ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра обчислювальної математики та програмування

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни “ВВЕДЕННЯ В ІНФОРМАТИКУ”

Тема роботи:

**Розрахунок механізму підйому**

Виконав студент Нестеренко Д.Е.

Керівник роботи Скрипник Т.В.

Донецьк - 2008

Вхідні дані

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Найменування | Од.вим. | Обозн. | Значення |
| 1 | Вантажопід’йомність | Q | кгс | 15000 |
| 2 | К.П.Д. блока з рахуванням жорсткості каната | ηб |  | 0,95 |
| 3 | Кількість направляючих блоків | nб |  | 8 |

Реферат

ТРАВЕРС, КРЮК, ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ, КРЮКОВАЯ ПОДВЕСКА, ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ, ТРЕТЬЯ ТЕОРИЯ ПРОЧНОСТИ, ШАРИКОПОДШИПНИК, ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ, АЛГОРИТМ, БЛОК-СХЕМА, ПРОГРАММА, OBJECT PASCAL, EXCEL.

Рисунков – 5, Таблиц – 2, источников – 3.

Объектом исследования является траверса крюка мостового крана. Цель работы:

разработка алгоритма и написание программы на языке Object Pascal, предназначенной для расчета траверса крюка мостового крана на изгиб и определения расчетных размеров;

расчет траверса крюка мостового крана на изгиб и определение расчетных размеров с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

В пояснительной записке представлены блок-схема и описание алгоритма расчета траверса крюка; текст программы и результаты ее работы; приведен контрольный расчет в табличном виде; выполнено сравнение и анализ результатов программы и контрольного расчета.

Содержание

Введение

1. Постановка задачи

2. Контрольный просчет

3. Блок-схема алгоритма

4. Описание алгоритма.

5. Характеристика данных и их условные обозначения

6. Текст программы

7. Описание программы

8. Программный интерфейс

9. Описание работы программы

10. Анализ результатов

Список используемой литературы

Приложения

Введение

Простейшие краны, как и большинство грузоподъемных машин, до конца XVIII в. изготовлялись из деревянных деталей и имели ручной привод. К началу XIX в. Ответственные, быстро изнашивающиеся детали (оси, колёса, захваты) стали делать металлическими. В 20-х гг. XX в. появились первые цельнометаллические подъемные краны сначала с ручным, а в 30-е гг. – с механическим приводом.

Мостовые краны предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций в цехах современных промышленных предприятий, на монтажных и контейнерных площадках, на открытых и закрытых складах. Они перемещаются по рельсовым путям, расположенным на значительной высоте от пола, мало занимают полезного пространства цеха и обеспечивают обслуживание почти всей площади цеха. На открытых складах, монтажных и контейнерных площадках используют мостовые краны, перемещающиеся по рельсовым путям, расположенным на земле (козловые краны).

1. Постановка задачи

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Обозн. | Ед. изм. | Величина | | |
| I в. | II в. | III в. |
| Грузоподъемность | Q | кгс | 12500 | 10000 | 15000 |
| к.п.д. блока с учетом жесткости каната | ηб | - | 0,98 | 0,96 | 0,95 |
| Количество направляющих блоков | nб | - | 6 | 4 | 8 |

Постановка задачи

Для проектируемого крана принимаем механизм подъема, схема которого представлена ниже (Рисунок 1).

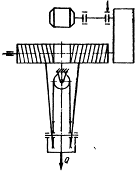


Рисунок 1. Схема механизма подъема

В механизмах подъема с непосредственной навивкой каната на барабан обычно применяют сдвоенный полиспаст, при использовании которого обеспечивается вертикальное перемещение груза, одинаковая нагрузка на подшипники барабана и на ходовые колеса тележки независимо от высоты подъема груза. Для крана с заданной грузоподъемностью принимаем сдвоенный полиспаст (а=2) кратностью u=2.

При сбегании каната с подвижного блока к.п.д. полиспаста



где – к.п.д. блока с учетом жесткости каната; для блока на подшипниках качения =0,98…0,97, на подшипниках скольжения =0,96…0,95.



