

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»**
Великолукский филиал



 **ПОБЕДА! 70 ЛЕТ**

«Празднику Великой Победы – праздник студенческой науки»
(НЕДЕЛЯ НАУКИ 2015)

Материалы II-й научно-практической конференции

Великие Луки

2015

Празднику Великой Победы – праздник студенческой науки:
сборник трудов II научно-практической конференции студентов
Великолукского филиала ПГУПС, 27.04.2015 г., г. Великие Луки, 2015 г., -
65 с.

В сборнике опубликованы труды II научно-практической
конференции студентов Великолукского филиала ПГУПС «Празднику
Великой Победы – праздник студенческой науки» в рамках «Недели науки
-2015».

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я :

зам. директора по ВПО Крикливец Т.А.

начальник УМО ВПО Козлова Л.Н.

инженер УМО ВПО Милохина И.М.

техник Миронова Зинаида Петровна

Оглавление

НЕИЗВЕСТНЫЕ ЗЕМЛИ. НЕИЗВЕСТНЫЕ МОРЯ. ДМИТРИЙ ЛАПТЕВ – ВЕЛИКИЙ ПОЛЯРНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК.....	4
РАСЧЕТЫ КООРДИНАТ ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА.....	8
ОСОБЕННОСТИ ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ.....	12
МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЗОВ С ЗАМЕНОЙ ДВУХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ НА ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ.....	16
ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ВИДА И РАЗРЕЗА.....	18
ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ – ПЕРЕЖИТОК ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ.....	19
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ВАН-ДЕР-ГРААФА.....	22
ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ.....	24
МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	26
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЦЕНТРА МАСС ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ.....	29
РЕКУРРЕНТНЫЕ ФОРМУЛЫ.....	31
ИНТЕГРИРОВАНИЕ БИНОМИАЛЬНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА.....	32
ОПТИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО В НАШЕЙ ЖИЗНИ.....	32
ТЕЛЕСКОП. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ.....	35
АМОРФНЫЕ И НАНОСТРУКТУРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	36
МЕТАЛЛЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ.....	41
ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА.....	43
СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	44
СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	46
НОВЫЕ ВИДЫ БЕТОНОВ.....	48
БУЛАТ.....	50
ОСНОВНЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	52
ФОТОЭФФЕКТ.....	54
ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ТЕТРА И GSM-R.....	56
ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ БУДУЩЕГО.....	58
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ.....	59
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ РЕМОНТЕ ЛОКОМОТИВОВ.....	62
ПЕРЕПИСЬ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ, ЕЁ ЗАДАЧИ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ.....	64

Юргель Е.А. (УПП-306)

Научный руководитель – к.ист.н., доцент Петров С.Г.

МО гуманитарных дисциплин

НЕИЗВЕСТНЫЕ ЗЕМЛИ. НЕИЗВЕСТНЫЕ МОРЯ. ДМИТРИЙ ЛАПТЕВ – ВЕЛИКИЙ ПОЛЯРНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК

Есть на земле уголки, словно специально предназначенные для жизни людей, своей красотой вечно приносящие им радость. Места под Купуем именно такие, и сейчас, свернув с шоссе Москва-Рига, глядя на пригорки, перелески, небольшие водоемы, убеждаешься в справедливости эти слов.

Места здешние не только живописные, но и самые что ни на есть исторические. Так скажем Ступино – родина одного из героев Отечественной войны против наполеоновского нашествия – Сергея Васильевича Непейцына. А в сельце Покарево появился в 1700 году на свет Харитон Лаптев, в другом - Болотове, через год родился его троюродный брат Дмитрий. К сожалению, портрета братьев не сохранилось, и мы не можем узнать, как они выглядели.

Кто же не знает о знаменитых путешественниках Дмитриии и Харитоне Лаптевых? А что мы можем сказать о их предках?

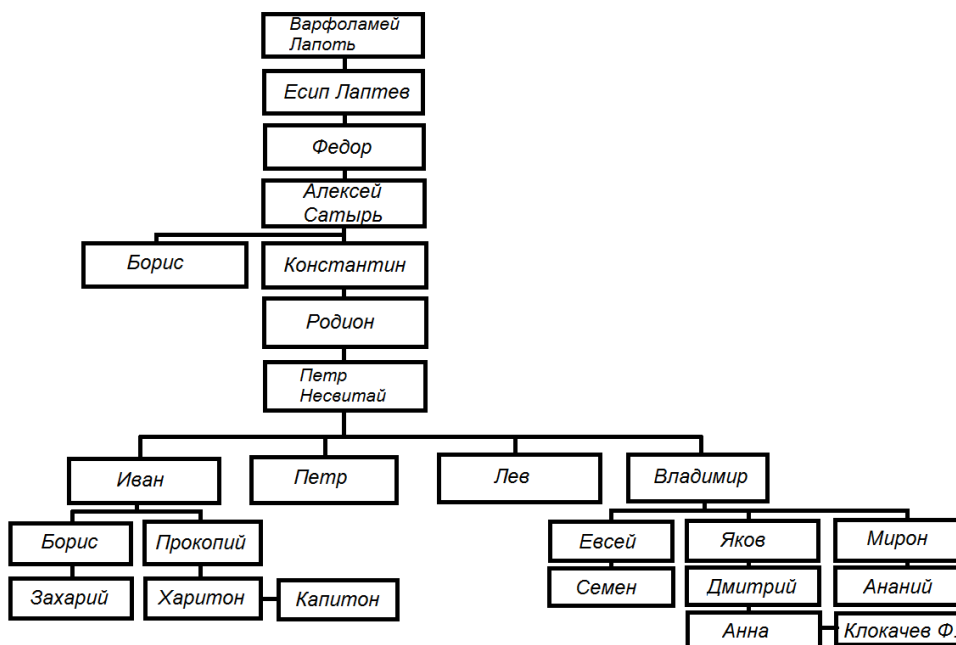


Рис. 1. Схема родословной фамилии Лаптевых

Вашему вниманию представлены выдержки из документа под названием «Род и герб фамилии Лаптевых», составленный сыном Харитона Лаптева – Капитоном.

Родословная рода Лаптевых началась со знаменитого князя Родеги, выехавшего из Косуйской орды. У потомка этого князя: Глеба Романовича Сорокоумова был сын Варфоломей, по прозвищу Лапоть, от которого и пошли Лаптевы.

Капитон Лаптев начал вести свое родословное древо именно с Варфоломея. Сын Варфоломея – Есип. В книге Яницкого «Экономический кризис в Новгородской области XVI века» есть «Алфавит землевладельцев по писцовой книге Бежецкой пятины 1545 года», в которой упомянуты «Лаптевы Лобанец и Сенка Есиповы дети». Нельзя исключить, что под прозвищем «Лобанец» был известен Федор. Род Федора продолжил Алексей Сатырь и, возможно, Захарий Самтырëв сын Лаптев, чье имя упоминается в «писцовых книгах землям, розданным в Езерищах и Усвятах 7 октября 1571 года детям боярских Новгородских пятин – Бежецкой и Обонежской».

О Константине и Родионе источники, к сожалению, умалчивают. А вот о Петре сохранились следующие записи из книги Троицкого «Записки Харитона Лаптева»: «Петр Родионов, сын Лаптев, по прозвищу Несвитай всю жизнь провел походах и боях с поработителями Русской земли. За верную службу ему была пожалована вотчина близ города Великие Луки. От него и пошла Великолукская ветвь дворянского рода Лаптевых, мелкопоместных помещиков, деливших по наследству несвитаевскую вотчину».

Как видно из родословной росписи (рис. 1) у Петра было 4 сына: Петр, Лев, Иван и Владимир. Стоит обратить внимание на двух последних, у Ивана появилось на свет 2 сына: Борис и Прокопий. Прокопий является отцом знаменитого Харитона Лаптева. Борис исполнял должность корабельного мастера галерных верфей в Санкт-Петербурге. У него родился сын Захарий, дослужившийся до чина коллежского асессора (майор).

Владимир стал отцом трех сыновей: Якова, Евсея и Мирона. У Якова родились сыновья: Семен (служил во флоте, вышел в отставку в чине капитана-командора). Ананий (служил в гвардии) и, наконец, Дмитрий - выдающийся полярный исследователь.

Исходя из этих данных, стоит признать, что Дмитрий и Харитон Лаптевы троюродные, а не двоюродные братья, как пишут биографы.

Обратимся к 1715 году. Именно в это время повез Борис Лаптев, корабельный мастер, Харитона и Дмитрия Лаптевых с берегов Ловати на берега Невы. Осенью братья стали первыми учениками Морской академии в Санкт-Петербурге, которую успешно и закончили. Весной 1721 года состоялся первый выпуск воспитанников Академии морской гвардии. Интересно отметить, что незадолго до этого прошло «баллотирование» гардемарин.

Специально созданная комиссия в составе более, чем 30 генералов, капитан-командоров, капитанов, капитан-лейтенантов, унтер-лейтенантов

(первый официальный чин на флоте) и штурманов, в течении месяца проверяла знания выпускников. Среди отличившихся были: Степан Малыгин (25), Степан Муравьев (20), Алексей Чириков (19), Алексей Нагаев (19) и Дмитрий Лаптев (18). Все эти юноши впоследствии стали гордостью Российской географической науки.

С начала службы Дмитрий Лаптев был офицером на военном корабле «Фаворитка», потом является командиром фрегатов «Святой Яков» и «Россия».

Обессмертили имена Братьев Лаптевых не ратные подвиги, а их участие в Великой Северной экспедиции, исследование неизведанных морей и территорий крайнего Севера.

Еще 23 декабря 1724 года на вопрос Петра I «сыскать из поручиков или подпоручиков морских, достойного, кого с ними послать в Сибирь или на Камчатку», последовал ответ: «По мнениям вице-адмирала Сиверса и шаутбенахта Синявина, из морских: поручику Спанбергу, Звереву или Косенкову, подпоручикам Чирикову или Лаптеву (речь идет о Дмитрие), она годна».

С 1735 года Дмитрий Лаптев состоял в чине лейтенанта в Великой Северной экспедиции прибыл с Чириковым в Якутск, откуда перебросил грузы на судах по рекам бассейна Лены до Юдомского Креста и вернулся с флотилией обратно на базу.

Спустя год после смерти Ласиниуса (лейтенанта российского императорского флота, одного из участников Великой Северной экспедиции), его назначили начальником отряда, действовавшего к востоку от реки Лены и получившего задание: описать берега и пройти морем из Северного Ледовитого в Тихий океан. Летом 1736 года, Дмитрий Яковлевич на 3х дощаниках с грузом, спустился вниз по Лене, через Быковскую протоку к морю. Оставив дощаники в устье, он прошел пешком со всей командой до зимовки Ласиниуса – к реке Хараулах, впадающей в губу Буор-Хая, где находился его бот «Иркутск». Командуя этим судном, он в том же, 1736-м голу вернулся в устье реки Лены за грузом и после неудачной попытки выйти в море, зазимовал здесь. Летом 1737-го года отважный путешественник провел бот в Якутск.

Через два года вновь спустился на боте «Иркутск» вниз по Лене и вышел из устья на восток, заходил в устье реки Омолой, обогнул мыс Святой Нос и вошел (с помощью геодезиста Ивана Киндякова, описавшего ранее по его приказу всю Индигирку) в устье реки Индигирки. В этих походах и получил Дмитрий Яковлевич известие о том, что он произведен в «капитаны полковничьего ранга».

Кстати, стоит отметить, что в течение всего 1739-го года матрос отважного капитана – Алексей Лошкин – описал берег от Яны до Святого Носа и от Индигирки до Алазеи. А сам Дмитрий Яковлевич зимой 1739-1740х годов исследовал реку Хрому.

Таким образом, к 1740 году была произведена опись всего юго-восточного побережья моря, названного в наше время морем Лаптевых, и южного берега пролива (Дмитрия Лаптева).

Однако исследования Дмитрия Лаптева еще не закончились. Летом этого же года он перешел на боте из устья Индигирки к устью Колымы, оттуда к мысу Большой Баранов, где был остановлен льдами. Пришлось зимовать в Нижне-Колымске. Осенью перебросил отряд на собаках и оленях по реке большой Анюй, через Колымский хребет, на реку Анадырь до устья. Летом 1742 года описал реку Анадырь до устья. Осенью вернулся в Нижне-Колымск и, оставив там «Иртыш» с командой, на следующий год вернулся в Якутск, а оттуда выехал в Петербург. Для него суровое, но успешное путешествие закончилось.

Недаром в честь Харитона и Дмитрия Лаптевых названо море, расположенное между Северной Землей и Новосибирскими островами. Имя Дмитрия Лаптева носит пролив, соединяющий море Лаптевых с Восточно-Сибирским морем (между материком и островом Большой Ляховской, а так же мыс в Восточно-Сибирском море, в устье реки Колымы). Напоминает нам о Дмитрие Лаптеве место на карте со странным названием Амбарчик. Здесь, в небольшой бухте близ устья Колымы, построил в 1739 году отважный мореплаватель во время зимовки склад для хранения провианта. Этот склад, или, как говорили тогда, «амбарчик», и дал название бухте. В Карском море, в юго-восточной части, западный берег полуострова Таймыр между шхерами Минина и островом Таймыр назван в честь Харитона Лаптева. Его же имя носит мыс на северо-восточном Берегу полуострова Таймыр (западная часть моря Лаптевых). В этих названиях – память о них. И не только о них, а еще и о тех, кто шел вместе с ними и сложил свои головы на далеких, холодных берегах российской окраины.

Работы Великой Северной экспедиции завершились, и отважный путешественник вновь служит на Балтийском флоте.

В 1746 году Дмитрий Лаптев командовал кораблем «Ингерманланд», в 1757 – командир Кронштадтского порта, затем – флагман Балтийского флота. В 1762 году он уходит в отставку в чине вице-адмирала. Вероятно, большую часть времени проводит в своем родном сельце – Болотове. Тут и скончался отважный путешественник 20 января 1771 года.

Дата смерти Дмитрия Яковлевича была уточнена после поисков у развалины его могилы. Полагают, что сама могила находится внутри развалин Троицкой церкви, но, к сожалению, у этих самых развалин нет никакого памятного знака, памятного креста или какой-либо памятной доски.

В заключении хотелось бы отметить, что у Дмитрия Лаптева была дочь Анна, которая вышла замуж за первого командующего Черноморского флота, вице-адмирала Федота Клокачева, таким образом, объединились два знаменитых рода.

Библиографический список:

1. Государственный архив Псковской области (ГАПО), фонд 110, опись 1, дело 1401, листы 82-83 («Род и герб фамилии Лаптевых»).
2. Государственный архив Псковской области (ГАПО), фонд 39, опись 20, дело 18, лист 152 (Метрическая запись о смерти Д.Я. Лаптева).
3. Писцовые книги, издаваемые императорским Русским географическим обществом – СПб., 1877.-Часть 1. с. 352-353.
4. Веселаго Ф. Очерк русской морской истории. – СПб., 1875. –Часть 1. с. 631.
5. Яницкий Н. Экономический кризис в Новгородской области XVI века (по писцовым книгам). – Киев, 1915. с. 73.
6. Глушанков И.В. Навстречу неизведанному. Под ред. д-ра история, наук В. М. Пасецкого. Л., Гидрометеиздат, 1980 г. 136 стр. с илл.
7. Навстречу неизведанному. – Л., 1980.- с. 8, 123-124.
8. Троицкий В.А. Записки Харитона Лаптева. – М., 1982. – с. 18.

Головизнин К., Котлярова Е. (СЖУ-402)

*Научные руководители – доцент Милохина А.В., ст. пр. Батулин Н.М.
МО естественнонаучных дисциплин*

РАСЧЕТЫ КООРДИНАТ ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА

Была создана программа с целью упрощения расчетов по обработке результатов геодезических работ, которые обычно требуют большого количества однотипных расчетов по заранее известным формулам. Длительные вычисления, как правило, не являются математически сложными, но требуют высокой точности и внимательности, т.к. малейшие ошибки приводят к необходимости полного или почти полного пересчета. Кроме того, существуют специальные ГОСТы, регламентирующие оформление всех расчетов и их представление в виде таблиц и схем.

Желание ускорить расчеты ведомости координат теодолитного хода, которыми мы к тому времени уже занимались на геодезии (и которые планировалось производить во время летней практики), а также повысить их точность и надежность, привело к мысли о создании программы по проведению вычислений и записи их результатов в форме таблиц. На первый взгляд, очевидным было бы использовать для этих целей такое мощное средство по работе с базами данных и таблицами, как Excel.

Но Excel является коммерческой программой, которая установлена далеко не на каждом компьютере, и, кроме того, имеет несколько версий разных годов выпуска, не всегда совместимых между собой. А это, значит, что наша программа зависела бы от установленного на компьютере пользователя программного обеспечения и не могла бы так широко использоваться студентами, как бы нам этого хотелось.

В конечном итоге, желание создать универсальную программу, работающую на разных компьютерах, а также изучение основ программирования в среде VBA, определило наш выбор. Кроме того, данный язык показался нам достаточно простым, интуитивно понятным и наиболее приспособленным для работы с базовыми (командами Windows).

В результате длительной работы была создана программа, позволяющая полностью рассчитывать ведомость координат теодолитного хода и представлять ее в виде, пригодном для последующей распечатки.

