран Баррэ, Пьер-Рене Боки. Атомная энергия: Понять будущее. – М.: АНО «Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли», 2011
2. Руководство по эксплуатации бытового дозиметра «Белла»
3. Учебник по физике за 9 класс Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов



ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Бобылев Дамир Маратович

научный руководитель: учитель физики Кузнецова Лилия Николаевна

идея проекта: студент 2 курса ИИФиРЭ Сибирского Федерального

Университета Морамзин Владимир Владимирович

МБОУ «СОШ №10» г. Абакан, Республика Хакасия

Человек научился использовать силу давления воздуха очень давно. Это проявлялось во всех областях его деятельности: люди заставляли ветер перемещать лодки под парусами, с помощью воздушных потоков вращались крылья ветряных мельниц. Но самое удивительно то, что на протяжении столетий никто не мог доказать, что воздух обладает весом. Лишь в семнадцатом веке поставили опыт, в результате которого установили: воздух, все-таки, имеет вес.

Человек - это неотъемлемая часть природы! Все в этом мире имеет четкую взаимосвязь, различные явления образуют некий баланс.

Стоит ли говорить, что влияние атмосферного давления на человека не могло не заинтересовать ученых. Исследователи давно заметили, что на самочувствие человека, проживающего в определенной местности длительное время, нормальное давление не оказывает большого влияния. Даже пребывание в условиях повышенного атмосферного давления никак не сказывается на здоровье и самочувствии. Но, все-таки, медики доказали, что при высоком давлении у человека заметно сокращается частота пульса, а также происходит снижение кровяного давления. Дыхание становится глубоким, но более редким. Немного ухудшается обоняние, слух, а голос звучит приглушенно. Кожные покровы кажутся немного онемевшими, появляется сухость слизистых носа, глаз и ротовой полости.

Следует заметить, что все перечисленные явления переносятся организмом достаточно легко. Неблагоприятные явления отмечаются при изменениях атмосферного давления. Некоторые люди, часто перемещаясь во временных и климатических поясах (частые перелеты), постоянно меняют климат и чувствуют себя при этом очень комфортно. Другие же, напротив, просто отдыхая, ощущают малейшие колебания температуры и атмосферного давления, что в свою очередь отрицательно сказывается на их самочувствии - именно эта чувствительность к изменениям погодных условий, называется метеозависимостью.

Сообщая по радио о погоде, дикторы в конце обычно сообщают: атмосферное давление 760 миллиметров ртутного столба. Но многие ли понимают, что это значит, и откуда синоптики берут эти данные? О том, как измеряют атмосферное давление, как оно изменяется и влияет на человека, вы узнаете из данной научной работы.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в школе многие дети с изменением погоды жалуются на головную боль и недомогание. Мы считаем, что это происходит из-за изменения атмосферного давления, так как от атмосферного давления зависит кровяное давление человека, а от него, в свою очередь, и его самочувствие.

Цель данной работы - это изучение зависимости здоровья человека от изменения атмосферного давления.

Задачи, поставленные перед нами при написании данной работы:

1. Отобрать контрольную группу;
2. Провести ряд опытов для установления необходимой зависимости;



3. Проанализировать результаты.

Объектом исследования является взаимосвязь между атмосферным и кровяным давлением.

Предмет исследования: атмосферное и кровяное давление.

Метод работы заключается в теоретическом анализе, наблюдении, измерении, сравнении, абстрагировании и статистическом выводе.

Материалами, используемыми в работе сфигмоманометр (тонометр) и контрольная группа из 10 человек (13-14 лет).

Гипотеза предполагает проверить взаимосвязь между атмосферным и кровяным давлением и проанализировать результаты измерения на полученных графиках.

В данной работе рассмотрены следующие разделы:

1. Немного из истории

1.1. Измерение атмосферного давления

1.2. Измерение артериального давления

2. Атмосферные факторы, влияющие на организм человека

3. Влияние атмосферного давления на здоровье человека

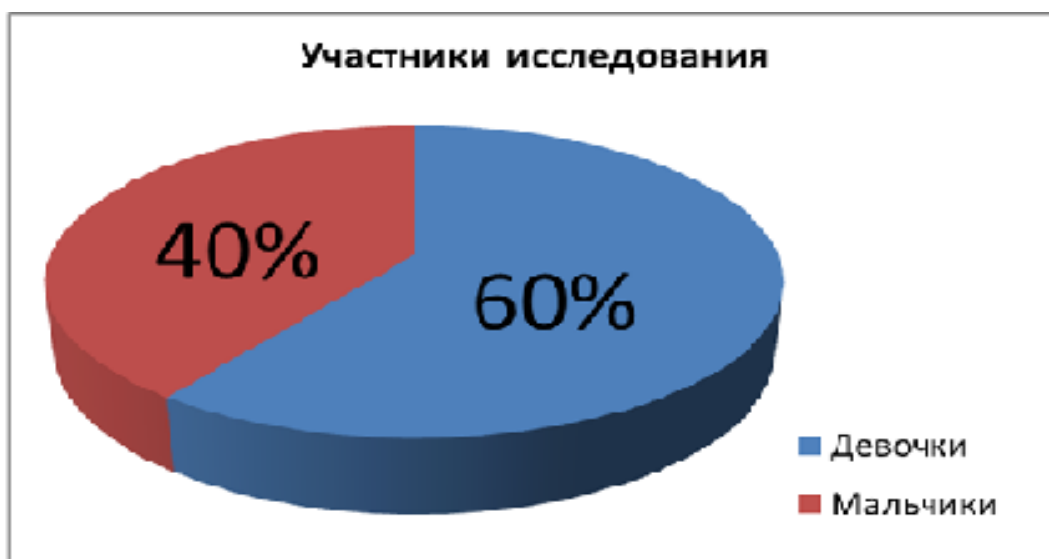
4. Исследовательская часть работы

Жизнь на Земле возможна до тех пор, пока существует земная атмосфера - газовая оболочка, защищающая живые организмы от вредного воздействия космических излучений и резких колебаний температуры. Атмосферным воздухом дышат все аэробные организмы.

В процессе своей жизнедеятельности человек постоянно соприкасается со многими факторами внешней среды, и эти факторы, естественно, оказывают на организм человека определенное влияние.

Что же такое давление вообще? Из учебника физики за 7 класс мы знаем, что величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности, называется давлением и измеряется в Паскалях (Па).

Для проведения исследовательской части данной работы нами была отобрана группа учащихся 8 В класса МБОУ «СОШ №10» в количестве 10 человек (6 девочек и 4 мальчика), которые изъявили желание поучаствовать в эксперименте.



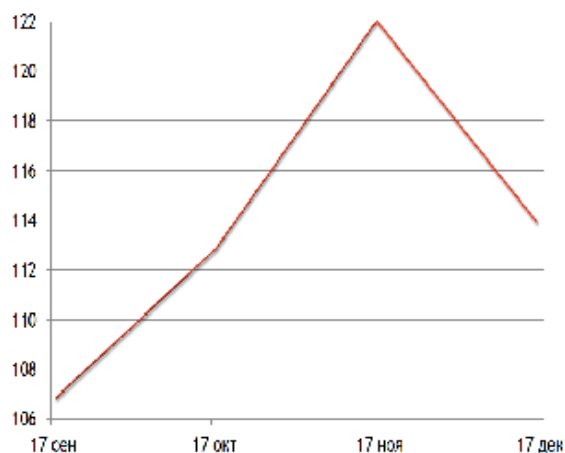
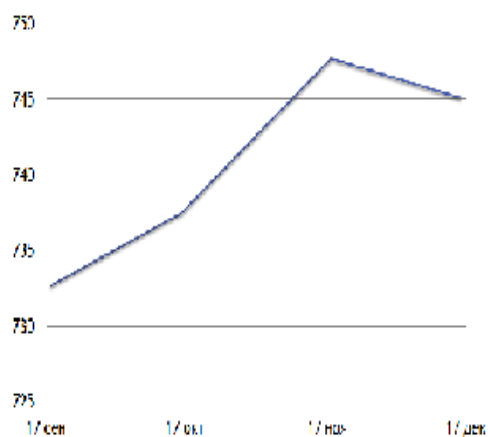
Эксперимент длился на протяжении 4-х месяцев. По календарю мы выбрали день каждого из месяцев, который на всем протяжении был бы рабочим днем. Нам хорошо подошло 17 число каждого месяца.

Перед измерением давления тонометром у добровольцев, мы все вместе узнавали из средств Госметеослужбы об атмосферном давлении в данное время текущего дня. После чего фельдшер измеряла ребятам их артериальное давление, все показатели записывались в таблицу.

	17.09 Пасмурно, дождь	17.10 Безоблачно, солнце	17.11 Пасмурно, облачно, снег	17.12 Морозно, солнце
Атмосферное давление	733	737	748	745
1. Романович Артемий	100/65	110/70	120/75	110/70
2. Кринберг Валерий	105/65	115/70	125/80	115/65
3. Дударь Максим	110/75	120/70	120/80	110/75
4. Бобылев Дамир	115/80	115/75	120/85	110/70
5. Торокова Ядвига	100/70	105/70	115/70	105/65
6. Доскач Юлия	110/80	115/80	125/80	115/70
7. Замяткина Дарья	100/60	105/75	120/80	115/70
8. Казакова Марина	120/80	120/75	130/80	120/80
9. Куркова Екатерина	110/70	115/65	125/85	120/80
10. Бояровская Анастасия	100/65	115/80	125/75	115/65
Среднее значение	107/71	113/73	122/79	114/71

Далее из показателей таблицы были составлены график изменения атмосферного давления, где по горизонтали указаны число и месяц эксперимента, а по вертикали – атмосферное давление мл.рт.ст. с интервалом в 5мл.рт.ст. и график изменения среднего кровяного давления, где по горизонтали указаны число и месяц эксперимента, а по вертикали – систолическое давление с интервалом в 2 мл.рт.ст.

Измерение атмосферного давления Изменение среднего кровяного давления



После 4-х измерений давления у добровольцев, мы установили взаимосвязь между атмосферным и кровяным давлением. Кровяное давление повышается и понижается вместе с атмосферным. Также можно было заметить, что во время дождя



наблюдается снижение кровяного давления, а в солнечную морозную погоду оно приходит в норму.

При нарушении кровяного давления, человек может ощущать головные боли, недомогание, могут развиваться такие болезни, как гипертония и гипотония.

Климат также оказывает серьезное воздействие на самочувствие человека, воздействуя на него через погодные факторы. Погодные условия включают в себя комплекс физических условий: атмосферное давление, влажность, движение воздуха, концентрацию кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы.

При резкой смене погоды снижается физическая и умственная работоспособность, обостряются болезни, увеличивается число ошибок и несчастных случаев.

Хочется верить, что наши потомки не будут так подвержены негативным факторам окружающей среды, как в настоящее время.

Тема показалась мне очень интересной, поскольку проблема влияния атмосферного давления на человека очень меня волнует.

Данные, полученные в ходе проведенной работы, позволяют сделать вывод о зависимости самочувствия человека от изменения атмосферного давления. На организм человека влияет как пониженное, так и повышенное атмосферное давление.

При пониженном атмосферном давлении отмечается учащение и углубление дыхания, учащение сердечных сокращений (сила их более слабая), некоторое падение кровяного давления, наблюдаются также изменения в крови в виде увеличения количества красных кровяных телец.

С понижением атмосферного давления понижается и парциальное давление кислорода, поэтому при нормальном функционировании органов дыхания и кровообращения в организм поступает меньшее количество кислорода. В результате этого кровь недостаточно насыщается кислородом и не обеспечивает в полном объеме доставку его органам и тканям, что приводит к кислородному голоданию.

При этом важную роль в профилактике играет тренировка и закаливание организма. Необходимо заниматься спортом, систематически выполнять ту или иную физическую работу. Питание при пониженном атмосферном давлении должно быть высококалорийным, разнообразным и богатым витаминами и минеральными солями. При повышенном давлении рекомендуется больше отдыхать, не торопясь, медленно подниматься на этажи.

Я за здоровый образ жизни! Я за здоровую нацию!

Список литературы

1. Атмосфера и здоровье человека/ Под ред. Л.Н. Карлина, К.Ш. Хайрулина//Мат. Всеросс. конф.-СПб.: Гидрометеоздат, 1998.-198 с.
2. Волков В.А, С.В. Громова, Поурочные разработки по физике,7кл. – М. «Вако», 2005г.
3. Григорьев, К.И. Биометеорология человека Текст. / К.И. Григорьев, Е.Г. Головина, М.А. Трубина // Международный. конгресс.-М.: Изд. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.-2006.-№ 2-С.53- 54.
4. Зубащенко Е.М. Региональная физическая география. Климаты Земли: учебно-методическое пособие. Часть 1. / Е.М. Зубащенко, В.И. Шмыков, А.Я. Немыкин, Н.В. Полякова. - Воронеж: ВГПУ, 2007. - 183 с.
5. Зорин Н.И., элективный курс «Элементы биофизики» - М., «Вако», 2007г.



ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВ КРАСНОЯРСКОЙ ГРЭС-2

Васильева О. С.,

научный руководитель Китаева О. П.

МБОУ «Лицей №174», ЦДОД «Перспектива», Красноярский край, г. Зеленогорск

Филиал ОАО «ОГК-2» Красноярская ГРЭС-2 - крупнейшая тепловая электростанция Объединенной энергетической системы Сибири. Основным топливом является бурый уголь Ирша-бородинского и Переясловского разреза Канско-Ачинского угольного бассейна. При сгорании угля образуются золошлаковые отходы – зола уноса (88 – 92%) и шлак (8 – 12%).

На протяжении всего периода работы Красноярской ГРЭС-2 золошлаковые отходы складировались в существующем золошлакоотвале при помощи гидротранспорта в емкость золошлакоотвала. Проблема заполнения емкости золошлакоотвала за время работы станции возникала неоднократно и решалась путем наращивания ограждающих дамб. В настоящее время возведение следующих дамб ограждения невозможно из-за существенного возвышения верхней дамбы над естественным уровнем местности. Целью настоящей работы являлось изучение перспектив применения золошлаков Красноярской ГРЭС-2 в различных отраслях экономики.

Анализ литературы позволил выявить следующие возможные способы применения золошлаков: производство строительных материалов; дорожное строительство; использование золошлаков для улучшения свойств почв; заполнение шахт, горных выработок и рекультивация карьеров; получение различных веществ из побочных продуктов сжигания угля.

Для оценки перспектив применения золошлаков Красноярской ГРЭС-2 были использованы данные из паспортов на золу уноса, на шлак, на золошлаковую смесь из золошлакоотвала Красноярской ГРЭС-2. На основе паспортов была проведена классификация золошлаков. Также было проведено сопоставление требований к золошлакам для использования при различных способах применения и физико-химических и радиологических характеристик золошлаков, представленных в паспортах. В результате проведенного анализа выявлены следующие способы применения золошлаков Красноярской ГРЭС-2 без дополнительной технологической переработки: для производства керамических кирпича и камней; как самостоятельное медленноотвердеющее вяжущее и активный компонент смешанного вяжущего с известью в дорожном строительстве; для заполнения шахт, горных выработок и рекультивации карьеров.

Для оценки перспектив применения золошлаков в сельском хозяйстве в данной работе были определены радиологические и токсические свойства золошлаковой смеси из золошлакоотвала.

Измерение радиологических характеристик золошлаковой смеси из золоотвала проводилось с помощью дозиметра-радиометра МКС-01СА1М и комбинированного прибора для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104. Проведенные измерения подтверждают данные паспортов на золошлаки Красноярской ГРЭС-2: золошлаки относятся к первому классу радиационного качества.

С целью определения токсичности золошлаковой смеси проведены лабораторные исследования с использованием методики определения токсичности почвы. Для опыта использовали семена луговых трав: овсяница красная, мятлик луговой, овсяница овечья, полевица тонкая. Опыт проводился по следующей схеме: контроль (почва



100%), смесь почвы и золошлаковой смеси (50%:50%), золошлаковая смесь 100%. По результатам исследований золошлаковая смесь не оказывает токсического действия на всхожесть семян. Для более точной оценки перспектив применения золошлаков Красноярской ГРЭС-2 в сельском хозяйстве требуется проведение полевых исследований.

Значимость данной работы определяется важностью повышения эффективности использования природных ресурсов. Результаты исследования требуют дальнейшей оценки экономической эффективности выявленных способов применения золошлаков.



ЗАВИСИМОСТЬ ПОТОЛКА РОСТА ГОР ОТ СВОЙСТВ ЛИТОСФЕРЫ И ГРАВИТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ПЛАНЕТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Волков А. Д.

научный руководитель Широнова Л.В.

Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка

Исследование особенностей строения литосферы является значимым этапом при исследовании возможностей колонизации планет.

Некоторые данные об особенностях строения литосферы мы можем получить, изучая внешние формы рельефа, например, горы.

В рамках данного исследования, в первую очередь, необходимо было определить, что будет пониматься под понятием гора. В научной литературе нет однозначного научного определения, что такое гора. Согласно словарю В.И. Даля, "гора - общее название всякой земной возвышенности". Большая советская энциклопедия [1], характеризует горы, как собирательную категорию в которую включены разнообразные объекты рельефа. Но в рамках данного исследования было принято, что гора – это положительная форма рельефа, поднятые над равнинами участки земной поверхности с резкими перепадами высот. В настоящее время доказано существование гор на Меркурии, Венере, Земле, Марсе.

Во вторую очередь необходимо было определить, что будет пониматься под потолком роста гор. Опираясь на определение относительной высоты [2] и исходя из целей исследования, было принято, что потолок роста гор - это максимальная высота горы, отсчитываемая от какого-либо условного уровня, принятого на данной планете за нулевой. В качестве точки отсчета чаще всего принимают уровень моря на Земле или высоту подножия горы. На сегодняшний день потолок роста гор на планетах земной группы Солнечной системы измерен учеными различными методами: на Земле - при помощи спутниковой радиолокации, на Марсе - при помощи марсианского орбитального лазерного высотомера MOLA. Согласно данным измерениям фактический потолок роста гор от подножия до вершины составляет на Земле около 5 км, а на Марсе - около 25 км.

Анализ работ российских и зарубежных ученых позволил выделить следующие факторы, от которых зависит потолок роста гор: форма горы, прочность и плотность пород, величина силы тяжести и особенности строения литосферы на планете.

В работе был рассчитан потолок роста гор для Марса и Земли по формуле В.Н.Шумилова [3]:

$$R > (g * d * S / b),$$

где R - прочность породы горы,

g - ускорение свободного падения на планете,

d - плотность породы горы на планете,

S - площадь поперечного сечения горы,

b - длина основания горы.

Для случая, когда горы имеют форму треугольной призмы, лежащей на боковой грани, площадь ее сечения S рассчитывается по формуле:

$$S=0,5*b*h,$$

где h - потолок роста гор,



Тогда $S/b = 0.5 \cdot h$. И формула Шумилова В.Н. принимает следующий вид:

$$R > (g \cdot d \cdot 0,5 \cdot h),$$

где R - прочность породы горы,
 g - ускорение свободного падения на планете,
 d - плотность породы горы на планете,
 h - потолок роста гор,
 $0,5$ - коэффициент учитывающий форму горы.
Преобразуя данную формулу, получаем

$$h < R / (g \cdot d \cdot 0,5),$$

Для проведения расчетов была взята порода базальт без дефектов с прочностью R равной 200 МПа и плотностью d 2800 кг/м³. Ускорение свободного падения g на Земле равно 9,81 м/с², на Марсе - 3,86 м/с², на Венере - 8,88 м/с², на Меркурии - 3,71 м/с². [4]

При проведении расчетов были получены следующие значения потолка роста гор.

Для Земли:

$$h < 200\,000 / (9,81 \cdot 2800 \cdot 0,5),$$
$$h < 14,56$$

Для Марса:

$$h < 200\,000 / (3,86 \cdot 2800 \cdot 0,5),$$
$$h < 37$$

Таким образом, расчетная величина потолка роста гор на Земле составляет около 14,6 км от подножия до вершины. Поскольку реальная высота гор от подножия до вершины (а не над уровнем моря) не превышает на Земле 5 км, мы должны сделать вывод, что эффективная прочность пород коры, по крайней мере, втрое меньше прочности базальтовых пород без дефектов. В.Н. Шумилов делает вывод, что, из-за различных дефектов в теле гор, а также из-за дополнительного сопротивления (сверх преодолеваемого литостатического давления выдавливаемых гор) при их выдавливании из коры, горы на Земле никогда не достигают максимально возможной высоты (соответствующей прочности бездефектных пород). Даже под водой, где часть давления горы компенсируется давлением воды, хотя по этой причине подводные горы могут иметь несколько большую крутизну и высоту, чем горы на суше.

Расчет показал, что величина потолка роста гор на Марсе составляет около 37 км от подножия до вершины. Максимальная высота горы Олимп на Марсе имеет высоту порядка 24 км. Следовательно, можно принять гипотезу, что эффективная прочность пород коры Марса, в полтора раза меньше прочности базальтовых пород без дефектов.

Аккумуляция и сопоставление имеющихся гипотез в области исследования литосферы Марса могут в дальнейшем помочь ученым принять решение о возможных видах полезных ископаемых и местах их дислокации.

Список литературы

1. Большая Советская Энциклопедия (БСЭ), 3-е изд. - Т.7. - 1972. - 608с.
2. Уфимцев Г.Ф. Горы и горообразование // География и природные ресурсы. - 2006. - №2.- С.13-21.
3. Шумилов В.Н. Закон Архимеда и землетрясения. - Киев:Ника-принт. - 2005.
4. Брант Дж., Ходж П. Астрофизика солнечной системы. - М.:Мир. - 1967 - 488с.



ЗОЛЬНЫЕ ОТХОДЫ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ**Головатинская И.А.****научный руководитель канд.техн.наук Стебелева О.П.****учитель физики высшей категории Преображенская Е.В.***Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**"Общеобразовательное учреждение лицей № 8"*

В настоящее время разрабатываются и внедряются технологии переработки техногенного сырья, которые позволяют получать новые материалы с заданными свойствами и максимально извлекать из сырья ценные компоненты. Однако эти технологии энергоемкие, в процессе переработки сырья более 50% энергии расходуется на его дробление и измельчение. Исследования последних лет показали, что для тонкого измельчения отходов с успехом может использоваться энергетически малозатратная технология гидродинамического диспергирования (размельчение в жидкой среде).

Использование зол ТЭС в производстве строительных материалов позволит предотвращать негативное воздействие на окружающую среду, а также развивать экологически безопасные энергоэффективные технологии.

Теплоэнергетические предприятия Красноярского края развиваются в весьма выгодных условиях – в нашем регионе сосредоточены огромные сырьевые запасы. Например, относительно дешевый уголь позволяет не экономить на тепле и обеспечивает комфортное существование во время долгой холодной зимы. Однако на 1 МВт установленной мощности красноярские теплостанции производят в год 200 тонн золошлаковых отходов. Ежегодно на предприятиях края скапливается 1 млн 200 тонн золы. В Красноярске есть места, где на один квадратный километр за сутки выпадает 5 тонн зольной пыли. И хотя зола углей Канско-Ачинских разрезов считается малоопасной, тем не менее, накапливаясь в больших количествах, она может оказать серьезное негативное влияние на экологическую обстановку в регионе. Последствия такого воздействия можно увидеть невооруженным глазом – зольная пыль выбрасывается в воздух из труб ТЭЦ и ГРЭС, разносится с золоотвалов ветром и оседает в радиусе нескольких километров.

Использование мелкодисперсных отходов (зол ТЭС) с известными свойствами в строительной индустрии ведется на протяжении последних десятилетий, однако широкого распространения эти материалы не получили. Одной из причин этого является то, что характеристики зол по химическому и гранулометрическому составу существенно отличаются друг от друга даже в условиях одного золоотвала. Такая неоднородность сырья требует постоянного изменения режимов его подготовки и вариации компонентного состава, что отрицательно сказывается на эффективности работы предприятий и свойствах конечного продукта.

В работах красноярских ученых [1, 2] для переработки и диспергирования золошлаковых отходов, отвалов горных пород, переработки хвостов обогатительных фабрик, и т.д. предлагается применять различные кавитационные генераторы роторного типа. Обработанное таким способом техногенное сырье наряду с измельчением, приобретает новые, перспективные для промышленного использования свойства. Авторами работы установлено, что гидродинамический генератор роторного типа малой производительности, работающий в условиях суперкавитации, способен уменьшить размер частицы золы почти в 6 раз при концентрации рабочих суспензий не более 3% масс [3].

Гипотезой научной работы стала: зола уноса высокой дисперсности, полученная после высокоэнергетической кавитационной обработки в реакторе роторно-



импульсного генератора, может быть эффективно использована в качестве составляющей строительных материалов.

Одним из основных факторов, определяющих эффективность технологии гидродинамического диспергирования, является кавитационный эффект (от лат. *cavitas* – пустота), который возникает при резком понижении давления в потоке движущейся жидкости (гидродинамическая кавитация). В жидкости образуются полости, заполненные газом, паром или их смесью (кавитационные пузырьки, каверны). Если кавитационная каверна схлопывается вблизи обтекаемого тела или дисперсной среды в жидкости, то многократно повторяющиеся удары и микропотоки вблизи них оказывают разрушающее влияние и приводят к кавитационной эрозии. Импульсы давления способны разрушить даже весьма прочные материалы. На этом принципе основан эффект диспергирования с помощью кавитационной техники.

Введение минеральных добавок может оказать благоприятное влияние на многие свойства бетона. Это связано либо с физическим эффектом, который проявляется в том, что мелкие частицы обычно имеют более тонкий гранулометрический состав, чем портландцемент, либо с реакциями активных гидравлических составляющих. Минеральные добавки могут оказывать влияние на состав бетонной смеси, реологические свойства пластичного бетона, степень гидратации портландцемента, прочность и проницаемость затвердевшего бетона, сопротивление трещинообразованию при тепловой обработке, уменьшение воздействия различных щелочей на кремнезем, а также на сопротивление при сульфатной агрессии.

Для заданной консистенции бетона снижение водопотребности может привести к общему улучшению его технологических свойств. Гранулометрические характеристики крупных и мелких заполнителей и частиц цемента влияют на объем пустот и водопотребность бетонной смеси. Введение тонких частиц минеральных добавок, обычно имеющих размеры 1 — 20 мкм, должно усиливать влияние портландцементных зерен на снижение пористости в бетонной смеси, что снижает потребность в воде для получения бетона заданной консистенции. Было установлено, что замена 30 % цемента золой-уносом снижает водопотребность примерно на 7 %. При использовании трех видов золы-уноса с различными размерами частиц было отмечено снижение водопотребности на 5—10 % в растворах равной консистенции при добавлении 33, 67 или 133 % золы-уноса от массы цемента [4].

Другое важное свойство пластичной бетонной массы — удобообрабатываемость — зависит главным образом от водоудерживающей способности, контролируемой объемом теста в бетоне. Преимущество замены цемента в бетоне равным по массе количеством минеральных добавок (золы) с низкой плотностью состоит в конечном увеличении содержания теста. Например, можно подсчитать, что при равной массе объем золы-уноса плотностью 2,4 т/м³ превысит объем портландцемента примерно на 30%.

Отрицательное влияние на прочность и плотность бетона оказывает наличие больших пор в гидратированном цементном тесте и микротрещин в зоне контакта цементного теста с заполнителем. Повышение прочности и долговечности бетона, связанное с использованием минеральных добавок, обусловлено, вероятно, превращением больших пор в мелкие и уменьшением микротрещин в зоне контактов. Точный механизм, по которому осуществляется улучшение структуры пор в гидратированных цементах, еще не полностью раскрыт.

В связи с тем, что минеральные добавки способны изменять водопотребность, консистенцию, водоотделение или сроки схватывания портландцементного теста, очевидно, что они оказывают положительное влияние на структуру и механическую прочность контактной зоны. Кроме того, эти добавки обладают способностью



уменьшать размеры пор в гидратированном портландцементном тесте. Следовательно, бетоны, содержащие минеральные добавки, более прочны и долговечны, чем бетоны без добавок

Полученная после гидродинамического диспергирования в воде зола [3, 5], имеющая средний размер частиц ≈ 30 мкм, вероятно, будет благотворно влиять на свойства бетонных композиций на основе цементного вяжущего. Зола, полученная описанным способом, может быть использована в строительной индустрии как наполнитель к бетонным смесям, а также в качестве заменителя цементному вяжущему, при этом основные и наиболее важные характеристики получаемых строительных изделий – прочность, водостойкость, трещиностойкость, будут улучшаться.

Список литературы

1. Варшавский В.Я. Скворцов Л.С. Грачева Р.С. Новая технология измельчения промышленных отходов//Экология и промышленность России, 2001, – №5. – С.14-17.
2. Усов Б. А. Механоактивированные золы гидроудаления и карбонатные пасты для бетонов и растворов//СтройПРОФИль № 1-2007
3. Головатинская, И.А. Утилизация зольных отходов / О.П. Стебелева, И.С. Головатинская, Е.С. Преображенская // Молодежь и наука: сборник материалов X Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, [Электронный ресурс] № заказа ХХХХ/отв. ред. О.А.Краев - Красноярск: Сиб. федер. ун-т.,2014/ <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html> - Загл.с экрана
4. Влияние минеральных добавок на свойства бетона // <http://betony.ru/dobavki/vliyanie-mineralnih-dobavok.php>
5. Головатинская И.А. Утилизация зольных отходов // VI Школьная международная заочная научно-исследовательская конференция «Проба пера» Естественные и математические науки//sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/7334-2013-04-12-18-08-01



ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Жирнова С. Е.

научный руководитель: Политова Т. Н.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Берёзовская средняя общеобразовательная школа №3»

Актуальность состоит в том, что действие ионизирующей радиации на живой организм интересовало мировую науку с момента открытия и первых же шагов применения радиоактивного излучения. Это неслучайно, так как с самого начала исследователи столкнулись с его отрицательными эффектами.

Цель работы: влияние ионизирующего излучения на человека.

Основные задачи: собрать и изучить информацию о естественной радиации; сравнить радиационный фон от различных строительных материалов; дать оценку опасности воздействия излучения; научиться контролировать концентрацию радиоактивного газа радона в жилых помещениях.

Основными методами решения задач: работа с дополнительной литературой, наблюдение, эксперимент, сравнение.

«Облучению от естественных источников радиации подвергается любой житель Земли, однако одни из них получают большие дозы, чем другие. Это зависит, в частности, от того, где живут. Уровень радиации в некоторых местах земного шара, там, где залегают особенно радиоактивные породы, оказывается значительно выше среднего, а в других местах – соответственно ниже. Доза облучения зависит также от образа жизни людей»¹.

Максимально допустимый фон в квартире не более 25 мкР\ч (ст. 9 Федерального закона «О радиационной безопасности населения от 5.12.1995г).

Неслучайно, так как с самого начала исследователи столкнулись с его отрицательными эффектами. Так, в 1895 году помощник Рентгена В. Груббе получил радиационный ожог рук при работе с рентгеновскими лучами, а французский ученый А. Беккерель, открывший радиоактивность, получил сильный ожог кожи от излучения радия.

Радиация действительно смертельно опасна. При больших дозах она вызывает серьезные поражения тканей, а при малых может вызвать рак и индуцировать генетические дефекты, которые, возможно, проявятся у детей и внуков человека, подвергшегося облучению, или у его более отдаленных потомков.

«Радиоактивность – отнюдь не новое явление; новизна лишь состоит в том, как люди пытались ее использовать. И радиоактивность, и сопутствующие ей ионизирующие излучения существовали на Земле задолго до зарождения на ней жизни и присутствовали в космосе до возникновения самой Земли.»¹

«Радиоактивность – отнюдь не новое явление; новизна лишь состоит в том, как люди пытались ее использовать. И радиоактивность, и сопутствующие ей ионизирующие излучения существовали на Земле задолго до зарождения на ней жизни и присутствовали в космосе до возникновения самой Земли.»¹

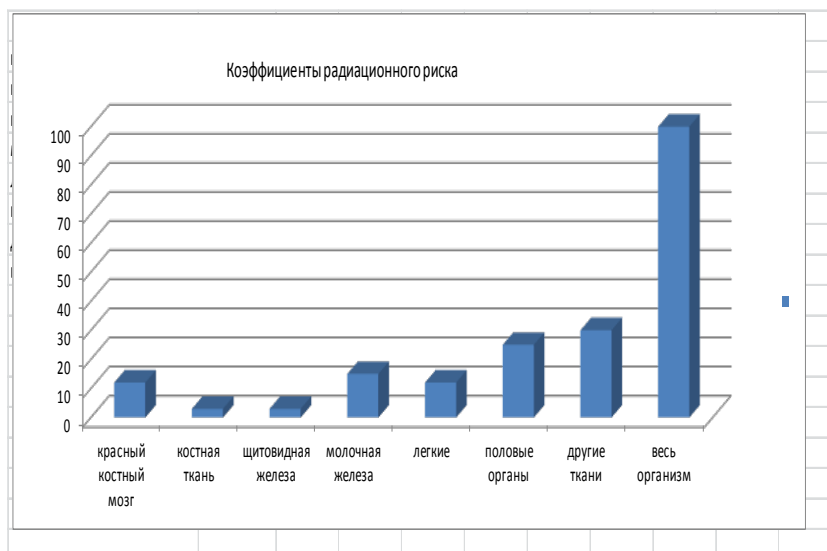
Беккерель один из первых столкнулся самым неприятным свойством радиоактивного излучения: речь идет о его воздействии на ткани живого организма. Беккерель положил пробирку с радием в карман и получил ожог кожи. Мария Кюри умерла, по всей видимости, от одного из злокачественных заболеваний крови, поскольку слишком часто подвергалась воздействию радиоактивного излучения. По



крайней мере 336 человек, работавших с радиоактивными материалами в то время , умерли в результате облучения.

¹Радиация Дозы, эффекты, риск. Москва «Мир» 1988 Стр. 9

Коэффициенты радиационного риска



Из диаграммы видно, что различные части тела по-разному задерживают радиацию. Повреждений, вызванных в живом организме излучением, будет тем больше, чем больше энергии оно передаст тканям; количество такой переданной организму энергии называется дозой .

Я проживаю в Красноярском крае Березовском районе п. Березовка. Например, если взять земельный участок 20 соток.

Наименование места Проведения измерений	Количество измерений	Минимальное (мкГр\ч)	Максимальное (мкГр\ч)	Среднее (мкГр\ч)	Допустимое (мкГр\ч)
Южная сторона участка	10	0,08	0,14	0,1	
Восточная сторона участка	10	0,07	0,13	0,09	0,3
Западная сторона участка	10	0,1	0,14	0,1	
Северная сторона участка	10	0,09	0,12	0,1	
Центр участка	10	0,1	0,14	0,1	

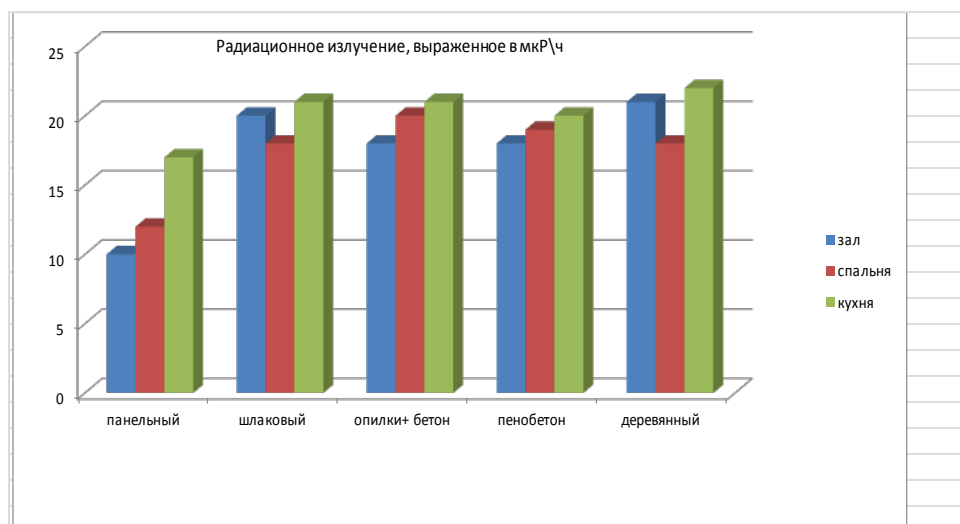
Из таблицы видно, что гамма излучение не превышает норму, но по различным направлениям величина гамма излучения отличается. Вот поэтому при строительстве дома надо учитывать радиационное излучение, идущее от земли.