При сбегании каната с неподвижного блока следует определять по формуле



где – количество направляющих блоков (Рисунок 2).

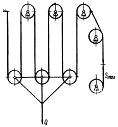


Рисунок 2. Схема полиспаста с двумя направляющими блоками

Максимальное натяжение в канате достигается при минимальном значении , т.е. при



Максимальное натяжение в канате, набегающем на барабан, при подъеме груза определяется по формуле



где – количество ветвей, на которых висит груз;



Для случая сбегания каната с неподвижного блока



При расчетах следует убедиться, что оба значения равны.



Канат выбирают по разрывному усилию из условия



где =5,5 – коэффициент запаса прочности каната.



По справочным данным (Приложение 1) выбираем диаметр каната dK, разрывное усилие которого должно быть не меньше расчетного.

Диаметр блока и барабана по центру наматываемого каната



где – коэффициент, зависящий от режима работы и типа грузоподъемной машины. Для среднего режима =25.



Значение округляют до ближайшего большего значения, кратного 10.



Диаметр блока и барабана по дну канавки



Аналогично принимаем .



Диаметр уравнительного блока .



Принимаем .



2. Контрольный просчет



Рисунок №1-Расчет в Microsoft Excel со значениями.

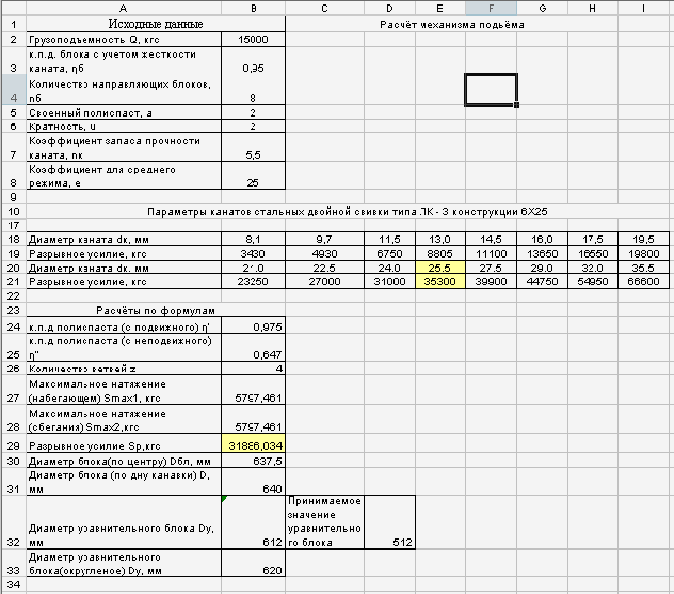
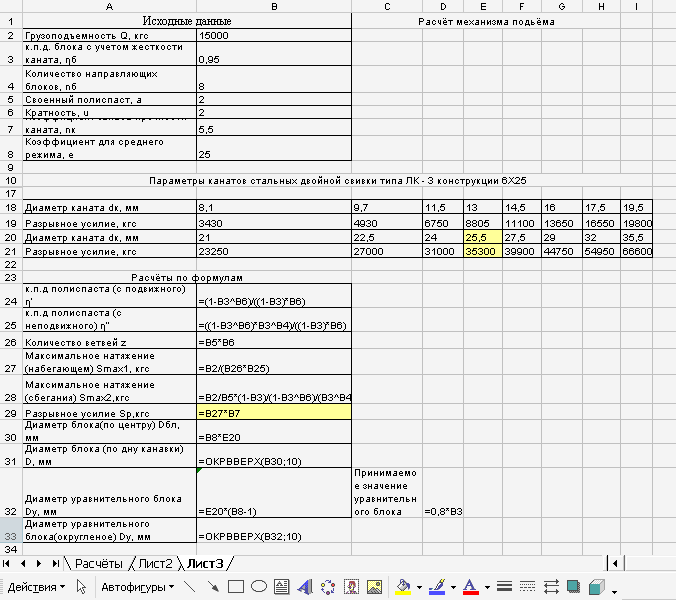


Рисунок №2-Расчет в Microsoft Excel с формулами.