Ведомость вычисления координат точек теодолитного хода

Номер точки	Углы		Дирекц. углы	Горизонт. расст., м	Приращения координат, м				Координаты, м		Номер точки
	Измеренные	Исправл.			ΔX	ΔY	$\Delta X'$	$\Delta Y'$			
			191° 22,5'								
I	100° 01,0'	100° 00,6'			0,03	-0,03			7251,18	5424,10	I
			271° 21,9'	120,5	2,87	-120,47	2,9	-120,5			
II	162° 17,3'	162° 16,9'			0,05	-0,05			7254,08	5303,6	II
			289° 05,0'	186,10	60,84	-175,87	60,89	-175,92			
III	81° 15,3'	81° 14,9'			0,05	-0,04			7314,97	5127,68	III
			387° 50,1'	150,2	132,82	70,13	132,87	70,09			
IV	225° 58,0'	225° 57,6'							7447,84	5197,77	IV
			341° 52,5'								
				$\Sigma \Delta X =$	196,53			$X_k - X_n =$	196,66		
$\Sigma \text{Визм} =$	569° 31,6'		P =	456,8	$\Sigma \Delta Y =$	-226,21		$Y_k - Y_n =$	-226,33		

$$f_x = -0,13 \text{ м.}$$

$$f_y = 0,12 \text{ м.}$$

$$f_{abs} = 0,18 \text{ м.}$$

$$f_{отн.} = \frac{1}{2537}$$

Рассмотрим более подробно возможности и особенности данной программы.

1. Пересчет таблицы при изменении любой величины и запрет на ввод посторонних символов.

Программа состоит из следующих частей:

1. Создание массива измеренных углов.
2. Ввод дирекционных углов.
3. Расчет угловых невязок.
4. Расчет исправленных углов.
5. Запись исправленных углов.
6. Расчет дирекционных углов.
7. Запись дирекционных углов.
8. Создание массива расстояний.
9. Расчет приращений координат.
10. Запись приращений координат.
11. Расчет периметра и суммы приращений координат.
12. Расчет линейных невязок.
13. Расчет массива правок.
14. Расчет исправленных приращений.
15. Запись исправленных приращений.

16. Формирование и запись исправленных координат.

Для более комфортной работы пользователя в программе была предусмотрена функция автоматического пересчета таблицы при внесении изменений.

Для предотвращения ошибок и сбоев в работе программы, вызванных вводом непредусмотренных типов данных (строка), возникла необходимость запретить ввод недопустимых для данного поля символов (всех, кроме "0-9"; ";"; "Backspace")

2. Изменение количества опорных точек.

Как правило, количество опорных точек теодолитного хода выбирается в каждом конкретном случае зависимости от особенностей местности и может быть от 4-5 до нескольких десятков, а значит, универсальная программа должна работать с любым количеством опорных станций, при этом изменяя и внешний вид таблицы.

Для этого применялась следующая конструкция в процедуре пересчета таблицы:

```
For Each ctl In TP1.Controls
    If (ctl.Tag <> "") And ctl.Tag <> "niz" Then
        If ctl.Tag > CInt(Opornykh.SelectedItem) Then
            ctl.Visible = False
        Else
            ctl.Visible = True
        End If
    End If
    If ctl.Tag = "niz" Then
        ctl.Location = New Point(ctl.Location.X,
CInt(Opornykh.SelectedItem) * 38 + 70)
    End If
Next ctl
```

Разрабатывая программу, мы ограничились 20 точками теодолитного хода, что, разумеется, не является пределом и может быть исправлено при первой необходимости.

3. Традиционная запись градусов в форме «000° 00'», (не больше 360), учет особенностей операций над углами.

Т.к. изначально после выполнения всех вычислений планировалось выводить таблицу на печать, то важно было обеспечить запись углов в традиционной форме.

Это было выполнено с помощью процедуры:

```
Public Function Gra(ByVal gr As Double)
```

```

    gr = Int(gr) + (((gr - Int(gr)) / 100) * 60)
    Return gr
End Function
Public Function GraS(ByVal u As String)
    u = CStr(Int(u)) & "° " & CStr(Format((100 * Dro(u)), "00.0")) & ""
    Return u
End Function

```

Но при такой форме записи стало невозможным брать величины для расчетов непосредственно из TextBox, минуя переменные, а также напрямую записывать их в соответствующие поля.

Для решения этой проблемы было сделано следующее:

```

Public Function Sot(ByVal so As Double)
    so = Int(so) + ((Dro(so)) / 60 * 100)
    Return so
End Function
Public Function SotS(ByVal ax As String)
    Dim nach As String
    ax = Microsoft.VisualBasic.Left(ax, Len(ax) - 1)
    nach = Microsoft.VisualBasic.Left(ax, InStr(ax, "°") - 1)
    ax = Microsoft.VisualBasic.Right(ax, Len(ax) - InStr(ax, "°") - 1)
    If InStr(ax, ",") > 0 Then
        ax = Microsoft.VisualBasic.Left(ax, InStr(ax, ",") - 1) &
Microsoft.VisualBasic.Right(ax, Len(ax) - InStr(ax, ","))
    End If
    ax = nach & ", " & ax
    ax = CStr(CDbl(ax))
    Return ax
End Function

```

4. Запись величин в соответствующие ячейки.

Для каждой величины в данной таблице предусмотрено строго определенное положение относительно других ячеек. Заполнение таблицы подряд, без соответствующих пропусков и смещений было бы недопустимым и нарушило бы главные принципы данной таблицы – понятность, доступность и соответствие существующим правилам.

5. Подготовка таблицы к выводу на печать.

Написание программы независимой от Excel или каких-либо других специализированных текстовых редакторов усложнило процесс вывода полученной ведомости на печать. Чтобы решить эту проблему, и при этом максимально упростить процесс для пользователя, была создана

специальная кнопка «PrintBut», отвечающая за сохранение снимка данной таблицы в буфер обмена.

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles PrintBut.Click
```

```
    Dim _Bitmap As New Bitmap(790, 235 + 40 * n) 'Создаем Bitmap  
    нужного размера
```

```
    Dim g As Graphics = Graphics.FromImage(_Bitmap) 'Объявляем объект  
    Graphics
```

```
    'Делаем снимок экрана
```

```
    Opornykh.Visible = False 'прячем combobox
```

```
    g.CopyFromScreen(New Point(Me.Left + 18, Me.Top + 55), New Point(0, 0),  
    New Size(790, 235 + 40 * n))
```

```
    'Сохраняем снимок
```

```
    _Bitmap.Save(Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.Desktop)  
& "\1\1.jpg", ImageFormat.Jpeg)
```

```
    Opornykh.Visible = True
```

```
    My.Computer.Clipboard.SetData("Bitmap", _Bitmap) 'помещаем снимок  
    в буфер обмена
```

