Курсова работа

Машинознание

### име:Хрисимир Емилов Даков

### ФКСУ ,КСТ,гр49

### ф.н. :121210019

### Определете броя на подвижните звена и вида на кинематичните двоици на механичната система. Опишете детайлите, от които е съставено неподвижното звено. Определете вида на механизма. Начертайте кинематична схема на лостовия механизъм и определете степените на свобода. Изберете обобщена(и) координата(и).

1. Броят на подвижните звена е 5:
   * 4, 1’ – зъбни колела;
   * В1 – вал;
   * 1 – диск;
   * 2 – звено (лост);

Вид на кинематичните двоици на механичната система:

* между 4 и 1’ – шарнир;
* между 1’ и В1 – цилиндрична;
* между 1 и В1 – цилиндрична;
* между 1 и 2 – плъзгаща;
* между 2 и С – плъзгаща;
  1. Опишете детайлите, от които е съставено неподвижното звено:

Неподвижното звено представлява плоскост, върху която са монтирани: електродвигател, статор, и три опори. Двете опори имат отвори в горната средна част, за да може да се върти вала В1. Третата опора има монтирана към нея неподвижна ос – С, която влиза в канал на лоста (звено 2).

* 1. Определете вида на механизма:

Механизма използван в нашия случай е *“КУЛИСЕН МЕХАНИЗЪМ”*.

* 1. Кинематична схема на лостовия механизъм:

Y

X

1

2

3

Определяне на степените на свобода:

Степените на свобода се пресмятат по следната формула (равнинен механизъм): ***h=3n-2p5-p4***

* + - n – подвижни, свободни звена;
    - p5 – двоици от 5 клас (елементрани);
    - p4 – двоици от 4 клас (контурни);

Броят на степените на свобода е: h=3n-2p5-p4=3.3-2.4-0=1;

* 1. Изберете обобщена(и) координата(и):

Избирам за обобщена координата ъгълаφ1.

1. **Начертайте план на положението на механизма за зададената стойност на ъгъла** **φ1. Пострйте още два плана на механизма за мъртвите положения.**

Зададени параметри:

* + ОА=0,015 m;
  + xc=0,09 m (OC);
  + AM=0,04 m;
  + <CAM=β=45˚;

1. План на положението на механизма за зададената стойност на ъгъла φ1:

СМ’= m

1. План на положението на механизма при мъртвите положения (φ1=90˚ и φ1=270˚):
   * φ1=90˚

СМ’’= m

* + φ1=270˚

СМ’’’= m

За трите плана: kAM= [mm/m];

1. **Съставете векторните уравнения за скоростта на точка М. Чрез метода на плановете намерете скоростта на точката М за зададената стойност на ъгъла** **φ1:**
2. Векторни уравнения за скоростта на точка М:
   * За 

Дадено.:  Търси се: 

****



* За намиране на скоростта на  решаваме следната система:



* + За 
  + За 
  + За 



План на положението на механизма при φ1=60˚ (чрез него ще изработим планът на скоростите на механизма):

1. План на скоростите на механизма при φ1=60˚:

 

1. **Определете аналитично функцията на положението и първата предавателна функция на лостовия механизъм и начертайте графиките им. Определете функцията на ъгловата скорост на двигателя, ако зъбното колело 4 се движи по закона на звено 2:**

O

Y

X

2

3

ψ

φ

L

d

r

A

C

1

δ

Дадено: L=0,45m

r=0,015m

φ=60○

За ∆ОАС имаме:

* Прилагаме cos T за ∆ОАС: 
* Прилагаме sin T за ∆ОАС: 

***Функцията на положението*** се получава от това, че изходният ъгъл е равен на ψ=π-δ, т.е.:



Проверка: Получената стойност на ъгъла  може да се провери, като се измери в плана на положението на механизма за стойността на ъгъла φ1=60○. След измерване се получава, че , което означава, че построението и изчисленията са верни.

***Първата предавателна функция*** е:



Проверка: Получената стойност на първата предавателна функция е  може да се провери, като се направят необходимите пресмятания за плана на положението и плана на скоростите на механизма при стойност на ъгъла φ1=60○:





След изчисленията се получава, че , което означава, че построението и изчисленията са верни.