3. Блок-схема алгоритма

ВВОД ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Q, ηб, nб



kpdpkpdn



Kpdmin:=kpdn

Kpdnmin:=kpdp

Z:=u\*a



Неверные данные



Да

Нет

**15**

нет

Да

**27**

НАЧАЛО

1

2

3

4

5

6 7

8

9

10

11

12

13

14

j=1,16



nj:=j

break



D=(e-1)dk



КОНЕЦ

Да

Нет

**12**

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

4. Описание алгоритма

Блок-схема алгоритма реализует циклический вычислительный процесс по параметру Q (грузоподъемность) и включает следующие блоки:

1. Начало алгоритма.

2. Ввод исходных данных.

3. Расчет к.п.д. полиспаста с подвижного блока .



4. Расчет к.п.д. полиспаста с неподвижного блока .



5 – 7. Выбор минимального значения .



8. Расчет количество ветвей z.

9. Расчет максимального натяжения в канате набегающим на барабан .



10. Расчет максимального натяжения в канате, сбегание каната с неподвижного блока .



11. Блок проверки условия .



12. Вывод при проверке условия .



13. Равенство расчетов Smax1 и Smax2..

14. Расчет разрывного усилия .



15. Блок организации цикла по параметру J (перебор столбцов таблицы).

16 - 19. Выбор из таблицы диаметр каната.

20. Расчет диаметра блока .



21. Расчет (округление до ближайшего большего значения, кратного 10).



22. Расчет диаметра блока и барабана по дну канавки D.

23. Расчет D (округление до ближайшего большего значения, кратного 10).

24. Расчет диаметра уравнительного блока Dy.

25. Расчет Dy (округление до ближайшего большего значения, кратного 10).

26. Вывод результатов расчетов.

27. Конец алгоритма.

5. Характеристика данных и их условные обозначения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование параметра | Обозначение в алгоритме | Обозначение в программе | Тип  данных |
| 1. | Грузоподъемность | Q | Q | real |
| 2. | к.п.д. блока с учетом жесткости каната |  | kpdb | real |
| 3. | Количество направляющих блоков | nб | nb | real |
| 4. | Полиспаст | a | a | real |
| 5. | Кратность | u | u | real |
| 6. | к.п.д. полиспаста подвижного блока |  | kpdp | real |
| 7. | к.п.д. полиспаста неподвижного блока |  | kpdn | real |
| 8. | Максимальное натяжение в канате набегающем на барабан | Smax1 | smax1 | real |
| 9. | Максимальное натяжение в канате, сбегание каната | Smax2 | smax2 | real |
| 10. | Разрывное усилие | Sp | sp | real |
| 11. | Коэффициент запаса прочности каната | nk | nk | real |
| 12. | Диаметр блока | Dбл | db | real |
| 13. | Диаметр каната | dk | dk | real |
| 14. | Коэффициент, зависящий от режима работы | e | e | real |
| 15. | Диаметр блока и барабана по дну канавки | D | d | real |
| 16. | Диаметр уравнительного блока | Dy | du | real |

6. Текст программы

unit Unit1;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,

StdCtrls, Grids,math;

type

TForm1 = class(TForm)

GroupBox1: TGroupBox;

GroupBox2: TGroupBox;

Button1: TButton;

Button2: TButton;

Button3: TButton;

Label1: TLabel;

Label2: TLabel;

Edit1: TEdit;

Label3: TLabel;

Edit2: TEdit;

Label4: TLabel;

Edit3: TEdit;

Label5: TLabel;

Edit4: TEdit;

Label6: TLabel;

Edit5: TEdit;

Label7: TLabel;

Edit6: TEdit;

Label8: TLabel;

Edit7: TEdit;

Label9: TLabel;

Edit8: TEdit;