```
    TempPic.Show() 'предварительный просмотр снимка
```

```
    TempPic.Size = New Size(_Bitmap.Width, _Bitmap.Height + 15)
```

```
    TempPic.BackgroundImage = _Bitmap
```

```
End Sub
```

Всего программа содержит около 1100 строк кода.

Библиографический список.

1. С. А. Малышев. Самоучитель VBA. Как это делается в Word, Excel, Access.– Наука и техника, 2001
2. А. Гарнаев. Самоучитель VBA.– БХВ - Санкт-Петербург, 1999

Соколова А.А. (УПП-406)

Научный руководитель – ассистент Иванова Т. В.

МО общепрофессиональных дисциплин

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

Для полноты передачи информации на чертежах используют знаковую систему графического языка. Она предназначена для уточнения геометрической формы изображаемого объекта и передачи метрической информации о ней.

Размер — величина отрезка, угла, дуги, окружности, выраженная в каких-либо единицах.

При разработке рабочих чертежей деталей (эскизов) необходимо мысленно расчленить деталь на отдельные простые геометрические элементы (тела и их части), что позволяет уяснить в дальнейшем ее форму и назначить минимальное число размеров для изготовления детали. Такая мысленная операция называется анализом геометрической формы детали.

Габаритными называют размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.

Формообразующие - размеры, определяющие форму элемента детали или являющиеся геометрическими параметрами поверхностей (диаметр, радиус, сфера и т. п.).

Координирующие - размеры расположения элементов детали.

Общее количество размеров на чертеже любой детали должно быть минимальным, но достаточным для её изготовления и контроля. С целью обеспечения этого требования при конструировании деталей применяют три способа простановки размеров на чертежах: координатный, цепной и комбинированный:

- координатный способ характерен нанесением размеров от одной базы;

- цепной способ характерен последовательным расположением размеров в виде цепочки;

- комбинированный способ нанесения размеров соединяет в себе особенности координатного и цепного способов. Данный способ получил наибольшее распространение, так как обеспечивает достаточную точность и удобство изготовления.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями.

При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии – перпендикулярно размерным.

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально.

При нанесении размера дуги окружности размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии – параллельно биссектрисе угла, и над размерным числом наносят знак « \frown ».

Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в выносные линии, кроме случаев при указании радиусов и диаметров.

На строительных чертежах взамен стрелок допускается применять засечки на пересечении размерных и выносных линий, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

Необходимо избегать пересечения размерных линий.

Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета.

Размерные числа наносят:

- над размерной линией возможно ближе к ее середине;
- над горизонтально расположенной размерной линией;
- слева от вертикально расположенной размерной линии.

В заштрихованной зоне наносить размерные числа не рекомендуется!

Размер радиуса ставится на геометрический элемент – дуга окружности. При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву R. При большой величине радиуса центр допускается приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90° . При совпадении центров нескольких радиусов их размерные линии допускается не доводить до центра, кроме крайних. Радиусы скругления, размер которых в масштабе чертежа 1 мм и менее, на чертеже не изображают и размеры их наносят. Размеры одинаковых радиусов допускается указывать на общей полке.

Размер диаметра ставится на геометрический элемент – окружность или большая дуга окружности. При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак « \varnothing ».

Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак (R) без надписи «Сфера». Если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово «Сфера» или знак O.

Если деталь имеет квадратную форму, то размер наносят один раз с указанием знака «□». Высота знака квадрата должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже.

Конусность (K) – отношение разности диаметров усеченного конуса к его высоте. Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак « \blacktriangleleft », острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса.

Уклон – величина, характеризующая угол наклона одной плоскости к другой.

Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак « \sphericalangle », острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Размеры фасок на чертеже, под углом 45° наносят размерными линиями или на полке линии-выноски. Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом 45° , размер которой в масштабе чертежа 1 мм и менее, на полке линии-выноски, проведенной от грани.

Размеры фасок под углами, отличными от 45° указывают:

- линейными и угловыми размерами;
- двумя линейными размерами.

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов.

Размеры отверстий на чертежах допускается наносить упрощенно в следующих случаях:

- диаметр отверстия на изображении – 2 мм и менее;
- отсутствует изображение отверстий в разрезе (сечении) вдоль оси;
- нанесение размеров отверстий по общим правилам усложняет чтение чертежа.

На машиностроительных чертежах, указывая размер резьбы, необходимо проставить:

- номинальный диаметр;
- длину нарезанной части;
- размеры фаски.

Библиографический список

1. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 37 с.
2. ГОСТ 2.318-81. Единая система конструкторской документации. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.
3. ГОСТ 6636-69 ред. 1990. Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 7 с.
4. ГОСТ 8908-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные углы и допуски углов. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 10 с.
5. ГОСТ 10948-64. Радиусы закруглений и фаски. Размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 3 с.
6. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 37 с. 11.

Золотникова А.Д.(УПП-306)

Научный руководитель - доцент Рыжова Е.Л.

МО общетехнических дисциплин

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЗОВ С ЗАМЕНОЙ ДВУХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ НА ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ

В начале 19 века паровые машины медленно, но верно перемещались в музеи. Их место заняли дизельные моторы, которые были меньше, эффективнее и могли применяться повсюду. Изобретателем нового двигателя был инженер Рудольф Дизель. Сегодня дизельный мотор - важнейший источник энергии. И несмотря на то, что концепции дизеля больше ста лет, у нее большое будущее.

Цель работы – провести анализ существующих дизелей и рассмотреть пути модернизации тепловозов с заменой двухтактного дизеля на четырехтактный для повышения эксплуатационных технико-экономических показателей современных тепловозов.

Общие требования к дизелям

В данной работе особое внимание уделено таким параметрам, как:

– требуемой величине эффективной мощности (от 350 до 4420 кВт) при соответствии габаритных размеров и весовых норм для локомотивов;

– экономичности по расходу топлива и смазочных материалов во всем диапазоне рабочих режимов в эксплуатации.

Сравнение двухтактных и четырехтактных дизелей по мощности

Двухтактные дизели почти в два раза мощнее четырехтактных при одинаковом объеме цилиндров и одинаковой частоте вращения коленчатого вала. Наряду с повышенной мощностью, двухтактные двигатели имеют большую равномерность вращения коленчатого вала и более простой газораспределительный механизм. Но форсирование мощности при ограниченных габаритах легче осуществить в четырехтактном двигателе. В результате удалось получить лучшие параметры теплового процесса и больший к.п.д. По этим причинам на современных и перспективных мощных тепловозах предусматривается использование четырехтактных дизелей.

Двухтактный дизель сжигает больше топлива при одинаковой мощности с четырехтактным. Таким образом, четырехтактные дизели экономичнее.

Конструкция и эксплуатация двухтактного дизеля, как правило, проще, так как не требует устройства выпускных и впускных клапанов с их приводом (за исключением двигателей с клапанно-щелевой продувкой).

Наряду с этим двухтактные двигатели имеют недостатки.

По экономичности эти дизели уступают четырехтактным из-за затраты мощности на продувочный насос и вследствие менее совершенной очистки цилиндра от отработавших газов.

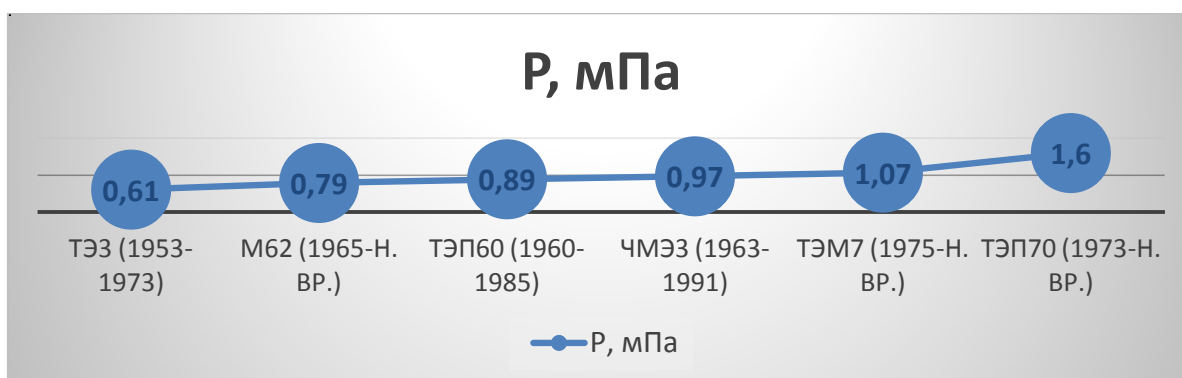
Также двухтактные дизели большей частью характеризуются повышенным расходом смазочного масла по сравнению с четырехтактным.

Выбор оптимального типа дизеля

Актуальность выбора прототипа дизеля, зависит от того, как широко используется дизеля, и от степени его новизны. Очевидно, что такие условия удовлетворяет двигатель серии Д49, который в основном и применяется на магистральных тепловозах российских железных дорог.

Прототипом оптимального типа дизеля, обеспечивающего минимальный расход топлива, выбран дизель Д49 последней модификации, модель 12ЧН26/26, который установлен на тепловозе 2ТЭ25А.

Повышение мощности двигателей ряда Д49 на тепловозах также связано с увеличением среднего эффективного давления P_c .



Технико-экономический эффект по замене двухтактного дизеля 10Д100 на четырехтактный 1А-5Д49 представлен в следующей таблице:

Параметры	Дизель 10Д100	Дизель 1А-5Д49 (номинальная мощность 2206кВт)
Удельный расход топлива на номинальной мощности (г/(кВт·ч))	286	208
Удельный расход топлива в режиме холостого хода (кг/ч)	22,8	14
Расход масла (кВт*ч)	2,3	1,6

Библиографический список

1. Володин А.И. Локомотивные энергетические установки. - М.: Желдориздат, 2002. - 718 с.
2. Хомич А.З. Топливная эффективность и вспомогательные режимы тепловозных дизелей. - М.: Транспорт, 1987. – 271 с.
3. Локомотивные энергетические установки: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ А.И. Володина. Москва: ИПК «Желдориздат», 2002. - 718 с.

Пелевина Елена (УПП-405)

Научный руководитель – асс. Иванова Т.В.

МО общепрофессиональных дисциплин

ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ВИДА И РАЗРЕЗА

Известно, что изготовление на производстве различных изделий выполняется по чертежам. Такие чертежи должны давать полное представление о форме и размерах этих изделий, содержать необходимые данные для их изготовления. Чтобы выявить внутреннюю форму детали необходимо изучить понятие разреза детали, какие бывают разрезы и как они выполняются.

Рассмотрим, что будет, если соединить половину вида и половину разреза. Для этого необходимо соблюдать правила:

- разрез располагают справа от оси симметрии или под ней;
- границей между видом и разрезом должна служить ось симметрии;
- невидимый контур на чертежах убирается;
- деталь должна иметь две оси симметрии;
- на половине вида штриховые линии не проводят;
- размерные линии проводят несколько дальше оси и ограничивают стрелкой с одной стороны. Размер указывают полный;
- если с осью симметрии совпадает линия контура, то соединяют часть вида и часть разреза, разделяя их сплошной тонкой волнистой линией так, чтобы контурная линия, о которой идет речь, не исчезла с чертежа.

Допускается соединять на одном изображении часть вида и часть соответствующего разреза, разделяя их сплошной волнистой линией.

Положение секущей плоскости может быть:

- фронтальным (при секущей плоскости параллельной фронтальной плоскости проекций);
- горизонтальным (при горизонтальной секущей плоскости);
- профильным (при секущей плоскости параллельной профильной плоскости проекций).

Алгоритм построения этих разрезов практически одинаковый:

- выбор положения фронтальной (горизонтальной или профильной) секущей плоскости, совпадающей с плоскостью симметрии модели;
- удаление линий видимого контура, принадлежащих отбрасываемой части модели;
- обводка внутреннего (невидимого) контура модели;
- выполнение штриховки фигуры сечения на разрезе модели.

Библиографический список:

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для вузов. – М., 2002, 2006.
2. Сорокин Н.П., Ольшевский Е.Д., Заикина А.Н., Шибанова Е.И. Инженерная графика. – М.: Лань, 2011.
3. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. – М.: Лань, 2010.
4. Елкин В.В., Тозик В.Т. Инженерная графика: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
5. Свиридова Т.А., Инженерная графика. Часть I. Учебное иллюстрированное пособие. – М.: Маршрут, 2005.

Габов И.О. (ЛТ-302)

*Научный руководитель – доц. Керечанина Е.Д.
МО естественнонаучных дисциплин*

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ – ПЕРЕЖИТОК ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ

Тема данной работы – ядерное оружие. Тема эта выбрана не случайно, так как это оружие впервые было использовано во Второй мировой войне, было использовано против Японии, и его использование показало, насколько это оружие может быть разрушительным. Цель данной работы – рассказать о том, насколько ядерное оружие может быть губительным для человечества и всего живого на земле, сравнить его с другим видом оружия, тем самым доказать, что ядерное оружие в современных реалиях можно назвать неэффективным.

Ядерное оружие – совокупность ядерных боеприпасов, средств их доставки к цели и средств управления, относится к оружию массового поражения.

История создания ядерного оружия начинается с 1905 года, когда Альберт Эйнштейн издал свою специальную теорию относительности.

Согласно этой теории, соотношение между массой и энергией выражено уравнением

$$E = mc^2.$$

В 1938 г, в результате экспериментов немецких химиков Отто Гана и Фрица Штрассманна удается разбить атом урана на две приблизительно равных части при помощи бомбардировки урана нейтронами.

Годом позже французский физик Жолио-Кюри сделал вывод, что возможна цепная реакция, которая приведет к взрыву чудовищной разрушительной силы и что уран может стать источником энергии, как обычное взрывное вещество.

Над созданием атомного оружия трудились физики Германии, Англии, США, Японии, понимая, что без достаточного количества урановой руды невозможно вести работы. США в сентябре 1940 года закупили большое количество требуемой руды по подставным документам у Бельгии, что и позволило им вести работы над созданием **ядерного оружия** полным ходом.

В 1942 году был создан американский ядерный центр. Над проектом работало множество учёных, главным же был Роберт Опенгеймер.

К лету 1945 года американцам удалось собрать две **атомные бомбы**, получившие названия "Малыш" и "Толстяк". Первая бомба весила 2722 кг и была снаряжена обогащенным Ураном-235. "Толстяк" с зарядом из Плутония-239 мощностью более 20 кВт имела массу 3175 кг.

Принцип действия

В основу ядерного оружия положены неуправляемая цепная реакция деления тяжелых ядер и реакции термоядерного синтеза.

Детонация ядерного боеприпаса происходит за счет подрыва взрывчатого вещества, расположенного по всему периметру, который создает взрывную волну, сжимающее вещество в центре и тем самым вызывает цепную реакцию деления ядер.

Все ядерные боеприпасы могут быть разделены на две основные категории:

«Атомные» – однофазные или одноступенчатые взрывные устройства;

Водородное оружие – двухфазные или двухступенчатые взрывные устройства.

Поражающие факторы

При ядерном взрыве в атмосфере возникают следующие поражающие факторы: воздушная ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, электромагнитный импульс, радиоактивное заражение местности.

Распределение общей энергии взрыва зависит от типа боеприпаса и вида взрыва. При взрыве в атмосфере до 50% энергии расходуется на образование воздушной ударной волны, 35% – на световое излучение, 4% – на проникающую радиацию, 1% – на электромагнитный импульс. Еще

около 10% энергии выделяется не в момент взрыва, а в течение длительного времени при распаде продуктов деления взрыва.

Сравнение Ядерного оружия с бомбами объемного взрыва

Использование ядерного оружия американцами против городов Японии- Хиросимы и Нагасаки позволило закончить Вторую мировую войну, а было бы оно создано раньше, возможно этой войны можно было избежать.