«В зонах с умеренным климатом концентрация радона в закрытых помещениях в среднем в 8 раз выше, чем в наружном воздухе.»¹

Самые распространенные строительные материалы – дерево, кирпич, бетон – выделяют относительно немного радона. Исследованы были с помощью дозиметра на количество радона в различных помещениях по п. Березовка (панельный, шлаковый, пенобетонный, деревянный), Можно сделать вывод: количество радона в деревянном доме больше (в среднем 20,3 мкР\ч), хотя дерево является более экологически чистым материалом от радона. Больше количество радона идет от земли. В деревянных домах перекрытия более тонкие, могут иметь щели, через которые и просачивается радон. Самое низкое содержание радона в панельном доме.

¹<http://www.videoradio.ru>

Коротко о радиоактивном газе радон. домах, построенных из панелей (в среднем 13мкР\ч). Перекрытия в таких домах железобетонные, щели закрыты пеной затвердевшей.



Можно сделать также вывод, что на кухне содержание радона выше, чем в спальнях и зале, а в спальне больше, чем в зале. Поэтому надо чаще проветривать кухню, спальни.

Заключение.

Мало кто обращает внимание на естественную радиацию, вклад от которой в среднегодовую эффективную эквивалентную дозу облучения населения земного шара составляет примерно 4\5. «Радиация по своей природе вредна для жизни. Малые дозы облучения могут «запустить» не до конца еще установленную цепь событий, приводящих к раку или генетическим повреждениям. При больших дозах радиация может разрушать клетки, повреждать ткани органов и являться причиной скорой гибели организма.

Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, обыкновенно проявляются в течение нескольких часов или дней. Раковые заболевания, однако проявляются спустя много лет после облучения- как правило, не ранее чем через одно-два десятилетия. А врожденные пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, по определению проявляются

лишь в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки индивидуума, подвергшегося облучению.»²

Поэтому думаю, чаще надо говорить о естественной радиации, правильном подборе строительных материалов для строительства домов, о экологически чистой отделке внутри помещений. С точки зрения радиационной обстановки в доме лучше жить в панельном доме (13 мкР\ч, ниже нормы, норма в квартирах 25мкР\ч) , чаще проветривать все помещения и тогда ионизирующее излучение

Радиация не имеет шума, вкуса, запаха, цвета. Контролируйте среду обитания и будьте здоровы.

²<http://lemur59.ru/node/331> Действие радиации на человека

Список литературы

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Издательство «Мир». Москва. 1988 год.
2. Л.С. Жданов Курс физики «Наука» Москва 1971 2 часть
3. XREFERAT.ru Радиоактивные загрязнение пищевых продуктов.
4. Махнев Игорь Александрович .<http://www.videoradio.ru> Коротко о радиоактивном газе радоне
5. <http://lemur59.ru/node/331> Действие радиации на человека



НОВЫЙ СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ТВЕРДОТЕЛЬНОГО НАКОПИТЕЛЯ ИНФОРМАЦИИ НА КОМПЬЮТЕР

Жукова И.С.

научный руководитель специалист международного уровня по ТРИЗ

Дмитриев С.А.

МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

На сегодняшний день создано много устройств, при помощи которых можно хранить и передавать информацию. Самые распространенные из них это USB-флеш-накопитель и винчестер, но эти рассматриваемые устройства обладают некоторыми недостатками, с которыми сталкивался почти каждый:

1. зачастую не устраивает скорость передачи данных (файл или группа файлов передаются слишком долго)

2. механические поломки

3. порча USB-портов в компьютере

Перечисленные выше проблемы возникают в основном из-за USB

1. Скорость передачи данных ограничивается пропускной способностью USB

2. В распространённых случаях именно USB отламывается от основной части флешки или флешка от него под действием какого-либо механического давления, пока находится в компьютере

3. Из-за частого подключения флешки или винчестера, шина в компьютере, куда вставляются эти два объекта, разбалтывается, и со временем перестают распознаваться компьютером и подключаться к нему, а заменить такую шину в компьютере задача не из элементарных.

Отсюда вытекает вопрос. Как обеспечить передачу данных без USB порта?

Цель проекта:

Предложить новый способ передачи данных, так чтобы исключить прежние недостатки и повысить эффективность обмена.

Анализ ранее проведенных исследований:

1) Bluetooth

Преимущества:

-бесконтактная передача данных

Недостатки:

-долгое обнаружение устройства

-задействуется компьютерная шина USB

-радиоволны вредно влияют на здоровье человека.

2) Wi-Fi

Преимущества:

- бесконтактная передача данных

Недостатки:

-информация может быть украдена, т.к. большой радиус действия

-один из элементов задействует шину USB в компьютере.

Решение:

В ходе выполнения задачи, было получено несколько решений.

1. Передача данных с помощью NFS (NearFieldCommunication/ближняя бесконтактная связь) чипов.

Встроить парно чипы в компьютер и во флешку /винчестер. Их технология позволяет передавать быстро информацию на расстоянии не больше 20-40 см и требует



0,6 секунды подключения(выше, чем обнаружение у Bluetooth), т.е. для взаимодействия нужно будет положить устройство на системный блок или панель ноутбука и таким образом осуществится подключение. Эти чипы встраивают в последние модели телефонов для обмена данными.

Преимущества:

- быстрое обнаружение устройства
- из-за малого радиуса действия сложнее украсть информацию
- повышается простота использования
- так как USB отсутствует, уменьшается вероятность механических поломок

Недостатки:

- скорость передачи данных будет зависеть от объема файла.

Вариацией этого способа является встройка чипа в компьютерную мышь и флешку сделать как браслет.

Преимущества:

- быстрое обнаружение устройства
- из-за малого радиуса действия сложнее украсть информацию
- повышается простота использования
- так как USB отсутствует, уменьшается вероятность механических поломок

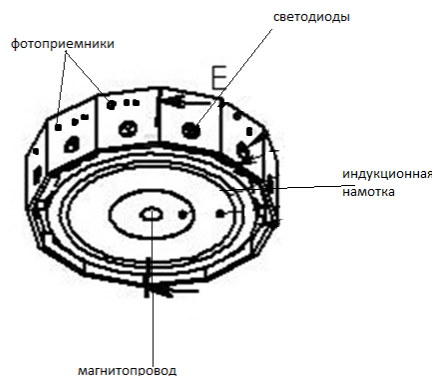
Недостатки:

- скорость передачи данных будет зависеть от объема файла.

2) Передача данных при помощи оптики.

Описание работы устройства.

На рабочих плоскостях кругообразного устройства находятся светодиоды, излучающие импульсы света и фотоприемники, которые потом будут принимать информацию с компьютера. Так как информация кодируется светом с большой скоростью, пропускное ограничение снимается и скорость увеличивается, но если увеличить число светодиодов, то скорость будет очень большой, информация будет передаваться мгновенно, единственное, что может ее затормозить, это распознавание сигналов. В компьютере, на системном блоке, в верхней панели гнездо в форме устройства, по бокам тоже фотоприемники и светодиоды для обмена данными. Чтобы обеспечить питание переносной части, в нее встраивается индукционная катушка и магнитопровод, для создания индукции, с компьютера задействуется переменный ток, который внутри и таким образом устройство питается.



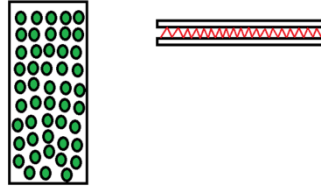
Преимущества:

-обмен данными на очень высоких скоростях

Недостатки:

-громоздкость конструкции

Вариаций этого способа является следующая конструкция.



Описание работы.

Имеются 2 панели, на одной светодиода, на другой фотоприемники. Посреди установлена карта памяти.

Планы и сроки реализации проекта

1) Поиск финансирования, для разработки необходимых схем и сборки самой модели.

2) Попытка выхода на рынок.

Выводы:

В ходе разработки решений, удалось установить, что сняв пропускные способности, увеличивается скорость передачи данных. На сегодняшний день известны уже Петабайты памяти, если объединить эти два элемента, то выходит, что с быстрой обработкой, всю информацию, которая на компьютере, можно будет хранить на флешке. Компьютер будет обеспечивать основные функции при работе с данными. Следовательно, если вся информация будет храниться на одной флешке, ее будет сложнее украсть, это в разы обезопасит ценную информацию. А также начнется новый виток в эре персональных компьютеров.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЕЙ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ИЗ РАЗНЫХ РАСТВОРОВ

Кляин А.А., Соколова А.О.

научный руководитель Литвинцева Н.В., Меденцева О.Л

КГБОУ ДОД ККДПиШ, МАОУ Гимназия № 10

В детстве все пускали мыльные пузыри. Даже когда моете руки, трудно удержаться и не растянуть переливающуюся пленку. В детстве мы все просили родителей купить нам тюбики с раствором для мыльных пузырей. Но как же мы огорчались, когда раствор заканчивался или случайно проливался. Нам было интересно, почему пузыри получаются разного размера? Почему одни пузыри лопаются, а другие долго летают? Почему некоторые летят вверх, а некоторые, упав на поверхность, не лопаются? Но ответы на эти вопросы долго оставались загадкой. Начав изучать физику, мы узнали, что строение, жизнь и движение пузырей подчиняются законам физики, а раствор для мыльных пузырей можно исследовать с помощью экспериментов.

«Выдуйте мыльный пузырь, - писал великий английский ученый Кельвин, - смотрите на него: вы можете заниматься всю жизнь его изучением, не переставая извлекать из него уроки физики».

Цель работы:

Исследовать как влияют различные добавки на качество с помощью изучения свойств мыльных пузырей.

Задачи:

1. Изучить информацию о свойствах мыльных пленок;
2. Приготовить растворы с различными добавками для выдувания мыльных пузырей;
3. Сравнить свойства полученных из разных растворов и выяснить влияние добавок на качество мыльных пузырей.

Актуальность:

Пускать мыльные пузыри отличная забава для детей и взрослых. Здесь открываются безграничные возможности для творчества и отличного препровождения времени. Мы решили с помощью этого занятия провести свое первое исследование.

Постановка проблемы

В домашних условиях смешивая воду и мыльные растворы не получаются такие же мыльные пузыри как из растворов, которые мы покупаем в магазине. Мы хотим выяснить из какого раствора мы сможем сделать мыльные пузыри не уступающие по качеству магазинной продукции.

Гипотеза:

Добавление сахара и глицерина в раствор увеличивает поверхностное натяжение и улучшает качество мыльных пузырей.

Теоретическая часть

Поверхностное натяжение

Среди необычных свойств воды трудно обойти вниманием ее исключительно высокое поверхностное натяжение $0,073 \text{ Н/м}$ (при 20° C). Из всех жидкостей более высокое поверхностное натяжение имеет только ртуть.

Сила поверхностного натяжения проявляется в том, что вода постоянно стремится сократить свою поверхность, хотя она всегда принимает форму емкости, в которой находится в данный момент. Вода лишь кажется бесформенной, растекаясь



по любой поверхности. Сила поверхностного натяжения заставляет молекулы ее наружного слоя сцепляться, создавая упругую внешнюю пленку. Свойства пленки также определяются замкнутыми и разомкнутыми водородными связями, ассоциатами различной структуры и разной степени упорядоченности. Благодаря пленке некоторые предметы, будучи тяжелее воды, не погружаются в воду (например, осторожно положенная плашмя стальная иголка). Многие насекомые (водомерки, ногохвостки и др.) не только передвигаются по поверхности воды, но взлетают с нее и садятся, как на твердую опору. Более того, живые существа приспособились использовать даже внутреннюю сторону водной поверхности. Личинки комаров повисают на ней с помощью не смачиваемых щетинок, а маленькие улитки - прудовики и катушки - ползают по ней в поисках добычи.

Высокое поверхностное натяжение позволяет воде принимать шарообразную форму при свободном падении или в состоянии невесомости: такая геометрическая форма имеет минимальную для данного объема поверхность. Струя химически чистой воды сечением 1 см² по прочности на разрыв не уступает стали того же сечения. Водную струю как бы цементирует сила поверхностного натяжения [1].

Мыльный пузырь - тонкая многослойная плёнка мыльной воды, наполненная воздухом, обычно в виде сферы с переливчатой поверхностью.

Плётка пузыря состоит из трех слоев: два слоя мыла и вода между ними. Эти слои мыла содержат в себе молекулы, одна часть которых является гидрофильной (хорошо смачиваемая водой), а другая гидрофобной (плохо смачиваемая водой). Гидрофильная часть привлекается тонким слоем воды, в то время как гидрофобная, наоборот, выталкивается. В результате образуются слои, защищающие воду от быстрого испарения, а также уменьшающие поверхностное натяжение. Когда мы надуваем пузырь, слой мыла растягивается и пузырь лопается. Глицерин (еще можно добавлять сахар) увеличивает плотность воды, от чего улучшается сцепление молекул воды и пленка становится прочнее.

Пузырь существует потому, что поверхность любой жидкости (в данном случае воды) имеет некоторое поверхностное натяжение, которое делает поведение поверхности похожим на поведение чего-нибудь эластичного. Однако, пузырь, сделанный только из воды, нестабилен и быстро лопается. Для того, чтобы стабилизировать его состояние, в воде растворяют какие-нибудь.

Мы узнали, что мыло уменьшает поверхностное натяжение примерно до трети от поверхностного натяжения чистой воды [2]. Когда мыльная плётка растягивается, концентрация мыльных молекул на поверхности уменьшается, увеличивая при этом поверхностное натяжение. Таким образом, мыло избирательно усиливает слабые участки пузыря, не давая им растягиваться дальше. В дополнение к этому, мыло предохраняет воду от испарения, тем самым делая время жизни пузыря еще больше.

Сферическая форма пузыря также получается за счёт поверхностного натяжения. Силы натяжения формируют сферу потому, что сфера имеет наименьшую площадь поверхности при данном объёме. Эта форма может быть существенно искажена потоками воздуха и самим процессом надувания пузыря. Однако, если оставить пузырь плавать в спокойном воздухе, его форма очень скоро станет близкой к сферической [3].

Для проведения эксперимента были найдены различные рецепты и проведены эксперименты по надуванию мыльных пузырей. Оценивались размер пузыря, время жизни пузыря, количество выдуваемых пузырей. В ходе этого этапа работы опытным путем был выбран оптимальный состав жидкого мыла и воды: 1:2. Также было выбрано моющее средство из которого пузыри получались лучше всего – жидкость для



мытья посуды Fairy. Эксперименты по добавлению в раствор аммиака не дали результатов.

№	Состав	диаметр Размер пузыря, см	Время жизни пузыря (T=23 °C), сек	Количество пузырей
1	½ стакана моющего средства 2 стакана воды 2 чайные ложки сахара	20	28.86	5-7
2	100 мл детского шампуня 200 мл воды Спустя час добавляем 3 столовые ложки глицерина	27	26.04	6-7
3	Мыло жидкое ½ воды	19	16.98	5-10
4	100 мл воды 200 мл детского шампуня 15гр глицерина	31	22.40	15-22
5	160 мл воды 2мл детского шампуня 10 мл глицерина 5 мл Аммиака	23	15.35	14-16
6	100 гр моющего средство 700 мл воды 0,4 глицерина	36	27.13	12-16
7	100 гр моющего средства 50 гр глицерина 200 мл воды 4 ложки сахара	40	47.40	18-20

Было обнаружено, что добавление в мыльный раствор глицерина приводит к увеличению поверхностного натяжения мыльного пузыря (растворы №6,7), а при добавлении аммиака и жидкого мыла поверхностное натяжение мыльного пузыря уменьшается (раствор №3, 5).

В результате предварительных экспериментов для был выбран рецепт, состоящий из 2 частей воды и 1 части жидкого мыла. В качестве жидкого мыла использовалась жидкость для мытья посуды Fairy. Каждый эксперимент был проведен 5 раз. В раствор добавлялся сахар и глицерин для того чтобы выяснить оптимальное соотношение их в растворе. Результаты приведены в таблице.

Средние значения приведены в таблице

Из таблицы видно, что самый лучший состав получился при добавлении 3 столовых ложек глицерина. Дальнейшие опыты с добавлением сахара и глицерина ухудшили состав раствора.

Вывод:

Добавление в мыльный раствор глицерина, сахара приводит к упрочнению мыльного пузыря (растворы №6, 7). Также сахар способствует долговечности мыльных пузырей. Опытным путем установлено оптимальное соотношение ингредиентов для мыльного раствора.



Список используемых источников

1. Что такое мыльный пузырь?/ <http://allforchildren.ru/sci/perelman1-53.php>
2. Составы мыльных пузырей/ <http://fun-bubbles.narod.ru/>
3. Рецепты мыльных пузырей/<http://www.blogimam.com/2013/07/mylnye-puzyri-v-domashnix-usloviyax-dlya-detskogo-prazdnika-ili-prosto-tak/>



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПЕЛЬТЬЕ В СИЛОВЫХ УСТАНОВКАХ. УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Краснов Александр Александрович,
научный руководитель: Дубоделов Семён Русланович
*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа №22»*

Паровая машина как таковая в настоящем времени используется в очень узком кругу структур. И мы поставили перед собой цель исследовать, возможно, ли дать вторую жизнь, такому замечательному изобретению. Сейчас на планете возникла глобальная проблема бесхозного мусора а проект переработки мусора с применением паровой машиной может решить сразу несколько проблем, во первых утилизацию мусора путем сжигания, во вторых получение из этого мусора полезной энергии. Последние 30 лет мало кто исследовал вопрос возможности использования или усовершенствования паровой машины, многие считают что её время ушло безвозвратно, мы постараемся дать свой ответ на этот вопрос. Во время поиска информации о паровой машине мы нашли единичное количество работ на эту тему и все они ограничиваются рефератами.

Цель: Разработать конструкцию механизма, использующего в качестве топлива, тепло выделяемое двигателем внутреннего сгорания

Задачи:

1. Ознакомиться и проанализировать, информацию, имеющуюся у человечества о паровых машинах.
2. Сравнить паровой двигатель с другими видами двигателей.
3. Разработать способ применения преимуществ паровых машин в системах с двигателем внутреннего сгорания

В процессе исследования мы использовали такие методы и методики как: мозговой штурм, ТРИЗ, моделирование, объединение альтернативных систем.

Исследовав двигатель внутреннего сгорания автомобиля мы пришли к выводу что основная часть топлива уходит не на полезную работу (движение автомобиля, обогрев салона в холодное время года), а на процессы разогрева и охлаждения самого двигателя, грубо говоря с 10 литров топлива «переваренных двигателем» только 4 литра уходит на полезную работу, остальные бл «греют атмосферу и космос». Все это происходит из за несовершенной конструкции автомобиля и в частности ДВС, так как тепло выделяемое им уходит в атмосферу не выполняя никакой полезной функции.

Моя идея заключается в модификации паровой машины, полностью изымая из её конструкции топливный котел и изменение конструкции парового (водяного) котла, после этих изменений конструкции паровой машины она легко интегрируется в любую систему и любой механизм в основе которого лежит двигатель внутреннего сгорания. Именно на «отходах» двигателя внутреннего сгорания таких как тепло выделяемое им, будет работать и давать дополнительную мощность в систему паровая машина, тем самым повышая эффективность работы механизмов и систем в которые она интегрирована.

КПД двигателя внутреннего сгорания и автомобиля в целом вычисляется по следующей формуле:

КПД авто = $A_{\text{пол}} / Q$, $A_{\text{пол}}$ – полезная работа совершенная двигателем (движение авто), Q - тепло или энергия выделяемая горючей смесью при сжигании её в цилиндрах



ДВС.

КПД пар маш = $A_{\text{пол}} / Q$, $A_{\text{пол}}$ – полезная работа совершенная паровой машиной (движение авто, подъем груза итд), Q - тепло или энергия выделяемая горючей смесью топливом при сжигании её в котле паровой машины.

Модернизовав и отказавшись в нашей конструкции паровой машины от котла для сжигания топлива и использовав вместо него тепло выделяемое двигателем внутреннего сгорания формула коэффициента полезного действия примет следующий вид.

КПД пар маш = $A_{\text{пол}}$, то есть стремиться к 100%, но из за потерь в трении между деталями паровой машины при применении текущих технологий нашего времени такой показатель недостижим.

Однако, объединив ДВС и модернизированную паровую машину, мы получим следующую формулы для вычисления КПД новой системы для авто.

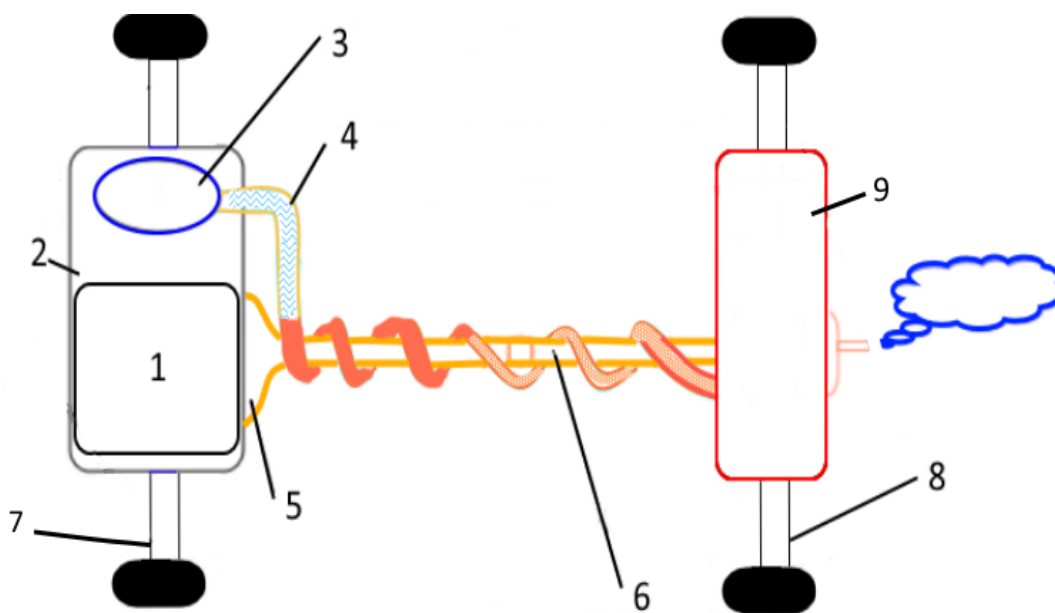
$$\text{КПД}_{\text{нов}} = \text{КПД}_{\text{авто}} + \text{КПД}_{\text{пар маш}}$$

$$\begin{array}{ccc} \Downarrow & & \Downarrow \\ A_{\text{пол}} / Q & & A_{\text{пол}} \end{array}$$

$$\text{КПД}_{\text{нов}} = \frac{A_{\text{пол двс}} + A_{\text{пол пар маш}}}{Q}$$

Разработана новая конструкция механизма, использующего в качестве топлива, тепло выделяемое двигателем внутреннего сгорания.

В основу этого механизма положена интеграция двух силовых установок, двигателя внутреннего сгорания и паровой машины.



1 – Двигатель внутреннего сгорания

- 2 – Подкапотное пространство автомобиля
- 3 – Водяной накопитель паровой машины
- 4 – Теплопоглощающий змеевик (паровой котел)
- 5 – Выпускной коллектор штатной системы выпуска отработанных газов
- 6 – Система выпуска отработанных газов
- 7,8 – Передняя и задняя ось автомобиля
- 9 – Паровая машина силовая часть

Рабочая жидкость поступает из накопителя(3) в теплопоглощающий змеевик(4) выполняющий роль парового котла, выпускной коллектор(5) работающего двигателя(1) имеет температуру около 300°C, находясь в непосредственном контакте вода в паровом котле(4) нагревается до температуры кипения и поступает в силовую часть паровой машины(9), которая в свою очередь может приводить в движение какие либо механизмы.

Выведена формула измерения коэффициента полезного действия

$$\text{КПД}_{\text{нов}} = \frac{A_{\text{пол двс}} + A_{\text{пол пар маш}}}{Q}$$

Список литературы

1. Брандт, "Курс П. машин" (СПб., 1896; с указанием литературы);
2. Википедия статья Паровые машины
http://ru.wikisource.org/wiki/%D0%AD%D0%A1%D0%91%D0%95/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B
3. Богомазов В.К. Паровые двигатели (Государственное издательство технической литературы УССР 1952)
4. Баландин С.С. Бесшатунные поршневые двигатели внутреннего сгорания (1972г. Машиностроение)
5. Учебник по физике 10 класс Мякишев, Буховцев (2010г. Просвещение)



АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ СПАСЕНИЯ МОДЕЛЕЙ РАКЕТ

Кругликов Д. В.

**научный руководитель проректор КГПУ, доктор пед.наук, канд.тех.наук,
профессор кафедры летательных аппаратов СибГАУ Кольга В.В.**

МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

Цель работы: исследовать существующие системы спасения моделей ракет. Создать свою систему спасения, идеальную с точки зрения спортивного ракетомоделизма. В работе представлена разработка конструктивно-сборочных схем и изготовление экспериментальных моделей ракет с различными системами отделения головных частей, изучение свойств и возможностей различных систем спасения, сравнение полученных образцов систем спасения. Основные результаты: изготовлен работающий образец системы спасения, работающей на светодиодном датчике. Проведены пробные запуски. Идет разработка системы спасения, работающей на барометрическом датчике.

Сейчас в системах спасения моделей ракет чаще всего применяют вышибной заряд, используемый в МРД (модельный ракетный двигатель). Благодаря этому получается простая конструкция, но заряд срабатывает лишь через определенное время после догорания топлива. Этот вариант не гарантирует открытия парашюта в верхней точке, оптимальной с позиции спортивного моделизма. Кроме того, классическая система спасения не обеспечивает раскрытие парашюта при нештатных ситуациях, например, в случае нестабильного полета ракеты по тяге и направлению, в том числе горизонтального. Это опасно при проведении массовых мероприятий с запусками моделей ракет.

В данной работе представлена разработка конструктивно-сборочных схем и изготовление экспериментальных моделей ракет с различными системами отделения головных частей, изучение свойств и возможностей различных систем спасения, сравнение полученных образцов

Многие ракетомоделисты используют в своих ракетах системы спасения, работающие на магнитном и светодиодном датчиках, но каких-либо сравнительных анализов найти не удалось. Системы спасения, работающие на гироскопическом и барометрическом датчиках, насколько известно, ракетомоделистами не используются (во всяком случае, в России).

Постройка летающих моделей ракет получила в мире широкое распространение. Классические системы спасения моделей ракет после полета в настоящее время основаны на действии вышибного заряда модельного ракетного двигателя (МРД). Модельные ракетные двигатели (МРД) предназначены для создания движущей силы, обозначения траектории полета и раскрытия системы спасения моделей ракет и ракетопланов в технических видах творчества и спорта. МРД могут быть использованы для запуска моделей в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40°C.

МРД (см. рис. 1) состоит из прочной бумажной оболочки, в которую запрессованы сопло, заряд твердого топлива, замедлитель и вышибной заряд. Движущая сила (тяга) МРД создается за счет истечения через сопло продуктов сгорания заряда твердого топлива.



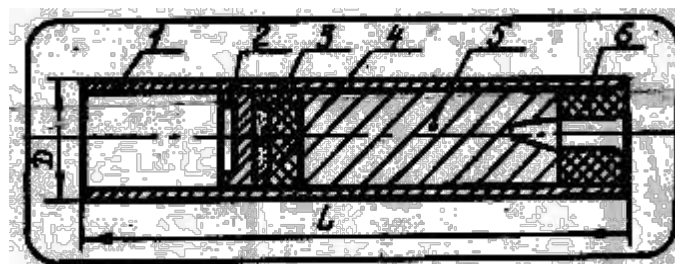


Рис. 1. Схема МРД 1- оболочка; 2- пьез; 3- вышибной заряд; 4- замедлитель; 5—заряд; б—сопло.

После окончания работы заряда загорается замедлитель, продукты сгорания которого образуют дымовой след для наблюдения за полетом модели. Тяга при сгорании замедлителя не создается.

После отработки замедлителя от него воспламеняется вышибной заряд, который раскрывает систему спасения модели, например, парашют.

Простая конструкция МРД обеспечивает срабатывание вышибного заряда лишь через определенное время после догорания топлива. Этот вариант не гарантирует открытия парашюта в верхней точке траектории, что создает определенные неудобства в спортивном ракетомоделизме. Кроме того, классическая система спасения не обеспечивает раскрытие парашюта в нестандартных ситуациях, например, в случае нестабильного полета ракеты по тяге и направлению, в том числе горизонтального.

Мы хотим исправить этот недостаток. Нами были рассмотрены четыре наиболее приемлемых варианта системы спасения моделей ракет. Это:

1. система спасения, работающая на светодиодном датчике;
2. система спасения, работающая на барометрическом датчике;
3. система спасения, работающая на гироскопическом датчике;
4. система спасения, работающая на магнитном датчике.

Цель: исследование существующих систем спасения моделей ракет, создание своей системы спасения, идеальной с точки зрения ракетомоделизма и безопасности проводимых запусков.

Задачи:

1. Проведение сравнительного анализа методов спасения моделей ракет (по надежности срабатывания и стоимости изготовления);
2. Разработка конструктивно-сборочных схем и изготовление экспериментальных моделей с различными системами отделения головных частей;
3. Проведение запусков с целью апробации предложенных систем спасения;
4. Анализ экспериментальных данных с целью выбора оптимального решения.

Анализ различных систем спасения

Система спасения, работающая на световом датчике

Принцип работы

Данная система спасения работает за счет двух светодиодов, реагирующих на ультрафиолетовое излучение. Принцип работы основан на том, что уровень УФ-излучения, излучаемый со стороны неба, всегда выше, чем уровень излучения, отражаемый со стороны земли. Один из светодиодов во время старта и полета направлен вниз, другой вверх. Как только ракета начинает падать и наклоняется, фиксируется изменение уровня мощности УФ-излучения с верхнего светодиода, и ток поступает на воспламенитель вышибного заряда.

Преимущества: не дорогие расходные материалы.

Недостатки: на стадии разработки не обнаружено явных недостатков.



Система спасения, работающая на барометрическом датчике

Принцип работы

Общеизвестно, что чем больше высота, тем ниже атмосферное давление. Как только ракета достигает наивысшей точки полета и начинает падать, давление начинает увеличиваться, при помощи барометра фиксируется изменение давления и ток поступает к воспламенителю вышибного заряда.

Преимущества: при помощи этого датчика мы можем определить график высоты полета ракеты (нужно написать соответствующую программу для микроконтроллера). При использовании очень чувствительного датчика можно добиться максимально хорошего результата.

Недостатки: не обнаружено.

Система спасения, работающая на гироскопическом датчике

Принцип работы

Как только ракета достигает наивысшей точки полета и начинает наклоняться, при помощи гироскопа фиксируется изменение угла наклона и ток поступает к воспламенителю вышибного заряда.

Преимущества: высокая надежность.

Недостатки: не обнаружено.

Система спасения, работающая на магнитном датчике

Принцип работы

Магнитные линии Земли имеют четко определенную ориентацию в любой момент времени. Магнитный датчик определяет положение относительно силовых линий магнитного поля планеты, когда ракета начинает падать (и соответственно наклоняться), датчик фиксирует отклонение от магнитных линий и ток подается на воспламенитель вышибного заряда.

Преимущества: не имеет никаких либо явных преимуществ перед другими системами спасения.

Недостатки: имеется риск произвольного срабатывания при наличии рядом металлических предметов.

Практическая часть работы

Практическую часть работы было решено начать с системы спасения, работающей на светодиодном датчике, т.к. она относительно проста, и, работая над ней можно наработать навыки программирования микроконтроллерной техники.

Сначала была начерчена принципиальная схема светодиодного датчика и написана программа для микроконтроллера (язык C++). Схема датчика и программа для МК были испытаны на безопасной макетной плате. Далее была составлена монтажная схема, по которой позже изготавливалась печатная плата. После окончания изготовления датчика, была разработана схема установки его на модель ракеты. Датчик был установлен на модель ракеты и протестирован. После осмотра ракеты было обнаружено, что датчик сработал, но порох вышибного заряда воспламенился лишь частично. Капсула с порохом лопнула после воспламенения малой части пороха, а основная же масса просто была просыпана. Это привело к тому, что обтекатель не отделился от ракеты. Перед повторным запуском была пересмотрена конструкция воспламенителя вышибного заряда. В дальнейшем, была изготовлена новая печатная плата для датчика. В ней был реализован контроль подключения запала и питание от LiPo аккумулятора, что позволило существенно снизить вес и сделать обтекатель цельным.

В данный момент ведется работа над изготовлением системы спасения, работающей на барометрическом датчике. Была разработана принципиальная схема



датчика, написана программа, изготовлена печатная плата, датчик был протестирован в лабораторных условиях (без запуска). Датчик является полностью работоспособным, но реализация функции определения высоты полета ракеты в данном варианте (использование МК ATmega8) невозможна. На данный момент ведется работа над созданием системы спасения на платформе Arduino. В ней будут использоваться одновременно барометрический и гироскопический датчики, что позволит добиться большей надежности и функциональности устройства.

Перспективы работы

Финальные версии систем спасения можно использовать в любительском ракетомоделизме, применять в ракетах используемых для фото-видео съемки, метеорологического зондирования.

Используемые источники

1. Белов А.В. Микроконтроллеры в радиолюбительской практике/ А.В.Белов// «Наука и Техника» - 2007. – 352 с.
2. Светодиодный датчик апогея <http://serge77.rocketworkshop.net/>
3. Магнитные датчики на основе тонкопленочных магниторезисторов <http://detect-ufo.narod.ru/>
4. Феодосьев В.И., Синярев Г.Б. Введение в ракетную технику/В.И.Феодосьев// "Государственное Техничко-Теоретическое Издательство литературы" - 1961 – 509 с.
5. Джесс Либерти, Освой самостоятельно C++ за 21 день/ Джесс Либерти// «Вильямс» 2000.–834с



ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ: ЭФФЕКТЕН ИЛИ ЭФФЕКТИВЕН?

Матюшов В. Р.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е. Н.

МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1», с. Агинское

Цель научной работы: оценить эффективность пьезоэлектрического эффекта.

Методы проведенных исследований: наблюдение, эксперимент, моделирование.

Основные результаты научного исследования (научные, практические): познакомился с историей открытия и изучения явления пьезоэлектрического эффекта, рассмотрел теорию пьезоэлектрического эффекта, познакомился со сферами применения пьезоэлектрического эффекта, выполнил опыты по демонстрации прямого и обратного пьезоэффектов.