Label10: TLabel;

Edit9: TEdit;

Label11: TLabel;

Label12: TLabel;

Edit10: TEdit;

Edit11: TEdit;

Label13: TLabel;

Edit12: TEdit;

Label14: TLabel;

Label15: TLabel;

Edit13: TEdit;

Label16: TLabel;

Label17: TLabel;

Label18: TLabel;

Label19: TLabel;

Edit14: TEdit;

Edit15: TEdit;

Edit16: TEdit;

Edit17: TEdit;

Label20: TLabel;

Label21: TLabel;

Label22: TLabel;

Label23: TLabel;

Label24: TLabel;

Label25: TLabel;

Label26: TLabel;

Button4: TButton;

procedure Button3Click(Sender: TObject);

procedure Button2Click(Sender: TObject);

procedure Button1Click(Sender: TObject);

procedure Button4Click(Sender: TObject);

private

{ Private declarations }

public

{ Public declarations }

end;

var

Form1: TForm1;

Q,kpdb,nk,e,sp,dk,db,d,du:real;

nb:integer;

mdk:array[1..16]of real=(8.1,9.7,11.5,13.0,14.5,16.0,17.5,19.5,21.0,22.5,

24.0,25.5,27.5,29.0,32.0,35.5); //Приложение 4//

msp:array[1..16]of integer=(3430,4930,6750,8805,11100,13650,16550,19800,

23250,27000,31000,35300,39900,44750,54950,66600);Приложение 4

implementation

uses Unit2;

{$R \*.DFM}

procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);

begin

close;

end;

{===============Очистка окон вывода=====================}

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);

begin

Edit8.Text:='';

Edit9.Text:='';

Edit10.Text:='';

Edit11.Text:='';

Edit12.Text:='';

Edit13.Text:='';

Edit14.Text:='';

Edit15.Text:='';

Edit16.Text:='';

Edit17.Text:='';

end;

{===============Расчет данных=====================}

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);

Var

kpdp,kpdn,smax1,smax2,kpdmin,nb,a,u,z:real;

j,mj:integer;db10,d10:real;

begin

q:=strtofloat(edit1.text);

kpdb:=strtofloat(edit2.text);

nb:=strtofloat(edit3.text);

a:=strtofloat(edit4.text);

u:=strtofloat(edit5.text);

nk:=strtofloat(edit6.text);

e:=strtofloat(edit7.text);

kpdp:=(1-power(kpdb,u))/((1-kpdb)\*u);

kpdn:=(1-power(kpdb,u))\*power(kpdb,nb)/((1-kpdb)\*u);

If kpdp>=kpdn then kpdmin:=kpdn else kpdmin:=kpdp;

z:=u\*a;

smax1:=q/(z\*kpdmin);

smax2:=q/a\*(1-kpdb)/(1-power(kpdb,u))/power(kpdb,nb);

//If smax1=smax2 then

sp:=smax1\*nk;

//Выбор номера столбца из приложения 4//

For j:=1 to 16 do

If msp[j]>sp then

BEGIN

mj:=j;

break;

end;

dk:=mdk[mj];

db:=e\*dk;

d:=(e-1)\*dk;

db10:=(trunc(db/10)+1)\*10;

d10:=(trunc(d/10)+1)\*10;

du:=0.8\*db10;

edit8.text:=FormatFloat('0.0#',kpdp);

edit9.text:=FormatFloat('0.0#',kpdn);

edit10.text:=FormatFloat('#0.000',smax1);

edit11.text:=FormatFloat('#0.000',smax2);

edit12.text:=FormatFloat('#0',z);

edit13.text:=FormatFloat('#0.000',sp);

edit14.text:=FormatFloat('#0.0',dk);

edit15.text:=FormatFloat('#0',db10);

edit16.text:=FormatFloat('#0.00',d);

edit17.text:=FormatFloat('#0.000',du);

end;

{===============Переход на приложение=====================}

procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);

begin

form1.Hide;

form2.show;

end;

end.