За время холодной войны количество боеголовок и средств их доставки было создано в таких количествах, что его использование может привести к уничтожению всего живого на Земле. Поэтому государства, обладающие ядерным оружием, постепенно отказываются от него путем подписания договоров о нераспространении ЯО.

Заменить ЯО вполне может боеприпасы объемного взрыва – наиболее мощного оружия неядерного характера, принцип работы которых основаны на подрыве распыленных в виде аэрозоля взрывчатых веществ.

Боеприпасы объемного взрыва по мощности сравнимы пока только со сверхмалыми ядерными боеголовками, мощность которых не превышает 1 кВт.

Диаметр огненного шара сверхмалого ядерного заряда не превышает 200м, что гарантированно уничтожает все укрепленные конструкции, в радиусе 300-400 метров от эпицентра взрыва гарантированно уничтожает все неукрепленные конструкции, такие как жилые дома. У боеприпаса объемного взрыва практически полное уничтожение неукрепленных конструкций происходит на расстоянии 170-300 м от эпицентра взрыва, что всего лишь ненамного отличает по эффективности БОВ от ЯО, но при этом отсутствует радиоактивное загрязнение местности, которое губительно сказывается на экологии.

Ядерное оружие по-прежнему остается одним из самых разрушительных видов оружия. Последствия его применения во время Второй мировой войны до сих пор сказываются на жителях Японии. Было бы это оружие создано несколькими годами ранее, и, возможно, Вторую мировую войну можно было избежать, так как ядерное оружие играло сдерживающий фактор.

В наше же время от этого оружия постепенно отказываются в пользу «менее» губительных для Земли, но не менее эффективных видов оружия, так как использование ядерного оружия приведет к гибели всего живого на Земле, а, следовательно, ядерное оружие нельзя назвать эффективным.

Библиографический список:

1. Физика ядерного взрыва. В 5 т. — 3-е, дополненное / Министерство обороны РФ. 12 Центральный НИИ. — М.: Издательство физико-математической литературы, 2009. — Т. 1. Развитие взрыва. — 832 с.

2. Большая Советская Энциклопедия, 30 том. Изд. 3-е. М., "Советская Энциклопедия", 1978. — С. 446.

3. Действие атомного оружия. Пер. с англ. Выпуск 4. Первоначальные ядерные излучения. Остаточные ядерные излучения. 1955.

Щагина В.А. (АТ-403)

Научный руководитель – ст. преподаватель Белкова Н.Н.

МО естественных дисциплин

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ВАН-ДЕР-ГРААФА

Генератор Ван-дер-Граафа — генератор высокого напряжения, принцип действия которого основан на электризации движущейся диэлектрической ленты. Первый генератор был разработан американским физиком Робертом Ван-дер-Граафом в 1929 году и позволял получать разность потенциалов до 80 киловольт.

Простой генератор Ван дер Граафа состоит из диэлектрической (шёлковой или резиновой) ленты 4 (рис. 1), вращающейся на роликах 3 и 6, причём верхний ролик диэлектрический, а нижний металлический и соединён с землёй. Один из концов ленты заключён в металлическую сферу 1. Два электрода 2 и 5 в форме щёток находятся на небольшом расстоянии от ленты сверху и снизу, причём электрод 2 соединён с внутренней поверхностью сферы 1. Через щётку 5 воздух ионизируется от источника высоковольтного напряжения 7. Образующиеся положительные ионы под действием силы Кулона движутся к заземлённому ролику 6 и оседают на ленте, движущаяся лента переносит заряд внутрь сферы 1, где он снимается щёткой 2, под действием силы Кулона заряды выталкиваются на поверхность сферы и поле внутри сферы создается только дополнительным зарядом на ленте. Таким образом, на внешней поверхности сферы накапливается электрический заряд.

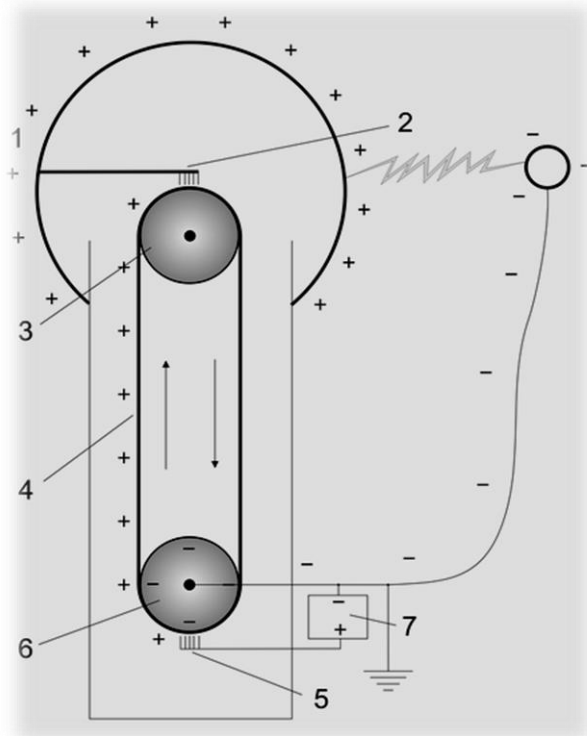


Рисунок 1. "Схема генератора Ван-дер-Граафа"

Изначально, генераторы Ван-дер-Граафа применялись в ядерных исследованиях для ускорения различных заряженных частиц. В настоящее время их роль в ядерных исследованиях уменьшилась по мере развития иных способов ускорения частиц. Они продолжают использоваться для моделирования процессов, происходящих при ударе молний, для имитации грозовых разрядов на земле. Расходимость пучка генератора (до миллирадиан) значительно меньше, чем у линейных ускорителей и циклотронов, поэтому он используется практически всеми лабораториями ядерной физики, работающими с частицами низких и средних энергий. Применяется как для проведения ядерных реакций, так и для инжектирования частиц в ускорители.

Суммарное напряжение между сферами достигало миллионов вольт. Внутри каждой сферы огромного генератора располагались научные исследовательские лаборатории. Диаметр купола достигал несколько метров, а создаваемая разность потенциалов несколько миллионов вольт. В настоящее время генераторы Ван-дер-Граафа применяются в основном для моделирования процессов, например, для имитации природных грозовых разрядов.

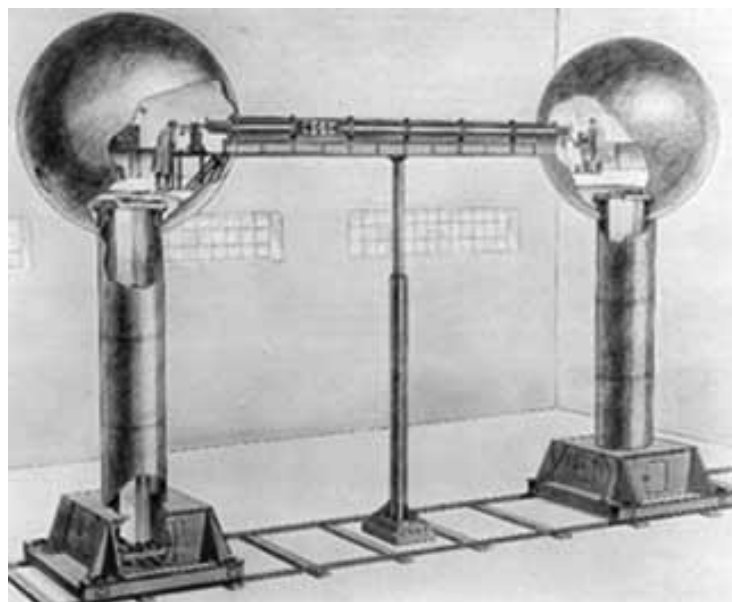


Рисунок 2. «Исследовательские лаборатории внутри генератора»

Библиографический список:

1. Б.М. Яворский. Курс Физики// - М., 1966/

Никитин И.С. (АТ-403)

Научный руководитель – доцент Рыжова Е.Л.

МО общетехнических дисциплин

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ

Изменения климата и ограниченность ископаемых топливных ресурсов приводят общество к необходимости перехода на устойчивые возобновляемые источники энергии. В последнее время произошел заметный рост производительности благодаря достижениям в понимании непосредственно механизмов и процессов хранения заряда, а также благодаря развитию новейших наноструктурных материалов, а именно различных углеродных наноматериалов. В авангарде электрические системы аккумуляирования энергии, такие как аккумуляторные батареи и электрохимические конденсаторы (ECS), но они требуют значительного усовершенствования для удовлетворения возрастающих энергетических потребностей будущих устройств – от портативной электроники и гибридных автомобилей до большого промышленного оборудования – путем разработки новых материалов на наноуровне.

В современной электронике пассивные дискретные компоненты, к которым относятся конденсаторы, продолжают играть важную роль. Поэтому очень актуальной в настоящее время является проблема создания источников тока с высокой удельной энергией и мощностью на основе

новых материалов, которые благодаря своим характеристикам и функциональным возможностям выгодно отличаются от других типов конденсаторов и являются наиболее динамично развивающимися компонентами.

Целью данной работы является исследование возможности применения наноразмерных углеродных материалов - наноструктурированной анодной фольги, в электродах (а именно, в анодах) твердотельных конденсаторов.

Объект исследования – наноструктурированная анодная фольга для алюминиевых электролитических конденсаторов.

Металлопленочные конденсаторы применяются в силовых блоках аппаратуры, в преобразовательной технике, для создания мощных импульсных накопителей энергии. Область применения емкостных накопителей энергии широка и продолжает развиваться: от лазерных систем до мощных импульсных установок, применяемых в электроимпульсной технике, включая специальные аппараты для формирования плазменных пучков.

Увеличение удельной ёмкости электродных материалов возможно путём использования нанопористых или наноразмерных материалов с большой удельной поверхностью. В качестве таких материалов чаще всего используют наноструктурированную анодную фольгу, получаемую самыми различными способами.

Наноструктурированная конденсаторная анодная фольга представляет собой качественно новую основу с осажденным на ее поверхности нанослоем алюминия. В настоящее время наноструктурированная анодная фольга на российском и зарубежном рынках радиоэлектроники отсутствует.

Фольга изготавливается вакуумным методом по рулонной ионно-плазменной технологии синтеза наноструктурированных материалов, что позволяет организовать производство анодной фольги нового типа для существующих и перспективных алюминиевых электролитических конденсаторов в промышленном масштабе.

Использование наноструктурированной анодной фольги на основе полимерной пленки в конденсаторах типа OS-CON может существенно увеличить их удельную емкость, снизить эквивалентное внутреннее сопротивление, уменьшить габариты и вес, расширить сферы их промышленного применения.

Рулонная технология производства наноструктурированной анодной фольги

Суть представляемой технологии производства наноструктурированной анодной фольги заключается в осаждении на предварительно суперразвитую поверхность рулонного материала (информационную матрицу) паров алюминия за счет комбинации плазменных и термических процессов.

Основным преимуществом рулонной технологии синтеза является организации выпуска наноструктурированных материалов в промышленных масштабах. В связи с этим данная технология может успешно применяться для изготовления других перспективных инновационных продуктов, массовое производство которых ограничено возможностями существующего оборудования и применяемых технологий.

Результаты исследования.

Проект «Наноструктурированная анодная фольга для алюминиевых электролитических конденсаторов» позволяет организовать экологически чистое производство анодной фольги с высокими электротехническими характеристиками. Данный тип анодной фольги обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с конденсаторной фольгой, изготовленной с помощью химического травления. При использовании в алюминиевых электролитических конденсаторах она позволяет значительно улучшить их электрические характеристики при одновременном уменьшении их размеров.

Применение новых конденсаторов на основе наноструктурированной анодной фольги позволит увеличить плотность монтажа компонентов на поверхность платы с одновременным уменьшением трудоемкости и повышением качества монтажа, повысить безотказность и долговечность работы аппаратуры, снизить себестоимость конечной продукции.

Библиографический список

1. Гусев В. Н., Смирнов В. Ф. Электрические конденсаторы постоянной емкости.- М.: Радио, 2008.
2. Дж. В. А. Дэммер, Г.М. Норденберг. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. М.: Госэнергоиздат, 2003.

Орлов А.(ЛТ-302)

Научный руководитель - доцент Рыжова Е.Л.

МО общетехнических дисциплин

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Сегодня мы не представляем своей жизни без электричества и электроприборов. Временное отключение электроэнергии полностью выбивает современное общество из привычного ритма жизни. Энергия – одна из главных составляющей жизни человека. Она дает возможность создавать различные материалы, является одним из главных факторов при разработке новых технологий. Попросту говоря, без её освоения человек не способен полноценно существовать.

Цель работы: ознакомиться с различными способами модернизации устройств передачи электрической энергии, рассмотреть новейшие технологии в этой области, историю их создания и состояние на сегодняшний день.

Передача электрической энергии от электрических станций до потребителей осуществляется по электрическим сетям. С технической точки зрения, электрическая сеть представляет собой совокупность линий электропередачи и трансформаторов, находящихся на подстанциях.

Основным достоинством воздушных линий электропередачи является их относительная дешевизна по сравнению с кабельными. Также гораздо лучше ремонтпригодность.

Главным достоинством кабельных линий является отсутствие широкой полосы отчуждения. При условии достаточно глубокого заложения, различные сооружения могут строиться непосредственно над коллекторной линией. Кабельные линии не портят своим видом городской пейзаж, они гораздо лучше воздушных защищены от внешнего воздействия. К недостаткам кабельных линий электропередачи можно отнести высокую стоимость строительства и последующей эксплуатации. Они менее доступны для визуального наблюдения их состояния, что также является существенным эксплуатационным недостатком.

Беспроводная передача электричества - способ передачи электрической энергии без использования токопроводящих элементов в электрической цепи. Технологические принципы такой передачи включают в себя индукционный (на малых расстояниях и относительно малых мощностях), резонансный (в бесконтактных смарт-картах и чипах) и направленный электромагнитный токи.

При ультразвуковом способе, как и в других способах беспроводной передачи чего-либо, используется приёмник и передатчик. Передатчик излучает ультразвук, приёмник, в свою очередь, преобразует слышимое в электричество. На момент презентации расстояние передачи достигает 7-10 метров, была необходима прямая видимость приёмника и передатчика. Из известных характеристик — передаваемое напряжение достигает 8 вольт, однако не сообщается получаемая сила тока. Используемые ультразвуковые частоты никак не действуют на человека и животных.

Техника беспроводной передачи методом электромагнитной индукции использует ближнее электромагнитное поле на расстояниях около одной шестой длины волны. Энергия ближнего поля сама по себе не является излучающей, однако некоторые радиационные потери всё же происходят. Кроме того, как правило, имеют место и резистивные потери. Благодаря электродинамической индукции, переменный электрический ток, протекающий через первичную обмотку, создает переменное магнитное поле, которое действует на вторичную обмотку, индуцируя в ней электрический ток.

Электростатическая или емкостная связь представляет собой прохождение электроэнергии через диэлектрик. На практике это градиент электрического поля или дифференциальная емкость между двумя или более изолированными клеммами, пластинами, электродами, или узлами, возвышающимися над проводящей поверхностью. Электрическое поле создается за счет заряда пластин переменным током высокой частоты и высокого потенциала. Емкость между двумя электродами и питаемым устройством образует разницу потенциалов.

Способ **микроволнового излучения** был предложен для передачи энергии с орбитальных солнечных электростанций на Землю и питания космических кораблей, покидающих земную орбиту. Радиоволновую передачу энергии можно сделать более направленной, значительно увеличив расстояние эффективной передачи энергии путем уменьшения длины волны электромагнитного излучения, как правило, до микроволнового диапазона. Для обратного преобразования микроволновой энергии в электричество может быть использована выпрямляющая антенна, эффективность преобразования энергии которой превышает 95 %.

Технология передачи мощности с помощью лазера ранее, в основном, исследовалась при разработке новых систем вооружений и в аэрокосмической промышленности, а в настоящее время разрабатывается для коммерческой и потребительской электроники в маломощных устройствах. Для лучшего понимания лазерных систем следует принимать во внимание то, что распространение лазерного луча гораздо в меньшей степени зависит от дифракционных ограничений, как пространственное и спектральное согласования характеристик лазеров позволяют увеличить рабочую мощность и дистанцию, как длина волны влияет на фокусировку.

Электроэнергия в быту неотъемлемый помощник. Каждый день мы имеем с ней дело, и, наверное, уже не представляем свою жизнь без нее. Модернизация способов передачи электроэнергии, несомненно, способствует развитию промышленности и созданию новых технологий, которые начинают использоваться уже сегодня.

Библиографический список

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://nsportal.ru/ap/library>

Иванов Я. (СЖУ-303)

Научный руководитель – доцент Милохина А.В.

МО естественнонаучных дисциплин

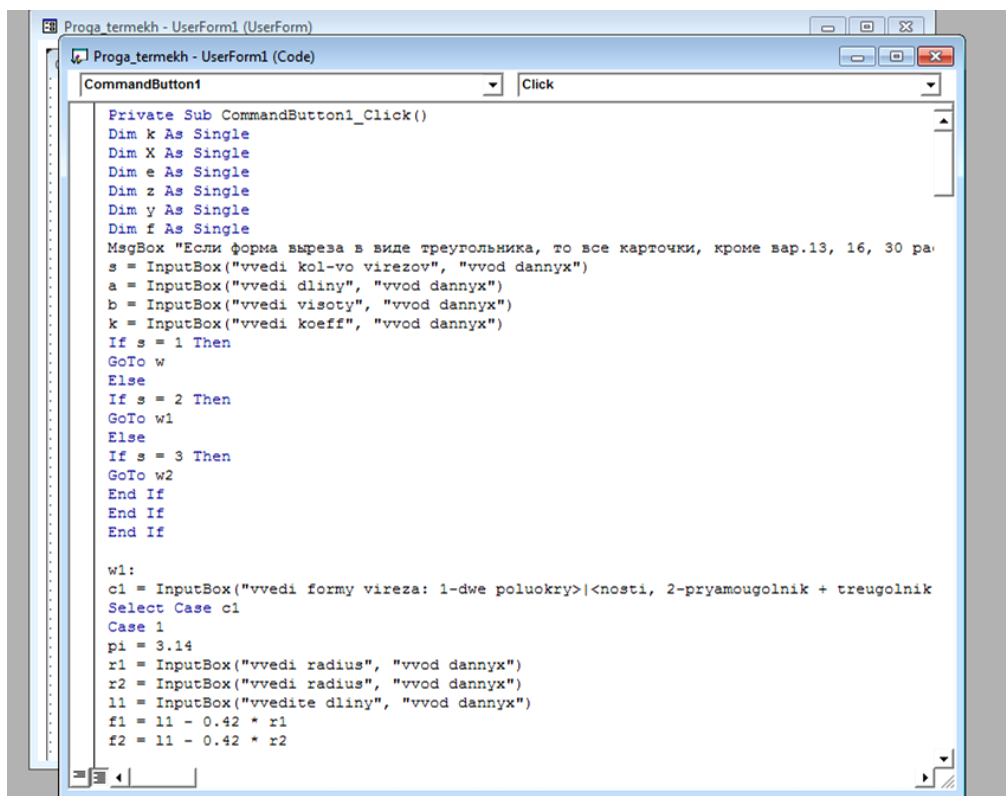
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЦЕНТРА МАСС ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ

Данная программа была создана с целью упрощения расчетов по одной из тем предмета теоретическая механика смещение центра тяжести предмета, в зависимости от вырезов разной формы и размера.

С помощью этой программы студент может вычислить отклонение от центра тяжести.

Основной задачей программы является проверка ранее выполненных расчетов, с помощью ввода в программу заранее известных параметров, таких как: количество вырезов из прямоугольной детали, форма и размеры выреза.

Программа написана на языке программирования VBA. Использовалась структура развилка и операторы условного и безусловного перехода Select Case и Go To. Для вывода ответа на экран использовался MsgBox.