Введение

Пьезоэффект как физическое явление в школьном курсе физики не рассматривается и поэтому мне было очень интересно, но в то же время трудно самостоятельно разбираться в этом вопросе. Оказалось, что пьезоэффекту уделяют внимание не только как к физическому явлению, но в большей мере он интересует людей разных специальностей и профессий и именно с практической точки зрения, экономический эффект его использования очень велик.

Содержание работы:

Пьезоэлектрический эффект был открыт в 1880 году братьями Пьером и Жаком Кюри, они обнаружили, что если кристаллы некоторых диэлектриков (сегнетовой соли, кварца и др.) подвергнуть механическому воздействию, сжатию, то на их поверхности появляются электрические заряды противоположных знаков, или, как теперь принято говорить, в кристалле возникает наведенная поляризация, которая создает внешнее и внутреннее по отношению к кристаллу электрические поля. Это явление - возникновение электрического поля в результате давления - было названо прямым пьезоэффектом. Сформулированный принцип и теория групп позволили выделить классы кристаллов, которые обладают пьезоэффектом. Обратный пьезоэффект состоит в том, что свободные кристаллы, обладающие прямым пьезоэффектом, под воздействием электрического поля деформируются. Вскоре братья Кюри экспериментально подтвердили обратный пьезоэффект.



Применение пьезоэлектрического эффекта

Основное применение пьезоэффекта: - взаимопреобразование механических и электрических колебаний - датчики частот, датчики и источники ультразвуковых колебаний, звукопередатчики, манометры и т.д., так как пьезоэлектрики являются обратимыми электро-механическими преобразователями, т. е. способны преобразовывать механическую энергию в электрическую и, наоборот, электрическую энергию в механическую. Преобразователи, основанные на использовании прямого пьезоэффекта, называют преобразователями-генераторами; они имеют механический вход и электрический выход.



Действие пьезотрансформатора основано на использовании как прямого, так и обратного пьезоэффектов. Электрическое напряжение, приложенное к входным электродам пьезотрансформатора, в результате обратного пьезоэффекта вызывает деформацию всего объема пьезоэлектрика и на выходных электродах возникает электрическое напряжение как следствие прямого пьезоэффекта. Пьезоэлектрические элементы идеальны при использовании в качестве электромеханических преобразователей.

Пьезокерамические генераторы преобразуют механическое воздействие в электрический потенциал, используя прямой пьезоэффект. Примерами могут служить искровые воспламенители нажимного и ударного типов, применяемые в разного рода зажигалках и поджигающих системах, а также твердотельные батареи на основе многослойной пьезокерамики, применяемые в современных электронных схемах. Пьезоэлектрические элементы идеальны при использовании в качестве электромеханических преобразователей. Они достаточно широко используются для изготовления пьезокерамических компонентов, узлов и устройств.

Как измерить значение высокого напряжения, возникающего при пьезоэлектрическом эффекте?

Пьезоэлемент – основная часть пьезозажигалки, газ вспыхивает из-за “маленькой молнии” вырабатываемой пьезоэлементом, мне необходимо было узнать какое напряжение несет на себе электрический разряд пьезоэлемента, почему газ вспыхивает. Поэтому все свои опыты я проводил, используя пьезозажигалку. Для ее удобного использования я вынул два вывода из пластмассового корпуса. Чтобы при демонстрации прямого пьезоэффекта определить напряжение на выходе, один вывод от зажигалки я соединил с корпусом демонстрационного электрометра, другой – со стержнем электрометра. При плавном нажатии на кнопку зажигалки стрелка электрометра начинает отклоняться. Но определить максимальное значение напряжения с помощью электрометра мне не удалось, так как стрелка прибора выходит за пределы шкалы (мы знаем, что цена деления шкалы электрометра примерно 300 В).



Я попробовал определить, в каких пределах будет лежать полученное напряжение. Для этого я провел опыт с люминесцентной лампой. И для того чтобы в лампе на-



блюдался самостоятельный газовый разряд необходимо иметь разность потенциалов порядка десяти киловольт. Попробовал создать такие условия с помощью пьезоэлемента от зажигалки, включенного вместо стартера. Один из выводов пьезозажигалки соединяем с одним из электродов лампы, другой - с проводом, намотанным на стеклянную поверхность лампы. При нажатии на клавишу пьезозажигалки лампа загорается. При проведении опытов по измерению напряжения на выходе пьезозажигалки я наблюдал и обратный пьезоэффект. Так, разряжая пластины конденсатора посредством короткого замыкания, я слышал щелчок пьезоэлемента вследствие его деформации при разряде конденсатора. Для более точного определения напряжения на выходе зажигалки я использовал демонстрационные весы. К дну одной из чашек весов приклеил квадрат из металлической фольги и с помощью очень тонкой проволоки соединил его с одним контактом зажигалки. Затем металлизированную чашечку перевернул и установил на весы. Сверху этой чашечки расположил еще один квадрат из фольги (воспользовался конструкцией весов) и соединил его со вторым контактом зажигалки.



Две металлические пластинки из фольги образуют плоский конденсатор. Уравновесил чашки весов с помощью грузов. При плавном нажатии на клавишу зажигалки возникает сила электростатического притяжения между пластинами и весы выходят из равновесия. По отклонению стрелки весов определяю массу гирек, необходимых для восстановления равновесия. Тем самым я смогу измерить максимальное значение силы $F = mg$ между пластинками и вычислить напряжение. Я провел 3 опыта в которых использовал пластинки площадью $S=1,21 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$, расстояние между ними устанавливал $2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$, среднее значение в опытах массы $m=7 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$. Зная, что

$$F = qE; E = \frac{U}{d} \Rightarrow$$

$$F = \frac{qU}{d}; q = CU; C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \Rightarrow$$

$$F = \frac{\epsilon\epsilon_0 S U^2}{d^2} \Rightarrow U = d \sqrt{\frac{F}{\epsilon\epsilon_0 S}};$$

$$U = d \sqrt{\frac{mg}{\epsilon\epsilon_0 S}} \quad (1)$$

Используя формулу 1, полученную для вычисления напряжения я получил следующие результаты

$$U \approx 2 \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{7 \cdot 10^{-4} \cdot 9,8}{1,8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1,21 \cdot 10^{-2}}} \approx 5062B \approx 5,062кВ$$

При проведении опытов по измерению напряжения на выходе пьезозажигалки я наблюдал и обратный пьезоэффект. Так, разряжая пластины конденсатора посредством короткого замыкания, я слышал щелчок пьезоэлемента вследствие его деформации при разряде конденсатора.

Заключение.

Сегодня это направление является одним из ведущих и стоит в одном ряду с нанотехнологиями. Область практического применения приборов и устройств, использующих в своих конструкциях пьезоэффект, постоянно расширяется, а некоторые изделия, как, например, пьезозажигалки, стали предметами повседневного быта. Пьезоэлементы используются в телевизорах и телефонах, которые также можно отнести к предметам повседневного быта. Функциональные назначения пьезоэлементов в пьезозажигалке, телевизоре и телефоне различны, однако в основе их устройств лежит одно и то же физическое явление.

При выполнении собственного эксперимента я понял, как тяжел путь первооткрывателей, исследователей, людей, занимающихся наукой. Оказывается, не всегда можно получить положительный результат эксперимента. Я столкнулся с тем, что даже получившийся опыт не всегда можно зафиксировать из-за слабого или кратковременного эффекта. Кроме того, у меня еще недостаточно знаний, чтобы полно объяснить наблюдаемые явления.

Я думаю, что умение анализировать имеющиеся факты, умение сопоставлять и прогнозировать, находить пути решения возникающих ситуаций – все это приходит с опытом, с практикой. Чтобы приобрести все эти навыки и снова получить удовлетворение от своих открытий, даже если они уже известны, я постараюсь продолжить обучение в техническом ВУЗе.

Список литературы

1. Гершензон Е.М. Курс общей физики: Электродинамика: Учеб. пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов./ Гершензон Е.М., Малов Н.Н. – 2-е изд., переработанное. – М. :Просвещение, 2000.
2. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Методическое пособие/С.И. Кабардина, Н.И. Шефер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
3. Мякишев Г.Я. Физика: Электродинамика. 10-11 классов: учебник для углубленного изучения физики./ Мякишев Г.Я., Синяков А.З. -3 изд. М. :Дрофа, 1998.
4. Г.С. Ландсберг. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3-х т./ Под ред. Г.С.Ландсберга. Т.II. Электричество и магнетизм. - 10-е изд., переработанное.-М. Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ЭЛЕМЕНТ ТОКА МАЛОЙ ДЛИНЫ

Машталер Р. А.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е. Н.

МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1», с. Агинское

Цель научной работы: Изготовление прибора для изучения силы, действующей на элемент тока малой длины.

Методы проведенных исследований: наблюдение, моделирование, эксперимент. **Основные результаты** научного исследования (научные, практические: создан прибор для изучения и демонстрации силы Ампера. Его можно использовать в качестве демонстрационной модели на уроках физики. Расчетами доказана прямо пропорциональная зависимость силы Ампера от силы тока. Прибор можно использовать для оценки индукции магнитного поля любых других магнитов.

1. Введение:

Актуальность: На одном из уроков физики, в 8 классе, я услышал термин «сила Ампера». О ней говорили вскользь, но меня она заинтересовала. Что это за сила? Как ее измерить? Это я и попытался выяснить.

Позже я узнал, что существует установка, которая может наглядно показать действие силы Ампера. Я заинтересовался, о наличии этой установки в школе, у учителя физики. Оказалось, что его нет, и у школьников нет возможности посмотреть на результат действия этой силы.

Я нашел чертеж прибора, и поняв, что его можно сделать, решил собрать его вместе с учителем физики.

2. Основное содержание:

Цель: Изготовление прибора для изучения силы, действующей на элемент тока малой длины.

Задачи:

1. Изучить литературу связанную с силой Ампера;
2. Найти чертеж прибора;
3. Найти материал и создать детали для сборки;
4. Изготовить прибор и провести испытания;
5. Измерить силу Ампера;
6. Показать зависимость силы Ампера от силы тока;
7. Оценить индукцию магнитного поля магнитов;
8. Рассчитать погрешности измерений;
9. Сделать выводы.

Методы и методики:

- Изготовление конструкции прибора по рисунку;
- Используя реостат, миллиамперметр, теневой динамометр измерение силы ампера в зависимости от силы тока;
- Оценивание погрешности измерения по формуле $\varepsilon_B = \Delta I/I + \Delta F/F + \Delta l/l$

Результаты:

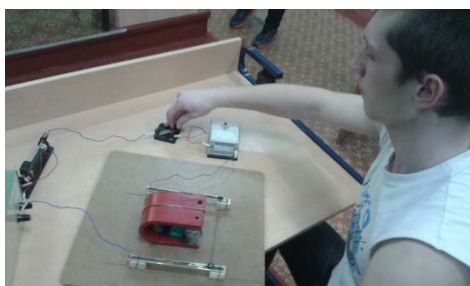
1. Я изучил литературу, связанную с понятием сила Ампера. Выяснил, что сила Ампера – это сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Направление вектора силы Ампера определяется правилом левой руки, «Если левую руку расположить так, чтобы силовые линии магнитного поля входили перпендикулярно в ладонь, а вытянутые четыре пальца совпадали с направлением тока в проводнике, то отогнутый в



плоскости ладони большой палец указывает направление силы Ампера, действующей со стороны магнитного поля на проводник с током».

2. В книге [4] о физических экспериментах нашел чертеж прибора и инструкции по изготовлению. Собрал весь необходимый материал, собрал прибор.

3. Взяв дощечку ДВП, присоединил к ней 6 подковообразных магнитов, по обе стороны от которых параллельно им установил два желоба (сделанных из латунной трубки). Желоба служат направляющими для проводника. В качестве последнего использовался кусок металлической проволоки (её длина равна длине между желобами) с припаянными к ней двумя шайбами. К концам направляющих желобов припаявал медные проводки. Собрал цепь, подключая к источнику тока собранный прибор, к нему амперметр, затем ключ, реостат, и замыкая цепочку опять вернулся к источнику тока.



4. Замыкая ключ, и с легка подтолкнув проводник внутрь магнита (для преодоления сил трения), наблюдал быстрое передвижение последнего в сторону магнита с высечением искры из-под шайб. Амперметр показывал силу тока, протекающего по проводнику. Прибор работает. Поменяв полярность источника тока, обратил внимание на то, что направление движения проводника изменилось на противоположное, т.е. проводник стал выталкиваться из магнита и мне пришлось преодолевать силу трения и силу магнитного отталкивания для того, чтобы наблюдать движение проводника в обратную сторону. Но хочу заметить, что в идеальном варианте, проводник не должен подталкиваться. В моем случае направляющие трубки имеют большие шероховатости и сам проводник не идеально ровен, и сила трения мешает самостоятельно двигаться проводнику по трубкам.

5. С помощью динамометра я смог измерить силу сопротивления, противоположно действующую силе Ампера, по модулю они равны между собой.

6. Изменяя реостатом силу тока, я заметил изменение силы Ампера, причем изменение прямо пропорционально изменению силы тока (чем больше сила тока, тем больше сила Ампера).

№ Опыта	Сила тока, I	Сила Ампера, Fa
1	0,3	2мН
2	0,9	6мН
3	1,5	10мН

7. Зная силу Ампера, силу тока и длину проводника, измерил модуль вектора магнитной индукции по формуле $B_{cp} = F_{cp} / I_{cp}L$.

$$L = 0,18 \text{ м}$$

$$F_{cp} = 0,006 \text{ Н}$$

$$I_{cp} = 0,9 \text{ А}$$

$$B_{cp} = 0,037 \text{ Тл}$$

8. Рассчитал погрешности измерений:



1. Относительная погрешность $\varepsilon_B = \Delta I/I + \Delta F/F + \Delta I/I$

$$\varepsilon_B = \frac{0,05}{0,9} + \frac{0,0005}{0,006} + \frac{0,001}{0,18} = 0,14$$

2. Абсолютная погрешность $\Delta B = V_{ср} * \varepsilon$

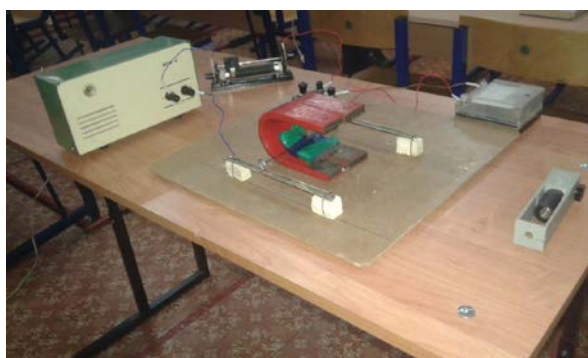
$$\Delta B = 0,037 * 0,14 = 0,0052.$$

3. Результат измерения модуля вектора магнитной индукции

$$0,037 - 0,0052 < B < 0,037 + 0,0052$$

3. Заключение:

- Создан прибор для изучения и демонстрации силы Ампера. Его можно использовать в качестве демонстрационной модели на уроках физики.



- Расчетами доказана прямо пропорциональная зависимость силы Ампера от силы тока. Прибор можно использовать для оценки индукции магнитного поля любых других магнитов.

Список литературы

- 1) С. Я. Шамаш. Методика преподавания физики в средней школе. Молекулярная физика. Электродинамика, учебное пособие/С. Я. Шамаш, Э.Е. Эвенчик, В.А. Орлов и др.; Москва, Издательство «Просвещение», 1987;
- 2) Н.М. Шахмаев. Физика 10, учебник /Н.М. Шахмаев, С.Н. Шахмаев, Д.С. Шодиев. М., Москва, Издательство «Просвещение», 1991;
- 3) Г.Я. Мякишев. Физика 10, учебник/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. М., Москва, Издательство «Просвещение», 1990;
- 4) Г.П. Мансветова, Физический эксперимент в школе, учеб. пособие / Г.П. Мансветова, В.Ф. Гудкова; Москва, Издательство «Просвещение», 1981



РАДИАЦИОННЫЙ ФОН СЕЛА АГИНСКОГО И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Машталер Р. А.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е. Н.

МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1», с. Агинское

Цель: Создать карту радиационного фона с. Агинского

Методы проведенных исследований: наблюдения, измерения, моделирование.

Результаты и выводы:

1. После снятия и сравнения результатов измерений с максимально допустимым уровнем естественного радиационного фона выяснилось, что уровень радиационного фона безопасен.

2. Карта уровней радиационного фона особо значимых и часто посещаемых населением мест с. Агинское с нанесенными на неё значениями создана.

1. Введение

В последнее время Саянский район переполняют слухи. Жители активно обсуждают тему строительства на территории района предприятия-гиганта, сравнимого по масштабам с «Норильским никелем». Гадают, как изменится их жизнь – в лучшую или худшую сторону. Возникла необходимость в получении достоверных данных об уровне радиационного фона на территории села Агинское. Для этого я решил составить карту радиационного фона с. Агинского, чтобы в дальнейшем, после постройки предприятия, снять новые показания и проследить какими будут изменения. При ознакомлении с материалами работы я узнал, что 2 года назад девушка 9-классница измеряла радиационный фон березовой рощи, находящейся возле АСОШ №1, я решил найти эту работу и сравнить её со своими, недавно измеренными, данными. Её данные 0,14 мкЗв/час. Оказывается, что радиационный фон березовой рощи был немного повышен. В настоящее время он всего лишь 0,09 мкЗв/час. Можно сделать вывод, что уровень радиационного фона может изменяться, в зависимости от времени и внешних условий.

2. Основное содержание

Я занялся изучением литературы, связанной с понятием радиация и радиационный фон. И вот что я узнал: Радиация – это излучение разных видов. РАДИАЦИОННЫЙ ФОН - ионизирующее излучение, обусловленное совместным действием природных (естественных) и техногенных радиационных факторов.

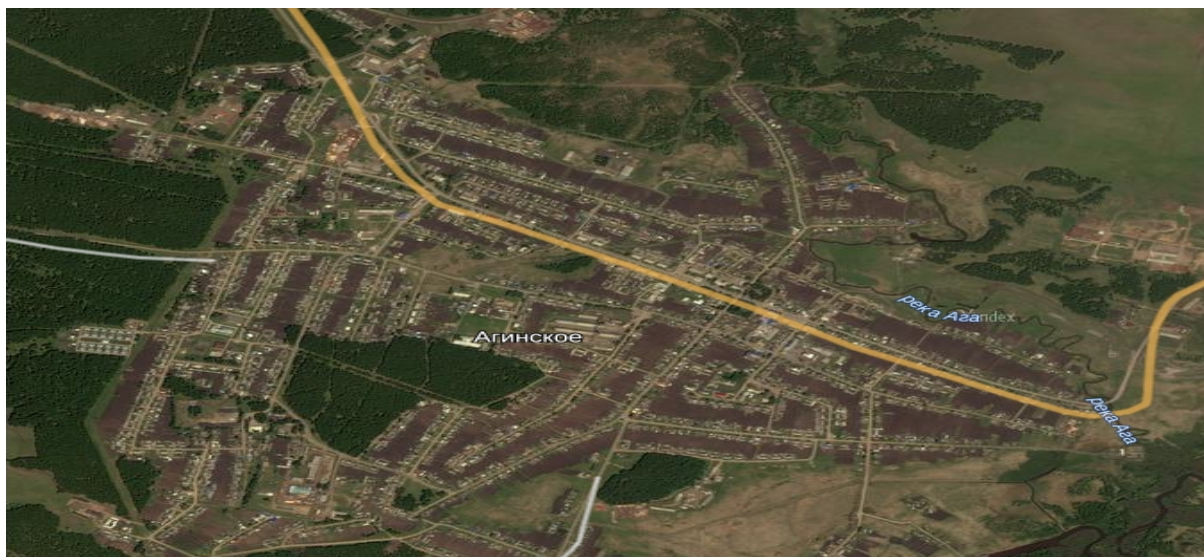
Естественный радиационный фон - излучение, создаваемое рассеянными в природе радионуклидами, содержащимися в земной коре, приземном воздухе, почве, воде, растениях, продуктах питания, в организмах животных и человека (84%), а также космическое излучение (16%). Естественный радиационный фон колеблется в широких пределах в различных регионах Земли.

Самые необходимые нормы для моей работы:

- **0,22 МкЗв/час** - обычный радиационный фон, которому подвергаются все люди в повседневной жизни;
- **2,28 МкЗв/час** - средний допустимый уровень облучения для работников атомной промышленности;
- **11,42 МкЗв/час** - уровень резко увеличивающий вероятность развития рака;

Для выполнения работы я скопировал план с. Агинское с фотографии, полученную со спутника, составил план точек на местности, в которых нужно измерить радиационный фон.





Взял дозиметр у учителя физики и измерил все необходимые мне точки. Замеры проводил, согласовываясь с правилами проведения экспериментальных замеров. Придя на место, 3-5 раз включал дозиметр, результаты фиксировал, после получения всех результатов, высчитывал среднее арифметическое, и свел все полученные данные в таблицу:

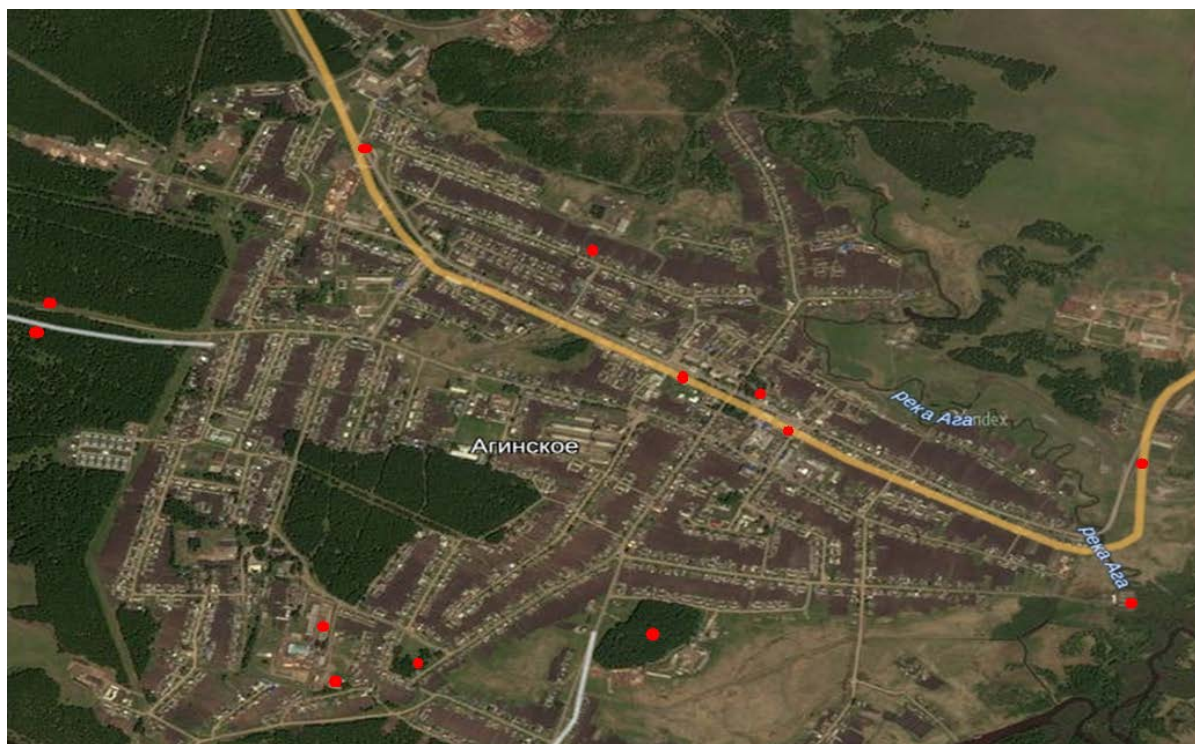
Результаты:

	Место измерений	1-й замер (мкЗв/ч)	2-й за- мер (мкЗв/ч)	3-й за- мер (мкЗв/ч)	среднее арифмет. (мкЗв/ч)
1.	Сибиряцкий мост	0.04	0.07	0.05	0.053
2.	Гора на выезде в сторону с. Малиновки.	0.09	0.10	0.10	0.097
3.	Водоочистные	0.11	0.12	0.13	0.12
4.	Аэропорт	0.07	0.08	0.09	0.08
5.	Детский сад «Золотой ключик».	0.10	0.11	0.12	0.11
6.	Ул. Зеленая	0.05	0.07	0.06	0.06
7.	Парк	0.14	0.12	0.13	0.12
8.	Двух – этажные дома по улице Советская.	0.17	0.16	0.15	0.16
9.	Агинская СОШ №1	0.10	0.08	0.09	0.09
10.	Центр	0.09	0.11	0.10	0.10
11.	Ферма	0.12	0.14	0.13	0.13
12.	Кладбище	0.13	0.14	0.12	0.13
13.	Улица 9 мая	0.12	0.11	0.13	0.12
14.	Транс СХТ	0.13	0.14	0.15	0.14
15.	Деревня Павловка	0.04	0.10	0.07	0.07
16.	Свалка	0.10	0.11	0.09	0.10
17.	Мост через р. Ага (в сторону д. Нагорное).	0.07	0.10	0.09	0.09

18.	Водозабор	Электроцит.	0.21	0.23	0.22	0.22
		Насосная	0.15	0.16	0.17	0.16
		Накопители	0.16	0.18	0.17	0.17
		Бактерицидная лампа.	0.17	0.16	0.18	0.17
19.	Центральная котельная		0.11	0.13	0.14	0.13



Все средние значения уровня радиационного фона я постарался нанести на карту в конкретных точках местности. Нажимая на точку на карте, я могу получить приближенное изображение с указанием уровня радиационного фона.



Результаты измерений показали, что максимальный уровень радиационного фона наблюдается на водозаборной станции (0,16 - 0,22 мкЗв/ч). Причина повышенного уровня естественного радиационного фона заключается в том, что водозаборные трубы уходят на глубину около 50 метров, а в глубоких слоях земной коры содержится радиоактивный газ радон, способный по трубам подниматься вместе с водой вверх.

В остальных местах села результаты измерений показали уровень естественного радиационного фона ниже нормы обычного радиационного фона, которому люди подвергаются в повседневной жизни.



3. Заключение

1. После снятия и сравнения результатов измерений с максимально допустимым уровнем естественного радиационного фона выяснилось, что уровень радиационного фона безопасен.

2. Карта уровней радиационного фона особо значимых и часто посещаемых населением мест с. Агинское с нанесенными на неё значениями создана.

Результаты моей работы могут быть использованы техническими службами района, МЧС, и населением для своих хозяйственных нужд.

Список литературы

1. Учебник «Физика. 9 класс». А.В. Перышкин, Е.М.Гутник; Москва, ООО «Дрофа», 2008.
2. Интернет- ресурсы:
3. http://www.radiation.ru/begin/begin.htm#1_9_a (статья: Азы науки реактивности)
4. <http://www.dozometr.ru/add/doza/> (статья: Допустимые нормы радиационного фона.)
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5 (Ионизирующее излучение).
6. <http://russia-karta.ru/sajanskij-rajon-aginskoe.htm> (карта.)



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА СВЯЗАННОГО С ПОСТОЯННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕЧИ

Машукова О.С.

руководитель учитель физики Супрун Е.В.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 47»

От печи можно получить тепло, которое подводится к двигателю с внешним подводом теплоты (двигателю Стирлинга) и тепловая энергия преобразуется в механическую. Двигатель с внешним подводом теплоты приводит во вращение, например, электрический генератор, и теперь механическая энергия превращается в электрическую. Изготовленная модель может быть использована для наглядного представления превращения энергии. Идею можно использовать на производстве (хлебопекарни, любое приготовление пищи), где есть выделение тепла от электроплит, или каких либо других печей, при их постоянном использовании.

В виду истощения природных источников энергии стремление к всеобщей экономии в энергетике стало неизбежным. Как можно использовать тепло от печи (например, в бане) с пользой, ведь выделяется большая тепловая энергия, которая используется только для прогрева помещения?

Рабочая идея: преобразовать тепловую энергию, выделяемую при отоплении, например бани, или приготовления пищи при помощи печи в электрическую, которую можно было бы использовать хотя бы на освещение той же самой бани или кухни.

Цель: разработать модель преобразования тепловой энергии от печи в электрическую, для освещения бани и апробировать ее.

Модель: от печи можно получить тепло, которое подводится к двигателю с внешним подводом теплоты (двигателю Стирлинга) и тепловая энергия преобразуется в механическую.

Двигатель с внешним подводом теплоты приводит во вращение, например, электрический генератор, и теперь механическая энергия превращается в электрическую. Двигатель внешнего сгорания изготовили сами из жестяных банок, свечки для подвода тепла, легкого поршня, тоже из части банки, воздушного шарика и 120 проволочных стержней. При нагревании от свечи воздух внутри цилиндра банки расширяется и толкает поршень, соединенный со стержнем вверх. Через отверстие в боку цилиндра, расширившийся воздух поступает в шарик, тот надуваясь, толкает герметично прикрепленный к нему стержень вверх. Далее воздух охлаждается и сжимается, легкий поршень тянет стержень вниз, а шарик при этом сдувается и тоже тянет стержень вниз. Таким образом, стержень приходит во вращение, стержень соединен с электрогенератором, состоящим из медной катушки и постоянного магнита, при вращении магнитный поток через катушку изменяется и в ней возникает индукционный ток, светодиод слегка мигает, миллиамперметром был зарегистрирован ток. Однако эксперимент показал следующее, для постоянного освещения такой модели недостаточно, ток нужно стабилизировать и желательно создать резервный источник электрической энергии, то есть необходимо добавить после электрогенератора стабилизатор и аккумулятор для накопления дополнительной энергии.

В данный момент проводятся эксперименты по совершенствованию нашей простейшей модели. Но у нашей модели выявлен серьезный недостаток, изначально



нужно привести стержень во вращение, и только потом двигатель внешнего сгорания будет работать сам. Скорее всего, нужно иначе продумать саму конструкцию двигателя, соединения поршня и стержня. Однако непосредственно наша цель была достигнута. Мы экспериментально подтвердили, что тепловую энергию от источника можно преобразовать в электрическую. А возможно это, например, при помощи двигателя внешнего сгорания.

Таким образом, совершенствуя модель можно собрать установку, при помощи которой можно преобразовать тепло выделяемое печью в бане при ее отоплении в электричество для освещения бани. Пока баня топится в ней будет свет, использоваться будет ВЭР, то есть экономится электроэнергия, окружающая среда дополнительно не загрязняется, поэтому экономический и экологический эффект от применения такой установки очевиден. Причем при желании каждый человек может собрать установку сам из недорогих материалов для собственного пользования на даче или в собственном доме.

Практическая значимость работы. Изготовленная нами модель может быть использована для наглядного представления превращения энергии. Идею можно использовать на производстве (хлебопекарни, любое приготовление пищи), где есть выделение тепла от электроплит, или каких либо других печей, при их постоянном использовании. Причем существует даже установка [4, патент Российской Федерации RU2310253], которая позволяет получить трехфазный ток величины достаточной для освещения огромных производственных площадей, достаточно только продумать как тепло от плит или печей подвести к такой установке. Необязательно использовать именно для освещения, можно для работы каких либо других электрических устройств, применяемых на производстве. В любом случае используется ВЭР, что приводит к экономии энергетических ресурсов и снижению загрязнения окружающей среды.

Работу можно продолжать в двух направлениях, искать пути применения уже запатентованных установок или совершенствовать свою очень простую, чтобы она была реально применима в конкретном месте, второй путь конечно же предпочтительнее.

Список литературы

1. Инновационный процесс в энергетике. Технологические платформы. Материалы Всероссийского форума «ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТИ - 2012», 11-12 апреля 2012, Екатеринбург
2. Способ преобразования тепловой энергии внешнего источника тепла в механическую работу. Пат. 2078253 RU МКИ 6 F 03 G 7/06. /Смирнов Л.Н. Заявл. 28.07.94; Оpubл. 27.04.97.
3. Способ прямого преобразования тепловой энергии в электрическую и генератор для его осуществления. Патент Российской Федерации RU 2329562.
4. Способ преобразования тепловой энергии в электрическую энергию. Патент Российской Федерации RU2087990.
5. Принцип работы двигателя внешнего сгорания. В. П. Бреусов, д.т.н., профессор <http://bookre.org/reader?file=427170>



**ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКОЛО ШКОЛ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ ВБЛИЗИ ЛЭП И ПРТО****Машукова О.С.****руководитель учитель физики Супрун Е.В.***Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 47»*

Проведена оценка уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды такими источниками как линии электропередач (ЛЭП) и передающими радиотехническими объектами (ПРТО) расположенными вблизи школ. Выявлен повышенный уровень ЭМИ около школы № 51, расположенной вблизи ВЛЭП и около школы № 138 вблизи ПРТО–ККТЦ (Попова, 1).

Актуальность и совершенствование электромагнитной безопасности в плане качественного улучшения состояния здоровья населения и в первую очередь подрастающего поколения вытекает из стратегических задач государства на современном этапе отягощения экологической среды. Высокий уровень роста потребления электроэнергии приводит к тому, что на территории городской среды сконцентрировано большое количество источников электромагнитного излучения (ЭМИ), которые оказывают существенное воздействие на городскую среду [1-2]. Среди наиболее мощных выделяют источники ЭМИ промышленной частоты, которые оказывают значительное негативное воздействие на городскую среду. Источниками таких полей являются линии электропередач (ЛЭП) и передающие радиотехнические объекты (ПРТО).

Воздействие ЭМП на компоненты экосистем характеризуется тепловым и нетепловым эффектом, причём преобладание одного или другого эффекта зависит от частоты и энергии электромагнитного излучения. К тепловому эффекту относят интегральное повышение температуры объекта или отдельных его частей во время общего или локального облучения. Нетепловой эффект связан с переходом электромагнитной энергии в объекте в нетепловую форму энергии (молекулярно-резонансное истощение, фотохимическая реакция и др.). Низкочастотные ЭМП являются более опасными, поскольку действуют, как правило, в течение длительного времени. Они характеризуются нетепловым или информационным воздействием на организм при интенсивности ниже пороговой величины теплового эффекта, поскольку биологический эффект формируется за счет энергии самого организма, а внешнее воздействие дает лишь толчок для развития реакции [3], проявляющейся в виде различных биохимических, обменных и иммунных нарушений [3-5]. Биологический эффект электромагнитного облучения трудно выявить, вычленив из большого числа факторов, влияющих на организм, поскольку он зависит от частоты, продолжительности и интенсивности воздействия, площади облучаемой поверхности, общего состояния здоровья человека. Кроме того, на развитие патологических реакций организма влияют режимы генерации ЭМП, в том числе неблагоприятны амплитудная и угловая модуляции; факторы внешней среды (температура, влажность, повышенный уровень шума и др.); возраст человека; образ жизни и состояние его здоровья; область тела, подвергаемая облучению. Таким образом, между полем и биологическими объектами существуют сложные причинно-следственные связи.

Результаты различных исследований [2-5] свидетельствуют о влиянии на состояние и функционирование компонентов экосистем ЭМП широкого диапазона частот и разной интенсивности. Воздействие ЭМП даже нетеплового уровня,



отличающегося от параметров естественного фона, вызывают обратимые изменения регуляции физиологических процессов: у животных – изменение интенсивности обменных процессов, иммунной активности и т.п.; у растений – изменения процессов роста, газообмена, поглощения минеральных веществ и т.п. Экспериментальные исследования [2] свидетельствуют о высокой чувствительности человека к слабым электромагнитным воздействиям любого диапазона частот, сравнимым по напряженности с естественными полями. Некоторые специалисты [5] утверждают, что особое внимание необходимо уделять возможности развития у населения отдаленных последствий после длительного контакта с электромагнитными полями: онкозаболеваний, заболеваний, связанных с деградацией нервных клеток (болезнь Паркинсона, Альцгеймера).