unit Unit2;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,

Grids, StdCtrls;

type

TForm2 = class(TForm)

Button1: TButton;

Button2: TButton;

StringGrid1: TStringGrid;

Label1: TLabel;

Label2: TLabel;

procedure Button1Click(Sender: TObject);

procedure FormCreate(Sender: TObject);

procedure Button2Click(Sender: TObject);

private

{ Private declarations }

public

{ Public declarations }

end;

var

Form2: TForm2;

implementation

uses Unit1;

{$R \*.DFM}

procedure TForm2.Button1Click(Sender: TObject);

begin

form2.Hide;

form1.show;

end;

procedure TForm2.FormCreate(Sender: TObject);

var i:integer;

begin

for i:=1 to 16 do

stringgrid1.Cells[i-1,0]:=formatfloat('#0.0',unit1.mdk[i]);

for i:=1 to 16 do

stringgrid1.Cells[i-1,1]:=formatfloat('#000',unit1.msp[i]);

end;

procedure TForm2.Button2Click(Sender: TObject);

begin

close

end;

end.

7. Описание программы

Программа состоит из 4 процедур:

procedure Button1Click(Sender: TObject)– предназначена для выполнения вычислений.

procedure Button2Click(Sender: TObject)– предназначена для очистки окон вывода результатов расчетов.

procedure Button3Click(Sender: TObject)– предназначена для завершения работы приложения

procedure Button4Click содержит разделы констант, переменных и раздел операторов основной программы.

В разделе описания констант заданы значения постоянных параметров, приведенных в постановке задачи, а также табличные значения, приведенные в приложениях.

8. Программный интерфейс.

Рисунок 3.Форма для получения результатов в среде Delphi.

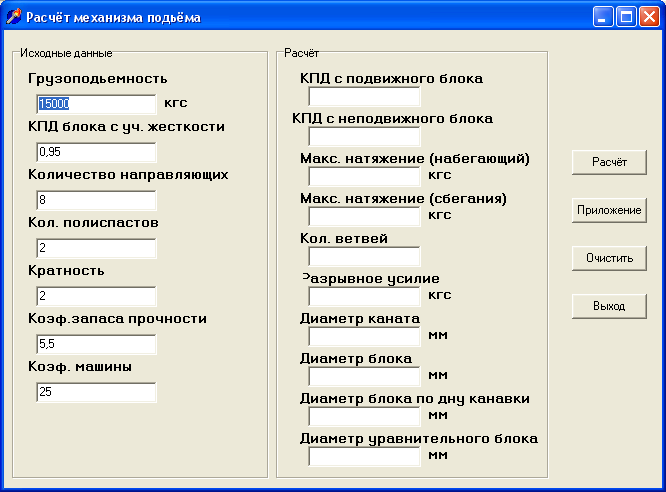


Рисунок 4.Форма с результатами расчетов в среде Delphi.

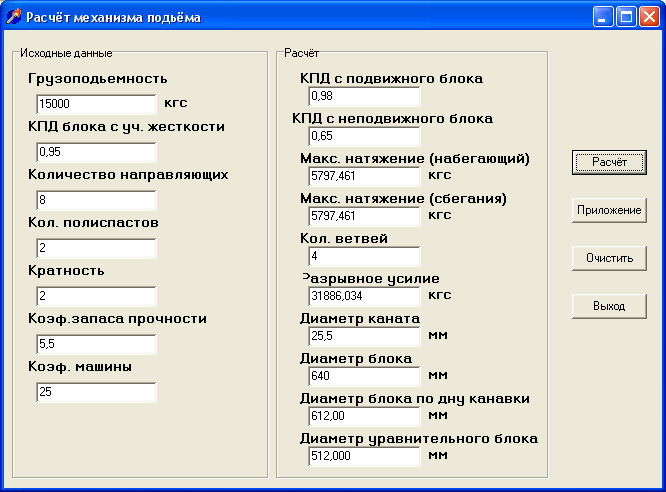
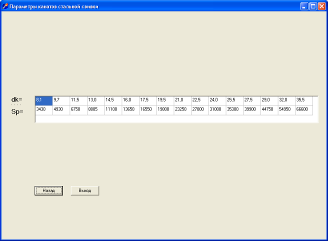


Рисунок 5 Форма для просмотра приложения



9. Описание работы программы

Программа предназначена для расчёта механизма подъема.