```
Private Sub CommandButton1_Click()
Dim k As Single
Dim X As Single
Dim e As Single
Dim z As Single
Dim y As Single
Dim f As Single
MsgBox "Если форма выреза в виде треугольника, то все карточки, кроме вар.13, 16, 30 ра
s = InputBox("введи кол-во virezov", "vvod dannyx")
a = InputBox("введи dliny", "vvod dannyx")
b = InputBox("введи visoty", "vvod dannyx")
k = InputBox("введи koeff", "vvod dannyx")
If s = 1 Then
GoTo w
Else
If s = 2 Then
GoTo w1
Else
If s = 3 Then
GoTo w2
End If
End If
End If

w1:
c1 = InputBox("введи formy vireza: 1-dve poluokry>|<nosti, 2-pryamougolnik + treugolnik
Select Case c1
Case 1
p1 = 3.14
r1 = InputBox("введи radius", "vvod dannyx")
r2 = InputBox("введи radius", "vvod dannyx")
l1 = InputBox("введите dliny", "vvod dannyx")
f1 = l1 - 0.42 * r1
f2 = l1 - 0.42 * r2
```

Рис.1 Программный код

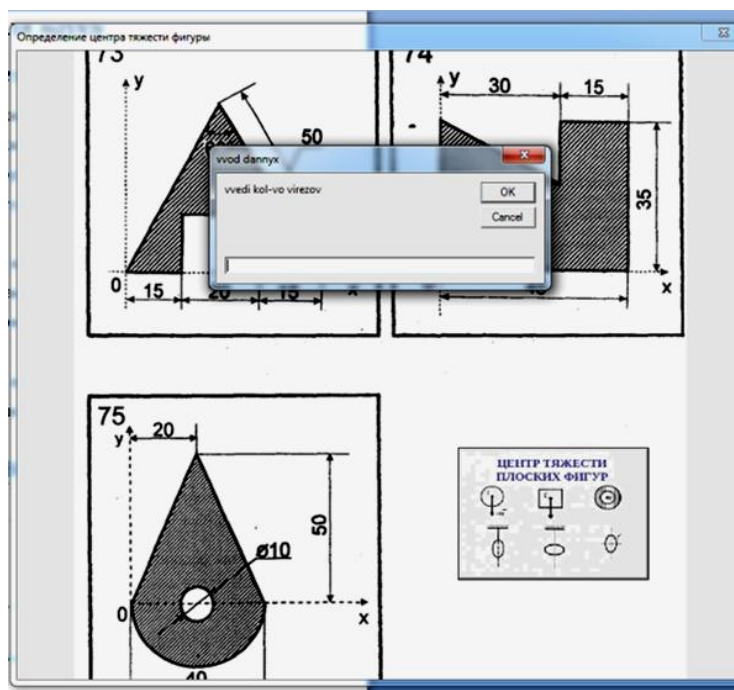


Рис.2 Интерфейс программы

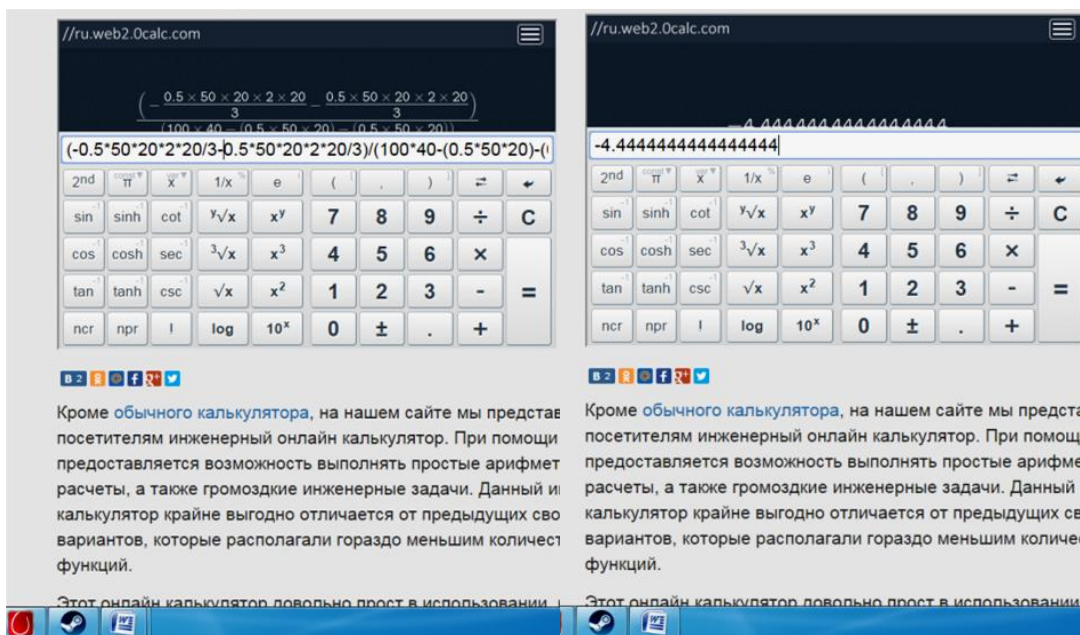


Рис.3 Проверка результата выполнения программы

Библиографический список.

1. С. А. Малышев. Самоучитель VBA. Как это делается в Word, Excel, Access.– Наука и техника, 2001
2. А. Гарнаев. Самоучитель VBA.– БХВ - Санкт-Петербург, 1999

Иванченко Е.И.(АТ-403)

Научный руководитель – доцент Лизунова Н.А.

МО естественнонаучных дисциплин

РЕКУРРЕНТНЫЕ ФОРМУЛЫ

Рекуррентные формулы дают возможность свести интеграл, зависящий от индекса $n > 0$, к интегралу того же типа с меньшим индексом.

В докладе с помощью формулы интегрирования по частям доказаны следующие важные формулы, позволяющие понизить степень подынтегральной функции.

$$I_{n+1} = \int \frac{dx}{(x^2+a^2)^{n+1}} = \frac{1}{2na^2} \cdot \frac{x}{(x^2+a^2)^n} + \frac{2n-1}{2na^2} I_n ;$$

$$I_n = \int (\ln x)^n dx = x(\ln x)^n - nI_{n-1};$$

$$I_n = \int x^\alpha (\ln x)^n dx = \frac{x^{\alpha+1} (\ln x)^n}{\alpha+1} - \frac{n}{\alpha+1} I_{n-1} \quad (\alpha \neq -1);$$

$$I_n = \int x^n e^x dx = x^n e^x - nI_{n-1};$$

$$I_n = \int e^{\alpha x} \sin^n x dx = \frac{e^{\alpha x} \sin^{n-1} x (\alpha \sin x - n \cos x)}{\alpha^2 + n^2} + \frac{n(n-1)}{\alpha^2 + n^2} I_{n-2} ;$$

$$I_n = \int \frac{dx}{\sin^n x} = -\frac{\cos x}{(n-1)\sin^{n-1} x} + \frac{n-2}{n-1} I_{n-2} ;$$

$$I_n = \int \operatorname{tg}^n x dx = \frac{1}{n-1} \operatorname{tg}^{n-1} x - I_{n-2} ;$$

$$I_n = \int \operatorname{ctg}^n x dx = -\frac{1}{n-1} \operatorname{ctg}^{n-1} x - I_{n-2} ;$$

$$I_n = \int \frac{x^n dx}{\sqrt{x^2+a}} = \frac{x^{n-1} \sqrt{x^2+a}}{n} - \frac{a(n-1)I_{n-2}}{n} .$$

Библиографический список:

1. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. – М.,1970.

Тришин Н. А. (АТ-403)

Научный руководитель – доцент Лизунова Н.А.

МО естественнонаучных дисциплин

ИНТЕГРИРОВАНИЕ БИНОМИАЛЬНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА

Интеграл $\int x^m(a + bx^n)^p dx$, где m, n, p – рациональные числа, выражается через элементарные функции только в следующих трех случаях.

- I.** p – целое. Тогда, если $p > 0$, подынтегральное выражение разворачивается по формуле бинома Ньютона; если же $p < 0$, то полагаем $x = t^k$, где k – общий знаменатель дробей m и n .
- II.** $\frac{m+1}{n}$ – целое. Полагаем $a + bx^n = t^\alpha$, где α – знаменатель дроби p .
- III.** $\frac{m+1}{n} + p$ – целое. Полагаем $a + bx^n = t^\alpha x^n$, где α – знаменатель дроби p .

Эти случаи интегрируемости, по существу, известны были еще Ньютону. Однако Пафнутий Львович Чебышёв, русский математик и механик, установил замечательный факт, что других случаев интегрируемости в конечном виде для биномиальных дифференциалов нет (Мемуар 1853 года «Об интегрировании иррациональных дифференциалов»). В честь него вышеперечисленные замены называются подстановками Чебышёва.

В докладе рассмотрены примеры рационализации подинтегральной функции во всех трёх возможных случаях, приведены подробные решения задач.

Библиографический список:

1. Д.Т.Письменный. Конспект лекций по высшей математике.1 часть. – М.,2002.
2. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. – М.,1970.

Жолудев А.А (В-306)

Научный руководитель – доц. Керечанина Е.Д.

МО естественнонаучных дисциплин

ОПТИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Тема оптоволоконной линии связи является актуальной на данный момент времени. Скорость передачи информации по оптоволокну велика.

Плюс, низкие потери при передаче сигнала. Оптоволокно находит свое применение преимущественно в теле – и Интернет коммуникациях

Самая распространённая область применения оптоволокна, это волоконно-оптические линии связи. Волоконно-оптические линии связи - это вид связи, при котором информация передается по оптическим диэлектрическим волноводам. Самая главная отличительная черта оптоволокна, это широкополосность оптических сигналов. В этих волокнах распространяется свет, а его скорость очень велика.

Время жизни волокна превышает 25 лет.

Оптическое волокно изготовлено из кварца, основу которого составляет двуокись кремния (SiO_2).

Оптическое волокно имеет диаметр около 1 – 0,2 мм, то есть очень компактно и имеет малый вес.

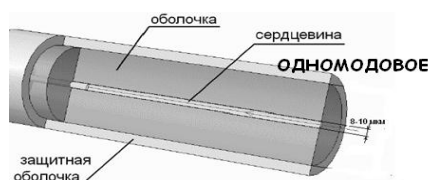
При создании линии связи требуются активные высоконадежные элементы. Производство таких компонентов оптических линий связи очень дорогостоящее.

Недостаток заключается в том, что для монтажа оптических волокон требуется дорогостоящее технологическое оборудование.

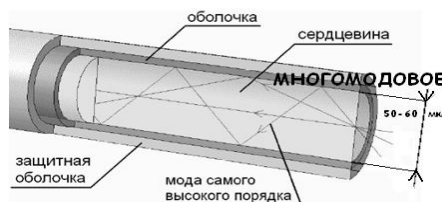
Для передачи сигналов применяются два вида волокна: одномодовое и многомодовое.

Волокно состоит из сердцевины и оболочки с разными показателями преломления.

В одномодовом волокне диаметр световодной жилы порядка 8-10 мкм. В волокне может распространяться только один луч (одна мода)



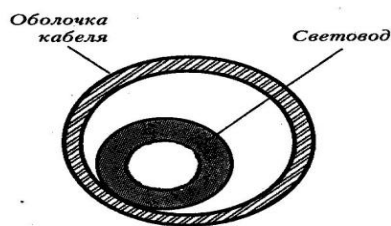
В многомодовом волокне размер световодной жилы порядка 50-60 мкм, распространение большого числа лучей (много мод)



Оба типа характеризуются параметрами: затуханием и дисперсией.

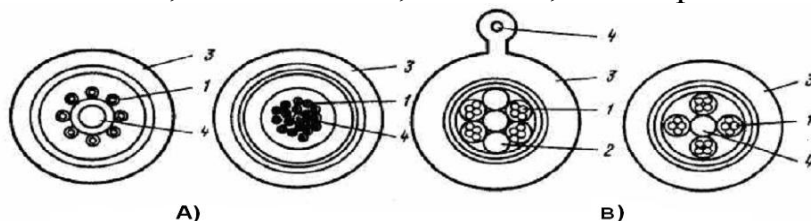
Затухание определяется потерями на поглощение и на рассеяние излучения в оптическом волокне. Дисперсия - это рассеяние во времени спектральных и модовых составляющих оптического сигнала.

На сегодня в мире несколько десятков фирм, производящих оптические кабели различного назначения



Один из самых простых ВОК показан на рисунке в разрезе. Он состоит из оболочки и, собственно самого световода.

По условиям эксплуатации кабели подразделяют на: монтажные; станционные; зонные; магистральные.



А) повивная и многоповивная скрутка, предназначены для прокладки внутри зданий;

В) пучковая скрутка, предназначены для прокладки в колодцах кабельных коммуникаций, в грунте, на опорах вдоль ЛЭП, под водой...

1. оптическое волокно; 2. промежуточный корд; 3. оболочка кабеля; 4. упрочняющий элемент.

При изготовлении ВОК в основном используются два подхода:

1. конструкции со свободным перемещением элементов;

2. конструкции с жесткой связью между элементами.

По видам конструкций различают кабели повивной скрутки, пучковой скрутки, с профильным сердечником, ленточные кабели.

Оптоволокно может быть использовано как датчик для измерения напряжения, температуры, давления; используется в гидрофонах; в качестве датчика в лазерном гироскопе

Библиографический список:

1. Физический практикум: в 3 ч.: учебное пособие для вузов Ч. 3: Оптика. Атомная и ядерная физика. / В. В. Ларионов, В. И. Веретельник, Ю. И. Тюрин, И. П. Чернов. – Томск, 2005. – 217 с.

2. Ботаки А.А., Ульянов В.Л., Ларионов В.В., Поздеева Э.В. Основы физики: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 103 с.

3. Сивухин Д.В. Общий курс физики Т-4 Оптика. Уч. пос. для вузов.- М.: Физматлит, 2002.

Базанова В.А. (В-306)

Научный руководитель – доцент Керечанина Е.Д.

МО естественнонаучных дисциплин

ТЕЛЕСКОП. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ

Любой человек, который когда-либо интересовался астрономией, знает, что телескоп - это прибор, предназначенный для наблюдения небесных светил. В частности, под телескопом понимается оптическая система, которая, «выхватывая» из пространства небольшую область, зрительно приближая расположенные в ней объекты. Телескоп улавливает параллельные своей оптической оси лучи светового потока, собирает их в одну точку (фокус) и увеличивает при помощи линзы или, чаще, системы линз (окуляра), которая одновременно снова преобразует расходящиеся лучи света в параллельные. В результате этого мы можем с хорошими подробностями рассмотреть объекты, удаленные на значительное расстояние.

Созданный около четырехсот лет назад, телескоп является своеобразным символом современной науки, воплощая в себе извечное стремление человечества к познанию. Гигантские телескопы и грандиозные обсерватории вносят немалый вклад в развитие целых областей науки, посвященных исследованию структуры и законов нашей Вселенной.

Существуют телескопы для всех диапазонов электромагнитного спектра: оптические телескопы, радиотелескопы, рентгеновские телескопы, гамма-телескопы. Кроме того, детекторы нейтрино часто называют нейтринными телескопами. Также, телескопами могут называть детекторы гравитационных волн.

Оптические телескопические системы используют в астрономии (для наблюдения за небесными светилами), в оптике для различных вспомогательных целей: например, для изменения расходимости лазерного излучения. Также, телескоп может использоваться в качестве зрительной трубы, для решения задач наблюдения за удалёнными объектами.

Сначала, это была всего лишь зрительная труба - комбинация очковых линз, сегодня бы ее назвали рефрактор. Время и развитие науки позволяло создавать более мощные телескопы, которые давали видеть много больше. Астрономы начали использовать объективы с большим фокусным расстоянием. Сами телескопы превратились в большие неподъемные трубы по размеру и, конечно, были не удобны в использовании. Тогда для них изобрели штативы.

Телескоп стал расти в длину. Первооткрыватели, пытаясь выжать максимум из этого прибора, опирались на открытый ими оптический закон

– уменьшение хроматической аберрации линзы происходит с увеличением ее фокусного расстояния.

Двухзеркальная система в телескопе предложена французом Кассегреном. Реализовать свою идею в полной мере Кассегрен не смог из-за отсутствия технической возможности изобретения нужных зеркал, но сегодня его чертежи реализованы.

К концу 18 века компактные удобные телескопы пришли на замену громоздким рефлекторам. Металлические зеркала тоже оказались не слишком практичны - дорогие в производстве, а также тускнеющие от времени.

После изобретения ахроматических объективов победа рефрактора была абсолютная, оставалось лишь улучшать линзовые телескопы. О вогнутых зеркалах забыли. Возродить их к жизни удалось руками астрономов-любителей.

Человек всегда тянулся к солнцу, в прямом и переносном смысле. Возможности человека, как показывает история, не ограничены. Поэтому, сегодня, живя в 21-м веке, мы можем наслаждаться инновационными разработками и устройствами, которые существенно расширяют наш кругозор и в целом границы существования.

Список используемой литературы

1. <http://www.gao.spb.ru/russian/museum/astromus.html>
2. <http://www.astrotime.ru/history.html>
3. <http://www.telescopehistory.ru/invention/>
4. http://www.astro-cabinet.ru/library/Instrum/Teleskop_1.htm

Григорьев Р. (ПТМ-310)

Научный руководитель – доц. Лукина Л.Г.

МО естественнонаучных дисциплин

АМОРФНЫЕ И НАНОСТРУКТУРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Особой группой металлических материалов являются аморфные металлы. Это вещества с характерным строением, которое близко к структуре расплавленного металла или стекла. Заметное упорядочение в аморфных металлах распространяется только на несколько межатомных расстояний, как у обычных стекол. Такую структуру металлы приобретают при охлаждении со скоростью более 1 миллиона градусов в секунду. Аморфные металлы привлекали усиленное внимание ученых со времени их открытия в 1960 году. Первым из полученных аморфных металлов был сплав золото-кремний. Затем удалось получить в аморфном состоянии не только сплавы, но и многие чистые металлы, в том числе железо,

алюминий, хром, никель, ванадий, германий и др. Для этого потребовались скорости охлаждения до 10 миллиардов градусов в секунду. Однако аморфное состояние чистых металлов неустойчиво – при нагревании начинается кристаллизация. Намного устойчивее сплавы. Состав аморфных сплавов близок к формуле $M_{80}X_{20}$, где M - один или несколько переходных металлов, а X - один или несколько аморфизаторов, добавляемых для стабилизации аморфной структуры. Известны аморфные сплавы, состав которых отвечает приведенной формуле: $Fe_{70}Cr_{10}P_{15}B_5$, $Fe_{40}Ni_{40}S_{14}B_6$, $Fe_{80}P_{13}B_7$ и др. На термическую стабильность аморфных сплавов оказывает наибольшее влияние кремний и бор, наибольшей прочностью обладают сплавы с бором и углеродом, а коррозионная стойкость зависит от концентрации хрома и фосфора.

Сверхвысокие скорости охлаждения для получения аморфной структуры можно реализовать различными способами. Общим в них является необходимость обеспечения скорости охлаждения не ниже 10^6 К/с. Известны методы:

- катапультирования капли на холодную пластину,
- распыление струи газом или жидкостью,
- центрифугирование капли или струи,
- расплавление тонкой пленки поверхности металла лазером с быстрым отводом тепла массой основного металла,
- сверхбыстрое охлаждение из газовой среды и др.

Использование этих методов позволяет получать ленту различной ширины и толщины, проволоку и порошки.

Уникальный характер металлических стекол проявляется в физико-механических и химических свойствах. Отсутствие свойственной кристаллам периодичности в структуре оказывается причиной высокой прочности, магнитомягкого поведения, крайне низких акустических потерь и высокого электросопротивления. Химическая однородность обуславливает высокую коррозионную стойкость некоторых металлических стекол в кислых средах, а также растворах, содержащих ионы хлора. Почти неограниченная взаимная растворимость элементов в стеклообразном состоянии представляет большой интерес для изучения процессов электронного переноса при низких температурах.

Вследствие металлического характера связи многие свойства металлических стекол значительно отличаются от свойств неметаллических стекол. К ним относятся вязкий характер разрушения, высокие электро- и теплопроводность, оптические характеристики.

Для аморфных сплавов характерна четкая линейная связь между твердостью и прочностью.

Аморфные сплавы являются высокопрочным материалом с высокими упруго-пластическими характеристиками, имеющими очень малое деформационное упрочнение.

Таблица 1.

Свойства и области применения аморфных металлических материалов

Свойство	Применение	Состав сплава
Высокая прочность, высокая вязкость	Проволока, армирующие материалы, пружины, режущий инструмент	$Fe_{75}Si_{15}B_{10}$
Высокая коррозионная стойкость	Электродные материалы, фильтры для работы в растворах кислот, морской воде, сточных водах	$Fe_{45}Cr_{25}Mo_{10}P_{13}C_7$
Высокая магнитная индукция насыщения, низкие потери	Сердечники трансформаторов, преобразователи, дроссели	$Fe_{81}B_{15}C_2$
Высокая магнитная проницаемость, низкая коэрцитивная сила	Магнитные головки и экраны, магнетометры, сигнальные устройства	$Fe_5Co_{70}Si_{10}B_{15}$
Постоянство модулей упругости и температурного коэффициента линейного расширения	Инварные и элинварные материалы	$Fe_{83}B_{17}$

Изделия, сплетенные из ленты, использовали в качестве магнитных экранов. Преимущество этих материалов в том, что их можно разрезать и изгибать для получения необходимой формы, не снижая при этом их магнитных характеристик.

На сегодня решены далеко не все проблемы, связанные с производством и с применением новых материалов. Существенные недостатки металлических стекол - невысокая термическая устойчивость и недостаточная стабильность во времени.

Еще один класс новых материалов – наноструктурные материалы.

Нанотехнологии позволяют конструировать (собирать) материалы или изделия из атомов и молекул – так называемая самосборка по принципу «снизу вверх» (вместо получения деталей из заготовки путем отделения ненужных частей в процессе обработки сверху вниз). Под термином «нанотехнология» понимают методы создания материалов с нанометрическими размерами структурных составляющих (1...100нм) и объектов, имеющих нанометрические размеры. Посредством нанотехнологий вещество переводится в нанокристаллическое или наноструктурированное состояние, в котором геометрические размеры структурных элементов соизмеримы с характерным масштабом физического явления, что приводит к качественному изменению свойств вещества.

В наноматериалах главная роль отводится поверхностям раздела (границам зерен) как фактору, позволяющему существенно изменить свойства твердых тел путем модифицирования структуры и электронного строения, а также за счет легирования химическими элементами независимо от размеров их атомов и типа химической связи.

В нашей стране в 1983г. используя метод высоких давлений для консолидации ультрадисперсных порошков никеля при умеренных температурах, удалось получить нанокристаллические образцы, твердость которых более чем в два раза превосходила твердость обычного поликристаллического никеля

Г.Глейтер предложил разделить наноматериалы на три категории.

Первая категория включает материалы в виде наноразмерных частиц, тонких волокон и пленок, которые изолированы, нанесены на подложку или внедрены в матрицу. Материалы этой категории, полученные методами осаждения и конденсации, аэрозольными методами, используются в полупроводниковой технике и как катализаторы.

Вторая категория включает материалы, в которых наноструктура ограничивается тонким поверхностным слоем массивного материала. Для получения такого слоя используются ионная имплантация и лазерная обработка. Коррозионная стойкость, твердость и износостойкость поверхности значительно улучшаются за счет создания в них наноструктуры.

Третья категория включает массивные материалы с наноструктурой, которые можно разделить на два класса.

В первый входят материалы, атомная структура и/или химический состав которых меняются по объему материала на атомном уровне. К таким материалам относятся стекла, гели, пересыщенные твердые растворы или имплантированные материалы (полученные бомбардировкой ионами). Наиболее часто их получают охлаждением (закалкой) высокотемпературной равновесной структуры до низкой температуры, при которой структура далека от равновесия.

Наноматериалы второго класса состоят из наноразмерных блоков (кристаллитов), которые могут различаться атомной структурой, химическим составом, кристаллографической ориентацией. Таким образом, эти материалы являются структурно-неоднородными в отличие от материалов первого класса – структурно-однородных.

Многие наноматериалы уже доступны на рынке. В настоящее время они широко используются в микроэлектронике, способствуя дальнейшей миниатюризации электронных приборов, в защитных системах поглощения ВЧ- и рентгеновского излучений, в качестве катализаторов (чему способствует огромная, удельная поверхность нанопорошков). Металлические нанопорошки добавляют к моторным маслам для восстановления трущихся поверхностей. Наноматериалы используют в качестве сверхпрочных конструкционных материалов, износостойких

покрытий. Пленочные наноматериалы плоской и сложной формы из магнитомягких сплавов используются для видеоголовок видеоманитрофонов, существенно превосходя по служебным свойствам традиционные материалы. Полученные плазмохимическим способом нанопорошки металлов с включениями карбидов используются в качестве шлифующего и полирующего материала при «финишинге» полупроводников и диэлектриков.