Медики полагают, что длительноепребывание в зоне действия низкочастотногоэлектромагнитного поля (ЭМП) может привести к необратимым изменениям в иммуннойсистеме человека, а воздействие магнитнойсоставляющей ЭМП, кроме того, связывают сповышенным риском возникновения онкологических заболеваний, заболеваний крови ицентральной нервной системы. Возможныеизменения в организме человека под влияниемэлектромагнитных излучений (ЭМИ) различных интенсивностей характеризуется тем, чтопри напряженности электрического поля 2-3 мВт/см²имеет выраженный характер снижение артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебанияобъема сердца; при напряженности электрического поля 1 мВт/см²– снижение артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебания объема крови сердца, снижение офтальмотонуса при ежедневномвоздействии в течение 3,5 месяцев; при напряженности электрического поля 0,4 мВт/см²– слуховой эффект при воздействии импульсныхЭМП; при напряженности электрическогополя 0,3 мВт/см²– некоторые изменениясо стороны нервной системы; при напряженностиэлектрического поля 0,1 мВт/см²– электрокардиографические изменения; при напряженности электрического поля до 0,05 мВт/см²–тенденция к понижению артериального давления при хроническом воздействии.

Цель работы - дать оценку уровня электромагнитныхзагрязнений окружающей среды такими источниками как линии электропередач (ЛЭП) и питающее силовое оборудование передающего радиотехнического объекта (ПРТО) расположенными вблизи школ.

Человеческий организм всегда реагирует на электромагнитное поле. Однако, для того чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию необходимо совпадение ряда условий – в том числе достаточно высокий уровень поля и продолжительность облучения. Кроме того, согласно современным представлениям, магнитное поле промышленной частоты может быть опасным для здоровья человека, если происходит продолжительное облучение (регулярно, не менее 8 часов в сутки, в течение нескольких лет) с уровнем выше 0,2 мкТл. Таким образом, если школа находится в такой зоне, то возможно негативное влияние на здоровье учащихся.

Основной принцип защиты здоровья населения от электромагнитного поля ЛЭП состоит в установлении санитарно-защитных зон для линий электропередачи и снижением напряженности электрического поля в жилых зданиях и в местах возможного продолжительного пребывания людей путем применения защитных экранов.

По системе 2ГИС было отслежено несколько школ и детский сад вблизи ПРТО– ККТЦ (ул. Попова, 1): школа № 95 (ул. Юшкова, 38), бывшая школа № 138 – Лицей № 1 (прикрепленное здание ул. Гусарова, 56) и детский сад – ясли № 211 (ул. Тотмина,



33), чуть далее расположены школа № 133 (ул. Гусарова, 16) и Лицей № 1 (ул. Словцова, 14).

По личным наблюдениям было замечено расположение вблизи ВЛЭП – 110 кВ школы № 7 (ул. Metallургов, 20Б), школы № 148 (ул. Борисевича, 7) и школы № 51 (ул. Продольная 4-я, 19). Наверняка есть много других школ, объехать все школы в городе и визуально осмотреть их расположение вблизи ВЛЭП мы физически не успели. Для сравнения взяли просто две школы № 47 и № 8, вблизи которых таких источников как линии электропередач (ЛЭП) и передающие радиотехнические объекты (ПРТО) не расположены.

Оценка воздействия ЭМП РЧ ПРТО на население осуществляется: в диапазоне частот 30 кГц - 300 МГц - по эффективным значениям напряженности электрического поля (E), В/м; в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц - по средним значениям плотности потока энергии (ППЭ), мкВт/см² [8]. Оборудования позволяющего сделать измерения в таком диапазоне частот мы пока не нашли. Однако уровень напряженности электрического поля частотой 50 Гц, создаваемый питающим силовым оборудованием ПРТО можно оценить также как и уровень воздействия ЭМП ВЛЭП. В работе проведена оценка уровня электромагнитных загрязнений промышленной частоты окружающей среды от таких источников как ВЛЭП и питающее силовое оборудование ПРТО.

Для действующих источников контроль магнитных полей осуществлялся посредством инструментальных измерений, позволяющих с достаточной степенью точности оценивать значения напряженности (индукции). Напряженность (индукция) МП промышленной частоты 50 Гц вне зданий школ измерялась на высоте 0,5; 1,5 и 1,8 м от поверхности земли.

В качестве приборной базы, применяемой при исследовании, применялся измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50. Измеритель предназначен для измерения напряженности электрического и магнитного поля (ЭП и МП) промышленной частоты (50 Гц), возбуждаемого вблизи электроустановок высокого напряжения промышленной частоты. Основной областью применения измерителя является контроль согласно ГОСТ 12.1.002-84 и СанПиН 2.2.4.1191-03 предельно допустимых уровней электрического и магнитного полей промышленной частоты (50 Гц).

Нами проведена оценка уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды около перечисленных школ города Красноярск. Результаты усредненных измерений (было сделано по 10 замеров) представлены в таблице.

Школа	Высота измерения, м	Превышение ПДУ 1 кВ/м	Напряженность электрического поля, кВ/м	Напряженность магнитного поля А/м	Интенсивность, мВт/см ²
Школа 95	1,8		0,649	0,558	36,214
	1,5		0,589	0,537	31,629
	0,5		0,672	0,422	28,358
Школа 138	1,8		0,902	0,714	64,403
	1,5		0,926	0,459	42,503
	0,5		0,665	0,825	54,863
Ясли сад 211	1,8		0,608	0,345	20,976
	1,5		0,525	0,215	11,288
	0,5		0,415	0,23	9,545
Школа 133	1,8		0,201	0,12	2,412
	1,5		0,128	0,145	1,856
	0,5		0,133	0,112	1,490



Лицей 1	1,8		0,218	0,054	1,177
	1,5		0,102	0,086	0,877
	0,5		0,098	0,056	0,549
Школа 7	1,8		0,404	0,521	21,048
	1,5		0,202	0,412	8,322
	0,5		0,328	0,401	13,153
Школа 148	1,8		0,492	0,248	12,202
	1,5		0,223	0,324	7,225
	0,5		0,333	0,232	7,726
Школа 51	1,8	+	1,218	0,798	97,196
	1,5		0,943	1,052	99,204
	0,5		0,626	0,683	42,756
Школа 47	1,8		0,148	0,056	0,829
	1,5		0,115	0,048	0,552
	0,5		0,138	0,037	0,511
Школа 8	1,8		0,146	0,044	0,642
	1,5		0,112	0,039	0,437
	0,5		0,123	0,033	0,406

В результате измерений выявлен повышенный уровень ЭМИ около школы № 51, расположенной вблизи ВЛЭП.

Таким образом, у учащихся школы № 51 в период обучения и нахождения в школе могут наблюдаться ощущение тепла, расширение сосудов и повышение давления с последующим его снижением.

Для защиты необходимо обеспечить отсутствие отраженной электромагнитной волны или высокое ослабление в толщине материала. Экраны выполняются в виде листового металлodieлектрического композита с наполнителем из порошка аморфного и нанокристаллического магнитомягкого сплава. Изготавливаются в виде однослойных или многослойных функционально-градиентных композитов, ячеистых и объемно пористых структур интерференционного типа. Экраны выпускаются, соответственно, в двух модификациях: экранирующего и поглощающего типов. Сегодня это дорого, но здоровье подрастающего поколения заставляет задуматься о важности данного мероприятия.

Выявлен повышенный уровень ЭМИ около школы № 51, расположенной вблизи ВЛЭП. У учащихся школы № 51 в период обучения и нахождения в школе могут наблюдаться ощущение тепла, расширение сосудов и повышение давления с последующим его снижением. Перспективы работы: выяснить проявляются ли перечисленные изменения у учащихся школы № 51. Провести повторную оценку уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды рядом с этой школой с использованием экрана.



Список литературы

1. Мазанко М.С. Устойчивость чернозема обыкновенного к сочетанному загрязнению свинцом и электромагнитным полем /М.С. Мазанко, Т.В. Денисова, С.И. Колесников, Н.А. Вернигорова, Е.В. Чернокалова, К.А. Никитенко, А.А. Бубнова // «Инженерный вестник Дона».- 2013.- № 3.-С.5-14.
2. Гичев Ю.П. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека /Ю.П. Гичев, Ю.Ю. Гичев // Ин-т регион.патологии и патоморфологии СО РАМН – Новосибирск – 1999- С. 115.
3. Грачев Н.Н. Медико-биологические аспекты воздействия ЭМИ /Н.Н. Грачев – Рязань – 2007- 83с.
4. Balmori A. The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is this an important piece of the puzzle?/A.Balmori // Toxicological & Environmental Chemistry, - 2006 –С. 287-299.
5. Аникин В.В. Обследование состояния энтомофауны в зоне влияния ЛЭП-500 / Аникин В.В., Шляхтин Г.В. и др // Электромагнитная безопасность. Проблемы и пути решения: мат-лы науч.-практич. конф. - Саратов - 2000. С. 3-6.



ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Меркулов Д. М., Пустынский Г. С., Кутузов М. С.

**научный руководитель Дмитриев Владимир Анатольевич, К.Т.Н., доцент
политехнического университета СФУ.**

**руководитель Агапченко Вера Александровна,
учитель химии МАОУ лицей №7.**

Актуальность темы работы:

Добыча нефти, транспорт и её переработка часто связаны с утечкой углеводородов, что приводит к ухудшению экологической ситуации. И как следствие имеется опасность возгорания нефти и нефтепродуктов. Борьба с пожарами на нефтяных и газовых месторождениях, часто находящихся в труднодоступных районах, требует привлечения огромных материально-технических ресурсов и может длиться неделями. Потенциально высокая пожарная опасность предприятий по добыче нефти и газа в нашей стране определяется тремя обстоятельствами. Во-первых, происходит ускоренное внедрение новых технологий добычи, хранения и подготовки нефти и газа. Во-вторых, добыча нефти и газа осуществляется в районах с суровым климатом и на континентальном шельфе северных морей. Указанные два обстоятельства требуют новых подходов к обеспечению пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли, что усугубляется третьим – устаревшей нормативной базой обеспечения пожарной безопасности. Большинство нормативных документов в этой области не учитывают специфику новых технологий добычи, хранения и подготовки нефти и газа. В связи с вышесказанным проблема обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса представляется весьма актуальной.

Проблема:

Пожары на открыто фонтанирующих газонефтяных скважинах являются одними из наиболее сложных видов промышленных аварий. Затраты на тушение нередко составляют миллионы рублей. Вред, нанесённый окружающей среде в зоне пожара и прилегающих районах, точно оценить практически невозможно.

Цель работы:

Изучить механизм горения нефтегазовых скважин и способы устранения аварий.

Задачи:

1. Установить причины возникновения аварий.
2. Изучить способы устранения аварий.
3. Предложить свой способ устранения аварий.

Новизна:

В нашей стране очень популярна нефтегазовая промышленность, по мере возрастания ее возникает множество проблем, одна из которых представлена перед вами.

Ход работы:

Некоторое представление о пожаре на фонтанирующей скважине можно получить по следующим данным: дебит мощных газовых фонтанов может достигать 10



- 20 миллионов кубометров в сутки, высота горящего факела - 80 - 100 м, а интенсивность тепловыделения в факеле - несколько миллионов киловатт.

К основным причинам пожара и загорания в нефтяной промышленности относятся следующие:

- нарушение технологического процесса и неисправность оборудования;
- короткое замыкание электрических проводов и перегрев электрооборудования;
- нарушение правил пожарной безопасности при производстве электрогазосварочных и других огневых работ.

При добыче нефти исключение причин возгорания практически невозможно.

По виду струи различают фонтаны компактные, распыленные и комбинированные, а по числу одновременно фонтанирующих скважин одиночные и групповые. Основным параметром фонтанирующей скважины, по которому определяют приемы тушения пожара и расходы огнетушащих средств, является дебит фонтана по нефти или газу. Эквивалентным коэффициентом для пересчета фонтана в чисто газовый или нефтяной принимают $1 \text{ м}^3 \text{ нефти} = 1000 \text{ м}^3 \text{ газа}$. Данные о дебите и составе фонтана устанавливает штаб по ликвидации аварии.

Процесс тушения пожара состоит из трех основных этапов, которые включают комплекс тактических действий:

Первый - охлаждение устьевого оборудования, металлоконструкций вокруг скважин и прилегающей территории; орошение струи фонтана с целью снижения интенсивности теплоизлучения; тушение очагов горения нефти и конденсата вокруг устья скважины; уборка территории от металлоконструкций; создание необходимого запаса воды.

Второй - непосредственное тушение фонтана с одновременным продолжением операций первого этапа;

Третий - Охлаждение устья скважины и орошение струи фонтана после тушения.

Для охлаждения подают компактные струи из ручных и лафетных стволов. Газоводяные струи применяют для тушения пожаров всех видов фонтанов. Для этого используют автомобили с турбореактивными установками. В тех случаях, когда АГВТ недостаточно, фонтан тушат комбинированно, газоводяными струями от АГВТ и водяными струями из лафетных стволов. Тушение фонтанов взрывом заряда ВВ является резервным способом. Этот способ применяют для тушения всех видов фонтанов и любой мощности. Заряд ВВ и устройство для его подвода необходимо защищать водяными струями из лафетных стволов.

Наиболее перспективным на данный момент является применение тонкораспыленной воды для тушения пожаров. Основными механизмами тушения тонкораспыленной водой является охлаждение горящего материала и образование локализирующего очаг горения облака пара. В случае если капли не будут обладать достаточной кинетической энергией, они не смогут преодолеть барьер конвективных потоков горячих газов, генерируемых пламенем, и зону радиационно-кондуктивного нагрева, в результате они не смогут достигать поверхности горения и подавлять этот процесс. Для успешного подавления горения необходимо, чтобы размер капель был минимален, и они могли преодолеть конвективные тепловые потоки и радиационно-кондуктивный барьер, генерируемые пламенем. Малый размер капель необходим для повышения скорости испарения воды, в результате которого происходит интенсивное охлаждение и образование флегматизирующей среды водяного пара, что обеспечивает тушение пламени. В то же время уменьшение размера частиц затрудняет поддержание высоких скоростей капель и способствует более быстрому испарению капель в предпламенной зоне, что снижает эффективность пожаротушения распыленной водой.

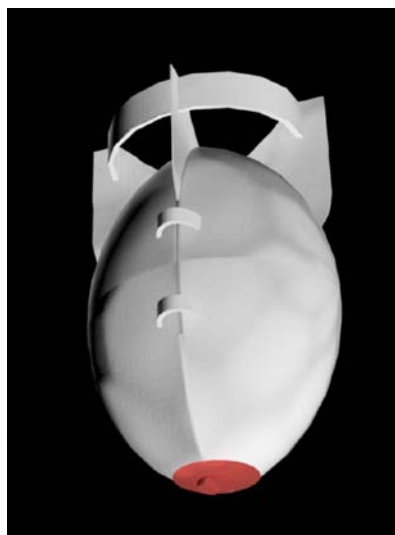
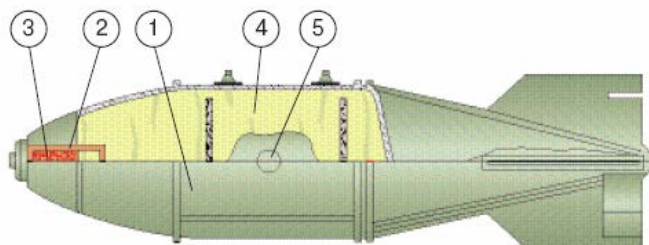


Исходя из всего изученного, мы пришли к выводу, что при объединении всех способов устранения пожара на нефтегазовой скважине можно добиться наилучшего результата в этой области.

Мы предлагаем использовать бомбу. Бомба будет доставляться точно к пламени с воздуха, что исключит необходимость прикрытия взрывчатого заряда ВВ к пламени. Сама бомба и будет являться взрывчатым зарядом ВВ, состоящая из смеси взрывчатого вещества и ингибирующей добавки. Кроме того, внутри бомбы будет находиться водяной пар под большим давлением. Взрывной заряд предоставит необходимую кинетическую энергию частицам пара, чтобы преодолеть барьер конвективных потоков горячих газов. Для тушения используют заряд, состоящий из смеси взрывчатого вещества и ингибирующей добавки. Наиболее эффективными ВВ являются аммонит 6ЖВ и зерногранулит 79/21В, имеющие близкий к нулю кислородный баланс. В качестве ингибирующей добавки применяют хлористый натрий в соотношении с ВВ 1:1. Расчетная масса заряда ВВ для тушения фонтанов определяются по специальным таблицам.

При особо крупных пожарах используется несколько бомб. Для доставки используют два вертолета, где бомбы подвешивают на гирляндах, которые располагают между вертолетами.

Примерное строение бомбы



1-Корпус бомбы; 2,3-Механизм детонации; 4-ВВ, взрывчатая добавка, водяной пар; 5- Механизм закачки водяного пара.

Заключение

Все способы тушения нефтегазовых скважин при пожаре являются эффективными, но требуют довольно много ресурсов для реализации. Прежде всего – время. За короткий промежуток времени горящая скважина может нанести непоправимый вред природе.

Бомба с ВВ и необходимым количеством пара для тушения пожара существенно сократит время тушения, что в свою очередь сократит экологический вред и расход средств на устранение пожара и последствий. Данный способ также практически исключит риск для персонала, тушащего пожар.

Новый способ также помогает нам уменьшить расход воды, что положительно влияет на экологию, и уменьшить количество оборудования, которое применялось до сих пор.



ВЛИЯНИЕ ПАРАДА ПЛАНЕТ НА ОРБИТУ ЗЕМЛИ**Окулова В.С.,****научный руководитель учитель физики Асауленко Е.В.***Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**«Средняя общеобразовательная школа №2 им. Ю.А. Гагарина» г. Дивногорска*

Парады планет в Солнечной системе (СС), вызывает не только интерес, но и опасения. Примером этого может послужить предсказанный (8 мая 1774 года) Элко Альта конец света из-за изменения орбиты Земли, вследствие парада 4 планет – Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Луны [1]. Эти опасения можно объяснить недостаточным развитием науки в XVIII в. Однако сегодня, в век компьютерных и космических технологий, также появляются сообщения о конце света при наступлении парада планет. Так, предсказывался конец света 21 декабря 2012 года, предсказанный по календарю майя, который заканчивается в этот день, и по которому в этот день происходит «Великий парад планет». Необходимо разобраться, действительно ли парад планет может оказать какое-либо влияние на Землю.

Парадом планет называют астрономическое явление, в котором планеты СС оказываются в небольшом секторе (размером в несколько градусов). Парады планет можно условно разделить по количеству участвующих планет: на «малый парад» и «большой парад». Во время малого парада четыре планеты (Меркурий, Венера, Марс и Сатурн) выстраиваются примерно в одну линию. Это возможно благодаря тому, что сами планеты удачно расположены и периоды обращения этих планет относятся особым образом. За один оборот Сатурна вокруг Солнца (относительно неподвижных звезд) Марс делает примерно 15,5 оборотов, Венера 48 оборотов, Меркурий 122 оборота. Такой парад планет происходит примерно один раз в течение земного года. Во время большого парада планет на одной линии оказываются Земля, Венера, Марс, Сатурн, Юпитер и Уран. Большой парад планет происходит значительно реже малого (один раз в 20 лет). В работе введем термин *полный парад планет* – такой парад планет, в котором все планеты выстраиваются в одну линию.

В зависимости от расположения планет результирующая сила притяжения со стороны планет, действующая на Землю, может быть направлена, как в сторону Солнца, так и от него. Таким образом, планеты своим гравитационным полем, могут «оттягивать» Землю от Солнца или «притягивать» к Солнцу. В данной работе рассмотрены три варианта парадов планет: абсолютный, притягивающий, оттягивающий. Под **абсолютным** парадом планет будем понимать такое их расположение, при котором все планеты расположены по одну сторону от Солнца и выстроены в одну линию. Так обычно изображают парад планет (см. рис. 1 а). Линия, вдоль которой выстраиваются планеты, назовем *осью парада планет*. Под **притягивающим** парадом планет будем понимать такое их расположение, при котором планеты расположены так, что результирующая сила всемирного тяготения, действующая на Землю, максимальна. То есть Меркурий, Венера и Земля расположены с одной стороны от Солнца, а остальные планеты (Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) расположены с противоположной стороны (см. рис. 1 б). Под **оттягивающим** парадом планет подразумевается такое их расположение, при котором результирующая сила всемирного тяготения, действующая на Землю, минимальна. Для этого Меркурий и

Венера должны быть расположены с одной стороны от Солнца, а все остальные планеты с другой стороны (см. рис. 1 в).

Притягивающий и оттягивающий парады планет представляют особый интерес, т.к. в них результирующая сила всемирного тяготения, действующая на Землю, экстремальна, т.е. максимальна для притягивающего парада планет и минимальна для оттягивающего. Таким образом, рассматривая различные положения планет относительно Солнца, возможно изучить их влияние на орбиту Земли.

Проведение реальных экспериментов с объектами, входящими в состав СС, невозможно. Наблюдение провести так же затруднительно, т.к. парад планет редкое явление. Аналитические расчеты трудоемки, сложны и иногда невозможны (общий случай задачи трех тел). Поэтому, чтобы изучить влияние парада планет на орбиту Земли должен быть использован метод компьютерного моделирования [2]. Для компьютерной реализации модели был выбран язык программирования Pascal [3].

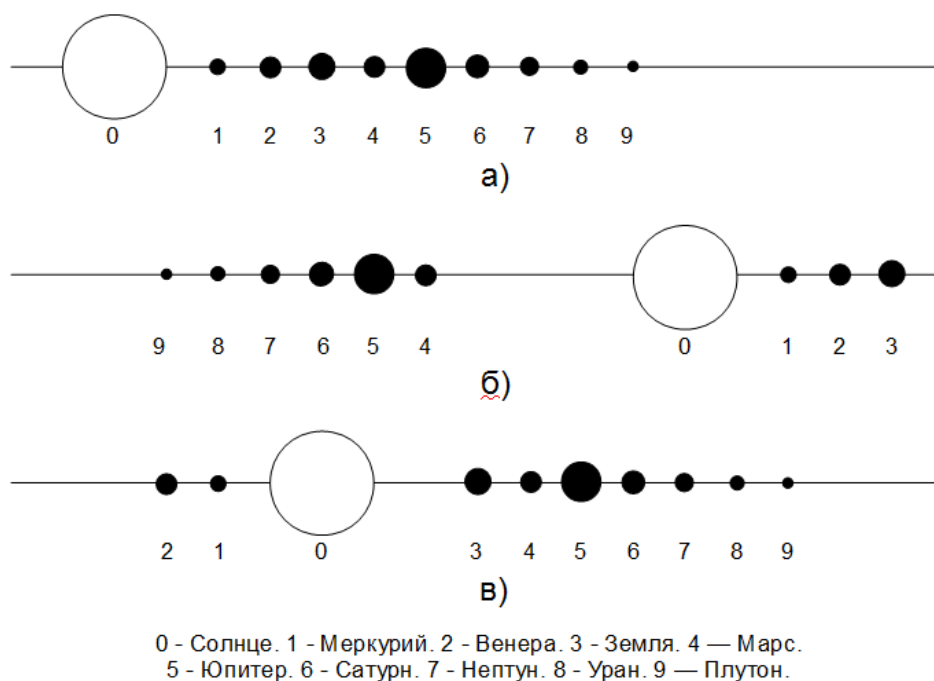


Рис. 1. Рассмотренные в работе полные парады планет а) абсолютный парад планет, и те при которых влияние остальных планет на Землю максимально: б) притягивающий парад планет и в) оттягивающий парад планет.

Как известно, орбиты планет – эллипсы, имеющие различные наклонения. Наклонениями орбит к плоскости эклиптики в данной модели пренебрегается. Кроме этого, эксцентриситеты орбит планет невелики (до 0,244 для Плутона), поэтому в модели орбиты считаются круговыми. Планеты приняты за материальные точки. Для создания модели СС был использован алгоритм Эйлера-Крамера – наиболее простой способ решения дифференциальных уравнений.

Использовать для изучения движения планет международную систему единиц СИ нерационально. В данной работе введены более рациональные единицы измерения для

основных физических величин: длины, массы и времени. Длина измеряется в десятых долях астрономической единицы. Обозначим эту единицу измерения АЕ01 ($1 \text{ АЕ01} = 14,95978707 \cdot 10^9 \text{ м}$ [4]). Масса измеряется в массах Земли МЕ ($1 \text{ МЕ} = 5,9074 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ [5]). Для времени введена единица измерения равная одному земному году, обозначена YEAR ($1 \text{ YEAR} = 31558118 \text{ с}$ [5]). Назовем введенную в этой работе систему единиц АЕ01/YEAR/МЕ. Значение гравитационной постоянной в АЕ01/YEAR/МЕ равно $0,11855 \text{ АЕ01}^3 \text{ МЕ}^{-1} \text{ YEAR}^{-2}$.

При моделировании парадов планет воссоздавалось состояние СС за 50 земных лет до наступления парада планет. После этого фиксировалось расстояние от Земли до Солнца в моменты прохождения Землей оси парада планет. На рис. 2-4 изображены графики зависимости расстояний от Земли до Солнца в моменты пересечения Землей оси парада планет. На рис. 2 абсолютный парад планет, на рис. 3 оттягивающий парад планет, на рис. 4 притягивающий парад планет. На этих графиках парад планет наступает спустя 50 лет после начала наблюдения (этот момент отмечен треугольником). Как видно из графиков расстояние от Земли до Солнца, в момент пересечения оси парада планет, колеблется в пределах от 9,99 АЕ01 до 10,01 АЕ01. Это вызвано периодичным влиянием других планет. Само же наступление парада планет, как оказывается, не сказывается на орбите Земли. Как можно видеть из графиков, колебания расстояния от Земли до Солнца одинаковы до и после парада планет. Средние расстояния от Земли до Солнца остается неизменным.

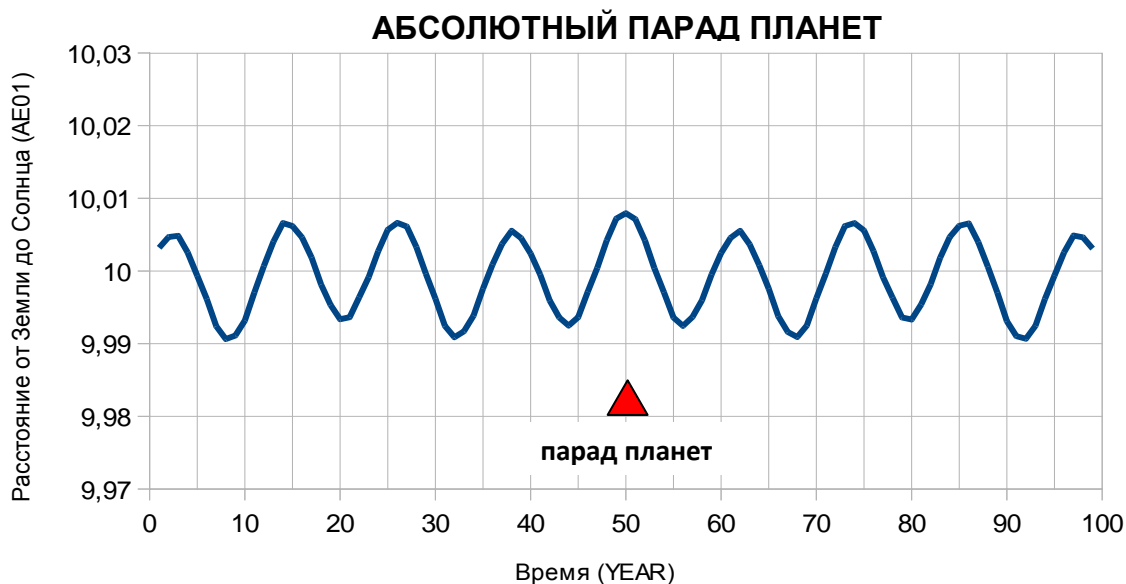


Рис. 2. Расстояние между Землей и Солнцем при пересечении Землей оси парада планет, при абсолютном параде планет (наступает через 50 лет после наблюдения)

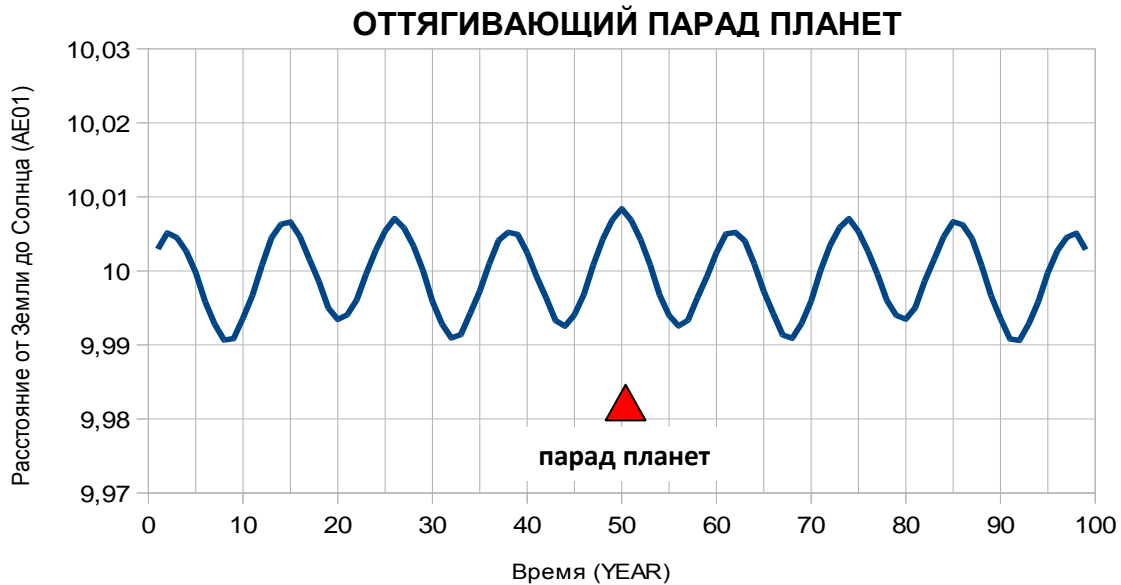


Рис. 3. Расстояние между Землей и Солнцем при пересечении Землей оси парада планет, при оттягивающем параде планет (наступает через 50 лет после наблюдения)

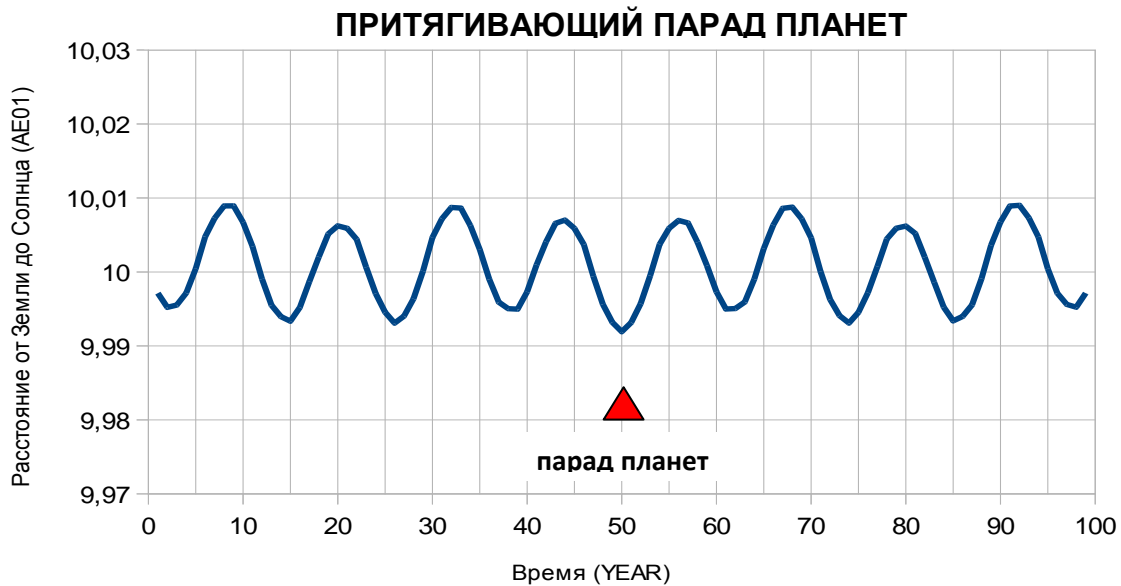


Рис. 4. Расстояние между Землей и Солнцем при пересечении Землей оси парада планет, при притягивающем параде планет (наступает через 50 лет после наблюдения).

В работе рассмотрены полные парады планет, которые могут оказать наиболее существенное влияние на орбиту Земли: абсолютный, оттягивающий, притягивающий. Каждый парад планет изучен в созданной компьютерной модели, и для каждого из них построены графики расстояний от Земли до Солнца в момент пересечения Землей оси

парада планет. Как показали результаты моделирования, наступление парадов планет различных видов (абсолютного, оттягивающего, притягивающего) не может оказать сколько-нибудь существенного влияния на орбиту Земли. Таким образом, парад планет это всего лишь красивое и редкое астрономическое явление.

Список литературы

1. www.nature.com/nature/journal/v451/n7182/full/4511057a.html
2. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Часть 1. –М.: Мир, 1990. -350 с.
3. Фаронов В.В. Turbo Pascal. –СПб.: БХВ-Петербург, 2004. -1056 с.
4. www.iau.org/static/resolutions/IAU2012_English.pdf
5. www.nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА**Панин А.Д., Доронин Р.П., Латынцев С.В.***Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 27»*

Двигатель внешнего сгорания может стать альтернативной заменой существующих ДВС. Подтверждение этих слов можно найти в книге Г. Уокера «Машины, работающие по циклу Стирлинга» [1]. В отличие от ДВС, двигатель Стирлинга экологичен. Этот двигатель является отличной заменой ДВС. Двигатель Стирлинга может работать от геотермальных источников тепла (вулканы, гейзеры) и может работать от других возобновляемых источников тепла. Ранее двигатель Стирлинга использовался для питания радиостанций в районах крайнего севера. Узлы двигателя Стирлинга можно компоновать во множество различных систем и это помогает нам добавлять свои идеи, при воссоздании двигателя.

Двигатель Стирлинга способен решать проблемы энергобезопасности в экстремальных условиях районов крайнего севера. Так как в районах крайнего севера существует нехватка энергоносителей, двигатель Стирлинга является наилучшим вариантом для использования с целью получения электроэнергии при помощи электрогенераторов, так как он не прихотлив в источнике тепла и может работать от солнечной энергии в светлое время года. Для работы двигателя важно получить разницу температур, при этом, неважно за счет чего берется эта разница. Двигатель способен работать от газовой или бензиновой горелки, а в отсутствие топлива для горелок, может работать на энергии, поступающей от солнца, для этого достаточно заменить горелку на солнечный концентратор.