Для запуска программы заходим в папку, содержащую файлы Delphi. Находим файл с названием: Kruk.exe, Двойным нажатием вызываем программу и после чего её запускаем. Вводим данные с формы, открываем файл «Справочник» с приложением4, после нажимаем кнопку Расчёт (получаем нужные результаты). Затем нажимаем кнопку Очистить (очищая данные с формы). Нажимаем кнопку Выход и выходим из программы.

Заключение

10. Анализ результатов

После выполнения данной курсовой работы и анализа полученных результатов можно сделать вывод, что результаты, полученные в программе, составленной на языке программирования Delphi 3 идентичны расчётам в табличном процессоре Microsoft Office Ехсе1.

Данная программа предназначена для расчета диаметра каната, диаметра блока и барабана, а так же диаметра уравнительного блока.

Программа сделана при помощи приложений Borland Delphi 3. Все просчёты были продублированы на пакете Microsoft Ехсе1.

A24=0.975 – в Delphi к.п.д. блока с учетом жесткости каната =0,98,



А25=0.647 – в Delphi к.п.д полиспаста (с неподвижного) =0,65,



A26=4 – в Delphi количество ветвей z=4,

A27=5797.461кгс – в Delphi Максимальное натяжение (набегающем) Smax1=5797.461кгс,

A28=5797,461кгс – в Delphi Максимальное натяжение (сбегающем) Smax2=5797.461кгс,

A29=31886.0336кгс – в Delphi Разрывное усилие Sp=31886,034кгс,

А30=637.5мм – в Delphi Диаметр блока(по центру) Dбл=640мм,

А32=612мм – в Delphi Диаметр блока (по дну канавки) D=612.00мм,

A33=620мм – в Delphi Диаметр уравнительного блока Dy=620мм.

Данная курсовая работа выполнялась на основе знаний, полученных в ходе изучения курса «Введение в информатику» и других общеобразовательных дисциплин. Целью курсовой работы являлось закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов по основам алгоритмизации, программированию, и отладке программ при решении инженерной задачи.

Содержанием курсовой работы является расчётная технологическая задача, одной из специальных дисциплин, читаемых студентам на старших курсах. Таким образом, в дальнейшем это позволит использовать знания, полученные при выполнении данной курсовой работы, в научно-исследовательской работе студентов, курсовом и дипломном проектировании.

Список используемой литературы

1. Ф.К. Иванченко.2-е издание. Конструкция и расчёт подъёмно-транспортных машин. Киев, «Выща школа», 1988.

2. Методические указания и задания к курсовой работе по курсу «Введение в информатику для студентов специальности 07.09.0218 «Металлургическое оборудование»/ сост.:И.В. Дынник, О.Э.Толкачёв,-Донецк: ДонНТУ, 2007,-64с.

3. В.В. Фаронов Ве1рЫ 3 Учебный курс., Нолидж, 1998, с.390

Приложение

Параметры канатов стальных двойной свивки типа ЛК – 3 конструкции 6X25

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр каната dK, мм | 8,1 | 9,7 | 11,5 | 13,0 | 14,5 | 16,0 | 17,5 | 19,5 |
| Разрывное усилие, кгс | 3430 | 4930 | 6750 | 8805 | 11100 | 13650 | 16550 | 19800 |
| Диаметр каната dK, мм | 21,0 | 22,5 | 24,0 | 25,5 | 27,5 | 29,0 | 32,0 | 35,5 |
| Разрывное усилие, кгс | 23250 | 27000 | 31000 | 35300 | 39900 | 44750 | 54950 | 66600 |