В медицине нанопорошки применяют для защиты персонала от рентгеновского излучения (перчатки, фартуки и т. п. из резины с ультрадисперсным свинцовым наполнителем в четыре раза легче обычных), а также для лекарств быстрого усвоения и действия, используемых в экстремальных условиях (ранения в катастрофах, боевых действиях).

В военном деле ультрадисперсные порошки применяются в качестве радиопоглощающего покрытия самолетов-невидимок «Стелс», в новых видах взрывного оружия. В «графитовой бомбе» используются углеродные нановолокна, выводящие из строя энергосистемы противника. Трубчатые углеродные нановолокна и фуллерены перспективны для армирования композиционной «суперброни» для танков и бронезилетов.

Необычность свойств наноматериалов такова, что смело можно сказать: начиная с 90-х годов XX века научно – технический прогресс человечества стал определяться наноматериалами и нанотехнологиями.

Библиографический список

1. Новые материалы, под ред. проф. Кабасова Ю.С. // - М.: «Мисис», 2002. – 736с.
2. <http://metallurgicheskiy.academic.ru/11084>.
3. С.В.Матренин, Б.Б.Овечкин. Наноструктурные материалы в машиностроении. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 186 с.
4. Андриевский Р. А., Глезер А.М. //ФММ. 2000. Т. 89. №1. с.91– 112.

Макаров П. (ПТМ-310)

Научный руководитель – доц. Лукина Л.Г.

МО естественнонаучных дисциплин

МЕТАЛЛЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ

Долгое время неупругую деформацию считали полностью необратимой. В начале 60-х годов XX в. был открыт обширный класс металлических материалов, у которых элементарный акт неупругой деформации осуществляется за счет структурного превращения. Такие материалы обладают обратимостью неупругой деформации. Явление самопроизвольного восстановления формы – эффект памяти формы (ЭПФ) – может наблюдаться как в изотермических условиях, так и при температурных изменениях. При теплосменах такие металлические материалы могут многократно обратимо деформироваться.

Металлы, обладающие ЭПФ, относятся к числу наиболее ярких представителей материалов со специальными свойствами. Повышенный интерес к этому металлургическому феномену обусловлен уникальным сочетанием высоких обычных механических характеристик, сопротивления усталости, коррозионной стойкости и необычных свойств, таких как термомеханическая память, реактивное напряжение, основанных на термоупругом мартенситном превращении. Особенностью сплавов с ЭПФ является ярко выраженная зависимость большинства свойств от структуры.

Из большого числа сплавов с ЭПФ наиболее перспективными для практического применения являются сплавы Ti–Ni эквиатомного состава (примерно 50:50% (ат.)), обычно называемые никелидом титана или нитинолом. Реже используют более дешевые сплавы на основе меди Cu–Al–Ni и Cu–Al–Zn.

Эффект памяти формы состоит в том, что образец, имеющий определенную форму в аустенитном состоянии при повышенной температуре, деформируют при более низкой температуре мартенситного превращения. После перегрева, сопровождающегося протеканием обратного превращения, исходная характерная форма восстанавливается. ЭПФ проявляется в сплавах, характеризующихся термоупругим мартенситным превращением, когерентностью решеток исходной аустенитной и мартенситной фаз, сравнительно небольшой величиной гистерезиса превращения, а также малыми изменениями объема при превращениях. В никелиде титана объемные изменения составляют около 0,34%, что на порядок меньше, чем в сталях (около 4%).

Рассмотрим применения сплавов с ЭПФ.

Для размещения различных объектов необходимо строительство в условиях открытого космического пространства больших платформ. Доставка в открытый космос громоздких агрегатов технически возможна

только по частям с последующими монтажными работами. Используемые в массовом производстве способы соединения деталей, такие как сварка, пайка, склеивание, клепка и другие, непригодны в космических условиях. Особые требования предъявляются к обеспечению исключительно высокой техники безопасности.

С учетом этих особенностей в нашей стране была создана уникальная технология соединения элементов в открытом космосе с использованием муфты из сплава ТН-1. Эта технология была успешно применена при сборке конструкции фермы и установке ее на астрофизическом модуле "Квант" орбитального комплекса "Мир" в 1991 г. и заняла в общей сложности около суток.

Муфты для термомеханического соединения труб применяют во многих конструкциях. Преимуществом муфт, изготовленных из сплавов с памятью формы, помимо их высокой надежности, является отсутствие высокотемпературного нагрева (в отличие от сварки), поэтому свойства материалов вблизи соединения не ухудшаются. Муфты такого типа применяются для трубопроводов атомных подводных лодок, надводных кораблей, для ремонта трубопроводов для перекачки нефти со дна моря, причем для этих целей используются муфты большого диаметра – порядка 150 мм. В некоторых случаях для изготовления муфт применяется также сплав Cu–Zn–Al.

Для неподвижного соединения деталей обычно применяются заклепки и болты. Однако если невозможно осуществлять какие-либо действия на противоположной стороне скрепляемых деталей (например, в герметичной пустотелой конструкции), выполнение операций крепления вызывает трудности. Стопоры из сплава с эффектом памяти формы позволяют в этих случаях осуществить крепление с использованием пространственного восстановления формы. Стопоры изготавливаются из сплава с эффектом памяти формы, причем в исходном состоянии стопор имеет раскрытый торец. Перед осуществлением операции крепления стопор погружается в сухой лед или жидкий воздух и в достаточной степени охлаждается, после чего выпрямляются торцы. Стопор вводится в неподвижное отверстие для крепления, при повышении температуры до комнатной происходит восстановление формы, торцы штифта расходятся, и операция крепления завершается.

Сплавы с ЭПФ часто относят к так называемым интеллектуальным материалам, позволяющим создавать принципиально новые конструкции и технологии в разных отраслях машиностроения, авиакосмической и ракетной техники, приборостроения, энергетики, медицины (используются для коррекции позвоночника, соединения костей, исправления положения зубов).

Библиографический список

1. Новые материалы, под ред. проф. Кабасова Ю.С. // - М.: «Мисис», 2002. – 736с.

Васильков В. (ПТМ-310)

Научный руководитель – доц. Лукина Л.Г.

МО естественнонаучных дисциплин

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА

В современном машиностроении методы поверхностного термического упрочнения сочетаются с методом холодной пластической деформации (обкатка роликами, наклеп дробью), что приводит к увеличению напряжений сжатия в поверхностных слоях и увеличивает срок службы деталей.

При поверхностной закалке нагревают и охлаждают только поверхностные слои детали, поэтому изменяется структура только этих слоев. В результате такой термической обработки получаем деталь, у которой поверхностные слои очень твердые, а сердцевина - пластичная и вязкая. Это основное преимущество поверхностной закалки, но сравнению с закалкой при сквозном нагреве (вследствие пластичной сердцевины уменьшается хрупкость детали). При поверхностной закалке поверхность детали почти не окисляется, так как процесс осуществляется быстро, и деформация детали уменьшается в связи с нагревом и охлаждением только наружных слоев.

Нагрев при поверхностной закалке может производиться разными способами: токами высокой и промышленной частоты, газовым пламенем (обычно ацетиленокислородным), в электролите и лазерами.

При поверхностной индукционной закалке (поверхностном нагреве) глубина нагрева до температур закалки примерно равна глубине закаленного слоя. Структура сердцевины при этом остается без изменения, поэтому ее упрочняют предварительной термической обработкой (нормализацией или улучшением). Для поверхностного нагрева детали необходимо сконцентрировать большое количество электрической энергии в небольшом объеме металла (удельная мощность 0,5 - 1,5 кВт/см²) и проводить нагрев с большими скоростями (30 - 300° С/с). Время нагрева при этом составляет 1,5 – 20 сек.

Самым выгодным является нагрев при лазерной закалке. Он осуществляется с поверхности, при этом не требуется применения охлаждающей среды, что упрощает технологию термоупрочнения. Лазерное термоупрочнение обеспечивает отсутствие деформации деталей и осуществляется при малом времени воздействия. Тепловое воздействие при лазерном термоупрочнении регулируется в широких пределах за счет изменения параметров лазерного излучения и режимов обработки. Поверхностный характер лазерной закалки в отличие от закалки с объемным нагревом приводит к формированию на поверхности стальных изделий сжимающих остаточных напряжений, которые снижают чувствительность к концентраторам на поверхности. Именно возможность

эксплуатации изделий без последующего отпуска, по сравнению с обычной закалкой, является одним из основных преимуществ лазерной закалки.

Библиографический список

1. *Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. Ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008.*

Иванова К. (СЖУ-303)

Научный руководитель – доц. Лукина Л.Г.

МО естественнонаучных дисциплин

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В начале XXI века задаются вопросом о будущих строительных материалах. Можно предположить, что строительные материалы будут создаваться на той же сырьевой основе, но с применением новых рецептур компонентов и технологических приемов, что даст более высокое эксплуатационное качество и соответственно долговечность и надежность. Уже сейчас имеется обилие фирменных названий отделочных, изоляционных и других материалов, которые в принципе отличаются только составом и технологией. Этот поток новых материалов будет увеличиваться, а их эксплуатационные свойства совершенствоваться с учетом суровых климатических условий и экономии энергетических ресурсов России.

Композиционные материалы – это материалы, представляющие собой твёрдое вещество, состоящее из матриц и различных наполнителей, частицы которых особым образом расположенные внутри матрицы, армируют её.

Все КМ можно разделить на два вида: естественные и искусственные. Примером естественных КМ могут служить стволы и стебли растений, кости человека и животных.

Основой матрицы искусственных КМ могут служить металлы или сплавы (КМ на металлической основе), а также полимеры, углеродные и керамические материалы (КМ на неметаллической основе).

По структуре наполнителя композиционные материалы подразделяют на волокнистые, слоистые, дисперсно-упрочненные. Матрица в композиционных материалах обеспечивает монолитность

материала, передачу и распределение напряжения в наполнителе, определяет тепло-, влаго-, огне- и хим. стойкость.

В соответствии с геометрией армирующих частиц различают порошковые, волокнистые, пластинчатые КМ. Порошковые композиты представляют собой смесь порошков металлов и неметаллических соединений, которые образуют дисперсно-упрочнённый сплав. Они отличаются изотропностью свойств. В волокнистых композитах матрицу упрочняют непрерывно и дискретно расположенные волокна. Волокнистые и пластинчатые композиты так же, как и металлические сплавы, имеют анизотропию механических свойств.

Преимущества КМ на металлической основе по сравнению с другими основами состоят в следующем:

- *механические* свойства – высокие значения предела прочности и модуля упругости в направлении, перпендикулярном оси армирующих волокон; высокая пластичность, вязкость разрушения; сохранение прочностных характеристик до температур плавления основного металла;
- *физические* свойства – высокая тепло- и электропроводность;
- *химические* свойства – негорючесть;
- *технологические* свойства – высокая деформируемость, обрабатываемость.

Прочность КМ в большой степени зависит от прочности сцепления волокон с матрицей. Матрицей в КМ на неметаллической основе служат термореактивные пластмассы – эпоксидные, фенолформальдегидные смолы, полиамиды и др. Основную часть таких КМ составляют волокнистые материалы. Их название обычно включает характеристику наполнителя: карбоволокниты, бороволокниты, стекловолокниты, органоволокниты. КМ на неметаллической основе (полимеры) имеют следующие преимущества по сравнению с металлическими сплавами и КМ на металлической основе: *механические* свойства – высокая удельная прочность; высокая усталостная прочность; хорошие антифрикционные и амортизационные свойства; *химические* свойства – высокая химическая стойкость; *технологические* свойства – хорошая обрабатываемость; *экономические* свойства – дешёвые исходные материалы. Общими недостатками КМ на полимерной основе являются: резкая потеря прочности при температурах выше 100...200 С, горючесть, отсутствие способности к сварке.

Композиционные материалы постепенно занимают все большее место в нашей жизни. Кроме авиационно-космической, ракетной и других специальных отраслей техники, они могут быть успешно применены в энергетическом турбостроении, на железнодорожном транспорте, в автомобильной и горнорудной, металлургической промышленности, в строительстве и т.д. Можно с уверенностью сказать, что это материалы будущего.

Библиографический список

1. Строительные материалы / Под ред. В.Г. Микульского. - М.: АСВ, 2000.
2. Композиты в строительстве и отделке интерьеров. Издательский Дом «Мир Композитов», 2011, № 1

Рыбаков А. (СЖУ-303)

Научный руководитель доц. Степанова И.Н.

МО естественнонаучных дисциплин

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительство современных зданий и сооружений предполагает использование наиболее эффективных материалов, поэтому композиты становятся все более востребованными. Почему? Есть ряд причин.

Во-первых, изделия из композитных материалов такие же прочные, как и металлические. Во-вторых, при одинаковой прочности изделия из композитных материалов в несколько раз легче, чем металлическая конструкция. Это намного расширяет область их применения. В-третьих, композитные материалы одинаково хорошо служат в различных агрессивных средах. Ни прямые солнечные лучи, ни атмосферные осадки, ни резкие перепады температур не сказываются негативно на современных конструкциях из композитов. В-четвертых, композиционные материалы не изменяют своих свойств под воздействием самых активных химических реагентов. В-пятых, современные композитные материалы, в основе которых присутствуют стекловолокно, эпоксидные или полиэфирные смолы, не позволяют пламени распространяться в случае возникновения пожара.

Главным достоинством композитных материалов для железнодорожного транспорта является высочайшая удельная прочность в сравнении с традиционными материалами. Преимущества композитов неоспоримы, поэтому внедрение таких материалов на железной дороге происходит во все возрастающих масштабах. Например, термостойкие смолы повсеместно применяются для изготовления частей пассажирских вагонов.

Также для изготовления подвижного состава применяется широкий спектр материалов на основе *ячеистых полимеров*. Высокие характеристики «сжимаемости» делают такие композиты привлекательными для использования в качестве поглотителей энергии при столкновении. Особая тема — отделка и кресла для пассажирских вагонов. Например, технология литьевого прессования, в том числе под давлением, позволяет отливать элементы самой сложной конфигурации

при минимизации массы и значительном повышении срока службы. Кроме того, композиты применяются при прокладке собственно железнодорожных путей, а также создании защитных стен для укрепления железнодорожного полотна в сложных горно-геологических условиях, что повышает безопасность движения железнодорожного транспорта.

Композитные материалы на железной дороге являются, без преувеличения, главной движущей силой технического и экономического развития отрасли, а также единственным путем, ведущим к повышению реальной конкурентоспособности.

В настоящее время в строительстве композиционные материалы активно используются для:

- строительства мостов
- усиления несущих конструкций и др.
- производства плит, армированных углеродным волокном.

Одними из наиболее сложных и ответственных являются искусственные сооружения автодорог: мосты, эстакады, тоннели. Освоено практически всё - опоры, силовые балки, мостовые настилы, перильные ограждения, ливневые системы, кабельные каналы и прочее. Большое распространение получили настилы взамен традиционных при реконструкции и ремонте старых мостов. Такие конструкции доказали свою высокую эффективность ввиду того, что они в несколько раз легче традиционных, а это приводит к сокращению сроков монтажа и упрощению строительства. В тоннельных сооружениях используют стеклопластики в виде защитно-облицовочных плит, панелей, анкерных устройств для укрепления грунта в виде стержней различного сечения, армирующих бетон решёток. Другой областью применения стеклопластиков являются инженерные сооружения, требующие огромных затрат на содержание. Это перильные ограждения, столбы, линии электропередач, решетки и настилы производственных площадок, опоры и подвески воздушных силовых электросетей электрифицированного железнодорожного и городского транспорта.

В дорожной инфраструктуре стеклопластики нашли применение в ограждающих конструкциях: всевозможных сетках, решётках, панелях и анкерах, используемых для усиления откосов насыпей; трубах для проколов под автотрассами; столбах рекламных и информационных щитов. Композиционные материалы используют при строительстве домов. Кроме широко распространенных оконных рам и дверей из стеклопластика, прочные и "теплые" профили позволяют быстро собирать несущие каркасы для малоэтажных домов и мобильных временных жилищ. Такие постройки имеют малую массу и не требуют специальных грузоподъемных механизмов при монтаже, обладают повышенной сберегающей способностью. Кроме того в области домостроения используются всевозможные трубы из композиционных материалов для

мусоропроводов, кабельных каналов, канализационных систем, водоснабжения и так далее.

Интенсивное развитие строительной отрасли предполагает использование самых новых и технологичных материалов при возведении сооружений любого назначения. К таким, наиболее востребованным в строительстве, эффективным современным материалам относятся композиты.

Библиографический список:

1. Перепелкин Е.Е. Полимерные композиты на основе химических волокон, их основные виды, свойства и применение // Технический текстиль. 2006, № 13 .
2. Композиционные материалы: Справочник/В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др.; Под общ.ред. В. В. Васильева, Ю. М. Тарнопольского. — М.: Машиностроение, 1990.
3. Кербер М.Л. и др. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии: учебное пособие - Спб: Профессия, 2008.

Архипов Е. (СЖУ-303)

*Научный руководитель – доцент Степанова И.Н.
МО естественнонаучных дисциплин*

НОВЫЕ ВИДЫ БЕТОНОВ

В XXI в. бетон получит развитие как один из основных материалов для строительства. Уже сегодня применяются более 1000 видов различных бетонов - от особо легких с плотностью 100 кг/м^3 - до особо прочных с прочностью более 100 МПа - и большое разнообразие специальных бетонов с разными комплексами свойств.

Процессы, происходящие в природе, становятся основой новой отрасли стройиндустрии, производящей экологически чистые и эффективные строительные материалы.