В процессе истории развития Стирлинг-машин появилось множество конструкций и модификаций двигателей Стирлинга. Во всех машинах Стирлинга имеются две полости, находящиеся при разных температурных уровнях и соединяющиеся посредством регенератора. Эти узлы можно компоновать во множество различных систем. Единственный критерий, устанавливающий их характерную особенность - управление потоком рабочего тела.

Мы кратко пройдемся по упрощенной классификации: альфа-тип, бета-тип и гамма-тип, а также рассмотрим нестандартные типы Стирлинг-машин.

Альфа-тип Стирлинга имеет два цилиндра, соединенные между собой через последовательно смонтированные нагреватель, регенератор и охладитель, которые либо нагревают и охлаждают сами цилиндры, но это менее эффективный способ. Шатуны поршней закреплены на общем коленчатом вале. Осевой разнос цилиндров - 90 градусов - так обеспечивается смещение фаз (рис. 1).



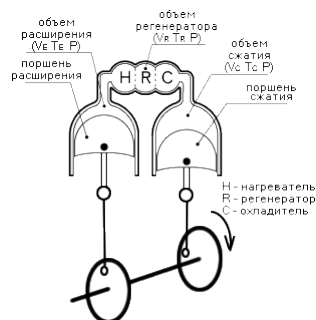


Рисунок 1. Альфа-тип двигателя Стирлинга

Рабочее тело нагревается в горячем цилиндре или нагревателе (на схеме он обозначен как цилиндр расширения). Давление в системе увеличивается. Усилие передается на поршень холодного цилиндра (на схеме - поршень сжатия). Он смещается, проворачивая коленвал. Одновременно поршень горячего цилиндра начинает выталкивать рабочее тело в холодный цилиндр через регенератор. Регенератор отбирает часть тепла рабочего тела и при перемещении рабочего тела обратно в горячую полость сообщает ему часть тепловой энергии перед последующим нагревом. За счет этого экономится часть подводимой к двигателю теплоты.

Поэтому регенератор является ключевым агрегатом повышающим КПД двигателей Стирлинга. Это одна из главных заслуг Роберта Стирлинга. Его первый патент оформлен именно на регенератор, а не на двигатель!

Выделим недостатки Стирлингов альфа-типа. В двухцилиндровом альфа-Стирлинге полость сжатия разделена на части, находящиеся в вытеснительном и рабочем цилиндрах, включая и соединительный канал. Поршни соединены с разносом фаз 90 градусов, поэтому суммарный объем полости сжатия в двигателе никогда не достигает нулевого значения за цикл. Поскольку объем этих полостей никогда не может быть уменьшен до нуля, полость сжатия, фактически, имеет большой нерабочий объем. Менее существенным недостатком, присущим всем Стирлингам является «мертвый объем», образуемый нагревателем, регенератором и холодильником, а также магистралями, соединяющими их с цилиндрами. Определенные сложности вызывает смазка и обеспечение герметичности поршней. В основном данная проблема остро встает при увеличении рабочего давления в двигателе.

Бета-тип Стирлингов решает проблему нерабочего объема за счет иной конструкции. В данном двигателе используется один цилиндр, но с двумя поршнями - дисплейсером и рабочим поршнем, расположенными первый над вторым по оси цилиндра. Шток дисплейсера проходит через крышку рабочего поршня и внутри его штока. Для обеспечения герметичности используются сальники(рис. 2). С одного края к цилиндру подводят тепло, с другой - охлаждают (на схеме зоны нагрева, регенерации и охлаждения вынесены в отдельный агрегат). Стенки рабочего поршня плотно прилегают к цилиндру. Дисплейсер - напротив - свободно движется в рабочем цилиндре. Дисплейсер выполнен из материала, имеющего низкую теплоемкость и выполняет роль «теплового клапана». Он перемещает рабочее тело из горячей полости цилиндра в холодную и обратно, препятствуя наступлению термодинамического равновесия переноса тепла в системе. Рабочее тело либо нагревается (дисплейсер при этом находится в нижней мертвой точке), либо охлаждается (дисплейсер - в верхней мертвой точке). За счет этого обеспечивается



циклический перепад давления в системе, преобразуемый затем рабочим поршнем в полезную работу. «Мертвый объем» в данной конструкции практически такой же, как и в альфа-типе. Нерабочий объем минимизирован за счет размещения вытеснителя и рабочего поршня в одном цилиндре, что позволяет выиграть в мощности на единицу объема двигателя. На практике, в более сложных конструкциях Стирлингов бета-типа используют трубчатые нагреватели, вваренные в торец горячей полости цилиндра. Это единственный конструктивный элемент, образующий незначительный «мертвый объем», но такие модификации относительно сложны в изготовлении. Сложность изготовления и обеспечения смазки и герметичности в сальниках бета-Стирлингов - основной их недостаток. В остальном - идеальная компоновка при минимальных габаритах. Все разработанные прототипы Стирлингов для автотранспорта спроектированы, как бета-Стирлинги.

В данной конструкции вместо сложного в исполнении ромбического привода применен строенный коленвал: центральный шатун приводит в движение дисплейсер а крайние шатуны прикреплены к рабочему поршню изготовленному в виде мембраны. Данное решение весьма эффективно при кустарном изготовлении моделей бета-Стирлинга из подручных материалов.

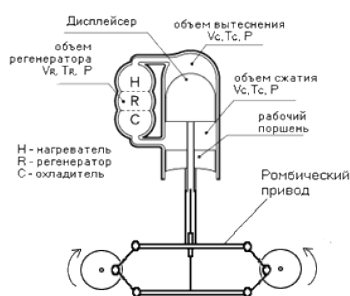


Рисунок 2. Бета-тип двигателя Стирлинга

Гамма-Стирлинги - компромисс между альфа- и бета- модификациями. В конструкции присутствуют два цилиндра, как в «альфе» и применяется дисплейсер - как в «бете» (рис. 3). Один цилиндр является чисто теплообменным, другой чисто рабочим. К одному торцу теплообменного цилиндра подводят тепло, другой - охлаждают. Стенки цилиндра изготавливают из материала с низкой теплопроводностью, торцы - наоборот - с высокой. Внутри цилиндра размещен дисплейсер, шток которого через сальник крепится к коленчатому валу. Разность фаз движения также - 90 градусов. Таким образом, образуются холодная и горячая полость, разделенные «тепловым клапаном». Теплообменный цилиндр соединен с рабочим через регенератор.



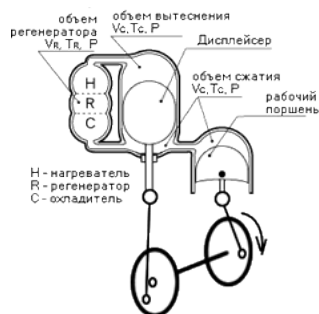


Рисунок 3. Гамма-тип двигателя Стирлинга

К недостатку данной модификации можно причислить все тот же нерабочий объем, как и у двухцилиндровой «альфы» и относительно большие габариты, хотя для стационарных Стирлингов это не существенно. Главная популярность конструкции заключается в простоте изготовления. Гамма-Стирлинг может изготовить любой желающий даже в кустарных условиях.

При всей сложности и «эксклюзивности» в основе конструкции большинства Стирлинг-машин заложен один из вышеперечисленных типов.

В данной работе полученные теоретические знания были использованы для воссоздания экспериментальной модели теплового двигателя и определения области его применения.

Методом выполнения работы стало изучение источников литературы, отражающих развитие тепловых двигателей, использование метода мозгового штурма, а так же метод проб и ошибок при воссоздании и улучшении конструкции собранной модели.

В ходе работы собрано два типа двигателя (бета- и гамма-тип), изучена каждая составляющая двигателя и какими свойствами она должна обладать, а также внесены собственные идеи при воссоздании двигателя. Произведена замена дисплейсера и смазки трущихся деталей собранной конструкции.

Для сборки модели использовались банки изпод газировки объемом 0,33 л, а для охлаждения – вода (рис. 4). Вода находится в водяной рубашке, изготовленной из консервной банки большего диаметра. Водяная рубашка смонтирована в верхней части банки, которая выполняет роль рабочего цилиндра. Охлаждение происходит на верхней половине объема рабочего цилиндра. В качестве нагревателя используется свеча, которая установлена под банкой(рабочим цилиндром).



Рисунок 4. Модель Альфа-Стирлинга

Для увеличения КПД, согласно принципу Карно, следует увеличить разницу температур. Для этого, прежде всего, будет проще увеличить температуру нагревателя. Использование более горячего пламени в опытной модели приведет к разрушению рабочего цилиндра. С этой проблемой сталкиваются все изготовители двигателей внешнего сгорания, так как рабочий цилиндр находится в сложных условиях работы: действие открытого огня, постоянный перепад температуры, изменяющееся давление внутри цилиндра.

В модели гамма-типа использовалась бутылка из-под газировки объемом 1,5 л, две крышки для стеклянных банок и палочки от мороженого (рис.5). Гамма-тип работает за счет не большого перепада температур в отличие от бета-типа. В бета-типе приходилось охлаждать рабочее тело, а в гамма-типе этого делать не приходится.

В бета-типе приходилось нагревать рабочее тело свечкой, а гамма-тип, наоборот, не требует высоких перепадов температур в использовании и его можно запустить обычным кипятком.



Рисунок 5. Модель гамма-Стирлинга

Огромные масштабы, удорожание производства топливно-энергетических ресурсов и растущее загрязнение окружающей среды выдвинули на первый план задачу поиска новых технологий энергопреобразования, разработки новой техники на основе высокоэффективных термодинамических циклов, использования новых видов топлива, новых рабочих тел и т.д., то есть создание таких экологически чистых энергосистем, которые бы обеспечивали удовлетворение нужд промышленности и населения при минимальных затратах материальных ресурсов. Наряду с другими подходами, в решении стоящих перед Российской Федерацией экологических и энергетических проблем, наиболее перспективным путем является разработка и широкое внедрение энергопреобразующих систем на основе машин, работающих по прямому и обратному циклам Стирлинга (машины Стирлинга).

На последних европейских и мировых форумах по современному состоянию и перспективам развития машин, работающих по циклу Стирлинга, отмечалось, что технология изготовления машин Стирлинга за рубежом полностью освоена. Решены проблемы уплотнений двигающихся деталей, выбора материалов, пайки теплообменников и т.д. Наряду с традиционным применением двигателей и криогенных машин Стирлинга для военных целей (переконденсация низкокипящих жидкостей, охлаждение детекторов инфракрасного излучения, анаэробных систем автономного энергоснабжения и т.д.), перспективными направлениями считаются применение холодильных машин Стирлинга



на уровне умеренного холода для хранения пищевых продуктов и систем кондиционирования воздуха, использование двигателей Стирлинга в когенерационных установках, тепловых насосах в системах децентрализованного теплоснабжения и т.д.

Затронутая тема на наш взгляд не должна остаться без внимания, так как двигатель Стирлинга может стать прекрасной альтернативой существующих ДВС. Двигатель Стирлинга не является инновацией в сфере технологий, но практическое использование напрасно ограничено только демонстративными установками. Двигатель может применяться в тех областях деятельности человека, где есть потребность в некоторой автоматизации труда и использовании привычных двигателей, где использование электричества или топлива из углеводородов ограничено или невозможно, но есть любые другие источники энергии годные для сжигания. Также применение этих двигателей эффективно для утилизации небольшого количества теплоты с преобразованием ее в электроэнергию.

Список литературы

1. Г. Уокер «Машины, работающие по циклу Стирлинга»
2. «ПВ» № 5, май 2006
3. <http://www.stirlingmotors.ru/Theory.htm>
4. http://wiki.zr.ru/Двигатель_Стирлинга
5. <http://www.metodolog.ru/node/220>
6. Статья д.т.н. Н.Г. Кириллова «Двигатель Стирлинга»



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Пахмутов К.А.,

научный руководитель преподаватель ТРИЗ Привалихин С.А.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа № 22"

В условиях Сибири и крайнего Севера развитие малой энергетики сдерживается, несмотря на перспективность. Причины в следующем.

1. Недостаток внешней энергии солнца для восстановления суточного потребления из-за невысокого уровня интенсивности светового потока. Процент преобразования монокристаллических панелей невелик - до 17 процентов. Для этого необходимы большие площади, занимаемые солнечными электростанциями.

2. Малый срок службы аккумуляторов (рекомендуется до 5 лет, максимальный - 10 для последних дорогостоящих моделей) в северных условиях [4]. Происходит сульфатирование. Если использовать импульсный, переменный ток, то не происходит сульфатирования, увеличивается срок службы, но при этом увеличивается потребление энергии и требуется специальное оборудование с высокой стоимостью [http://avtogid4you.narod2.ru/akb/charging_akb/], увеличиваются габариты, падает надежность..

3. Дороговизна, недостаточная надежность сложного устройства заряда батарей-конвертеров (до 15 лет) и их недостаточно высокий КПД (менее 70 %).

Цель работы: усовершенствовать систему заряда аккумуляторов от солнечных панелей меньшей мощности с сохранением энергии и времени заряда и одновременным увеличением службы аккумуляторов методом восстановления.

Достигнув этой цели, можно уменьшить затраты на обслуживание и повысить КПД солнечных электростанций.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Солнечные электростанции в простейшем виде состоят из солнечных панелей, конвертера, инвертора, аккумуляторных батарей.

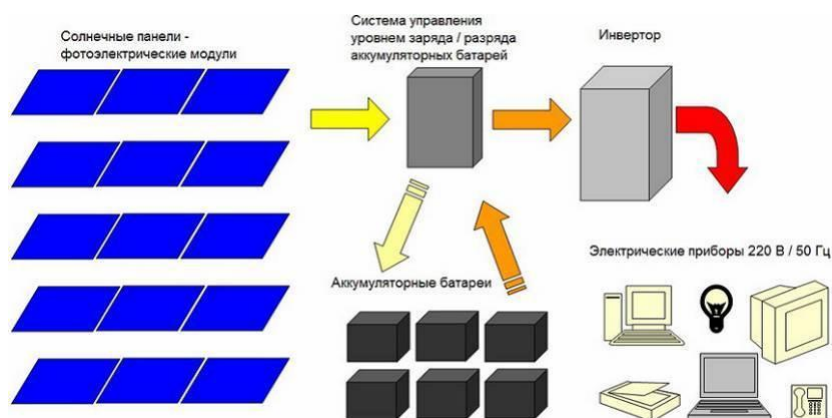


Рис. 1. блок-схема питания от солнечных источников электричества.

Поэтому исследования и разработки ведутся по таким направлениям как совершенствование технологии производства преобразователей с целью снижения стоимости, увеличение КПД, повышение надежности электронных устройств контроллеров, увеличение сроков эксплуатации аккумуляторов. В настоящее время их стоимости такие высокие, что пока не окупают затраты потребителей.

В этой работе предлагается концепция перехода к использованию так называемой свободной энергии.

Поэтому предлагается в схеме заряда-разряда для солнечной электростанции следующий контроллер- устройство М-Бедини, которое заряжает аккумуляторы и преобразователь напряжения, служащего для повышения напряжения солнечных панелей в условиях недостаточности освещения.



Рис.2. Блок-схема устройства заряда разряда.

Контроллер заряда. В настоящее время говорят об устройствах, имеющих способность брать из ЭФИРА так называемую свободную энергию. К одним из таких устройств относится двигатель Бедини.

Двигатель Бедини [1,3], это по своей сути - зарядная станция, которая использует энергию "первичной" аккумуляторной батареи, но самое "чудесное" свойство – двигатель извлекает "свободную энергию" из окружающего пространства и заряжает ей "вторичную" аккумуляторную батарею. Другими словами, энергия первичной аккумуляторной батареи расходуется на работу установки, а вторичная аккумуляторная батарея получает энергию окружающего пространства в виде высоковольтного импульса (выше 250 в).

Сам Дж. Бедини [4] и его последователи утверждают, что "двигатель Бедини" и все его последующие модификации не относятся к категории "вечных двигателей". Однако, утверждение о том, что одним аккумулятором можно зарядить несколько таких-же аккумуляторов, о чем говорят исследования авторов, полагает задуматься о том что КПД установки выше 100%. Кроме того, устройство, несмотря на свою простоту и дешевизну, «умеет» восстанавливать аккумуляторы. И это, по всей видимости, правда, так как известен способ восстановления аккумуляторов импульсными токами.

К явным недостаткам таких зарядных устройств можно отнести большие габариты и наличие движущихся частей. Большие габаритные размеры – это колесо с магнитами, которое вращается на оси, закрепленной на стойках. Электрическая схема запуска устройства состоит из минимального количества очень даже недорогих элементов, за исключением катушки с сердечником.

При подаче питания на схему двигателя с первичной АКБ, генерации не происходит, так как ток базы транзистора отсутствует, и транзистор закрыт.

При "запуске" колеса с находящимися на нём магнитами рукой, и прохождении магнитов мимо сердечника катушки, наводится магнитное поле, вызывающее индукцию в обмотках катушки. В первичной (базовой) обмотке возникает импульс (скачѐк) электрического тока. Этого скачка достаточно для того, чтобы транзистор открылся.



Рис.3. Мотор Бедини и принципиальная схема заряда.

Транзистор открывается и протекающий через вторичную обмотку электрический ток образует в сердечнике магнитное поле, которое противоположно магнитному полю постоянных магнитов, поэтому отталкивает магниты, заставляя колесо вращаться. В первичной обмотке наводится ЭДС отрицательной полярности, запирающая транзистор.

Когда транзистор запирается, в силу индуктивных свойств соленоида, во вторичной обмотке, продолжает течь электрический ток, не меняя при этом своего направления. Проявляется импульс высокого напряжения. Природа этого тока неизвестна – эта «радиантная» энергия, как объясняют разработчики (после Н. Теслы), берется из эфира в момент изменения магнитного импульса в катушке, как гидроудар в системе водоснабжения.



При прохождении в поле сердечника соленоида следующего магнита в результате вращения колеса, процесс повторяется.

Объяснять физические процессы- это не наша задача. А вот использование – это необходимо. Для этого была собрана установка, показанная на Рис 4.

Рис 4. Экспериментальная установка с колесом и магнитами.

Испытания проводились с аккумуляторами автомобильными емкостью по 55 ампер-часов.

Испытания показали, что одним аккумулятором такого типа можно заряжать 2 подобных аккумулятора. Почему два? Потому что не было большего количества. Но это дало эффект. Ввиду того, что аккумуляторы были не новые, чистота эксперимента этим

была нарушена. Поэтому для убедительности заряжали самым слабым по остаточной емкости аккумулятором два других. Заряжаемые аккумуляторы ставились как в параллель, так и попеременно. Точных данных по времени зарядки не было установлено, но заряд происходил всегда. Напряжение на заряжаемых аккумуляторах поднималось до 15 вольт, когда как на питающем оно не превышало 11в. При выключении 13,5 и 12 в.

Вывод по данному эксперименту: происходит заряд двух аккумуляторов от одного с пониженным напряжением и емкости слабого аккумулятора хватает для зарядки.

Для того, что бы проверить возможность восстановления аккумуляторов за короткое время, необходимо было использовать аккумуляторы малой емкости. Были приобретены аккумулятор новый 7 АЧ и подержанный с 30% емкостью 7 АЧ. То есть два одинаковых.

С целью уменьшения габаритов была сконструирована другая- без колеса, на основе схемы Бедини [6]. Функцию колеса- менять полярность и запускать транзистор передаем третьей обмотке катушки. А обратный импульс тока принимает та же обмотка, и через выпрямительный мост заряжается конденсатор, который во время обратного импульса отдает энергию аккумулятору. Рис.5.

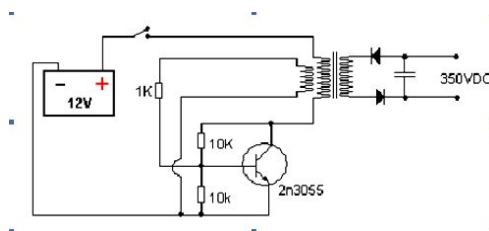


Схема Рис 5. принципиальная схема устройства.

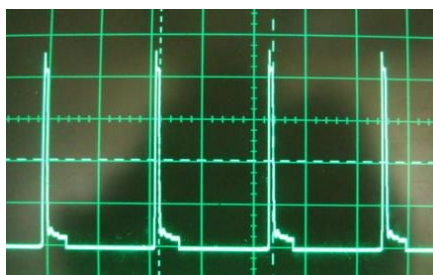


Рис 6. Осциллограмма напряжения на выходной обмотке катушки.

На рис. 6. Представлена форма импульсов на обмотке, напряжение с которой подается на заряд аккумулятора.

Но для питания устройства Бедини необходимо, чтобы солнечная панель на выходе выдавала напряжение 12 вольт, но в режиме недостаточной освещенности панелей напряжение может падать до 5 вольт. Как быть? Для этого был разработан и изготовлен простейший преобразователь напряжения [7] на основе преобразователя Чаплыгина (Рис 7.) Данный преобразователь настраивался на напряжение аккумулятора 3,5 вольт и емкостью 1100 мАч. Выходное напряжение преобразователя 15 В при токе нагрузки в М-Бедини 100мА (1,5 Ватт).

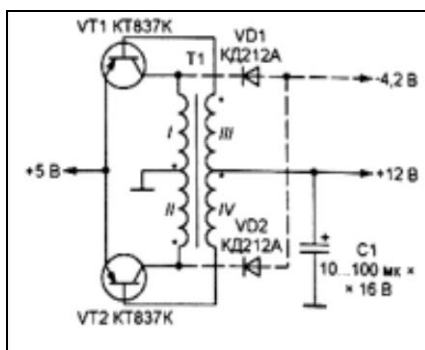


Рис.7. Схема преобразователя напряжения питания М-Бедини.

Максимальный выходной ток 1 ампер, что соответствует передаваемой мощности 18 ватт, что достаточно для питания М-Бедини и заряда двух аккумуляторов емкостью по 7 Ач.

Примечание: для заряда не использовалась солнечная панель ввиду ее отсутствия, но использовался замещающий ее аккумулятор, выдающий ту же мощность, что и солнечный монокристаллический модуль максимальной мощностью в 5 ватт, напряжением 5 вольт.

Выводы.

Экспериментальные работы показали работоспособность предлагаемой схемы контроллера с классическим М-Бедини и с усовершенствованным зарядным устройством без движущихся частей (подобные устройства называют устройствами твердого тела) и преобразователем напряжения. А именно:

1. возможно заряжать одним аккумулятором два, даже другой емкости и с другим внутренним сопротивлением, это дает повышенную Энергоэффективность установки;
2. присутствует эффект восстановления емкости аккумуляторов-десульфатирование, что увеличивает сроки их эксплуатации;
3. снижается количество солнечных модулей для заряда аккумуляторов без снижения емкости и времени заряда;
4. предлагаемое устройство не меняет схемное решение инвертора;
5. данное устройство имеет количество и стоимость комплектующих деталей меньше, чем электронные контроллеры современных производителей.

Дальнейшие шаги- приобретение солнечного модуля, настройка под него предлагаемого устройства и определение истинного КПД, вычисление стоимости затрат на данное оборудование.

Список литературы

1. Устройства Бедини — бифилярный мотор (SSG), трифилярное и твердотельные зарядные устройства. Оpubл.:19.09.2013 (www.pure-energy.info/?p=122)
2. Зарядка автомобильного аккумулятора avtogid4you.narod2.ru/akb/charging_akb
3. Бедини. Проект ЗАРЯД zaryad.com/tag/bedini/
4. Бесплатная энергия генератора Бедини forum.ixbt.com/topic.cgi?id=48:10632-10
5. Вечный двигатель Бедини zaryad.com/forum/viewtopic.php?f=96&t=640&start=100



ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ.

Першина О. О.

научный руководитель: Политова Т.Н.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Берёзовская средняя общеобразовательная школа №3»

Воздействие радиационного излучения на живой организм вызывает в нем различные обратимые и необратимые биологические изменения. Тяжесть воздействия радиации на человека зависит от того, как происходит это воздействие - сразу или порциями. Большинство органов успевают восстановиться в той или иной степени от радиации, поэтому они лучше переносят серию кратковременных доз, по сравнению с той же суммарной дозой облучения, получаемую за один раз.

Цель работы: измерение радиационного фона продуктов с помощью вольтметра.

Задачи:

1. Измерить радиационный фон картофеля и моркови из разных областей России с помощью дозиметра.
2. Определить напряжение картофеля и моркови, используя вольтметр.
3. Найти поправочные коэффициенты для вольтметра с помощью которого можно определять радиационный фон овощей.
4. Проанализировать данные и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза исследования: Ваша жизнь и ваше здоровье - в ваших собственных руках; Определение радиационного фона овощей.

Актуальность проблемы.

О радиации сейчас не задумывается только ленивый. Япония, Фокусима, реактор, трагедия, землетрясение — эти слова на слуху у каждого. Красноярск намного дальше от Японии, но радиоактивное облако неуправляемое, и кто его знает, где в следующий раз прольётся ядовитый дождь. Употребление продуктов питания радиационно зараженных, также вызывает необратимые изменения. Радиационный фон от продуктов питания можно определить с помощью дозиметра. Дозиметр прибор дорогостоящий, например, бытовой стоит 6000рублей.

Мы предлагаем новый способ определения радиации с помощью вольтметра, который намного дешевле дозиметра.

О приборах. Дозиметр — прибор для измерения эффективной дозы или мощности ионизирующего излучения за некоторый промежуток времени. Само измерение называется дозиметрией.

Бытовой дозиметр РД1503 предназначен для обнаружения и оценки уровня радиации на местности и в помещениях, а также для оценки радиоактивного загрязнения материалов и продуктов. Изделие спроектировано специально для использования в бытовых условиях, поэтому от пользователей не требуется знаний в области дозиметрии - всё необходимое изложено в руководстве по эксплуатации. Помимо работы в режиме «включил – направил – получил данные», бытовой дозиметр радиоактивности РД1503 может также выполнять экстренное оповещение при приближении к опасному объекту.

Вольтметр-прибор для измерения напряжения на участках электрических цепей

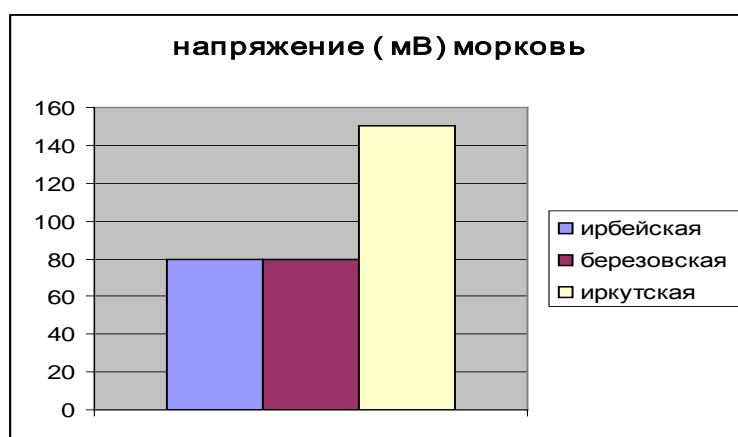


Проведенные исследования

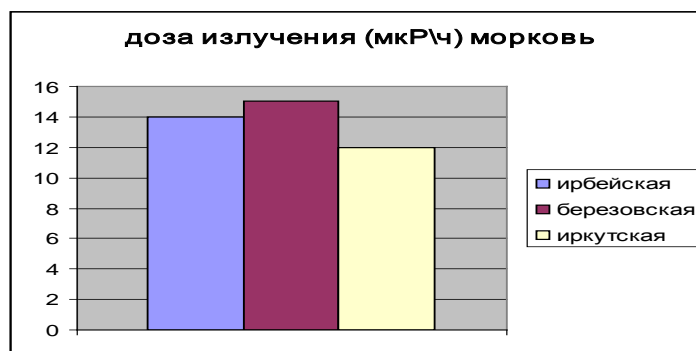
Район	морковь		картофель		Переходной коэффициент	
	напряжение	доза облучения	напряжение	доза облучения	морковь	картофель
Ирбейский район	0,08	14	0,02	15	1в-137мкР\ч	1в-300мкР\ч
Березовский район	0,08	15	0,04	18		
Иркутская область	0,15	12	0,09	12		

Из данной таблицы видно, что радиационный фон от овощей выше в Березовском районе. Вот поэтому наши овощи, ягоды надо проверять на дозы облучения. В нашем районе экологическая обстановка неблагоприятная.

Используя данные таблицы мы определили поправочные коэффициенты.
Исследование моркови.



Из данной диаграммы видно, напряжение моркови, измеренное вольтметром больше в Ирбейском районе.

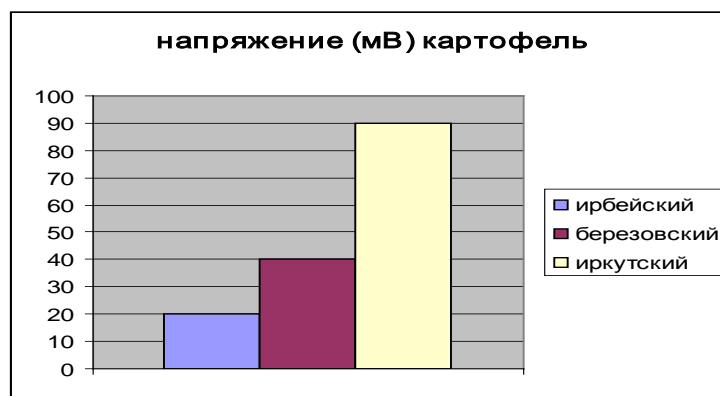


Доза излучений была измерена с помощью бытового дозиметра РД1503 (индикатор радиоактивности). Из данной диаграммы видно, наибольшая радиоактивность у моркови из Березовского района.

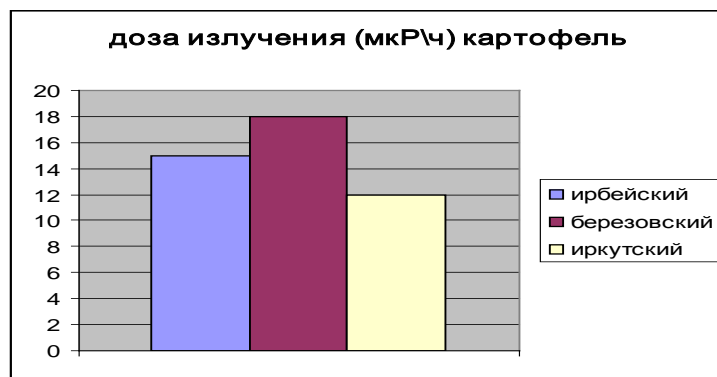
Среднее значение поправочного коэффициента для моркови, используя, вольтметр получили:

1 Вольт- 137 мкР\ч.

Исследование картофеля.



Изданной диаграммы видно, напряжение в клубне картофеля больше в Иркутской области, а меньшее в Ирбейском районе.



Из диаграммы видно, радиационный фон в Березовском районе больше Ирбейского района и Иркутской области.

Среднее значение поправочного коэффициента для моркови, используя, вольтметр получили:

1В -137 мкР\ч. Нормальным считается с показателями до 30 мкР\ч

Статистика по Красноярскому Краю.

«Авария, произошедшая 11 марта на японской атомной электростанции «Фукусима-1», заставила запаниковать весь мир. Красноярцы хоть и отличаются спокойствием, но вопросы - не попадут ли заражённые продукты на наши прилавки - в редакцию всё же поступали.



Естественно, соглашались продавцы, что люди волнуются, не «перекинется» ли радиация с территории Японии в воды России.

Во время первого рейда некоторые горожане спрашивали нас, где можно купить счётчик Гейгера, чтобы самим измерять уровень радиации в продуктах. Пугающей информации тогда в СМИ было немало.

Во время замеров наш прибор показал примерно те же данные, что и восемь месяцев назад. Кальмары - 11 мкр/час. Покупателям можно успокоиться, поскольку нормальными считаются показатели до 30 мкр/час. Естественный уровень радиации - 11-16 единиц. В норме были показатели у горбуши, сельди, креветок, камбалы - они не превышали 14 мкр/ч.»¹

В Красноярском крае нормальный радиационный фон (21 марта 2011г)²

«В Красноярском крае нормальный для региона радиационный фон. По данным системы «АСКРО», 20-21 марта он составлял от 9 до 16 микрорентген в час. Самый высокий уровень был на ЗДУ-2 в Железногорске - 14-16 микрорентген, самый низкий в селе Атаманово - 9 микрорентген в час. Это в тысячи раз ниже предельно допустимых значений. Напомним, что по последним данным, радиационное облако с АЭС в Японии не дошло до территории России, уйдя в направлении Северной Америки. В самой стране Восходящего солнца ситуация остается сложной» .

Из результатов мониторинга мощности дозы внешнего гамма- излучения видно, радиационный фон в Красноярском крае ниже предельно допустимой (30мкР\ч.)

0,1 мЗв\ч=10мкР\ч).

Выводы.

- Мы собрали установку и провели эксперимент, определяющий дозу радиационного излучения овощей в различных районах (Ирбейском, Березовском и Иркутской области).

- Доказали, что более радиационно загрязненным районом является Березовский (морковь 15мкР\ч, картофель-18 мкР\ч).(Ниже допустимой нормы 30мкР\ч).

- Предложили новый способ дозиметрического контроля с помощью вольтметра.

- Рассчитали поправочные коэффициенты для моркови: 1в-137мкР\ч; для картофеля: 1В-300мкР\ч.

Мы считаем, что следить за радиационным фоном от продуктов нужно, чтобы сохранить свое здоровье.

Ваша жизнь и ваше здоровье - в ваших собственных руках.

¹А.И. Черкасова «Радиационный контроль за продуктами питания в г. Красноярске».

²Новости. Красноярский край 21 марта 2011г

Список литературы.

1. Нормы радиационной безопасности НРБ-76 и Основные санитарные правила ОСП-72/80. Москва, Энергоиздат, 1981,
2. Иванов В.И., Машкович В.П. и Центр Э.М. Международная система единиц СИ в атомной науке и технике, М., 1981;
3. Маргулис У.Я. Атомная энергия и радиационная безопасность, М., 1988.
4. Статья журналистки А.И. Черкасовой « Радиационный контроль за продуктами питания в г. Красноярске». 21 марта 2011г.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА

Рочев М.С.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е.Н.

с. Агинское, МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1»

Введение

Всё началось с того, что я из новостей по телевизору узнал о строительстве недалеко от Богучанской ГЭС Богучанского алюминиевого завода. Мне стало интересно: почему завод строится рядом с ГЭС? Оказалось, что производство алюминия основано на химическом действии электрического тока. Я узнал, что через расплав электролита, содержащего соли алюминия (глинозёма) пропускают электрический ток большой силы. Происходит процесс электролиза – выделения вещества на электроде, связанный с окислительно - восстановительными реакциями. Почему ток должен быть большим? На этот вопрос я получил ответ, познакомившись с законом электролиза (законом Фарадея), который утверждает, что масса выделившегося вещества на электроде за промежуток времени при прохождении электрического тока, пропорциональна силе тока и времени.

Я решил провести небольшое исследование по выяснению зависимости массы выделившегося вещества в электролитах от силы тока. Но в процессе выполнения работы (кроме того, на уроках физики мы начали изучать постоянный электрический ток), понял, что могу ещё и измерить величину заряда электрона, т.к. именно он несёт на себе минимальный электрический заряд. Его можно измерить с помощью процесса электролиза, который и лежит в основе производства алюминия.

Цель:

1. Выяснить зависимость массы выделившегося вещества от силы тока;
2. Определить минимальный заряд электрона с помощью электролиза медного купороса.