***Функцията на ъгловата скорост*** на двигателя е:



Но  (ъгловата скорост на звено 4, т.е. и на електродвигателя) и  (ъгловата скорост на звено 1, т.е. и на зъбното колело 1’) 



1. **С помощта на данните от т.2 изчислете мощността на силата F. Като вземете предвид зададения КПД и пренебрегнете инерционните сили, определете мощността и въртящия момент на електродвигателя за зададената стойност на φ1:**

Схема на мощността на силата F (чертае се като се вземе предвид плановете на скоростта на точка М):

* Зададени параметри: Търси се:

 

 W

***Мощността на силата F е W.***

* Зададени параметри: Търси се:

 

 W

***Мощността на електродвигателя е W.***

* Зададени параметри: Търси се:

 



 N.m

***Въртящият момент на електродвигателя е 5,9 N.m.***

1. **Изчислете геометричните параметри на зъбната предавка и зъбните колела:**
2. Геометрични параметри на зъбните колела:

*Зададени параметри:*

**

* + *За зъбното колело *
    1. ***Стъпка по делителната окръжност:*** **
    2. ***Диаметър на делителната окръжност:*** **
    3. ***Дебелина на зъба по делителната окръжност:*** **
    4. ***Диаметър на основната окръжност:*** **
    5. ***Диаметър на петовата окръжност:*** **
    6. ***Диаметър на върховата окръжност:*** **
  + *За зъбното колело *
    1. ***Стъпка по делителната окръжност:*** **
    2. ***Диаметър на делителната окръжност:*** **
    3. ***Дебелина на зъба по делителната окръжност:*** **
    4. ***Диаметър на основната окръжност:*** **
    5. ***Диаметър на петовата окръжност:*** **
    6. ***Диаметър на върховата окръжност:*** **

1. Геометрични параметри на зъбната предавка:

*Зададени параметри:*

**

* + - * ***Ъгъл на зацепване:***

**

* + - * ***Радусии на началните окръжности:***

**и **

* + - * ***Междуцентрово разстояние:*** **

1. **Пресметнете момента, с който се натоварва вал В1. Изберете материал и излчислете диаметъра на вала от условието за якост на усукване. Изислете ъгъла на усукване на вала за същото положение:**
2. ***Моментът, с който се натоварва валът В1 (Мус.)*** се изчислява по формулата:

Зададени параметри: Търси се:

 

 N.m

1. Избирам за материал на вала ***чугун*** и по следната формула се пресмята ***диаметъра на сечението на вала (d)***:

Зададени параметри: Търси се:

 



(Тъй като на вала действа пулсиращо натоварване, то за чугуна ).

1. ***Ъгълът на усукване на вала (φ)*** се пресмята чрез следните формули:

Зададени параметри: Търси се:

 





1. **Определете приведения масов инерционен момент и приведения момент на активните сили на механичната система:**
2. ***Приведен масов инерционен момент (Ir)***:

Зададени параметри: Търси се:

 



* За зъбното колело 1’ – , тъй като масовият му център лежи на неговата ос на ротация;
* , тъй като зъбното колело 1’ и звеното 2 имат една и съща ъглова скорост;
* , тъй като масовият център на звеното 2 е точката М;

***Приведеният инерциален момент е:*** 

1. ***Приведен момент на активните сили (Mr)***:

Зададени параметри: Търси се:

 



***Приведеният момент на активните сили e:*** 

1. **Разпишете уравненията за движение на механичната система в диференциална и интегрална форма:**
2. Уравнение за движение на механичната система в диференциална форма:

Изследването на движението на равнинни механизми с една степен на свобода се свежда до определяне на закона на движение на динамичния му модел – въртящо се тяло с привиден инерциален момент  под действие на приведен момент . Движенията на останалите звена на механизма еднозначно се определят след кинематичен анализ по даден закон за движение на механизма.

Уравнението за движение на механичната система в диференциална форма е така нареченото диференциално уравнение на Лагранж от втори род:



Може да се преобразува във вида:

, тъй като 

1. Уравнение за движение на механичната система в интегрална форма:
   * Приведеният момент зависи от положението, т.е.  и :

, където

 са стойности на масовия инерционен момент и на ъгловата скорост съответно при ъгли  и , определящи началното и текущото положение на главния вал на механизма.

Като се вземе предивд, че , се получава:

, 

* + Приведеният момент зависи от положението, т.е.  и :

При  се получава: ;

След отделяне на променливите t и  и интегриране при начални условия t0=0 и  се получава уравнението в интегрална форма:

, от което се определя законът на движението 