Так, группа испанских исследователей во главе с Антонио Агуадо из Политехнического университета в испанской провинции Каталонии разработали принципиально новый строительный материал, который получил название биобетон.

Основное отличие биологического бетона от обычного в том, что в его состав входят химические компоненты, которые позволяют материалу сохранять все свои свойства в условиях прорастания в нем растений. Так, в новом составе вместо обычного связующего вещества – портландцемента – используется фосфат магния, который не только отлично выполняет

скрепляющие функции, но и обуславливает наличие кислотной среды, которая обеспечивает благоприятные условия для прорастания и развития различных растений, таких как лишайники, мхи, некоторые виды грибов и т.д. Здесь они могут свободно расти, без какого-либо вреда для строительных конструкций, преобразая при этом внешний вид домов и сооружений. Здания, в строительстве которых использован инновационный вид бетона, довольно скоро превращаются в зеленые стены и вертикальные сады. При этом проросшие поверхности хорошо поддерживают процессы естественного очищения воздуха в загазованных мегаполисах. Кроме того, биобетон является надежным теплоизолирующим материалом, который сохраняет температуру внутри помещения гораздо лучше обычного бетона.

Разработка экологически чистых строительных материалов привела к созданию такого материала, как геопалимерный бетон, состав которого включает, в основном, вещества естественного происхождения. Состав его в основном такой: зольная пыль (так называемая «летучая зола»), шлак, жидкое стекло и скрепляющий элемент – гидроксид калия. Этот материал очень близок по структуре к натуральному камню, а свойства его в разы лучше, чем у обычного бетона. Он гораздо быстрее затвердевает, имеет большую эластичность и отличается высокой устойчивостью к термическим и химическим воздействиям.

В 2012 году в свет вышел новый строительный материал — прозрачный бетон. Такой бетон имеет название «LitraCon», состоит он из обыкновенного бетона комбинированного фиброоптическим материалом (стеклянными волокнами). Прозрачным его можно назвать с натяжкой, так как через него видны лишь контуры различных предметов. С первого взгляда может показаться, что стены, выполненные из прозрачного бетона довольно хрупкие, но это не так, по прочности он не уступает обычному бетону. При производстве используются оптические волокна Lucem, которые являются полупрозрачными, они равномерно заполняют структуру бетона, что делает его однородным. При этом толщина стен не влияет на способность проводить свет, свет может проникать на глубину до 20 метров. Такой бетон несколько не конкурент обычным бетонам, так как оптоволокно, входящее в состав, делает стоимость такого бетона просто космической. Но, все же, его, скорее всего, будут использовать уважаемые корпорации, а так же частные лица, которые себе смогут это позволить. Из такого бетона уже выполнен ряд элементов строений в Европе и в Японии.

Ученые создают самоочищающийся бетон. При создании бетона с необычными свойствами используются нанотехнологии. Именно благодаря высоким технологиям ученым удалось внедрить в бетонные растворы микроскопические частицы, которые под воздействием солнечного света очищают разнообразные загрязнения. По словам исследователей, в процессе испытаний удалось добиться очень хороших

показателей: наночастицы справляются со многими видами загрязнений, возникающих в реальных условиях. Внешние стены, опоры, колонны и перегородки, созданные из этого чудесного бетона, очищают сами себя, без вмешательства человека. Городские здания, жертвы безжалостного времени и черного дыма дизельных моторов прошлого века, снова обретут былую яркость цвета, словно выстиранное белье. Цемент высокой технологии — настоящий вызов времени. У него очень высокие механические показатели. Недаром производители дают на него сто двадцать лет гарантии.

Современная технология бетона предлагает строителям широкое многообразие бетонов, различного назначения и технологии. В ближайшие годы это многообразие еще увеличится.

Библиографический список:

1. Ю. М. Баженов. Статья с сайта [www. stroinauka.ru](http://www.stroinauka.ru).
2. Материаловедение. Учебник: Е.В. Парикова, Г.Н. Фомичева, В.А. Елизарова – Москва, Академия, 2014.
3. Журнал экотехнологий. GreenBuildings. Зеленые здания. Живые картины на фасадах. Выпуск №4, 2013.
4. Википедия. Геополимерный бетон. Прозрачный бетон.
5. Интернет. Публикации раздела «Инновационные технологии» - Прозрачный бетон – материал будущего.

Кулеш Р. В. (ЛТ-302)

Научный руководитель – доц. Лукина Л. Г.

МО естественнонаучных дисциплин

БУЛАТ

Булат – сталь, благодаря особой технологии изготовления отличающаяся своеобразной внутренней структурой и видом («узором») поверхности, высокой твердостью и упругостью. С древнейших времён, первые упоминания встречаются ещё у Аристотеля, используется для изготовления холодного оружия: клинков мечей, сабель, кинжалов, ножей.

Булат – собирательное название для твердых и вязких сплавов железа и углерода. Химически булат отличается от стали количественным содержанием углерода. По этому показателю булат близок чугунам. Но физически он сохраняет ковкость низкоуглеродистых сталей и ощутимо превосходит последние по твердости после закалки. Такие свойства более связаны со структурой металла, нежели с химическим составом (по аналогии с чистым без примесей графитом и алмазом, у которых

химический состав идентичен, но физические свойства различны). Таким образом, один только химический анализ не позволяет определить отношение металла к булатам. Булат требует отличных от стали способов обработки (ковки, закалки) и может быть повреждён неправильной термической обработкой, обратившись обычной сталью или нековким чугуном.

Из-за особенностей приготовления и обработки булаты в производстве существенно дороже большинства обычных сталей. Многие современные стали превосходят булаты по твёрдости, многие — по износостойкости, но ни одна не превосходит по совокупности параметров, таких как упругость, хрупкость, способность затачиваться до бритвенной остроты и долго ее держать, сопротивление коррозии, ковкость.

Именно римлян принято считать изобретателями узорчатых мечей, поскольку они оставили материальные доказательства производства клинков с преднамеренно получаемым узором. Так, совершенно неоспоримо то, что к IV веку узорчатые мечи уже были широко распространены в Римской империи. Об этом свидетельствует так называемая "нидамская находка". У побережья Дании, в бухте близ Нидама, археологи нашли три затонувших римских корабля. Вместе с другим оружием с этих судов подняли сто неплохо сохранившихся мечей. Девяносто из них имеют узорчатые клинки, а металлографические исследования показали, что их средняя часть сварена из отдельных узорчатых полос, скрученных в разных направлениях. В них отмечено высокое содержание фосфора. Приваренные лезвия были стальными с содержанием углерода от 0,3 % до 0,6 %. Средняя длина клинков 75 см при ширине около 5 см, и на них стоят клейма мастеров с германскими именами, но с римскими окончаниями – Рикус, Кокилус, Рикким. Такие мечи носят название "спада", а их владельцы римляне "официально" считаются изобретателями узорчатых мечей.

Булат, в отличие от легированных сталей, делается из двух компонентов — железа и древесного угля, либо графита.

Технология получения литого булата таит в себе много нюансов и знаний на уровне интуиции кузнеца. В двух словах эта технология следующая:

- губчатое железо проковывается молотом
- железо смешивается с древесным углем, помещается в тигель
- тигель нагревается до температуры 1200 градусов
- после этого тигель очень медленно охлаждается и получается вуц – небольшой слиток булата.

И далее, из слитков булата ковались клинки и сабли.

Узор булата имеет поверхностное строение, образуется во время падения температуры отливки и представляет собой светлые линии цементитной сетки высаженного углерода по границам зерен аустенита. И чем темнее фон и светлее линии — тем булат дороже.

Несмотря на проводимые работы в области исследования и получения булата, до сих пор изготовление булата имеет много белых пятен и в случае разгадки может быть запатентовано. А посему булат – это, прежде всего, технология, а не химический состав металла. Как ее применять – в том и состоит главный секрет настоящего булата.

В современной жизни холодное оружие потеряло большую часть своей значимости. Однако булатную сталь можно использовать и в мирной жизни. Резцы по дереву или кости, различные сверла, режущие кромки, оружие для спецназа; в перспективе это: рубашка пули, пробивающей любой бронежилет, пила для дерева, скальпель хирурга, инструменты для резьбы по дереву и металлу, а еще лезвие бритвы, верно служащие десятилетиями, красивый и прочный корпус мобильного телефона. И все это отменного качества.

Библиографический список

1. Д.К. Чернов и наука о металлах. М. Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии 1950.
2. А.П. Гуляев. Металловедение. М. "Металлургия" 1977.
3. В.А. Щербаков, В.П. Борзунов. Булатная сталь. М.: МИСИС, 1996.
4. Ю.Г. Гуревич. Загадка булатного узора. М.: Изд-во Знание, 1985.
5. Н. Б. Годеновский. Тайна булатной стали. Изд. 2-е, доп. и перераб. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010, 384с.

Петровский А.В.(АТ-403)

*Научный руководитель - ст. преподаватель Белкова Н.Н.
МО естественнонаучных дисциплин*

ОСНОВНЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

1. Тепловые электростанции. Тепловая электростанция (ТЭС), электростанция, вырабатывающая электрическую энергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива. Первые ТЭС появились в кон. 19 в и получили преимущественное распространение. В сер. 70-х гг. 20 в. ТЭС — основной вид электрической станций. Большинство городов России снабжаются именно ТЭС. Но к сожалению, запасы нефти, газа, угля отнюдь не бесконечны. Природе, чтобы создать эти запасы, потребовались миллионы лет, израсходованы они будут за сотни лет.

2. Гидроэлектростанции. Гидроэлектрическая станция, гидроэлектростанция (ГЭС), комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. Отсутствие потребности в топливе для ГЭС определяет низкую себестоимость вырабатываемой на ГЭС электроэнергии. Поэтому сооружению ГЭС, несмотря на значительные, удельные капиталовложения на 1 кВт установленной мощности и продолжительные сроки строительства, придавалось и придаётся большое значение, особенно когда это связано с размещением электроёмких производств.

3. Атомные электростанции. Атомная электростанция (АЭС) - электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия преобразуется в электрическую. Генератором энергии на АЭС является атомный реактор. Тепло, которое выделяется в реакторе в результате цепной реакции деления ядер некоторых тяжёлых элементов, затем так же, как и на обычных тепловых электростанциях (ТЭС), преобразуется в электроэнергию. Значительных недостатков АЭС при нормальных условиях функционирования практически не имеют.

4. Ветровая энергия. Огромна энергия движущихся воздушных масс. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Энергия, содержащаяся в потоке движущегося воздуха, пропорциональна кубу скорости ветра. Существуют агрегаты в виде карусели или же в виде мачты с системой подвешенных друг над другом круговых ветроуловителей, с горизонтальной или вертикальной осью вращения, с двумя или пятьюдесятью лопастями. При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и недостаток ее в периоды безветрия.

5. Геотермальная энергия. Энергетика Земли – геотермальная энергетика базируется на использовании природной теплоты Земли. Верхняя часть земной коры имеет термический градиент, равный 20–30 °С в расчете на 1 км глубины, и, количество теплоты, содержащейся в земной коре до глубины 10 км (без учета температуры поверхности), равно приблизительно $12,6 \cdot 10^{26}$ Дж. Эти ресурсы эквивалентны теплосодержанию $4,6 \cdot 10^{16}$ т угля (принимая среднюю теплоту сгорания угля равной $27,6 \cdot 10^9$ Дж/т), что более чем в 70 тыс. раз превышает теплосодержание всех технически и экономически извлекаемых мировых ресурсов угля.

6. Тепловая энергия океана. Известно, что запасы энергии в Мировом океане колоссальны, ведь две трети земной поверхности (361 млн. км²) занимают моря и океаны – акватория Тихого океана составляет 180 млн. км². Атлантического – 93 млн. км², Индийского – 75 млн. км². Так, тепловая (внутренняя) энергия, соответствующая перегреву поверхностных вод океана по сравнению с донными, скажем, на 20 градусов, имеет величину порядка 10^{26} Дж. Кинетическая энергия океанских течений оценивается величиной порядка 10^{18} Дж.

7. Энергия морских течений. Неисчерпаемые запасы кинетической энергии морских течений, накопленные в океанах и морях, можно превращать в механическую и электрическую энергию с помощью турбин, погруженных в воду (подобно ветряным мельницам, «погруженным» в атмосферу).

8. Энергия Солнца. Сегодня для преобразования солнечного излучения в электрическую энергию мы располагаем двумя возможностями: использовать солнечную энергию как источник тепла для выработки электроэнергии традиционными способами (например, с помощью турбогенераторов) или же непосредственно преобразовывать солнечную энергию в электрический ток в солнечных элементах. Реализация обеих возможностей пока находится в зачаточной стадии. В значительно более широких масштабах солнечную энергию используют после ее концентрации при помощи зеркал – для плавления веществ, дистилляции воды, нагрева, отопления и т. д.

Библиографический список:

1.Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.

Григорьев Р.(ПТМ-310)

Научный руководитель – ст. преподаватель Белкова Н.Н.

МО естественнонаучных дисциплин

ФОТОЭФФЕКТ

Многочисленные оптические явления непротиворечиво объясняли, исходя из представлений о волновой природе света. Однако в конце XIX – начале XX в. были открыты и изучены такие явления, как фотоэффект, рентгеновское излучение, эффект Комптона и другие. Среди разнообразных явлений, в которых проявляется воздействие света на вещество, важное место занимает фотоэлектрический эффект, то есть испускание электронов веществом под действием света. Анализ этого явления привел к представлению о световых квантах и сыграл чрезвычайно важную роль в развитии современных теоретических представлений.

В 1839 году Александр Беккерель наблюдал явление фотоэффекта в электролите. В 1873 году Уиллоуби Смит обнаружил, что селен является фотопроводящим. Затем эффект изучался в 1887 году Генрихом Герцем. При работе с открытым резонатором он заметил, что если посветить ультрафиолетом на цинковые разрядники, то прохождение искры заметно облегчается.

Фотоэффект был объяснён в 1905 году Альбертом Эйнштейном (за что в 1921 году он, благодаря номинации шведского физика Карла Вильгельма Озеена, получил Нобелевскую премию) на основе гипотезы Макса Планка о квантовой природе света. В работе Эйнштейна содержалась важная новая гипотеза — если Планк в 1900 году предположил, что свет излучается только квантованными порциями, то Эйнштейн уже считал, что свет и *существует* только в виде квантованных порций. Из закона сохранения энергии, при представлении света в виде частиц (фотонов), следует формула Эйнштейна для фотоэффекта:

$$h\nu = \varphi + \frac{mv^2}{2}$$

Первые фундаментальные исследования фотоэффекта выполнены русским ученым А. Г. Столетовым. А.Г. Столетов установил три закона фотоэффекта, не утратившие своего значения и в настоящее время. В современном виде законы внешнего фотоэффекта формулируются следующим образом:

I. При фиксированной частоте падающего света число фотоэлектронов, вырываемых из катода в единицу времени, пропорционально интенсивности света (сила тока насыщения пропорциональна энергетической освещенности E_e катода).

II. Максимальная начальная скорость (максимальная начальная кинетическая энергия) фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света, а определяется только его частотой ν .

III. Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т.е. минимальная частота света (зависящая от химической природы вещества и состояния его поверхности), ниже которой фотоэффект невозможен.

На явлении фотоэффекта основано действие фотоэлектронных приборов, получивших разнообразное применение в различных областях науки и техники. В настоящее время практически невозможно указать отрасли производства, где бы не использовались фотоэлементы - приемники излучения, работающие на основе фотоэффекта и преобразующие энергию излучения в электрическую.

Кремниевые и другие вентильные фотоэлементы применяются для создания солнечных батарей, непосредственно преобразующих световую энергию в электрическую. Эти батареи уже в течение многих лет работают на советских космических спутниках и кораблях. К.п.д. этих батарей составляет 10 % и, как показывают теоретические расчеты, может быть доведен до 22%, что открывает широкие перспективы их использования в качестве источников электроэнергии для бытовых и производственных нужд.

Библиографический список

1. Б. М. Яворский, А. А. Детлаф: Курс физики. «Высшая школа». Москва, 2010 г.
2. Т. И. Трофимова: Курс физики. «Высшая школа». Москва, 2010 г.

Покатилов В.А.(УПП-306)

Научный руководитель – доцент Рыжова Е.Л.

МО “Общетехнических дисциплин”

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ TETRA И GSM-R

В настоящее время на железнодорожном транспорте используются до восьми различных систем голосовой и технологической связи: для обеспечения связи диспетчеров с бригадами машинистов, с контролерами, с маневровыми тепловозами, для передачи телеметрии и сигналов управления и т.п. Как правило, все эти системы - аналоговые, и разработаны еще до появления унифицированных цифровых технологий, которые способны предложить единую технологическую основу для разнородных систем передачи информации.

Цель работы: рассмотреть возможности цифровых систем радиосвязи TETRA и GSM-R.

Задача исследования: рассмотреть цифровые системы радиосвязи выявить плюсы и минусы каждой.

Широкое распространение в системах связи, обеспечивающих работу железнодорожного транспорта, получили перспективные средства связи стандартов GSM-R и TETRA. Оба эти стандарта имеют свои неоспоримые преимущества и недостатки.

Tetra (Terrestrial Trunked Radio) - "наземное транкинговое радио" эксплуатируется на Свердловской и Октябрьской железных дорогах и использует следующие частоты:

457,40-458,45 МГц – частоты приёма;

467,40-468,45 МГц – частоты передачи.

Tetra использует технологию TDMA – временное разделение каналов. Информация передается последовательно с помощью 4-х временных каналов на одной несущей частоте шириной в 25 кГц.

Опыт ОАО «РЖД» по строительству двух зон цифровой системы радиосвязи стандарта TETRA на участках Свердловской и Октябрьской железных дорог показал, что существующие системы TETRA не отвечают требованиям к цифровым системам радиосвязи. Это связано с отсутствием

специализированных железнодорожных приложений и оборудования, что требует значительных доработок аппаратуры и программного обеспечения.

GSM-R (Group System Mobile Railway) развернута в основном в европейских странах таких как Германия, Швеция, Франция. Как опытный образец на калининградской железной дороге и использует следующие частоты:

876-880 МГц – частоты передачи от МС к БС;

921-925 МГц – частоты передачи от БС к МС.

GSM-R также использует технологию TDMA. Информация передается последовательно с помощью 8-ми временных каналов на одной несущей частоте шириной в 200 кГц.