Задачи:

1. Изучить литературу;
2. Провести эксперименты;
3. Сделать выводы.

Приборы и материалы:

1. Графитовые стержни;



2. Амперметр лабораторный (шкала 0-2А; класс точности 2,5);



3. Рычажные весы с разновесом;



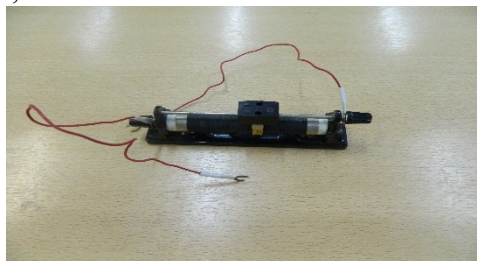
4. Источник тока лабораторный ВСШ – 6;



5. Соединительные провода;

6. Фотоаппарат Nikon COOLPIX L120;

7. Реостат лабораторный;



8. Раствор медного купороса CuSO_4 ;

9. Часы.



Содержание работы:

Исследование зависимости массы вещества от силы тока

При электролизе в электролитах на электродах происходит выделение вещества. От чего зависит масса вещества, выделяющегося за определенное время? Закон электролиза утверждает, что масса вещества, выделившегося на электроде за время Δt при прохождении электрического тока, пропорциональна силе тока и времени.

Я решил провести эксперимент и проверить какой силы ток должен быть для того, что бы стала заметна выделившаяся масса вещества. Для этого собрал электрическую цепь, состоящую из источника тока, амперметра, графитовых стержней, опущенных в раствор медного купороса (CuSO_4), ключа, соединительных проводов и реостата (для регулирования силы тока в цепи).



Взвесив на весах, предварительно опущенный в воду графитовый стержень, для того, чтобы учесть массу воды, смочившую стержень, определил его массу до пропускания по цепи тока.



Затем, опустил его в раствор медного купороса, замкнув ключ, пропускал электрический ток определенное время.

Обратил внимание на то, что на одном из электродов (подключенном к положительному полюсу источника тока) появились пузырьки газа, а на другом (подключенном к отрицательному полюсу источника тока) начал изменяться цвет, т.е. на нём осаждалась медь. Разомкнув ключ, я прервал процесс протекания электрического тока по раствору медного купороса, вытащил аккуратно электрод, покрытый медью (её хорошо было видно), и взвесил его на весах. Масса электрода с медью увеличилась по сравнению с первоначальной массой. Эти измерения я провёл три раза и получил следующие результаты: масса стержня без меди – 46,7г, общее время – 4 мин.

№ опыта	Масса, г	Сила тока, А
1	47,4	0,5
2	47,5	0,9
3	48,2	1,35



Изменения массы и силы тока:

	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Изменение массы	0,7	0,1	0,7
Изменение силы тока	0,5	0,4	0,45

Измеряя массы m_1 , m_2 , m_3 веществ, выделившихся на электродах я убедился, что они пропорциональны соответствующим силам тока I_1 , I_2 , I_3 . По результатам опыта я убедился, что чем больше мы подаём силу электрического тока, тем больше выделяется чистой меди на отрицательном электроде. Теперь мне стал ясен ответ на вопрос почему Богучанский алюминиевый завод строится рядом с Богучанской ГЭС. Для производства алюминия нужна большая сила тока, а чем ближе производитель электроэнергии, тем меньше потерь при передаче электроэнергии.

Далее я продолжил математические расчёты для определения минимального электрического заряда.

Определение заряда электрона.

Формулу $m = MI\Delta t / neN_A$ для массы выделившегося на электроде вещества можно использовать для определения заряда электрона. Из этой формулы вытекает, что модуль заряда электрона равен:

$$e = MI\Delta t / mnN_A.$$

Зная массу m выделившегося вещества (в моём эксперименте это было значение общей массы – 1,5 г) при прохождении тока средней силой $I = 0,92$ А, $\Delta t = 4$ мин = 240с, молярную массу $M = 0,160$ кг/моль, валентность ионов меди $n = 2$ и постоянную Авогадро $N_A = 6,63 \cdot 10^{23}$ 1/моль, можно найти значение модуля заряда электрона.

$$e = 0,16 \cdot 0,92 \cdot 240 / 0,0015 \cdot 2 \cdot 6,63 \cdot 10^{23} = 1,77 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$$

Справочное значение $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Мой результат оказался приблизительным.

Выводы:

Я выяснил зависимость массы выделившегося вещества от силы тока и определил минимальный заряд электрона с помощью электролиза медного купороса. Кроме того, я узнал почему около Богучанской ГЭС строится алюминиевый завод. Т.к., масса алюминия зависит от силы тока, то рядом должен находится источник большого тока, чем является Богучанская ГЭС.



ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Сорокина Ю.А.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е.Н.

с. Агинское МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1»

Введение

Актуальность:

Слух — важнейшее из человеческих чувств, несмотря на то, что здоровые люди ценят его меньше, чем зрение. А ведь с помощью слуха мы поддерживаем более тесную связь с окружающим миром. В отличие от зрения, слух действует непрерывно, даже во сне. Его невозможно «выключить». Первым чувством, формирующимся у ребенка, является слух. Еще в утробе матери он начинает слышать и узнавать окружающие звуки.

Эммануил Кант однажды сказал: «Слепота отделяет нас от вещей. Глухота – от людей», — он был прав. В пользу хорошего слуха существует множество аргументов. Но существует много причин потери слуха. Одна из них – шумовое воздействие на орган слуха. На самочувствие и здоровье людей могут влиять и звуки, издаваемые устройствами для воспроизведения музыки. Всё чаще на улице в общественных местах можно увидеть молодых людей с наушниками в ушах, наша школа не является исключением.

Некоторые подростки даже во время урока не вынимают наушники из ушей. Но мало кто из них задумывается о вреде звуковой волны, передаваемой на слуховой аппарат человека через наушники. Учителя часто говорят нам: «Слушая музыку через наушники, вы наносите вред своим ушам». Так ли это на самом деле, и прослушивание музыки на высокой громкости действительно может нанести вред столь важной для человека «способности слышать», или же учителя просто стараются акцентировать внимание учеников на своем предмете?

Я решила провести исследование и выяснить, как влияет на жизнь людей экологический шум и остронаправленная звуковая волна, содержащая различные, по своей громкости и мощности, звуки.

Цель работы:

1. Оценить уровень громкости звука, издаваемого устройствами для воспроизведения музыки, и его влияние на слуховой аппарат человека.

Задачи:

- Изучить справочную литературу;
- Провести анкетирование среди учащихся;
- Измерить уровень громкости звука, издаваемых устройствами для воспроизведения музыки, и его влияние на слуховой аппарат человека;
- Сравнить получившиеся результаты с нормами и сделать выводы;

Приборы и материалы:

- Блокнот;
- Карандаш;
- Цифровая лаборатория «Архимед»: датчик «Sound DT 320» , программа «MultiLab»; USB устройство «Fourier»;
- Компьютер с колонками и наушниками;
- Мобильный телефон «Nokia» с гарнитурой;
- Цифровой фотоаппарат.



Ход работы

Для того чтобы понять, как шум влияет на наш слух, нужно понять, что представляют собой звук, разобраться в строении органа слуха человека, выяснить что же такое шум и как он может влиять на человека, изучить шумовые нормы.

Звук, или звуковая волна, - это чередующееся разрежение и сгущение воздуха, распространяющееся во все стороны от источника звука. А источником звука может быть любое колеблющееся тело. Звуковые колебания воспринимаются нашим органом слуха.

С физиологической точки зрения шум - это всякий неблагоприятный воспринимаемый звук. Таким образом, говоря о шуме, мы будем рассматривать характеристики звука, так как шум и есть звук. Что же собой представляет звук? Из 9 класса физики нам известно, что звук – это упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, твердых телах и воспринимаемые ухом человека и животных. Механические волны, которые вызывают ощущение звука, называют звуковыми волнами.

Шум - это хаотическая совокупность различных по силе и частоте звуков, мешающих восприятию полезных сигналов. Под шумом понимают все неприятные и нежелательные звуки (их совокупность), которые мешают нормально воспринимать нужные звуки, отдыхать. Шум неблагоприятно влияет на человека и может вызвать болезненные последствия: появляются симптомы переутомления, ослабляется внимание, повышается нервная возбужденность, снижается работоспособность, нарушается работа желудочно-кишечного тракта. Шум - это одна из форм физического (волнового) загрязнения природной среды, адаптация к которому организма человека практического невозможна.

Постоянное прослушивание громкой музыки через наушники на улице, в спортзале, в транспорте и других местах, неизбежно ведет к снижению слуха, одной из причин этого является то, что звуковая волна, передаваемая на слуховой аппарат человека через наушники, не рассеивается в пространстве, а действует непосредственно на нервное окончание слуха.

Александр Евтушенко (журнал Stereo&Video, №6, 1997) приводит интересные результаты исследований, в ходе которых установлено, что уровень звукового давления, создаваемый портативной аппаратурой, в области, непосредственно примыкающей к барабанной перепонке, составляет от 70 до 128 дБ. При этом, как показали исследования, любителям рок-музыки свойственно увеличивать необходимый для комфортного прослушивания уровень сигнала на 35-45 дБ. После плееров с таким уровнем громкости у большинства наблюдалось временное снижение слуха на 5-10 дБ на одной или нескольких частотах, причем после 24 часов отдыха показатели слуха пришли в норму. В другой группе после часового прослушивания музыки с уровнем звука от 90 до 106 дБ снижение слуха достигало 30 дБ!

Находясь в школе, я очень часто вижу, как ученики постоянно слушают музыку через мобильную гарнитуру. Мне стало интересно, как звуки разной громкости могут влиять на слуховой аппарат и зависит ли это от музыкального жанра и устройства, через которое ученики прослушивают музыку. Я начала эту работу с анкетирования по теме «Ваши предпочтения при прослушивании музыки» среди учащихся 7-11 классов, для того чтобы выяснить, какие предпочтения в прослушивании музыки имеют учащиеся, и как эти предпочтения могут повлиять на них.



Результаты анкетирования:

1. Самым популярным жанром музыки среди участников опроса является рэп (55%). Почти одинаковое количество опрошенных предпочитают слушать поп и рок (38 и 35,8%). Почти в два раза меньше количество слушающих классику и шансон (18,3 и 14,2%). Джаз является самым непопулярным видом музыки среди учеников (8,3 %). Другие музыкальные жанры указали 26,7% опрошенных.

2. Среди опрошенных 75% учеников слушают музыку каждый день. Почти 20% опрошенных слушают музыку раз в 2-3 дня. По 3% опрошенных приходится на слушающих музыку хотя бы раз в неделю и реже одного раза в неделю.

3. Более 2 часов слушают музыку 30% всех опрошенных. Около $\frac{1}{3}$ участников опроса слушают музыку на протяжении времени от 30 минут до 2 часов. 29% учащихся продолжают прослушивание от 15 до 30 минут. Почти в 4 раза меньше продолжительность прослушивания музыки менее 15 минут (7%).

4. 30% опрошенных слушают музыку на высокой громкости. Около 60% выбирают среднюю громкость, и лишь $\frac{1}{11}$ часть участников опроса предпочитают слушать музыку на низкой громкости.

5. Среди участников опроса только 14% используют для прослушивания музыки музыкальный центр, магнитофон, телевизор и др.. 23% используют в качестве устройства для прослушивания музыки плеер. Из 28% предпочитающих для прослушивания телефон 72% используют наушники, остальные слушают музыку с помощью динамика. 69% при прослушивании музыки на компьютере используют колонки, остальные из 35% опрошенных используют наушники.

Для того чтобы выяснить влияние различного уровня громкости на слуховой аппарат человека, я провела измерение громкости музыки, издаваемой компьютером через наушники и колонки и телефоном через наушники и динамик, с помощью цифровой лаборатории «Архимед», измеряя на протяжении 1 минуты музыку каждого из 6 жанров, которые упоминались в опросе. Каждое измерение проводила на низкой, средней, высокой громкости. При измерении уровня громкости музыки, воспроизводимой телефоном через динамик и компьютером через колонки, производила на расстоянии 2 метра от источника звука.

В таблицах представлены средние значения измерений.

Музыкальный жанр	Наушники			Колонки		
	Высокая громкость	Средняя громкость	Низкая громкость	Высокая громкость	Средняя громкость	Низкая громкость
Классическая музыка	63,48 дБ	51,23 дБ	40,83 дБ	35,28 дБ	30,47 дБ	20,96 дБ
Популярная музыка	76,39 дБ	66,21 дБ	51,75 дБ	54,48 дБ	42,7 дБ	31,09 дБ
Джаз	77,85 дБ	61,82 дБ	51,13 дБ	50,59 дБ	46,9 дБ	25,98 дБ
Рэп	79,07 дБ	62,49 дБ	50,91 дБ	56,78 дБ	50,01 дБ	37,58 дБ
Рок	81,72 дБ	69,02 дБ	51,68 дБ	60,18 дБ	49,89 дБ	39,06 дБ
Шансон	78,4 дБ	68,49 дБ	52,67 дБ	58,11 дБ	41,92 дБ	25,74 дБ

Наибольший уровень громкости наблюдается при прослушивании музыки через наушники на высокой громкости: рок (82 дБ), рэп (79 дБ), шансон (78 дБ), джаз (78 дБ),



популярная музыка (76 дБ), такой уровень громкости при длительном прослушивании может вызвать дискомфорт, головные боли, снижение трудоспособности; способствует возникновению заболеваний центральной нервной системы. А ведь именно рок, рэп и популярная музыка были самыми актуальными среди опрошенных, причем 75% участников опроса слушают музыку каждый день, 30% слушают музыку на продолжительности более 2 часов и такое же количество опрошенных предпочитают прослушивание музыки на самой высокой громкости. Таким образом, можно предположить, что у некоторых учащихся, участвовавших в опросе, развиваются заболевания центральной нервной системы и ухудшается слух. При длительном прослушивании музыки через наушники на средней громкости (все жанры музыки, кроме классической) и классической музыки на высокой громкости у людей повышается раздражаемость. Измерения я проводила, воспроизводя музыку с помощью стандартной программы, установленной на моем компьютере. Существуют различные программы, которые позволяют повысить уровень громкости, и тогда результаты, полученные мной, увеличатся, прослушивание музыки с помощью такой программы будет наносить больше вреда слуховому аппарату.

Результаты измерений громкости музыки, используя в качестве устройства для воспроизведения музыки телефон, представлены в таблице.

Музыкальный жанр	Наушники			Динамик		
	Высокая громкость	Средняя громкость	Низкая громкость	Высокая громкость	Средняя громкость	Низкая громкость
Классическая музыка	60,11 дБ	48,59 дБ	41,96 дБ	28,35 дБ	23,41 дБ	20,12 дБ
Популярная музыка	73,42 дБ	60,51 дБ	50,36 дБ	45,42 дБ	40,27 дБ	26,57 дБ
Джаз	71,82 дБ	59,85 дБ	49,66 дБ	46,18 дБ	39,79 дБ	23,41 дБ
Рэп	73,43 дБ	58,11 дБ	51,2 дБ	43,68 дБ	38,18 дБ	31,79 дБ
Рок	76,06 дБ	64,44 дБ	50,38 дБ	47,45 дБ	45,88 дБ	28,89 дБ
Шансон	76,1 дБ	62,28 дБ	50,93 дБ	42,51 дБ	35,75 дБ	21,89 дБ

Наибольший уровень громкости наблюдается при прослушивании музыки через наушники на высокой громкости с помощью наушников: рок (76 дБ), шансон (76 дБ). Процент опрошенных, которые слушают музыку через наушники на телефоне (72%) больше процента тех, кто слушает музыку через наушники на компьютере (31%), соответственно, количество учащихся, у которых может развиваться заболевания центральной нервной системы и ухудшаться слух будет больше. Измерение я проводила при помощи обычного телефона, имеющего функцию

Заключение

1. В ходе работы я оценила степень шумового загрязнения на разных участках с. Агинское. Оказалось, что уровень шумового загрязнения не превышает максимально допустимой нормы 55 дБ днем и 45 дБ ночью;



2. Оценку уровня громкости звука, издаваемого устройствами для воспроизведения музыки и его влияния на слуховой аппарат я проводила с помощью исследований в стенах нашей школы.

В результате я выяснила:

а) самой комфортной музыкой является классическая музыка, которая способна вызвать раздражение только при её прослушивании с помощью компьютера через наушники на высокой громкости;

б) самыми популярными жанрами музыки среди опрошенных оказались - рэп, рок, поп - жанры музыки, которые при длительном прослушивании на высокой громкости через наушники приводят к быстрой утомляемости, частым головным болям и головокружениям, заболеваниям центральной нервной системы, постепенному снижению слуха;

Можно предположить, что у некоторых учащихся нашей школы через сравнительно небольшой срок могут возникнуть заболевание слухового анализатора.



ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ ЭФФЕКТОМ

Станевич Евгения Александровна,

научный руководитель Дмитриев Владимир Анатольевич

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №22»

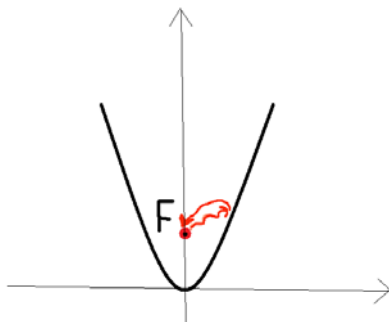
В настоящее время большое внимание уделяется получению новых способов возможности экономии электричества. Однако, мало уделяется внимания недостаткам обычной лампы накаливания: 1) Большой расход электроэнергии. Решением этого недостатка послужила люминисцентная лампа, но и она имеет минусы: влияние на здоровье человека и проблемы с утилизацией (все люминисцентные лампы содержат от 3 до 5 мг ртути, относящейся к 1-му классу токсичных отходов, т.е. "чрезвычайно опасные". Учитывая это, лампы требуют определенных условий для хранения, эксплуатации и утилизации), 2) Дороговизна лампы, 3) Малый срок службы лампочек (500-1000 часов).



Цель работы – Создание лампочки на основе лампы накаливания, но с энергосберегающим эффектом, которую будет легко утилизировать и не будет влияния на здоровье человека. В лампе накаливания используется эффект нагревания проводника, обычно проволочного (тела накаливания), при протекании через него электрического тока. Тепло от вольфрамовой нити уходит в окружающую среду через колбу лампы, нагревая её. При работе люминисцентной лампы между двумя электродами, находящимися в противоположных концах лампы, горит дуговой разряд. Лампа заполнена инертным газом и парами ртути, проходящий электрический ток приводит к появлению УФ излучения. Это излучение невидимо для человеческого глаза, поэтому его преобразуют в видимый свет с помощью явления люминесценции. Внутренние стенки лампы покрыты специальным веществом — люминофором, которое поглощает УФ излучение и излучает видимый свет. Лампочка должна быть люминисцентной, чтобы сберечь электричество, и должна быть не люминисцентной, чтобы было легко ее утилизировать

Основная идея проекта – применение свойства фокуса параболы (отраженные от стенок параболы лучи возвращаются в фокус) в лампе накаливания.





Идея заключается в следующем: Цоколь лампы(стеклянную часть) изготавливаем в форме параболы, спираль располагаем в фокусе параболы. Тепло(которое обычно уходило в воздух через стеклянную поверхность лампы) отраженное от стенок лампы, которые в свою очередь покрыты зеркальным напылением, возвращается к спирали. Следовательно, не придется тратить много электроэнергии для того, чтобы сильнее нагревать спираль, а следовательно экономится электроэнергия.



Благодаря зеркальной поверхности световой поток будет увеличиваться.

Стоимость лампы будет намного ниже люминисцентной лампы. Стоимость будет незначительно выше обычной лампы накаливания (за счет отражающей поверхности). Рынок сбыта обширный – каждому в дом и каждому предприятию. Результаты проделанной работы. Усовершенствованная лампа имеет преимущества: три в одном- экономия электроэнергии, отсутствие отрицательного влияния на здоровье, легкость в утилизации, отсутствие загрязнения окружающей среды. **Дальнейшие шаги.** Планируется провести опыт , исследовать световой поток такой лампы при помощи люксметра. Свести показания с лампой накаливания и люминисцентной. Далее планируется разработать лампу, на том же принципе действия, но без цоколя, которая не будет вкручиваться в патрон. Поэтому ее можно будет перемещать в то место, которое нужно осветить. Следовательно, используется меньше лампочек, благодаря этому вдвойне экономится электроэнергия.

Список используемой литературы

1. Галогенная лампа, Джесси Рассел. High Quality Content by WIKIPEDIA
2. Лампа накаливания Академик, 2000-2014
3. Теоретический предел. Значение следует из определения единицы силы светакандела в Международной системе единиц (СИ).



РАСЧЁТ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ ОТ КАЛЬКУЛЯТОРА SITEZENFT-210

Станкевич И.Д.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е.Н.

с. Агинское, МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1»

Введение

Актуальность:

По новостям недавно прозвучало о великолепном прорыве в космической науке. Зонд “Philae” приземлился на комету Герасименко-Чурюмова. Вскоре ему предрекли неминуемую смерть, т.к. он приземлился на теневую сторону кометы, а зарядка его аккумуляторов происходит при помощи солнечных батарей. Мне захотелось узнать отчего ему предрекли такую быструю смерть. Оказалось, коэффициента полезного действия (КПД) недостаточно для поддержания работы зонда на темной стороне кометы. Я узнал, что площадь солнечных батарей этого зонда 64 м^2 и удивился неужели энергии такой батареи недостаточно для продолжительной работы зонда? Для оценивания КПД солнечной батареи зонда я решил измерить КПД солнечной батареи обычного калькулятора.

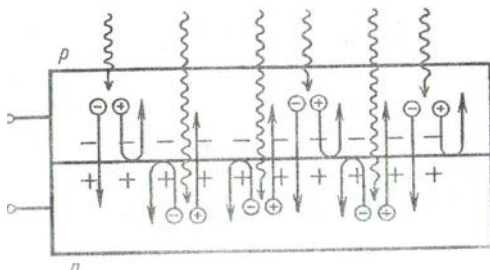
Метод выполнения работы:

Солнечная батарея представляет собой систему соединённых последовательно и параллельно кремниевых полупроводниковых фотоэлементов.

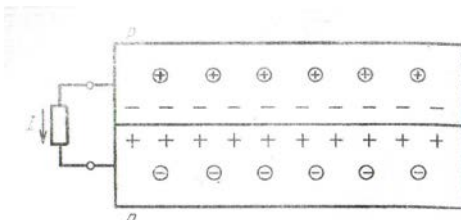
Для преобразования энергии светового излучения в энергию электрического тока широко применяются полупроводниковые фотоэлементы.

В плоском кристалле кремния или другого полупроводника с дырочной проводимостью создаётся тонкий слой полупроводника с электронной проводимостью. На границе раздела этих слоёв возникает р-п-переход. Под действием света в полупроводниковом кристалле происходит изменение распределения электронов и дырок по энергиям. Этот процесс называется внутренним фотоэффектом.

В результате внутреннего фотоэффекта количество свободных электронов и дырок в полупроводнике увеличивается. Когда электрон и дырка в дырочном полупроводнике приближаются к р-п-переходу, то действием контактного электрического поля р-п-перехода электрон перебрасывается в электронный полупроводник, а дырка отбрасывается в слой дырочного полупроводника. (Рис.1)



Вследствие такого разделения пар, дырка–электрон, слой электронного полупроводника приобретает заряд отрицательного знака, а слой дырочного полупроводника – заряд положительного знака, т.е. между слоями образуется разность потенциалов. При замыкании слоёв проводником в цепи возникает электрический ток (Рис.2); сила тока в цепи пропорциональна плотности потока светового излучения, падающего на фотоэлемент.



Коэффициентом полезного действия любого преобразователя одного вида энергии в другой её вид называют отношение полученной полезной энергии к энергии, затраченной на её получение. В случае солнечной батареи КПД определяется отношением мощности P_T электрического тока, выделяемой во внешней электрической цепи, к мощности P_c излучения, вызвавшего появление фототока: $\eta = P_T / P_c$

Мощность P_T электрического тока на выходе батареи можно определить, подключив к клеммам фотоэлемента магазин сопротивлений последовательно с миллиамперметром и параллельно им вольтметр, показывающий напряжение U на внешнем участке цепи. Тогда $P_T = IU$ Мощность солнечного излучения можно узнать, используя следующие сведения.

Плотность потока солнечного излучения у границы земной атмосферы называется солнечной постоянной. Солнечная постоянная равна 1373 Вт/м^2

Плотность потока солнечного излучения у поверхности Земли меньше, чем у границы земной атмосферы, так как часть светового излучения отражается атмосферой, а часть поглощается в ней. Отражение и поглощение солнечного излучения существенно зависят от наличия облаков, пыли и дыма в воздухе.

Кроме того, отражение и поглощение солнечного света зависят от толщины слоя атмосферы. Чем ниже солнце над горизонтом, тем большей толщины слой атмосферы встречается на пути его излучения. При отсутствии облаков, пыли и дыма в атмосфере плотность потока солнечного излучения у поверхности земли на уровне моря имеет примерно следующие значения в зависимости от высоты солнца над горизонтом (см. табл.)

Высота Солнца над горизонтом $h, ^\circ$	Плотность потока солнечного излучения $\phi, \text{ Вт/м}^2$
5	270
10	450
15	570
20	660
30	770
40	840
50	890
60	910

Содержание работы:



Цель работы:

1. Измерить КПД солнечной батареи калькулятора “CitizenFT-210”.
2. Оценить КПД солнечной батареи зонда “Philae” и объяснить малое время действия этой солнечной батареи.

Задачи:

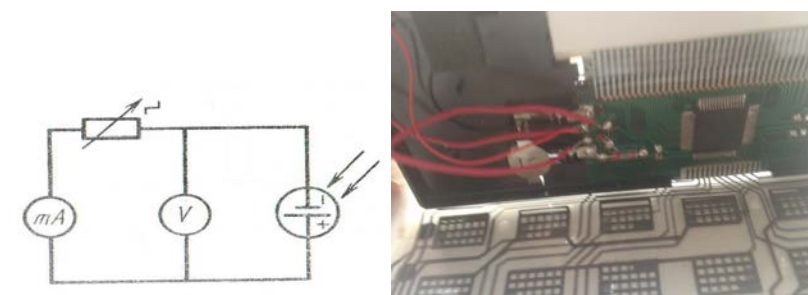
- Изучить литературу о фотоэффекте.
- Провести измерения, используя метод описанный выше.
- Оценить и сравнить КПД зонда “Philae” и калькулятора “CitizenFT-210”

Приборы и материалы:

<ul style="list-style-type: none">• Линейка• Транспортир с отвесом• Милливольтметр	<ul style="list-style-type: none">• Миллиамперметр• Калькулятор• Фотоаппарат
--	--

Для выполнения этой работы я:

1. В солнечный безоблачный день подключил к выходу солнечной батареи от калькулятора миллиамперметр и вольтметр по схеме, представленной на рисунке.



2. Установил плоскость батареи перпендикулярно солнечным лучам и снял показания миллиамперметра и вольтметра. Вычислил полезную мощность P_T солнечной батареи, по формуле $P_T=IU$.



3. Измерил высоту h Солнца над горизонтом с помощью транспортира с отвесом. По таблице данной в справочных материалах нашёл примерное значение плотности потока солнечного излучения ϕ .





Вычислил мощность P_c солнечного излучения, падающего на солнечную батарею по формуле $P_c = \varphi S$.

Где φ –плотность потока солнечного излучения у поверхности Земли, S -площадь поверхности фотоэлементов солнечной батареи. Площадь батареи вычислил, измерив её размеры линейкой.

4. Вычислил КПД солнечной батареи по формуле $\eta = P_T / P_c$.

5. Результаты записал в таблицу:

I, A	U, B	P_T , Вт	$h, ^\circ$	φ , Вт/м ²	S , м ²	P_c , Вт	η , %
$0,3 \times 10^{-3}$	0,5	0,15	50	890	4×10^{-4}	0,356	0.42
200×10^{-3}	0,55	0,11	50	890	4×10^{-4}	0,356	0.3
500×10^{-3}	0,44	0,22	50	890	4×10^{-4}	0,356	0.6

По результатам моих измерений я заметил, что КПД солнечной батареи в калькуляторе очень мал (в среднем 0,44) поэтому калькулятор не смог долго работать без воздействия солнечного света. А проверил я это так: закрыл солнечную батарею и просмотрел на экран калькулятора он почти сразу погас (примерно за секунду). Отсюда следует, что и солнечная батарея на зонде не могла долго работать в теневой стороне кометы так как энергия накапливаться не может и время работы без попадания солнечного излучения даже у таких больших батарей не велико.

Выводы:

1. Измерил КПД солнечной батареи калькулятора “CitizenFT-210”
2. Оценил приблизительно КПД зонда “Philae”
3. Получил ответ на вопрос «Отчего зонду “Philae” предрекли такую “быструю смерть”?»



ЗАВИСИМОСТЬ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Станкевич И.Д.

научный руководитель: учитель физики Кононова Е.Н.

с. Агинское, МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1»

Введение

Актуальность:

Помогая товарищу в подготовке исследовательской работы по составлению карты радиационного фона села Агинское, я обратил внимание на различие уровня естественного радиационного фона в точках местности, находящихся недалеко друг от друга. Сам собой возник вопрос: ПОЧЕМУ? Чтобы на него ответить я сам занялся исследовательской работой.

Естественный радиационный фон - это ионизирующие излучения, источниками которых являются космические лучи и естественно распределённые в природе радионуклиды. Естественные радионуклиды принадлежат к сильно рассеянным элементам и повсеместно присутствуют в окружающей среде.

Любой организм - растение, животное или человек - живет не изолировано. Наземные растения усваивают радиоактивные вещества листьями из атмосферы, корнями из почвенных вод. Растительноядные животные получают радиоактивные вещества с пищей, водой из атмосферы. Хищные животные поедают растительноядных и т.д. И мы, жители села Агинского, точно так же подвержены воздействию радиации. В результате воздействия этого естественного радиоактивного фона человек ежегодно поглощает дозу от 2 мГр до 5 мГр (эквивалентная доза – от 2 мЗв до 5 мЗв при коэффициенте относительной биологической эффективности равном 1). Поэтому я заинтересовался, как будут действовать внешние факторы на уровень естественного радиационного фона.

Цель работы:

Определить какие внешние факторы оказывают наибольшее влияние на естественный радиационный фон.

Задачи:

- Изучить литературу о явлении радиации
- Произвести замеры естественного радиационного фона на различной высоте, возле гранитного памятника, дома во время работы газовой плиты и душа в рабочем не рабочем режиме.
- Сравнить с минимальными нормами облучения.
- Сделать выводы о влиянии внешних факторов на уровень естественного радиационного фона.

Приборы и материалы:

- Дозиметр бытовой «Белла»
- MacBook apple white
- Цифровой фотоаппарат



Для выполнения этой работы я:

Изучил литературу и выяснил что, естественный радиационный фон - излучение, создаваемое рассеянными в природе радионуклидами, содержащимися в земной коре, приземном воздухе, почве, воде, растениях, продуктах питания, в организмах животных и человека (84%), а также космическое излучение (16%). Естественный радиационный фон колеблется в широких пределах в различных регионах Земли.

Уровень естественного радиационного фона до 0,2мкЗв/час (соответствует значениям до 20 микрорентген в час) - это наиболее безопасный уровень внешнего облучения тела человека, когда "радиационный фон в норме".

А также узнал что, верхний предел допустимой мощности дозы – примерно 0,5 мкЗв/час (50 мкР/ч). Однако, в медучреждениях (в рентген - кабинетах) норма для цифровой флюорограммы (1 проекция) – 0,030-0,060 мЗв (минимум и максимум, в зависимости от класса аппаратуры и применяемой методики). Максимально допустимая эффективная доза радиации – 150 мЗв в год. Её получают только люди, нуждающиеся в регулярном рентгенологическом контроле или по жизненным показаниям (авария, тяжёлая травма, внутреннее кровотечение).

Выяснил, что уровень естественного радиационного фона зависит от:

- а) наличия некоторых медицинских и бытовых приборов;
- б) высоты над поверхностью земли и глубины под землёй;

Исходя из этого, я решил узнать, как действуют внешние факторы на уровень естественного радиационного фона. Я произвел замеры естественной радиации в бетонном (глубина 3 м) и земляном (глубина 2м) погребках.

В бетонном погребе дозиметр показал на высоте:

Высота	Измерение (мкЗв/час)
1м	0,2 мкЗв/час
2м	0,22мкЗв/час
3м	0,25мкЗв/час



В земляном погребе дозиметр показал на высоте:

Высота	Измерение (мкЗв/час)
1м	0,15мкЗв/час
2м	0,17мкЗв/час



По результатам измерений можно говорить о том, что уровень естественной радиации изменяется с глубиной погребя и зависит от материала, из которого сделан погреб.

У меня возник вопрос, почему, чем глубже мы опускаемся под землю, тем больше уровень естественного радиационного фона. Я выяснил, что, оказывается, в земле имеется радиационный газ радон, и он создает повышенный уровень радиационного фона в земле, а бетонные стены добавляют свой радиационный фон т.к. бетон - это смесь цемента с добавленным щебнем, дроблёным камнем и т.п., которые имеют свой природный фон, как, например, гранит. Поэтому наблюдается значительное различие в уровне естественного радиационного фонов земляного и бетонного погребов.

Этот же газ, радон, содержится растворенным и в воде, добытой из артезианских скважин, которые имеются на водозаборной станции в селе Агинское. Поэтому при измерении радиационного фона в душевой кабинке без текущей воды уровень радиации был 0,03мкЗв/час, а потом, при включённой воде, стал 0,06 мкЗв/час. При 2-м измерении было замечено некоторое увеличение показаний: 0,05мкЗв/час – без воды и 0,1мкЗв/час с водой.



Кроме того, выяснилось, что и **работающая газовая плита** увеличивает уровень естественного радиационного фона из-за того же газа, радона, который содержится и в природном газе, используемом нами.

Состояние	1-е изм. (мкЗв/час)	2-е изм. (мкЗв/час)	3-е изм. (мкЗв/час)	Сред. Знач. (мкЗв/час)
Вкл.	00.09	00.11	00.13	00.11
Выкл.	00.1	00.12	00.14	00.12

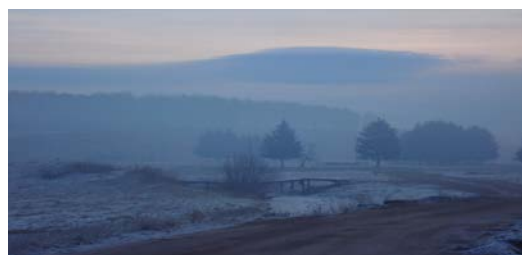
Некоторые сооружения села Агинского показывают повышенный уровень радиации:



Место	1-е измерение (мкЗв/час)	2-е измерение (мкЗв/час)	3-е измерение (мкЗв/час)	Среднее значение (мкЗв/час)
Памятник	00.18	00.20	00.22	00.20
Бетонные дома	00.16	00.18	00.20	00.18
Бетонные плиты	00.22	00.24	00.26	00.24

Уровень радиации **на горе (открытая скальная порода)**, приблизительно высотой 100м:

	1-е Измерение (мкЗв/час)	2-е измерение (мкЗв/час)	3-е измерение (мкЗв/час)	Среднее значение (мкЗв/час)
На вершине (100м)	0,28	0,3	0,32	0,3
У подножия	0,12	0,14	0,16	0,14



Сравнение с нормами:

В среднем уровень естественного радиационного фона не превышает максимально допустимых норм, но немного выше минимальной нормы, это вызвано использованием в повседневной жизни материалов, таких как гранит и бетон, а также бытовых приборов, которые повышают естественный радиационный фон.

А в воде и земле находится газ радон, который тоже повышает естественный радиационный фон.

Выводы:

1. Средний уровень естественного радиационного фона 0,12 мкЗв/час.
2. Уровень естественного радиационного фона зависит от:
 - а) Высоты над уровнем моря (чем выше в горы тем выше уровень).
 - б) Чем глубже в землю, тем больше уровень.
 - в) Горящий газ повышает уровень естественного радиационного фона.
 - г) При включённой воде в душевых кабинках уровень естественного радиационного фона повышен.
 - д) Бетон и гранит повышают естественный радиационный фон.
3. При сравнении с минимальными допустимыми нормами все эти уровни не превышают их, кроме непонятного случая в одном из магазинов.



Список литературы

- 1). Учебник: «физика 9 класс» А. В. Пёрышкин, Е. М. Гутник; Москва ООО «Дрофа», 2008;
- 2). Справочник по физике. А. С. Енохович, Москва, «Просвещение», 1990.
- 3). Интернет-ресурсы:
 - <http://www.kakras.ru/doc/dosimeter-radiometer.html>
 - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/26016/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9



СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ В 21 ВЕКЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Терехова М.Т.,

научный руководитель: учитель физики Спицкая И.В.

МБОУ Казачинская средняя общеобразовательная школа

Цель: Доказать актуальность применения солнечной радиации как источника энергии.

Задача:

1. Показать преимущество солнечной энергии.
2. Показать применение ее в настоящее время.
3. Показать применение конкретно в красноярском крае.
3. Показать ещё несколько примеров применения солнечной радиации.

Введение

Тема об использовании солнечной энергии очень актуальна.

Во-первых: курс энергосбережения взят по всей стране.

Во-вторых: в мире вспоминают последние события в Японии.

Всё ученое сообщество ищет альтернативные источники энергии, в странах Евросоюза вкладывают в разработки более экологичных энергоресурсов солидные суммы.

Создавая новые альтернативные источники энергии, люди могут на этом не только экономить, но и зарабатывать, за счет того, что государство выкупает энергию, произведенную за счет альтернативных источников.

Определение солнечной радиации

Для начала мы поподробнее разберём словосочетание - солнечная радиация.

Для этого мы посмотрим, что из себя представляет все же - солнечная радиация.

Солнечная радиация - это вся энергия Солнца, поступающая на Землю.

Применение солнечной радиации в 21 веке

Хотя нам не устают твердить, что нефть - это кровь сегодняшней экономики и основа бюджета страны, хотя мы и сами это понимаем, люди не перестают искать, осваивать альтернативные источники энергии, и вообще новые формы организации повседневной жизни.

Коммунальная квартира в большом доме, по их мнению - это уже прошлый век.

В веке 21-м человек должен вернуться не только к земле, как к своему первому источнику, но и к бытовым технологиям, исключающим производства огромного количества ненужных отходов, заполняющих наши обжитые территории.

Сфера применения энергии солнца очень обширна, и с каждым годом она становится все больше. Так, еще совсем недавно дачный душ с солнечным нагревателем воспринимался как нечто необыкновенное, а возможность использования солнечного света для домашних электросетей и вовсе казалась фантастикой.

Сегодня же никого не удивишь не только автономной гелиостанцией, но и мобильными зарядками на солнечных батареях и даже мелкой техникой (например, часами), работающей на фотогальваническом эффекте.

Виды применения солнечной радиации

Существуют многие виды и способы использования солнечной радиации, как источник энергии для человечества. Мы рассмотрим два вида использования солнечной ра-



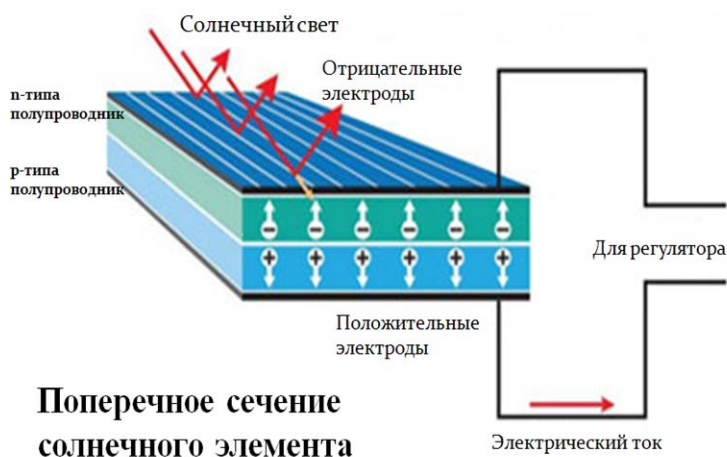
диации.

Первый вид применения солнечной радиации:

Фотоэнергия

Фотоэнергия – это один из двух способов использования излучения солнца. Это постоянный ток, вырабатываемый под действием солнечных лучей. Происходит такое преобразование в так называемых фотоячейках, которые, представляют собой двухслойную структуру из двух полупроводников разного типа. Нижний полупроводник относится к р-типу (с недостатком электронов), верхний – к n-типу с избытком электронов.

Электроны n-полупроводника поглощают энергию падающих на них лучей солнца и покидают свои орбиты, причем энергетического импульса достаточно для того, чтобы они перешли в зону р-полупроводника.



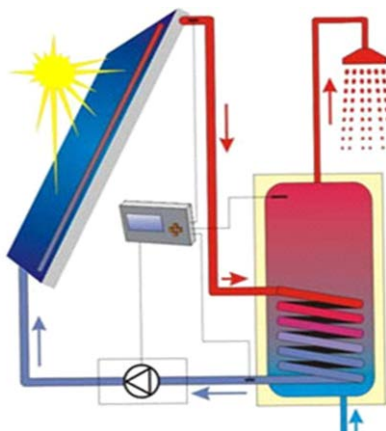
Поперечное сечение
солнечного элемента

Второй вид применения солнечной радиации:

Солнечные коллекторы

Гелиоколлекторы также используются как преобразователи солнечной энергии, но принцип их действия совершенно иной. Они преобразуют падающий свет не в электрическую, а в тепловую энергию за счет нагрева жидкого теплоносителя. Применяют их либо для ГВС, либо для отопления домов.

Схема солнечного коллектора



Применение солнечной энергии в наше время

1. Применение в России

Крупнейшая в России солнечная электростанция была запущена 4 сентября 2014 в Кош-Агачском районе Республики Алтай.

Это первый в России столь масштабный проект в области солнечной энергетики. Он важен для всей страны, поскольку начинается развитие возобновляемой энергетики во всей России.

Эту станцию было решено строить именно здесь, поскольку Кош-Агачский район Республики Алтай является одним из самых солнечных мест в России. Количество солнечных дней здесь превышает 300 в год.

2. Применение в Красноярском крае

На 28 красноярских предприятиях малой и большой энергетики трудится 11 тысяч специалистов. Все предприятия имеют разную форму собственности. Всего на них задействовано почти 20 тысяч жителей региона, а средняя зарплата в энергетической отрасли составляет почти 40 тысяч рублей.

3. Ещё несколько примеров применения солнечной радиации

Самара

В Самаре ученые Егор Лысов и Дарья Колмакова выщитали альтернативу солнечной энергетики, она взяли и свернули солнечную батарею в цилиндр, все гениальное просто, но в итоге получился приспособленный к Российским погодным условиям вариант, не страшны не сильный холод, не сильный ветер, к тому же удалось избавиться от дорогостоящих приспособлений.

Нидерланды

В Нидерландах тестируют дорогу будущего, точнее велодорожку будущего, у нее очень умное покрытие на солнечных батареях, оно вырабатывает электроэнергию, заряжает аккумуляторы, а в случае поломки подает сигнал. Пока построено 70 метров, этой площади хватит, что бы снабдить три придорожных дома. Участок дорогой, стоил полтора миллиона евро и гарантия у этой дороги не менее 10-ти лет.

Солнечные батареи покрыты сверхпрочным стеклом, рассчитано на вес груженой фуры, если испытание пройдет успешно, умные дороги проведут по все Голландии.

Дивногорск

В красноярском крае в городе Дивногорске существует один дом на солнечных батареях. для сбережения энергии здесь продуманно все, небольшие оконные проемы, отсутствие балконов, самые современные лампочки и регуляторы тепла в квартирах.

Кемеровская область

В домах, где никогда не было света, появились розетки, выключатели и светильники. Без этого люди жили здесь, пока не возникла идея получать электричество с помощью солнца. Если в Ельбазе солнечные батареи заработают надежно, то по такому принципу светом в Кус баса обеспечат и другие таежные деревни.

Подведение итогов исследовательской работы

Собранное солнечными коллекторами тепло заменяет энергию, произведенную при помощи загрязняющих окружающую среду технологий. В этом состоит главный экологический эффект солнечной энергетики. Энергия, затраченная на производство солнечного коллектора, равна энергии, которую коллектор производит в течение 1-4 лет.



ИЗОПЕРИМЕТРЫ

Тетерина Д.Ю.

руководитель Юдина О.К., научный руководитель канд. пед. наук. Латынцев С.В.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа №27»

Теория изопериметров представляет собой одну из наиболее изящных и увлекательных глав приложений основных методов и теорем евклидовой геометрии. Она отвечает на многие вопросы, которые наверняка задавал себе каждый: «Почему пчела выкладывает ячейки именно шестиугольной формы?», «Почему водопроводные трубы имеют цилиндрическую форму?», но, к сожалению, не рассматривается в школе. Однако для тех, кто связывает свою жизнь с инженерно-техническими специальностями изучение прикладных математических теорий, подобных рассматриваемой, очень важно.

Основной задачей теории изопериметров является решение, так называемых, изопериметрических задач. Изопериметрическая задача заключается в том, чтобы из данной совокупности фигур, имеющих одинаковый периметр (такие фигуры и называются изопериметрами), найти ту, которая имеет наибольшую площадь. Решения изопериметрических задач люди искали ещё в древние времена, уже в Древней Греции было известно, что круг имеет большую площадь, чем все другие фигуры, имеющие одинаковый с ним периметр, а шар имеет наибольший объём среди всех тел с той же площадью поверхности. Большой вклад в развитие теории внёс немецкий математик Якоб Штейнер (Jacob Steiner, 1796 – 1863). Самая главная заслуга Штейнера заключается в доказательстве двух основных теорем изопериметров:

1) «Если фигура наибольшей площади среди всех фигур данного периметра существует, то это – круг».

2) «Из всех выпуклых тел с поверхностями одной и той же величины шар имеет наибольший объём».

Выдвигается гипотеза: если использовать результаты решения изопериметрических задач, то возможно повысить эффективность постройки и стойкость сооружения.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы потребовалось решить следующие задачи: 1) изучить теорию изопериметров; 2) решить задачи экспериментальным путём.

Рассмотрим несколько изопериметрических задач и решим их с помощью мыльных пленок.

Основная изопериметрическая задача: среди всех плоских фигур данного периметра L найти ту, которая имеет максимальную площадь.

Задача 2 (или задача Дидоны). Среди всех линий фиксированной длины l с концами в данных точках A, B , найти ту, которая ограничивает вместе в прямой AB фигуру наибольшей площади.

Задача 3. Среди всех линий фиксированной длины l с концами на сторонах угла в 45° , найти ту, которая ограничивает внутри угла фигуру наибольшей площади.

Опыт 1. Проволочную рамку мы погрузили в мыльный раствор и осторожно вынули из него. Рамка затянута тонкой плёнкой из мыльной воды. На плёнку мы аккуратно положили связанную концами тонкую нить, предварительно смоченную в мыльном растворе. Эта петля плавала на плёнке, имея неправильную форму. Затем плёнку



внутри петли прокололи горячей иглой – петля мгновенно и точно приняла форму окружности (рис.1).

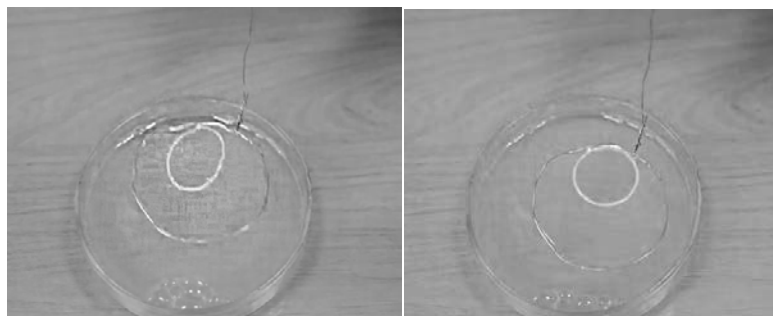


Рисунок 1. Опыт 1

Так происходит из-за того, что результирующая сила молекул, расположенных на поверхности плёнки, направлена внутрь. То есть молекулы на поверхности стремятся сжаться внутрь. И вода старается принять форму, площадь поверхности которой будет наименьшей. А это возможно только тогда, когда площадь внутри петли будет наибольшей (принимает форму круга). Таким образом, этот опыт демонстрирует правильность решения основной изопериметрической задачи.

Опыт 2. Мы соединили концы двух прямолинейных проволок нитками одинаковой длины, натянули проволочки так, что получился прямоугольник. Затем опустили прямоугольник в мыльный раствор и вынули и дали проволочкам несколько сблизиться. Тогда нитяные стороны приняли форму правильных дуг окружности (рис. 2).



Рисунок 2. Опыт 2

Опыт 3. Мы привязали нитку двумя концами к одному из прямолинейных участков рамки так, что расстояние между концами было примерно равно четверти длины нити. Погрузили рамку в мыльный раствор и вынули её так, что нить плавала на поверхности полученной плёнки. Затем прокололи плёнку внутри петли горячей иглой - петля мгновенно и точно приняла форму окружности. Этот опыт демонстрирует решение второй задачи или задачи Дидоны. Объяснение такое же, как и в предыдущем опыте (рис. 3).





Рисунок 3. Опыт 3

Штейнером были рассмотрены и доказаны теоремы о призмах и цилиндрах, которые нашли отражение в архитектуре и строительстве. Теоремы о призмах и цилиндрах показывают, что вертикальные сооружения выгоднее в смысле получения большей кубатуры здания при данном основании (фундаменте) и квадратуре поверхности стен или же в смысле меньшей затраты строительных материалов на возведение стен при данном основании и данной кубатуре (т. е. в данном случае при данной высоте) здания, чем сооружения наклонные. Так что здесь экономичность или эффективность сооружения совпадает с его стойкостью. Для доказательства прочности цилиндрических зданий был проведен следующий опыт.

Опыт 4. Было изготовлено 4 тела: пятиугольная призма, четырехугольная призма, треугольная призма и цилиндр. Каждое тело было по очереди нагружено книгами. По результатам эксперимента было выявлено, что самым прочным телом является цилиндр. Так как он выдержал 13 книг, пятиугольная призма - 2 книги, четырехугольная призма - 2 книги, треугольная призма - 1 книгу. Этот опыт показывает нам, что цилиндрические здания обладают дополнительной прочностью, обусловленной их формой.

Опыт 5. Если сравнить здания цилиндрической формы и призматической с равным объёмом, то получится, что цилиндрическое здание обладает меньшей площадью поверхности.

Площадь поверхности цилиндра рассчитывается по формуле (1).

$$S_1 = 2\pi R(h + R) \quad (1)$$

Площадь поверхности параллелепипеда рассчитывается по формуле (2).

$$S_2 = 2(ab + bc + ac) \quad (2)$$

Возьмём параметры для зданий такие, чтобы у них получился одинаковый объём.

Цилиндрическое здание: $h = 5, R \text{ основания} = 2 \Rightarrow V = \pi R^2 h = 60, S_1 = 87,96$

Призматическое здание: $a = 3, b = 4, c = 5 \Rightarrow V = abc = 60, S_2 = 94$

И произведя расчёты, мы получаем, что экономия поверхности цилиндрического здания составляет 18%. В переводе на деньги мы получаем очень весомую сумму, особенно при постройке здания. Тем более в сложившейся экономической ситуации в нашем крае - это очень важно. Любая экономия сейчас придёт на пользу.

Одно время некоторыми архитекторами горячо пропагандировалась идея круглых домов. Помимо экономии в строительном материале, цилиндрическая форма имеет ещё и другие крупные преимущества перед призматической. Меньшая поверхность наружных стен означает меньшую потерю зданием тепла зимой, меньшую нагреваемость его летом. Отсутствие углов избавляет от хлопот с отсырением и промерзанием последних.



Радиальное расположение комнат сокращает переходы из одной комнаты в другую, что особенно ценно при больших зданиях учреждений или гостиниц с их длинными коридорами. Упрощается также проблема отопления, проводки водопровода, осветительной сети, газа.

Но самой идеальной (в смысле экономии материала, потребного на возведение наружных стен) формой является не цилиндрическая, а шаровая. Такая форма домов, особенно при больших их размерах, обладает всеми преимуществами цилиндрической формы в ещё большей степени, и к ним присоединяются ещё новые преимущества, специфически свойственные сферической форме зданий. Сюда относится отсутствие крыши в обычном смысле слова, так как сама наружная оболочка дома, служащая стеной, является завершением здания сверху.

В современной жизни мы видим, что дома имеют всё-таки форму призмы, хотя из теории следует, что выгоднее дома сферической формы. Это можно объяснить тем, что сооружение таких зданий вызывают определённые технические сложности, а, следовательно, их возведение займёт более длительный срок.

Выполнение данной работы, а именно, изучение теории изопериметров, позволило нам научиться решать задачи экспериментальным путём.

Решение изопериметрических задач помогло сформулировать вывод о том, что постройка здания цилиндрической формы позволяет существенно увеличить их стойкость к нагрузкам, эффективность.

Опираясь на знания, полученные при изучении данной теории, хотим продолжить работу в данном направлении и спроектировать макет Олимпийской деревни для Универсиады – 2019 года.

Список литературы

1. Крыжановский Д. А. Изопериметры. Максимальные и минимальные свойства геометрических фигур // издание третье, под редакцией И. М. Яглома, государственное издательство физико-математической литературы, Москва, 1959. – 116с.

2. Трофимов В. В. Царевна Дидона, изопериметры и мыльные плёнки // Квант.– 1985.– №5.– с. 22 – 27.

3. Физика. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е.Эвенчик и др., под ред. А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина; Рос.акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во «Просвещение», 2009. – с.133-142.



ТРАНСПОРТИРОВКА И РАЗГРУЗКА НЕФТИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ

Феоктистова А.В.

научный руководитель: К.Т.Н. доцент Политехнического университета СФУ

Дмитриев В.А.

МАОУ, Лицей №7, г.Красноярск

Аннотация

Актуальность темы работы:

Нефть — природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых других органических соединений. На протяжении XX века и в XXI веке нефть является одним из важнейших для человечества полезных ископаемых.

Нефтегазовый индустриальный комплекс. На сегодняшний день существует множество способов транспортировки и разгрузки нефти, но они экономически затратные.

Обслуживающему персоналу, работающему на нефтеналивных терминалах в холодных регионах, хорошо известен тот факт, что перевозимая в железнодорожных вагонах сырая нефть может оказаться слишком густой для разгрузки.

У нефти температурой кристаллизации является от -60 до $+30$ °С; зависит преимущественно от содержания в нефти парафина (чем его больше, тем температура кристаллизации выше) и лёгких фракций (чем их больше, тем эта температура ниже). Вязкость изменяется в широких пределах (от 1,98 до 265,90 мм²/с для различных нефтей, добываемых в России), определяется фракционным составом нефти и её температурой (чем она выше и больше количество лёгких фракций, тем ниже вязкость), а также содержанием смолисто - асфальтеновых веществ (чем их больше, тем вязкость выше).

Проблема:

Осложнение разгрузки нефтяных цистерн в зимний период из-за увеличения вязкости нефти и образования парафиновых отложений. Вследствие чего происходит увеличение времени данных работ.

Цель работы:

Нахождение нового способа транспортировки и разгрузки нефти в зимний период времени. Как сделать так, чтобы к моменту разгрузки, у нефти была наименьшая вязкость.

Задачи:

1. Изучить строение вагон – цистерны.
2. Найти способ транспортировки нефти в зимний период времени.
3. Составить сравнительную характеристику нового и старого способов.

Идеальный конечный результат:

Нефть сама себя подогревает и легко разгружается из вагон - цистерны.

Ресурсы:

Время, энергия, вагон - цистерна и ее составляющие.

Разработанность исследуемой проблемы:

1) Нагрев цистерны снаружи, например, горячим паром, в зимних условиях малоэффективен и требует много времени (около 3-5 дней).

2) Перевозимая в вагон – цистернах нефть перед разгрузкой на месте, потребления предварительно подогревают паром, подаваемым в межрубашечное пространство.



Несмотря на это, в зимнее время в вагон - цистерне остается до 10% нефти, а иногда и более.

Дросселирование как способ совершенствования транспортировки

Используя энергию вращения колес, делается привод на насос, который пропускает нефть через дроссель. Далее она выводится через специальную (установленную) трубу в вагон – цистерну. За счет трения нефть начинает подогреваться, тем самым, уменьшается вязкость нефти.

Дросселирование — понижение давления газа или жидкости при протекании через сужение проходного канала трубопровода — дроссель, либо через пористую перегородку.

Привод — совокупность устройств, предназначенных для приведения в действие машин.

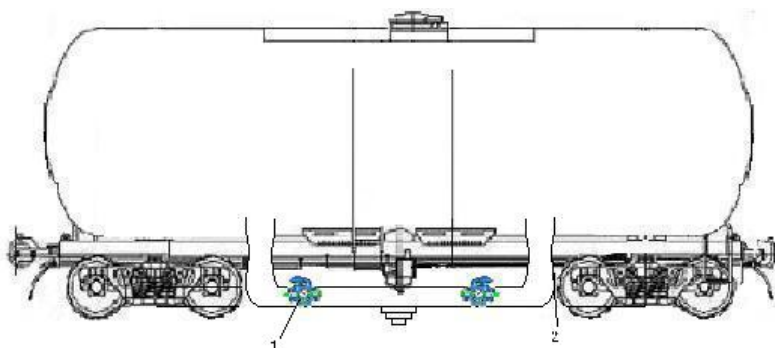


Рис. 1. Примерная конструкция вагон – цистерны 1-насосы; 2-дроссель.

Расчеты:

$$Q_{\text{пар}} = Q_{\text{нефт.пр.}} + Q_{\text{ц.}}$$

$$Q_{\text{нефт.пр.}} = c m (T_2 - T_1)$$

$$Q_{\text{нефт.пр.}} = 6 \cdot 10^4 \cdot 1,84 \cdot 10^3 \cdot (90 - 0) = 993,6 \cdot 10^7 = 9940 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Заключение

Существующие способы транспортировки и разгрузки нефти в вагон – цистернах в зимний период времени предполагают, перевозимую в вагон - цистернах нефть перед разгрузкой на месте, потребления предварительно подогреть паром, подаваемым в межрубашечное пространство.

Новый способ заключается в том, что во время движения нефть пропускается через насос, далее она проходит через дроссель, в котором повышается скорость молекул нефти, тем самым повышается температура, то есть, понижается вязкость нефти.

Разгрузка нефти происходит быстрее.

Новый способ помогает нам уменьшить время и экономические затраты на разгрузку нефти.

Таким образом, в работе предложен вариант в решении проблемы транспортировки и разгрузки нефти в зимний период времени.



МОДЕЛИРОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОДЪЕМА СУДНА "ФРАУ МАРИЯ" НА ПОВЕРХНОСТЬ ЦЕЛИКОМ

Харин П.А.

руководитель учитель физики Супрун Е.В.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 47»

У берегов России одной из главных сокровищниц является Финский залив - на его дне лежат более шести тысяч затонувших кораблей. Среди лежащих на дне корабельных останков есть настоящие сокровищницы. Летом 1999 года в ходе специальной поисковой экспедиции финских дайверов-любителей был обнаружен корпус корабля "Фрау Мария". На борту корабля находился груз художественных ценностей для Эрмитажа в Санкт-Петербурге, закупленных по личному указанию императрицы Екатерины II. Ученые предполагают, что на дне Балтийского моря покоятся 27 картин выдающихся голландских художников XVI-XVII веков, в частности, Рембрандта, а также коллекции фарфора, фаянсовые курительные трубки, золотые и серебряные статуэтки и несколько бочек с монетами. Уникальный груз "Фрау Марии" музейные эксперты оценивают не менее чем в 500 миллионов евро. Опираясь на архивные данные, специалисты предполагают, что картины были упакованы не в ящики, а в свинцовые колбы и залиты воском, что позволяет надеяться на значительную сохранность полотен. Вопрос, кому достанутся ценности с "Фрау Марии" в случае их реального обнаружения, пока остается открытым. В настоящее время в отношении поднятых со дна сокровищ нет согласованных международных документов. Согласно общепринятым нормам, если затонувшее судно лежит в пределах 24-мильной прибрежной зоны какого-то государства, то это государство и решает судьбу добытых сокровищ. Нередко оно забирает себе их половину или четвертую часть.

Проблема заключается в том, что чтобы оторвать затонувший объект от дна, нужно преодолеть две силы направленные вниз: сила тяжести и сила давления слоя воды, причем вторая очень велика. Так как под объектом воды нет, сила Архимеда, направленная вверх на объект не действует, а если бы она действовала, объект было бы поднять легче. Чтобы на объект начала действовать сила Архимеда, нужно сильно увеличить объем той части объекта, которая не прилегает ко дну, но при этом увеличение массы объекта должно быть незначительным.

На сегодняшний день только две морские компании, специализирующиеся на поднятии затонувших кораблей, изъявили желание участвовать в тендере на подъем груза или целиком затонувшего корабля «Фрау Мария». Это компания «*SMIT International*» и «*Mammoet Salvage*» - участвовавшая в подъеме подводной лодки «Курск». Финляндия разработала поэтапный план по подъему судна: предполагается, что "Фрау Мария" окажется на суше к 2017 году.

С российской стороны в разработке проекта принимают участие фонды "Крейсер "Варяг" и фонд "Спасение национально-культурных ценностей". Схема подъема представлена на рисунке. На затонувшее судно «одевается» специальная сварная конструкция. От этой конструкции под корпус «Марии» подводятся мягкие стропы из прочной искусственной ткани (жесткие могут разрушить корабль при подъеме; хоть состояние дерева признано хорошим, рисковать не хочется), образуя люльку. Дальше с



помощью понтонов и мощного судового крана траверсы поднимают вместе с «Фрау Марией». И вся конструкция транспортируется.

Судно «Фрау Мария» можно поднять на поверхность целиком более дешевыми способами.

Цель: опытным путем найти способ поднять судно "Фрау Мария" на поверхность целиком.

Объект исследования: судно «Фрау Мария» длиной 24,5 м и шириной 7 м из дуба на глубине 41 м под водой, температура течения 8 °С, погружение в ил 1,5 м, стоит вертикально на киле. Весовое водоизмещение судна с максимально возможным грузом на борту численно равно 150 тонн.

Итак, на корабль действуют две силы направленные вниз, сила тяжести и сила давления слоя воды и не действует сила Архимеда, так как корабль погружен на 1,5 м в ил, что затрудняет именно отрыв корабля от дна. Чтобы оторвать корабль от дна помимо силы тяжести и силы давления воды необходимо еще преодолеть силу сопротивления движению корабля в иле и в самой воде. Просто тянуть корабль вверх в такой ситуации малоэффективно, скорее всего, он просто сломается при таком воздействии. Либо корабль нужно тянуть вверх за всю его внешнюю поверхность. Когда корабль будет оторван от дна, его подъем тоже представляет трудности, корабль невозможно будет поместить на подъемную площадку и на ней поднять, так как так его можно повредить. Еще существует такое затруднение как плохая видимость на дне финского залива. А самое главное - необходимость консервации древесины до ее контакта с воздухом [2].

Корабль нужно поместить в кокон из вещества с плотностью меньшей, чем плотность воды, снизу или прямо целиком, но главное снизу, что бы не было повреждений корабля. Желательно использовать для кокона саму воду, например, превращая ее в лед. Вокруг корабля можно разместить легкий каркас, который будет обморожен, сверху можно наморозить понтон, вот только возможно ли наморозить кокон и понтон при температуре воды 8 °С? Или кокон снизу корабля сделать из такого материала, как детская игрушка монстр. Материал меняет свою плотность, пластичность и прочность и способен растекаться по всей поверхности тонким слоем одновременно очень прочно сцепляясь с поверхностью, образуя прочную скорлупу. При повышении температуры материал снова становится пластичным и теряет свою прочность, легко снимается с любой рельефной поверхности. Кокон снизу корабля идеально прилегающий и сцепленный с поверхностью корабля несомненно удобнее, чем мягкие стропы, образующие люльку.

В настоящее время известны различные способы подъема затонувших объектов [3,4]. Наиболее распространённым является подъём с помощью понтонов. Специально созданные судоподъёмные понтоны крепятся под корпус судна, а затем с помощью особых насосов понтоны «продувают» воздухом, накачивают. При этом в определённый момент подъёмная сила воздуха, толкающая понтоны вверх, преодолевает удерживающий корабль на дне вес и давление воды, и судно поднимается на поверхность. Понтонный способ хорош в тех случаях, когда судно лежит на дне ровно и есть возможность присоединить к нему понтоны. Именно такой способ и лежит в основе плана по подъему судна, разработанного Финляндией.

Другой способ предполагает использование плавучих кранов. Это применимо для небольших судов, вес которых подходит для крана. Основными ограничениями в данном случае является вес затонувшего корабля и материал, из которого он построен.



Деревянные корабли нельзя поднимать краном, они попросту развалятся. Так как корабль необходимо поднять полностью использование глубоководных роботов тоже невозможно.

Заметным прорывом в судоподъемном деле стало изобретение криогенного способа подъема затонувших объектов [3]. При этом техническом решении для захвата и создания необходимой подъемной (Архимедовой) силы используют криогенные жидкости, которые при контакте с водой газифицируются и резко увеличивают свой объем, вытесняя воду из судоподъемных понтонов. Одновременно за счет низкой температуры кипения криогенных жидкостей, например для жидкого азота эта температура составляет около минус 196°C, происходит сморазживание затонувшего объекта с упомянутыми понтонами, что и обеспечивает захват затонувшего объекта. Этот способ позволяет поднимать затонувшие объекты практически неограниченного веса и с практически любых глубин, в качестве криоагента может быть использовано достаточно дешевое и безопасное вещество - жидкий азот [5]. Так как в случае с кораблем «Фрау Мария» судоподъемные понтоны необходимо использовать только для целей обеспечения требуемого дифферента объекта при его всплытии и создания дополнительной подъемной (Архимедовой) силы при невозможности полной продувки газифицированным криоагентом, технико-экономические показатели криогенного способа подъема существенно сокращаются за счет уменьшения количества судоподъемных понтонов, необходимых для выполнения судоподъемной операции, уменьшения собственного веса судоподъемного устройства.

Обзор патентов показал, что был предложен способ подъема груза на поверхность жидкости (см. заявка на изобретение №93031682/11, публикация 1996 г.) в котором, подъем груза достигается тем, что в емкость, например, перфорированную или эластичную, или эластичную армированную помещают находящееся в пластичном состоянии вещество, которое изменяет свою плотность при затвердевании, опускают на погруженный в жидкость груз так, чтобы вещество обволокло искомый груз, затвердело и изменило свою плотность, после чего вещество вместе с грузом поднимают на поверхность с помощью крана, причем при превышении подъемной силы затвердевшим веществом веса груза вещество вместе с грузом всплывает самостоятельно. Недостатком указанного способа подъема груза на поверхность жидкости является необходимость в специальном веществе, обволакивающем груз, а также сложность в установке емкостей в районе затонувшего груза. Вполне возможно также подать такое вещество непосредственно под корабль через разработанный тоннель, вместо мягких строп, чтобы произвести обволакивание нижней части корабля, создать скорлупку, верхние края которой можно соединить с подъемным механизмом, так люлька получится более устойчивой.

В патенте на изобретение №2446075 (дата публикации 27 марта 2012г.) технический результат заявленной установки для подъема затонувшего объекта, включающей вещество, обволакивающее затонувший объект и уменьшающее свою плотность при затвердевании, достигается тем, что в качестве обволакивающего вещества используют водную среду в виде ледяной оболочки, образующейся на переохлажденной поверхности затонувшего объекта. Сжатый воздух по шлангам подают с базового судна. На выходе из сопел при дросселировании сжатого воздуха создается низкая температура, что приводит к понижению температуры поверхности затонувшего объекта до отрицательных значений, охлаждению прилегающего к этой поверхности объема воды и образованию внутриводного льда. На переохлажденной поверхности образуется пористый слой льда, который обволакивает весь объект снаружи и внутри его, вытесняя воду. Таким образом, затонувший объект оказывается как бы в коконе из льда, его объем значительно



увеличивается, возникает положительная плавучесть и объект всплывает на поверхность водоёма[1]. Таким образом, предложенная идея поместить корабль в кокон из льда может быть реализована при температуре воды 8 °С, либо при помощи криогенна, либо при помощи сжатого воздуха, что еще выгоднее экономически. Воздух или любой криоген будет забирать тепло у воды, вода сначала будет охлаждаться, а затем кристаллизоваться, даже если в процессе подъема лед будет таять, полного плавления ни кокона ни понтона не произойдет.

Анализ позволил выявить возможные проблемы и трудности связанные с подъемом затонувшего объекта – корабля «Фрау Мария», были предложены свои идеи по реализации подъёма. Обзор патентов показал, что идеи вполне могут быть реализованы и уже даже разработаны установки позволяющие осуществить идею с намораживанием понтона или кокона снизу корабля, а также что действительно возможно использовать вещества с изменяющимися физико-механическими свойствами для создания люльки внизу корабля. Сравнение известных способов подъема затонувших объектов позволило оценить возможность применения этих способов и предложенных собственных идей к подъему корабля «Фрау Мария» и выбрать способы, а точнее комбинации способов поднять этот объект с глубины.

Итак, сам подъем можно производить грузоподъемным плавучим краном, для создания необходимой подъемной Архимедовой силы можно использовать разные понтоны, намороженные или наполненные воздухом, с экономической точки зрения большой разницы в затратах от вида понтона не будет. Чтобы оторвать корабль от дна при таком погружении и при необходимости сохранить целостность корабля необходимо рыть туннель. При прорывании туннеля пространство под кораблем будет заполняться водой, в виду чего есть возможность поместить корабль в кокон из льда снизу, такой кокон несомненно удобнее мягких строп люльки и действительно сможет обеспечить сохранность корабля причем не только при подъеме но и при транспортировке к месту резервации. Для создания снизу корабля кокона из вещества изменяющего свои свойства, необходимо будет при помощи воздуха под большим давлением вытеснять воду и помещать туда материал. Этот процесс выглядит более затруднительно, чем мягкие стропы и кокон из льда, и вещества будет необходимо очень много, возможно дешевле такой способ не будет, но корабль в цельной люлке будет закреплен надежнее.

Для проведения эксперимента была создана модель корабля с геометрическими размерами уменьшенными в 10 раз из дерева и помещена в аквариум с созданным песчанно -илистым дном, в которое модель корабля была погружена на 1,5 см, а высота воды в аквариуме была сделана 41 см. Чтобы выяснить во сколько раз нужно уменьшить массу корабля был произведен расчет по силе давления слоя воды на корабль.