GSM-R - это система связи для железных дорог на базе стандарта GSM. Основное отличие от GSM- частотное планирование как и в транкинге ориентировано на максимальную площадь соты; количество пользователей ограничено, количество соединений больше, время соединения меньше; необходимо гарантированное минимальное время на установление связи; предоставление связи в группах и очередь с приоритетами, динамическая перегруппировка (в аварийных ситуациях) и т.п. Предназначена для связи поездов с управляющими центрами, а также обеспечения работы приложений, управления трафиком. Гарантирует связь при скорости движения до 500 км/ч.

Преимущества GSM-R

Технология GSM-R позволяет перевести поездную и маневровую радиосвязь на новую мощную унифицированную цифровую системную платформу. Она обеспечивает оптимальное покрытие обслуживаемой зоны, высокие эксплуатационную готовность и надежность, реализует интегрированные алгоритмы для обмена информацией с высокоскоростными поездами. Результатом ее внедрения на железной дороге станет повышение эффективности железнодорожных перевозок. Новая цифровая сеть радиосвязи обладает рядом преимуществ, которые позволяют упростить обмен информацией, повысить качество обслуживания абонентов и уровень безопасности. Сеть реализует интеллектуальные функции и поддерживает большой набор услуг телефонной связи и передачи данных. Появляется также возможность во время движения поезда передавать в соответствующие пункты управления, разнообразную поездную информацию, например об износе тормозов и температуре в рефрижераторных и топливных вагонах, о состоянии сцепления вагонов. Это позволит существенно сократить затраты времени на техническое обслуживание и маневровую работу.

Стандарт GSM-R превосходит существующую сеть радиосвязи железных дорог по многим показателям, но его преимущества могут быть реализованы только при правильной и полной настройке оборудования и профессиональном обслуживании системы в целом.

Таким образом, каждая из систем должна использоваться в условиях, где ее преимущества проявляются наиболее полно.

Библиографический список:

1. Лаврентьева Е.В., Рудой В.М., Сабиров Т.Р. Радиотехнические системы. Учебное пособие для вузов.- - М.: Высшая школа, 2008. - 207 с.
2. Чердынцев В.А. Радиотехнические системы. Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1998. - 369 с.
3. Гришин Ю.П., Ипатов В.П. и др. Радиотехнические системы. /Под ред. Ю.М. Казаринова. - Учебное пособие М.: Высшая школа, 1990, 496 с.

Дробышев С.А.(УПП-306)

Научный руководитель - доцент Рыжова Е.Л.

МО «Общетеchnических дисциплин»

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ БУДУЩЕГО

В будущем поезда будут управляться компьютерами, переносить по специальным трассам десятки тысяч тонн разнообразных грузов, его положение отслеживается навигационными спутниками, а в движение его приводит не двигатель внутреннего сгорания и не контактная сеть. Новые высокотехнологичные транспортные системы минимизируют потребление энергии, а грязи в атмосферу ничего не выбрасывают. Сейчас, когда дороги запружены автомобилями, а запасы топлива подходят к концу, это представляется более чем своевременным. Старомодная техника, знакомая нам уже 200 лет, снова выходит на позиции «транспорта будущего».

Цели работы:

- 1) Изучить передовые системы развития поездов в ближайшем будущем.
- 2) Представить, как эти разработки повлияют на транспортную систему.
- 3) Изучить системы, готовые или разрабатываемые в данный момент.

Поезд на магнитной подушке

Поезд на магнитной подушке, магнитоплан или маглев — это поезд, удерживаемый над полотном дороги, движимый и управляемый силой электромагнитного поля. Такой состав, в отличие от традиционных поездов, в процессе движения не касается поверхности рельса. Так как между поездом и поверхностью полотна существует зазор, трение между ними исключается, и единственной тормозящей силой является аэродинамическое сопротивление. Относится к монорельсовому

транспорту (хотя вместо магнитного рельса может быть устроен канал между магнитами — как на JR-Maglev).

Опытные образцы поездов на магнитной подушке

Японская железнодорожная компания CentralJapanRailwayCompany завершила очередные ходовые испытания высокоскоростного поезда на магнитной подушке Maglev L0. Во время испытательного заезда с пассажирами "на борту" он развил на специальном экспериментальном участке магнитного железнодорожного полотна скорость 500 км/час.

Вакуумные поезда

Вакуумный поезд или Vactrain — предложенный примерно сто лет назад, но пока не реализованный высокоскоростной вид транспорта. Этот способ перемещения предполагает движение с помощью магнитной левитации внутри труб в вакууме или сильно разреженном воздухе. Отсутствие воздушного сопротивления и трения позволит двигаться с огромными скоростями (предположительно 6400—8000 км/ч — то есть в 5—6 раз быстрее звука в воздухе) и очень дешево.

Уже сейчас ведутся разработки технологии создания вакуумных поездов, а поезда на магнитной подушке уже сегодня курсируют на дорогах Японии, Китая и Германии. Многие страны имеют собственные опытные образцы. Разрабатывают технологию производства как подвижного состава, так и инфраструктуры для него. Россия не исключение.

В скором времени из Москвы до Санкт-Петербурга можно будет добраться менее чем за час. Станет возможным перевозка грузов на большие расстояния за минимальные промежутки времени. И каждое испытание нового прототипа подобного подвижного состава или разработка в этом направлении на один шаг приближает нас к будущему.

Библиографический список

1. «Магнитные поезда, Маглев», Журнал «Science», 2014 г.
2. <http://www.wikipedia.org>
3. <http://www.rosatom.ru>

Аврамчук А.Д.(СЖУ-303)

Научный руководитель - доцент Рыжова Е.Л.

МО «Общетехнических дисциплин»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ

В настоящее время особенно остро выражено старение железнодорожной техники. Ее обновление требует значительных затрат, а потому наиболее актуальна задача максимального продления

работоспособного состояния подвижных единиц с сохранением их функциональных возможностей.

В современных условиях возникла необходимость модернизации метрологического обеспечения по следующим направлениям:

- переход от идеологии плановых ремонтов к системе обслуживания и ремонта по техническому состоянию;

- формирование материальной и методической базы для оперативного контроля технического состояния путем разработки и внедрения специализированного диагностического оборудования;

- информационная поддержка технологического процесса системы обеспечения функциональной надежности транспорта.

Объект исследования: ультразвуковой дефектоскоп, для НК дизель-генераторная установка специализированного серийного тепловоза ТЭП70.

Основной целью работы является повышение функциональной надежности железнодорожной техники путем совершенствования методов диагностики оборудования для комплексного технического контроля.

Созданы новые технологии, алгоритмы контроля, приборы и вспомогательные оборудования, что дало возможность повысить надежность железнодорожной техники в эксплуатации.

Основные причины ухудшения технического состояния локомотивов: физическое старение и неполная замена выработавших ресурс локомотивов, не удовлетворение потребности локомотивного парка в капитальных ремонтах, недостаточный уровень квалификации персонала и низкий уровень контроля качества ремонта в депо.

Политика качества определяется как реальная цель, а система качества рассматривается как средство достижения цели. Устанавливаются и контролируются показатели качества продукции и характеристики технологических процессов с помощью технических измерений.

Требуемый уровень эксплуатационной надежности тягового и моторвагонного подвижного состава достигается за счет использования технических средств и технологий неразрушающего контроля (НК) ответственных узлов и деталей. С появлением новых современных средств НК возникла необходимость в создании технологий и средств методов контроля: ультразвукового, магнитопорошкового и вихретокового дефектоскопов.

Применение ресурсосберегающих безразборных технологий в связи с резким повышением стоимости запасных частей и их дефицитом обеспечивает значительную экономию времени и средств на проведение ремонта.

В локомотивных депо дефектоскопы должны подвергаться калибровке с периодичностью, указанной в эксплуатационной документации на них. Достоверность результатов НК зависит не только от технических средств, но и от уровня квалификации дефектоскопистов.

При анализе состояния метрологического обеспечения стадий ремонта дизель-генераторной установки специализированного серийного тепловоза ТЭП70 выяснилось, что основной задачей ремонта является своевременная замена и восстановление изношенных деталей.

По совершенствованию системы НК деталей локомотивов проводится планомерная работа по направлениям:

- пересмотр устаревших и разработка новых нормативно-технологических документов;
- оснащение локомотивных депо современными дефектоскопами и вспомогательными средствами контроля
- повышение уровня квалификации персонала в области НК.

С появлением новых современных средств НК возникла необходимость в создании технологий и средств методов контроля: ультразвукового, магнитопорошкового и вихретокового дефектоскопов.

Качество производимых измерений износа и деформации деталей узлов и агрегатов сильно влияет на качество производимого ремонта в целом, так как, чем эффективней метод контроля, тем выше вероятность обнаружения дефектов. Применяемые методы контроля осуществляют обнаружение поверхностных дефектов.

В данной работе было проанализировано состояние метрологического обеспечения и рассмотрены основные технологические операции при проведении контроля работы ж/д оборудования с помощью различных типов дефектоскопов. Совершенствование метрологического обеспечения при эксплуатации локомотивов состоит в разработке современной методики выполнения контроля состояния деталей при помощи ультразвукового дефектоскопа.

Ультразвуковой метод контроля деталей позволяет увеличить скорость контроля деталей, наиболее существенным достоинством ультразвуковой дефектоскопии является возможность выявления глубинных дефектов, как у отдельных деталей, так и у деталей находящихся в собранных узлах и конструкциях, независимо от материала, из которого они изготовлены. Также возможность реконструкции сигналов в 2D и 3D изображения.

Библиографический список

1. В.Г. Быков, Б.Н. Морошкин, Ю.В. Хлебников. Пассажирский тепловоз ТЭП70. - М.: «Транспорт», 1976. - 232 с.
2. Шелест В.П., Шелест П.А. Тепловозы. - М.: «Знание», 1971. - 48 с.
3. Рейх Н.Н., Тупиченков А.А., Цейтлин Метрологическое обеспечение производства. - М: Изд-во стандартов, 1987. - 248 с.
4. Вайсбанд М.Д., Проненко В.И. Техника выполнения метрологических работ. - Киев: техника, 1986. - 567 с.

Цыганкова П.(СЖУ-303)

Научный руководитель - доцент Рыжова Е.Л.

МО «Общетехнических дисциплин»

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ РЕМОНТЕ ЛОКОМОТИВОВ

Повышение качества – неотъемлемая часть эффективного управления предприятием. Чтобы внедрить ответственность за качество на всех уровнях организации, следует оценивать личный вклад каждого работника в процесс повышения качества как часть его работы.

Высокое качество является не отличительным признаком, а обязательным условием на производстве в каждой сфере жизнедеятельности человека.

В работе рассматриваются пути и методы повышения управления качеством при ремонте локомотивов. Данная тема достаточно сложная, однако довольно важная для людей, которые связаны с железной дорогой.

Цель работы: определить методы повышения качеством более актуальны в «железнодорожной» сфере, а именно – при ремонте локомотивов.

Для того, чтобы качественно управлять эффективностью производства, необходимо уметь правильно оценивать его качество и измерять в масштабах всего предприятия.

Выделяют 7 различных критериев результативности системы организации производства:

- 1) действенность – это степень достижения предприятием поставленных перед ним целей.
- 2) экономичность - это степень использования предприятием доступных ресурсов.
- 3) качество - это степень соответствия предприятия требованиям, ожиданиям и спецификациям.
- 4) прибыльность - это соотношение между валовыми доходами и суммарными издержкам.
- 5) производительность - это соотношение количества продукта предприятия и количества затрат на производство.
- 6) качество трудовой жизни - это то, каким образом сотрудники предприятия реагируют на социально-технические аспекты.
- 7) внедрение новшеств - прикладное творчество.

Обеспечение надежности и безопасности железнодорожного транспорта, экономической эффективности его применения - важная задача как на стадии изготовления локомотивов, так и в условиях эксплуатации.

Большую роль в производственной деятельности промышленного транспорта занимают работы, которые связаны с восстановлением и поддержанием работоспособности техники.

Затраты труда и финансов на содержание локомотивов весьма велики. Роль ремонтной индустрии растет изо дня в день, длительный срок службы поездов приводит к необходимости наращивания ремонтной базы.

От того, насколько оперативно и качественно выполняется ремонт, зависит вся «цепочка» деятельности предприятия. В современном мире повышается надежность и долговечность новых машин, т.к. за счет увеличения продолжительности ремонтного цикла непосредственно снижается объем ремонта. Ремонт - более сложный процесс, нежели производство. Производство это равномерный и стабильный процесс, в то время как ремонт всегда стихийный процесс. Разная степень износа деталей и повреждения не позволяют точно рассчитать и предугадать поломку.

Специфика ремонта локомотивов проявляется в первую очередь в габаритах, которые требуют особого подъемно-транспортного оборудования и в использовании больших производственных площадей.

Длительность простоя локомотива в ремонтном депо зависит от объема и организации работ, от надежности и исправности объекта, на котором происходят ремонтные работы, и конечно же от добросовестного выполнения работы сотрудниками.

Содержание локомотивов в исправном состоянии и их ремонт осуществляется в ремонтных хозяйствах промышленного железнодорожного транспорта. Это локомотивные депо, пункты технического обслуживания локомотивов, локомотиво-вагоноремонтные заводы и другие сооружения для текущего ремонта и содержания подвижного состава. В настоящее время основным видом тяги является тепловозная. С ее помощью производится до 80% общего объема перевозок.

Для повышения качества при ремонте локомотивов на производстве внедряют различные нововведения, например дефектоскопия колесных пар. Производится для контроля качества и обеспечивает безопасность движения поездов. Производится проверка качества сварки, более тщательно контролируют сварные соединения в тепловозах. Так же для повышения качества работы локомотивов производят сварку под слоем флюса. Этот метод сварки считается высокопроизводительным. В результате укрытия флюсом значительно повышается тепловой КПД, что обуславливает высокую производительность расплавления по сравнению с другими методами сварки.

Таким образом, повышение качества при ремонте локомотивов довольно важный аспект в развитии железнодорожной индустрии. Повышение качества - неотъемлемая часть эффективного управления предприятием и залог успешного развития железнодорожного транспорта в целом.

Библиографический список

1. Афанасьев, И.А. Капитальный ремонт – на новый качественный уровень // Экономика железных дорог. – 2002 - № 9– с. 105 - 108
2. Хасин, Л.Ф., Матвеев, А.Н. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством. / Л.Ф. Хасин – М.: Желдориздат, 2004- С.365
3. Осяев, А.Т. Управление техническим состоянием локомотивного парка // Железнодорожный транспорт. – 2005 - №2 – с.27 – 28.

Андреева Е.А., Андреева Н.А.(УПП-306)

Научный руководитель – Козлова Л.Н.

МО общетехнических дисциплин

ПЕРЕПИСЬ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ, ЕЁ ЗАДАЧИ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

«...великое государство не может без учета населения жить.... Этак-то устойчивых финансов у нас и не будет, ибо копейка от человека исходит, к нему же она и возвращается. Как же мне, женщине слабой, государством управлять, ежесли даже в Сенате не ведают, сколь душ у меня верноподданных? Нужна ревизия населения...»

Екатерина I

История переписи населения уходит своими корнями глубоко в прошлое. Издревле любой мудрый правитель, заботящийся о благосостоянии своего государства, стремился узнать количество своих подданных, военнообязанных и налогоплательщиков.

По свидетельству Ветхого Завета, еще в 1000 году до н.э. царь Давид пытался провести перепись народа Иерусалима.

Древнекитайские хроники указывают, что первые учеты населения Поднебесной осуществлялись в царстве Чжоу в 788 году до н.э. и с тех пор проводились регулярно.

Несколько позже (примерно две с половиной тысячи лет назад) все римские граждане были обязаны периодически сообщать цензорам свое имя и размеры имущества. Так определялось, сколько человек будет голосовать в народном собрании и с каким вооружением они смогут выйти на войну.

История рассказывает о том, как во 2 веке до н.э. скифский царь Скилур, желая пересчитать подданных, повелел каждому мужчине прибыть к его резиденции и положить перед ней один наконечник стрелы. Многие пришедшие не поняли замысла царя и стали щедро сыпать наконечники, выражая уважение и преданность своему повелителю. Поэтому перепись оказалась сорвана.

Известно, что хан Тамерлан применял похожую «методику», но вместо наконечников стрел воины бросали камни.

С одной из переписей связано начало летоисчисления России. Сегодня перепись населения в России — это сбор, обобщение, изучение и распространение демографических, экономических и социальных данных, относящихся по состоянию на определённое время ко всем лицам в России и на территории её бывших государственных образований.

В ходе работы были выявлены и рассмотрены основные этапы переписей в России:

- Учёт населения в XIII—XVI веках
- Подворные переписи XVII века
- Учёт населения при Петре I
- Учёт населения при Екатерине II
- Учёт населения во II половине XIX и I половине XX века
- Переписи населения в СССР
- Переписи населения в Российской Федерации

Отдельным этапом была выделена перепись населения в Крымском федеральном округе.

Каждый из вышеперечисленных этапов принес что-то новое, как в историю переписей, так и в развитие современной статистики.

Значение переписи для развития страны трудно переоценить. Перепись населения – важное событие в жизни страны и ее граждан. Участвуя в переписи, человек сообщает информацию о себе, а значит, участвует в разработке перспективных программ, касающихся той группы людей, к которой он принадлежит. Человек, не участвующий в переписи, как бы теряется: его нет в дотациях и субсидиях, направленных из федерального бюджета в регионы, нет в намечаемых и осуществляемых местной властью планах развития инфраструктуры города или поселка.

Перепись населения – это история нашей великой страны, история каждого из нас...

По результатам исследования был создан короткометражный фильм «Перепись населения в России, её задачи и история развития», который будет интересен студентам при изучении дисциплины «Статистика».

Библиографический список:

1. Кабузан В. М., Шепукова Н. М. Табель первой ревизии народонаселения России (1718—1727 гг.) // Исторический архив. № 3 1959.
2. В.Н. и М.В. Едроновы "Общая теория статистики"
3. ru.wikipedia.org