Опытным путем установлено, что и способ поднять судно "Фрау Мария" на поверхность целиком, разработанный Финляндией осуществим и идеи автора работы тоже осуществимы.

Чтобы сравнить, как именно корабль будет поднять безопаснее и экономичнее, необходимо продумать, как провести эксперимент с помещением корабля в кокон из льда.



Список литературы

1. Бухарицин п.и., беззубиков л.г., ветрова а.а., белая в.а. установка для подъема затонувших объектов // современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3 . – с. 178-179;
2. Таскаев в.н. подводная археология и консервация морского дерева
3. Авторское свидетельство 1785948 ссср, мки в 63 с 7/06. Способ подъема затонувшего судна /седых н.а. и седых а.н. - прототип.
4. Авторское свидетельство 109222 ссср, мки 63 б, 14. Способ подъема затонувших судов /бирюков н.н.
5. Архаров а.м. криогенные системы. Основы теории и расчета. - м.: машиностроение, 1988.



ОЧИСТКА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ОТ КАТИОНОВ ЖЕЛЕЗА И СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА НИХ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Харина А.А.

руководитель учитель физики Супрун Е.В.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 47»

Экспериментально обнаружено воздействие магнитного поля на примеси в воде, выявлено что под воздействием магнитного поля соли жесткости образуют центры кристаллизации, причем они равномерно распределяются по всему объему жидкости. А также, что ионы железа III в присутствии солей жесткости тоже становятся центрами кристаллизации, таким образом воздействием магнитным полем на воду, ее можно очистить от солей жесткости и частично от примесей железа.

Влияние магнитного поля на процесс кристаллизации используется в различных областях. Например эффект ускорения кристаллизации и уменьшения размеров кристаллов выпадающих из магнитной воды используется в строительной индустрии. Обработка цемента магнитной водой сокращает сроки затвердевания, и образующаяся мелкокристаллическая структура придает изделиям большую прочность и повышает их стойкость к агрессивным воздействиям. Воздействие магнитного поля на воду применяется на водопроводных станциях при значительной мутности природных вод, для их очистки от солей жесткости, а также для обработки промышленных стоков, которая позволяет быстро осаждавать мелкодисперсные загрязнения, для предотвращения попадания вредных примесей в водоемы.

Нами было выяснено, что на рост кристалла медного купороса из водного раствора влияет магнитное поле. Скорее всего, магнитное поле влияет на примеси в воде, причем было определено, что в воде содержались катионы железа и соли кальция и магния. Однако на какие именно примеси и действительно ли на примеси влияет магнитное поле нам не известно. Были выдвинуты предположения. Увеличение числа зародышей зависит от количества примеси, увеличение скорости их образования и снижение скорости роста самих кристаллов, при росте под действием МП, связано с влиянием МП на соли жесткости в воде, а улучшение формы кристаллов связано с влиянием МП на катионы железа, которые тоже участвуют в образовании кристаллической решетки кристалла. Если МП влияет на соли жесткости в воде, то воздействуя МП на воду её можно очистить от солей жесткости.

Методом анализа литературы выяснили, на какие именно примеси в воде могло воздействовать МП и влияет ли МП на саму воду. При помощи эксперимента и наблюдения процесса роста кристаллов провели сравнительный анализ процессов роста кристаллов медного купороса из водного раствора в МП и без него по следующим параметрам: количество зародышей, скорость образования зародышей, скорость роста кристаллов, форма кристаллов для следующих случаев: обычная вода, вода, очищенная и от катионов железа и от солей жесткости, вода, очищенная от катионов железа и обогащенная солями жесткости, вода, очищенная от солей жесткости, вода, очищенная с добавлением железных опилок, вода, очищенная с добавлением железного купороса (обогащённая катионами железа (II)). При помощи визуальных наблюдений и экспериментов выяснили, возможно ли самостоятельно без применения специальных



магнитных фильтров очистить воду от солей жесткости МП. Таким образом, МП могло действовать как на катионы железа, так и на соли жесткости, или в совокупности – и на те, и на другие, и менее вероятно на структуру воды.

Следовательно, для выяснения наличия влияния, а также характера влияния МП именно на примеси необходимо вырастить кристаллы в отсутствие катионов железа и максимально очищенной от солей жесткости воде. Для этого сначала очистить воду от катионов железа предложенным ранее нами способом, а потом длительным кипячением с последующей фильтрацией максимально очистить от солей жесткости.

Анализ результатов показал следующее: МП влияет на образование центров кристаллизации в растворах, содержащих соли жесткости, причем зерна в этих растворах образуются намного быстрее, а размеры зерен значительно меньше. Но непонятным было следующее: почему в воде, где и ионы железа и соли жесткости количество зародышей еще больше. Возможно больше примесей. В воде настолько много железа?

Чтобы подтвердить опытным путем, что количество зародышей зависит от количества примесей, провели отдельно еще один эксперимент. Выпарили обычную воду, собрали сухой остаток, в две пробы полностью очищенной воды добавили выпаренный остаток, в одинаковое количество воды разное количество примесей в соотношении 1:10. Эксперимент показал, что количество зародышей связано с количеством примесей прямо пропорционально. Затем такой же опыт провели с водой очищенной от ионов железа, результат тот же, он был очевиден. Но почему тогда нет значительного увеличения количества зародышей в воде не очищенной от ионов железа, и очищенной от солей жесткости?

Было решено в качестве эксперимента добавить в три раствора (очищенный от солей жесткости, очищенный с добавлением железных опилок, очищенный с добавлением железного купороса) сухого остатка от выпаривания солей жесткости. Эффект образования большого количества зародышей проявился в этот же день в двух растворах и не проявился в растворе с железными опилками, причем зародышей стало на столько же много как и в обычной не очищенной воде. То есть сами по себе ионы железа, новых центров кристаллизации либо не образуют, либо их образование не значительно, но в присутствии солей жесткости количество центров кристаллизации превышает количество центров кристаллизации в растворе, просто содержащем соли жесткости. Возникло предположение, что наблюдаемое связано с тем, что ионы железа могут связывать ионы кальция и магния, и тогда они образуют центры кристаллизации, а сами по себе нет.

В растворе с железными опилками центры кристаллизации всегда располагались внизу, видимо опилки все таки крупноватые и оседают все внизу и на них как на поверхности начинают расти кристаллы, трудно судить по одному опыту и двум кристаллам именно этого образца, для этих кристаллов и этого раствора осталось не понятно влияет ли МП, и если да то в чем проявляется.

А вот изменение формы кристалла в отсутствие ионов железа не происходит, то есть изменение формы в МП связано с влиянием МП на ионы железа. Было решено провести патентно информационный поиск на наличие уже имеющихся установок или фильтров для очистки воды МП, с целью ознакомления как они устроены, какова продолжительность воздействия МП и возможно ли организовать очистку воды МП самостоятельно [4,5]. В действительности уже не просто изобретен магнитный фильтр, а налажено производство.

Для проведения эксперимента использовали самый дешевый магнитный фильтр для проточной холодной воды MagneticWaterSystems МВС НЕОМАГ, заказали через



Интернет. Корпус полностью закрывает, что происходит внутри, но при кипячении воды после фильтра такого количества хлопьев от солей жесткости в ней уже нет, но вот при выпаривании, осадок все равно имеет желтый оттенок, свидетельствующий о содержании в воде катионов железа (III). Через фильтр пропустили раствор воды с железными опилками и с железным купоросом. По цвету первого раствора после фильтра даже визуально можно понять, что от частиц железа фильтр очищает, при выпаривании осадок имеет почти белый оттенок, чего нельзя сказать о растворе железного купороса. Опыт показывает, что при обработке магнитным фильтром содержание солей жесткости в воде снижается, что частицы металлов он удаляет, но вот утверждать, что фильтр очищает от катионов железа нельзя. Хватило фильтра для очистки воды, так же как и всех остальных не более, чем на две недели.

Что же именно происходит внутри магнитного фильтра с солями жесткости? Магнитные фильтры воздействуют на ионы бикарбоната кальция, не позволяя им объединяться между собой для образования карбоната кальция в виде кальцита, и способствуя образованию мельчайших кристаллов арагонита, в виде мучной консистенции выводятся потоком воды. То есть сделать самим такой фильтр можно попробовать. Найден способ самостоятельно очистить воду от солей жесткости, после обработки ультразвуком в псевдокипящем слое доломита, провести обработку МП и пропустить через обычный фильтр, который задержит мучную взвесь, кристаллы уже арагонита. В дальнейшем планируется продолжать работу именно в этом направлении и добиться полной очистки воды от имеющихся в ней примесей.

Библиографический список

1. Классен В. И. Омагничивание водных систем. — М.: Химия, 1978. — 240 с
2. Александров В.В. Экологическая роль электромагнетизма. — С.Пб.: Изд-во Политехнического университета, 2005. — 716 с.
3. Панова Е.П., Алексахин А.В., Мартынюк В.С., Кацева Н.Г. Влияние магнитных полей на физико-химические свойства// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. Серия «Биология, химия».– 2001. – Т. 12(51), № 2. – С. 95 – 98.
4. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы.- М.: «Химия», 1989. - 464 с. 225
5. Магнитный инерционно-гравитационный фильтр для очистки воды. Патент гп (11) 2296720 (13) с1



ОЧИСТКА ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Шахматова Н. В., Петрова К.Л.

руководитель: Политова Т. Н.

научный руководитель: Жижаев А.М. к.х.н.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Берёзовская средняя общеобразовательная школа №3»

Актуальность

Питьевая вода жизненно необходима каждому человеку для ежедневного употребления, приготовления пищи и проведения процедур личной гигиены. В п. Березовке вода недостаточно чистая, т.к. выпадает осадок после того, когда она постоит некоторое время и после кипячения, особенно в районе ГЭС.

По данным Всемирной организации здравоохранения около 85% болезней человека вызывается употреблением для питьевых нужд некачественной воды.

Одна из главных экологических проблем человечества – качество питьевой воды, которая напрямую связана с состоянием здоровья населения. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) ежегодно от плохого качества воды 25 миллионов человек умирает различных заболеваний (диарея, малярия и др.).

Существуют различные способы очистки воды. Можно очищать воду с помощью специальных фильтров, можно в домашних условиях не прибегая к ним, использовать подручные средства.

Объект исследования – вода район ГЭС, район Шумков п. Березовка Красноярского края.

Цель работы: выявление на практике более эффективный способ очистки воды в домашних условиях по определенным критериям.

Основные задачи:

Изучить уже известные способы очистки воды в домашних условиях в дополнительной литературе. Произвести заборы воды в различных местах п. Березовка. Определить химический состав воды. Провести эксперименты по очистке образцов воды используя: активированный уголь, шунгит (минерал), способ кипячения, способ отстаивания воды.

Разработать критерии, по которым определяется качество очищенной воды

Методы исследования: наблюдение, анализ, эксперимент.

Исследования качества воды проводились по следующим показателям, предварительно вода была очищена активированным углем, шунгитом, кипячением, отстаиванием: цвет, наличие осадка, наличие запаха, жесткость, содержание железа. Вода - самое привычное вещество на земле. Она сопровождает каждое мгновение нашей жизни. Вода – самое распространённое, знакомое и необходимое вещество для человека на планете Земля: сам человек на 75 – 90 % состоит из воды; воду мы пьём(без воды человек сможет прожить не более трёх дней);

Питьевая вода не должна быть мутной, иметь цвет, запах и выраженный вкус. Вода должна содержать минеральные вещества и микроэлементы с учётом физиологических потребностей человека, вода не должна содержать в своём составе токсические и радиоактивные вещества в концентрациях опасных для здоровья и жизни человека. Вода должна быть безопасна для человека в эпидемиологическом отношении.



Очистка воды в домашних условиях.

1.С помощью активированного угля.

Активированный уголь является пористым углеродным материалом.

Достаточно упаковать 5 таблеток активированного угля в марлю или вату и поместить их на дно сосуда для воды. К утру, вода будет уже очищена.

2.С помощью минералов.

Существует множество способов очистки воды. Самым простым, недорогим и удивительным способом очистки является очистка воды с помощью минералов. Самые эффективные и популярные минералы для очистки воды: кремний, шунгит и цеолит.

Вода, очищенная шунгитом, помогает вылечить диабет, различные болезни печени и почек, простудные заболевания, синдром хронической усталости и даже астму.

На этой воде можно готовить еду.

3.Кипячение

Кипячение позволяет сделать воду более мягкой и очистить её от солей, которые оседают на стенки и дно сосуда. После кипячения воду, находящуюся на дне, рекомендуется слить.

4.Отстаивание воды

Отстаивание воды. Слить ее в емкость и поставить не менее чем на 6-7 часов, не закрывая крышкой. В первые 3-4 часа из воды испарятся летучие примеси такие как хлор и аммиак, а в последующие 2-3 часа – осядут соли тяжелых металлов. Затем осторожно слейте $\frac{3}{4}$ воды в чистую емкость, остальное вылейте.

Экспериментальная часть.

Проводим очистку воды по всем 4 способам:

1.Очистка воды с помощью активированного угля.

Берем 2 образца по 200 мл: Вода из района ГЭС(а) и район Шумково (б). В каждый сосуд с водой помещаем по 3 таблетки активированного угля.

Через сутки сравниваем образцы (а),(б) по всем критериям и заносим в таблицу.

2. С помощью минералов. Берем шунгит массой 10г. Массу определяем с помощью весов. Полученную массу опускаем в образцы. Настаиваем 3 суток. Сравниваем образцы (а),(б) по всем критериям и заносим в таблицу.

3.Кипячение воды. Кипятим в течении 15 минут. Проверяем на цвет, осадок.

((а),(б)).После кипячения вода в ГЭС мутнее, а Шумково прозрачная. Когда постояла кипяченая вода, то в ГЭС осел осадок. Слили верхний слой воды и оставили осадок с оставшейся водой до полного испарения воды. Кипятили 1литр воды. Полученный осадок взвесили определив массу. И нашли жесткость воды по формуле количества вещества

На жесткость проверяем по выпавшему осадку. Р.Шумково осадка нет после кипячения, значит вода не жесткая. Р. ГЭС : Кипятим 2 литра воды, осадок взвешиваем. $m=80-30= 50г=0,05кг$, $V=m/\mu$, молярную массу определяем по таблице Менделеева ($CaCO_3$) $\mu=100 \cdot 10^{-3}кг/моль$, $V= 0,05кг/100 \cdot 10^{-3}кг/моль= 0,5моль$.

$V=500ммоль/2л= 250ммоль/л$; норма- 4-8 ммоль/л; значит жесткость в 31 раз больше нормы. У нас получилось - 250ммоль/л. Это показатель того, как много солей кальция и магния растворено в воде. Человеку полезно пить воду умеренной жесткости (4-8 ммоль/л). При длительном употреблении воды сильной жесткости повышается риск образования камней в почках.



А полученный осадок рассмотрели с помощью электронного микроскопа в институте химии и химической технологии г.Красноярска. У нас получилось, что осадок – это карбонат кальция (CaCO₃).

4.Отстаивание воды. Слили образцы в прозрачные стаканы и поставили на 6-7 часов, не закрывая крышкой. В первые 3-4 часа из воды испарятся летучие примеси такие как хлор и аммиак, а в последующие 2-3 часа – осядут соли тяжелых металлов. Затем осторожно слили $\frac{3}{4}$ воды в чистую емкость, остальное вылили. Сравниваем образцы (а),(б) по всем критериям и заносим в таблицу.

Все образцы проверяем по критериям:

Критерии оценки образцов в домашних условиях.

Качество воды	Вода, очищенная с помощью активированного угля ГЭС/Шумково	Вода, очищенная с помощью минерала (шунгита) ГЭС/Шумково	Вода, очищенная с помощью кипячения ГЭС/Шумково	Вода, очищенная отстаиванием ГЭС/Шумково
Цвет	Сероватый с осадком песчинок \ сероватый с осадком песчинок	Прозрачная \прозрачная с пузырьками воздуха	Мутная \прозрачная	Прозрачная с осадком на стенках ,внутри жидкости мелкие белые частички \ прозрачная
Наличие осадка	Немного, песчинками, на поверхности воды тонкая белая пленка \немного с песчинками	Осадка нет \осадка нет	Белый осадок \осадка нет	Белый осадок\ нет осадка
Наличие запаха	Специфически-1б	Без запаха-0б	кисловатый - 2б\без запаха-0б	Без запаха-0б
Жесткость (с помощью лакмусовой бумаги)	Желтая\ желтая	Желтая\ желтая	Желтая\ желтая	Желтая \желтая
Итог	2 место по очистке воды от примесей	1 место по очистке воды от примесей	3 место по очистке воды от примесей	4 место по очистке воды от примесей



Заключение:

По результатам наших опытов можно сказать, что самый эффективный способ очистки воды в домашних условиях является способ очистки воды с помощью минерала (шунгита). На втором месте – вода, очищенная активированным углем. Она была немного прозрачнее, не было неприятного запаха. Жесткость воды в п.Березовка район ГЭС превышает норму в 31 раз (250ммоль\1л, норма4-8 ммоль\1л).Осадок после кипячения представляет собой CaCO_2 .

Вода - простое и обыкновенное чудо.

Чистая питьевая вода – залог не только вашего отличного здоровья, но также молодости и долголетия.

Список литературы

1.<http://vitaportal.ru/ekologiya/kak-samomu-proverit-kachestvo-vody-8-glavnyh-sovetov.html#ixzz2s5Hz0fIo> (Фролова Елена, врач-педиатр)

2. Асеева З.Г., Харьковская Н.Л.«Анализ воды из природных источников», журнал Химия в школе, 1997, №3 – с. 61-63

3. Золотова Н.А. «Известная и неизвестная вода», журнал Химия в школе, 2002.- с. 85-87



СОВРЕМЕННОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Шелехов М. Б.

научный руководитель специалист международного уровня по ТРИЗ

Дмитриев С.А.

МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

Освещение на улицах необходимо для лучшей видимости ситуации на дороге и тротуаре, но реализация технологии освещения на данный момент является одним из самых важных минусов существующей системы. Вся электросеть включается от одного «рубильника» и светит в течение всей ночи, при этом на участке дороги может не быть ни пешеходов, ни автомобилистов. В работе предлагается использование системы Х10, которая применяется в проектах «умный дом».

Описание проблемной ситуации

Существует множество различных фонарей. Необходимо придумать новый.

План действий по Методу Фокальных объектов

- ▶ Выбрать случайный объект или явление, которое будем изменять (ФО).
- ▶ Выбрать любую книгу.
- ▶ Выбрать 3-7 случайных объектов (ОА).
- ▶ Выписать свойства объектов (3-7).
- ▶ Последовательно перенести признаки и свойства ОА на ФО.
- ▶ Отметить необычайные сочетания.

Из отмеченного получить новые идеи используя шаблон «Если ФО будет _____, то это хорошо потому что _____.» ФО - уличный фонарь

		Случайные объекты					
		Луна	Ковер	Танк	Шарик	Провод	Дерево
Свойства СО	Огромная	Мягкий	Железный	Резиновый	Железный	С корой	
	Светиться	Из ворса	С пушкой	Надуваемый	Длинный	С листьями	
	Желтая	С узором	Радиоуправляемый	Разноцветный	Электропроводный	С ветками	
			С гусеницами				

Получим новые идеи

▶ Если фонарик будет радиоуправляемым, то это хорошо, потому что, можно будет его дистанционно включать и выключать в нужное время.



Развитие найденной идеи

Концепция «умное» уличное освещение

Предлагается с целью сокращения расхода потребления электрической энергии, увеличения ресурса службы электрических ламп, увеличения полезности, осуществлять дистанционную коммутацию осветительных светильников. При этом в конструкции светильников и сети вносятся незначительные изменения.

Исходная проблема

Современное уличное освещение представляет собой размещенные на столбах вдоль улиц светильники. Электроэнергия к светильникам подается по силовому электрическому кабелю, подвешенному на опорах. Подача электроэнергии к участкам осветительной сети осуществляется коммутирующей аппаратурой. Уличные светильники оборудуются как лампами накаливания (в сельской местности), так и дуговыми лампами различных видов, в основном ртутными и натриевыми. Мощность ламп уличного освещения составляет от 70 до 400 Вт. Особенность таких ламп – высокая светоотдача от 30-200 Лм/Вт (лампы накаливания – 13) и значительный ресурс – до 32000 часов (лампы накаливания – 1000). Одним из недостатков является длительное зажигание, связанное с необходимостью прогрева лампы. Освещение улиц – энергоемкий процесс. Так, при установке на 1 километре улицы примерно 40-50 (по обе стороны) ламп при мощности 250 Вт., общая мощность составит 10-12,5 кВт. А энергопотребление за сутки составит уже сотню кВт*час. Общеизвестной перспективой является переход к светодиодным уличным фонарям, позволяющим не только снизить энергопотребление в примерно 5 раз в сравнении с существующим, но и регулировать их яркость. Но актуальность совершенствования системы уличного освещения с целью снижения энергопотребления вытекает даже не столько из абсолютных значений энергопотребления, сколько из оценки полезности функционирования системы уличного освещения. Главной полезной функцией уличных фонарей является освещение дороги для людей и водителей автомашин в темное время суток в нужном месте, в нужное время.

Функционирование идеальной системы освещения - освещение в нужное время в нужном месте, с необходимой интенсивностью.

Но реальная система выполняет эту функцию неэффективно. Улицы в некоторый период – пустая, а освещается с полной мощностью. Такое освещение является следствием "Грубого" управления работой фонарей (т.е. все фонари включаются от одного рубильника). Поэтому происходит перерасход электроэнергии, (сколько) в связи с работой фонарей на участках в отсутствии автомобилей и людей.

Как быть?

Краткая схема разработки

Таблица 21. Последовательность разработки концепции

Содержание шага	Результат шага
Формулировка ключевых задач	Ключевые задачи Сделать так, каждый уличный светильник управлялся индивидуально. Не усложнять систему линию подачи электроэнергии к светильникам. Сделать так, чтобы каждый светильник был включен при нахождении в его зоне пешехода или автомашины и не включался при их отсутствии.



	Увеличить полезность системы уличного освещения. Управлять освещенностью.
Решение ключевых задач	Предлагается управлять включением светильников индивидуально с помощью кодированных радиочастотных сигналов, передавая их по силовым проводам. Предлагается использовать силовой провод в качестве емкостного датчика, который управляет включением светильников в присутствии в зоне датчика людей или автомобилей. Предлагается синхронизировать работу уличного освещения и светофоров дорожного движения.
Обоснование идей	Проведен информационный и патентный поиск. Осуществлено моделирование электрических схем управления радиосигналами

Описание сущности предложения

Система состоит из фонарей, каждый из которых подключен к радиомодулю. Электрический ток от общего провода подается к радиомодулям фонарей. Каждый модуль управляется радиосигналами индивидуально. Таким образом, в системе уличного освещения появляется возможность индивидуального управления отдельными фонарями. Фонари могут включаться и выключаться, снижать и повышать яркость, светить в зависимости от радиосигналов.

Однако, такой подход имеет недостаток. Из-за того, что команды будут передаваться по радиоканалу они будут перегружать эфир. В следствии чего целесообразно передавать радиокomанды по уже имеющейся силовой проводке.

В простейшем варианте, система будет работать следующим образом. В каждый светильник встроены радиомодуль, подключенный к силовым проводам и коммутирующий питание лампы от электросети. Допустим, управляющим сигналом является радиочастотный сигнал заданной частоты, на который настроен радиомодуль светильника. При появлении в силовой кабеле сигнала соответствующей частоты, фильтр радиомодуля светильника, настроенного на эту частоту выделяет сигнал, что приводит к включению ключа - коммутатора, подающего питающее напряжение на лампу. Лампа включается. При исчезновении в линии управляющего сигнала – лампа гаснет. Так работает схема каждой лампы, подключенной к линии. В диспетчерском комплекте в линию выдается пакет сигналов разных частот, соответствующих тем лампам, которые должны быть включены. При необходимости выключения тех или иных ламп – пакет меняется.

Предлагается использовать силовой провод в качестве емкостного датчика, который управляет включением светильников в присутствии в зоне датчика людей или автомобилей. Схема работает следующим образом. Силовой провод, висящий над участком улицы представляет собой обкладку конденсатора, второй обкладкой которого является земля. При появлении в зоне такого «конденсатора» выступающего над землей объекта (прохожий, автомобиль) и обладающего отличной от воздуха диэлектрической проницаемостью, меняется резонансная частота электрического контура в радиоблоке светильника. При этом в схеме радиоблока вырабатывается сигнал, который приводит к включению ключа - коммутатора, подающего питающее напряжение на лампу. Лампа (группа ламп) включается. При исчезновении в линии управляющего сигнала – лампа (группа ламп) гаснет. Так будет обеспечиваться автоматическое управление



светильниками при прохождении людей или автомобилей в зоне действия этих светильников.

Предлагается синхронизировать работу уличного освещения и светофоров дорожного движения. Эта возможность реализуется при совмещении управления освещением и светофорами. Так «зеленая волна» светофоров будет сопровождаться «волной освещения улицы».

Обоснование предложения: передача управляющих сигналов по электрической силовой сети широко используется в системах передачи электрической энергии. ЛЭП используют как для передачи речевых сигналов, так и сигналов управления.

Аналогом такой системы является систем X10, которая применяется в проектах «умный дом».

Что такое технология X10?

- Отсутствие дополнительных проводов
- Быстрый и легкий монтаж
- Удобство управления
- Простая и гибкая настройка
- Возможность расширения в будущем

• Доступная цена

В протоколе X10 предусмотрено шесть базовых команд:

- Включить (On)
- Выключить (Off)
- Ярче (Bright)
- Темнее (Dim)
- Включить весь свет (ALL Lights ON)
- Выключить все (ALL Units OFF)

Известны емкостные уровнемеры представляющие собой провод в изоляции, опущенный в емкость для измерения уровня. Электрическая емкость провода меняется по мере наполнения емкости бункера, что меняет частоту автогенератора уровнемера.

Известны также системы охранной сигнализации, основанные на изменении электрической емкости подвешенного проводника контура при приближении к нему злоумышленника.

Достоинства

Предложенная концепция полностью решает поставленную задачу по снижению потребления энергии системами освещения и повышению функциональности системы.

Сверхэффектами предложенной концепции являются:

Повышение безопасности уличного движения.

Световая сигнализация перемещения транспорта и людей по улице (скорость, интенсивность потока)

Возможные новые проблемы

Усложнение оборудования для уличного освещения.

Отсутствие специалистов, готового оборудования, рекомендаций по использованию предложенной системы.

Следующие шаги

Произвести расчеты и осуществить конструктивную проработку предложенной концепции.

Изготовить макет установки для проведения испытаний.



ЧТО ЭТО – 3D?

Шурда Д.А.

научный руководитель: учитель начальных классов Зайковская В.И.
с. Агинское, МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа №1»

Введение

Современные технологии упрощают нашу жизнь, приносят новые ощущения. Появление различных технических новинок происходит постоянно и разнообразит наше существование. В настоящее время наблюдается всплеск в киноиндустрии. Мир не стоит на месте, все идет, все изменяется. Еще несколько лет назад мы увидели мир в 3D. Появление объемных 3D фильмов можно назвать очередным переворотом в истории кино. И, как правило, все новое притягивает и заинтересовывает. Я не стал исключением, в своем исследовании я решил ответить на вопрос, а что же это – 3D?

Цель исследовательской работы:

Изучение формирования 3D изображения.

Задачи:

- провести исследование среди учеников нашей школы;
- выявить методы создания 3D изображения.

Методы исследования: опрос, эксперимент.

Объект исследования: учащиеся МБОУ «Агинская СОШ № 1».

Гипотеза: 3D изображение образуется за счет свойств глаза –бинокулярное зрение.

1. История возникновения 3D изображения

3D-фильмы – это не какая-то особенная новинка, которая появилась и стала внедряться в 21 веке. Если обратиться к истории, то мы увидим, что стереоскопия, благодаря которой и стало возможно 3D кино, появилась еще в 1838 году.

2004 год - технологический прорыв. Наступление технологий компьютерной анимации, цифровых камер и домашних кинотеатров внесло свой вклад в развитие стереоскопического производства и просмотра. Потребности в 3D продолжают расти, и технология вступает в свой золотой век. На стереокино обратили внимание в Голливуде, основные студии стали выпускать версии своих фильмов и мультфильмов в 3D. Появление возможности использовать цифровое оборудование значительно упростило эксплуатацию 3D кинотеатров и снизило их стоимость.

2. Социологический опрос

Для того, чтобы установить, насколько 3D фильмы популярны среди учащихся нашей школы, я провел социологический опрос, в котором приняло участие 25 школьников. Я просил участников опроса ответить на мои вопросы (рис. 1, рис. 2). Вот что у меня получилось.



Рисунок 1

Рисунок 2

На вопрос, бывали ли вы на просмотре 3Д фильмов, большинство участников опроса ответили положительно. И, из 18 школьников, которые ответили – да, 10 человек уточнили, что посещают такие просмотры почти каждый месяц. Но только половина всех опрошенных, задавалась вопросом, а как же образуется 3Д изображение

3. Эксперимент

Для того, чтоб понять, почему человек видит предметы объемными, я провел эксперимент.

Поставил перед собой на уровне глаз кубик.

Рисунок 3

Рисунок 4

Сначала я посмотрел на кубик правым глазом, закрыв левый (рис.3). Увиденное зарисовал (рис.4).



Рисунок 5



Рисунок 6

Затем посмотрел на предмет левым глазом, закрыв правый (рис.5). Увиденное также зарисовал (рис.6). Я заметил, что рисунки одного и того же предмета отличаются друг от друга. Потом посмотрел на кубик двумя глазами и изобразил предмет таким, каким я его увидел двумя глазами. Расстояние между глазами человека в среднем составляет 6,5 см. Поэтому один глаз видит объект чуть с левой стороны, а другой глаз охватывает его же чуть справа. Т.е. каждый глаз видит предмет под своим углом. Таким образом,

формируются два немного отличающиеся друг от друга изображения – **стереопара**. Мозг сливает оба изображения в одно объемное (рис.7).

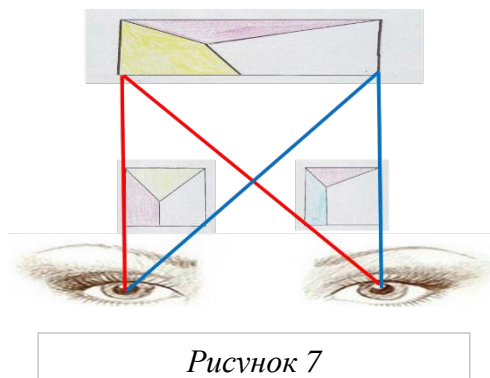


Рисунок 7

Следовательно, человек видит окружающие предметы объемными, потому что он воспринимает увиденное двумя глазами.

Именно это свойство нашего зрения и используют в своих целях создатели 3D фильмов и 3D фотографий.

4. Создание стереопары

Я решил создать свою стереопару. В качестве объекта фотосъемки я выбрал колонку. Стереопару я создавал при помощи одного фотоаппарата, поочередно, заменяя ею левый и правый глаз. Чтобы добиться максимального совпадения расположения фотокамеры с расположением глаз, я начертил схему (рис.8).

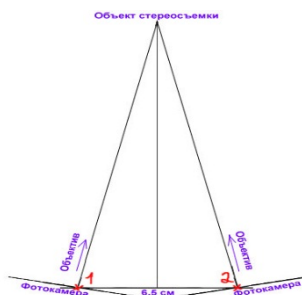


Рисунок 8

Съемка производилась с двух точек. Точка № 1 соответствовала левому глазу, а точка № 2 – правому. Расстояние между 1 и 2 точкой съемки равно 6, 5 см – это среднее расстояние между глаз человека.

Искусственно был задан угол поворота камеры, имитируя направление взгляда каждого глаза.

Я начертил схему на столе. Расположил объект съемки точно в вершине треугольника (рис. 9). Установил фотокамеру на положение точки № 1 и сделал снимок. Установил фотокамеру на положение точки № 2. Сделал снимок (рис.10).

Готовые два снимка перенес в компьютер. Стереопара готова.

Рисунок 9

Рисунок 10

5. Создание изображение в объеме

При взгляде на стереопару наши глаза видят два плоских изображения. Сейчас в поле зрения каждого глаза попадает две картинки, а нам необходимо добиться того, чтобы каждый глаз видел предназначенное для него изображение, и не видел изображение для другого глаза. Только при выполнении этого условия мы увидим изображение в объеме. Существуют несколько технологий разделения картинок для левого и правого глаза. Одна из них, анаглифная: перед тем как изображение подается на монитор экрана, в специальной компьютерной программе стереопара пропускается через специальные фильтры (красный и бирюзовый). Одна картинка стереопары пропускается через «бирюзовый» фильтр (то есть удаляется красный цвет), а вторая картинка - через «красный» фильтр (удаляется бирюзовый цвет). В результате получается красно-бирюзовое изображение – анаглиф (рис. 11).

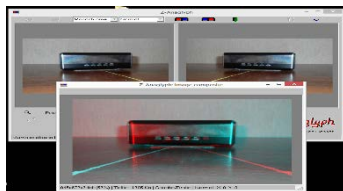


Рисунок 11

Оно не имеет четких линий и немного размыто. Чтобы увидеть изображение робота в объеме, необходимо надеть специальные анаглифные очки. В этих очках вместо стекол стоят особые светофильтры (красный и бирюзовый). Один пропускает только красный свет, а другой — бирюзовый. Тем самым одно изображение делится на две части, каждая из которых видна только одним глазом. В головном мозге они сливаются, образуя объемное изображение. С результатом данного эксперимента можно ознакомиться, если рассмотреть фото в анаглифных очках. Эксперимент прошел удачно, мне удалось получить 3Д изображение и поставленную цель своей работы считаю достигнутой.

6. Влияние на организм

Но не смотря на непередаваемые ощущения от просмотра 3D фильмов, это оказывает большое влияние на наше самочувствие:

- использование очков при просмотре 3D фильмов понижает яркость изображения – это приводит к быстрому утомлению глаз;
- для создания эффекта объемного изображения в 2 раза повышается частота смены кадров – это может вызывать чувство дискомфорта, недомогание и головную боль;



- детям до 6 лет смотреть 3D фильмы не рекомендуется, т.к. в несколько раз увеличивается нагрузка на еще не сформировавшееся зрение;

- у зрителей с проблемами вестибулярного аппарата при просмотре может возникать головокружение.

Последствия от просмотра зависят от продолжительности просмотра фильма.

Заключение

Технологии трехмерных изображений в последнее время дошли до таких высот, что способны создавать у зрителей эффект полного погружения в мир по ту сторону экрана. И нельзя сказать, что это не превосходно!

В формировании 3 D изображения нет никаких фокусов и обманов зрения, и как показало мое исследование, очень даже простой процесс, каждый может его повторить.

И не смотря на непередаваемые ощущения от данных просмотров, нельзя забывать о прямом воздействии таких просмотров на организм.

Список литературы

1. С.Н. Рожков, Н.А. Овсянникова. Стереоскопия в кино, фото, видеотехнике. Терминологический словарь. М.: Парадиз, 2003.
2. А. Голубев «В мире поляризованного света» (ж. «Наука и жизнь», № 5, 2008г.)
3. Физика для любознательных или о чем не узнаешь на уроке. Академия развития, 1999.
4. Интернет ресурсы:
 - <http://3domen.com/index.php?newsid=5794>;
 - <http://hobbyits.com>.

