Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/218897

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Теория машин и механизмов

-

1. Задание № 51Б.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ СИЛЬФОННОГО ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА
1.1. Краткое описание установки.
Вертикальный одноцилиндровый поршневой компрессор (рис. 1а) служит для сжатия химически активных газов. Приводится в движение от электродвигателя 7 (с жесткой механической характеристикой) через зубчатые колеса с числами зубьев и и планетарный одноступенчатый редуктор 8. Рабочая полость компрессора изолирована от картера компрессора, редуктора и двигателя с помощью сильфона 6, один конец которого припаян к поршню 3, а другой конец - к корпусу компрессора. Для охлаждения цилиндра служит радиатор, обдуваемый газом из общей для объекта системы охлаждения. Изменение давления газа в цилиндре от хода поршня характеризуется индикаторной диаграммой (рис. 1б), данные для которой приведены в табл. 1. Изменение усилия , приложенного к поршню от сильфона при его растяжении и сжатии в зависимости от хода поршня, показано на диаграмме (рис. 1в)
Основной механизм компрессора – кривошипно-ползунный. Он состоит из коленчатого вала 1, шатуна 2 и ползуна (поршня) 3. Противовесы 12 на коленчатом валу частично уравновешивают механизм, уменьшая усилия в подшипниках. На коленчатом валу установлен кулачок 9 механизма отсчёта оборотов, качающийся толкатель 11 которого производит включение контактов счетчика оборотов (рис. 1г). При проектировании и исследовании механизмов компрессора используем исходные данные, представленные в табл. 2.

Таблица 1
ЗНАЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ЦИЛИНДРЕ КОМПРЕССОРА В ДОЛЯХ ОТ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ПОРШНЯ.
Ход поршня вниз.

0 0,1 0,2 0,3 0,35 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9

1,0 0,35 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Ход поршня вверх.

0 0,1 0,2 0,3 0,35 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9

1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 0,76 0,53 0,36 0,22 0,12 0,05

Рис. 1

Таблица 2
№пп Наименование параметра Обозначение Значение
Вар. 51Б
1 Средняя скорость поршня, м/с
0,3
2 Отношение

9
3 Положение центра тяжести шатуна

5
4 Диаметр цилиндра, м
0,045
5 Номинальное число оборотов электродвигателя об/мин
5000
6 Максимальное давление газа в цилиндре, Па
24,53•104
7 Вес шатуна, Н
0,648
8 Вес поршня, Н
18,737
9 Центральный момент инерции шатуна, кг•м2
3,34•10-4
10 Максимальное усилие растяжения-сжатия от сильфона, Н
147,15
11 Момент инерции кривошипа, кгс•м•с2
48,1•10-6
12 Момент инерции ротора электродвигателя, Н•м2
1,42•10-4
13 Угловая координата начала разгона,

90
14 Начальная угловая скорость коленчатого вала при разгоне, рад/с
0
15 Момент электродвигателя, Н•м
0,088
16 Угловая координата кривошипа для силового расчета,

30
17 Момент инерции редуктора, приведенный к валу электродвигателя, кг•м2
14,7•10-4
18 Передаточное отношение планетарного редуктора
4,96
19 Число зубьев колес

20 Модуль зубчатых колес, мм
2
21 Угол наклона зубьев,

25
22 Угол рабочего профиля кулачка,

110
23 Максимальный ход толкателя, м
0,006
24 Длина коромысла толкателя, м
0,024
25 Максимальное значение угла давления в кулачковом механизме,

28
26 Отношение ускорений точки b толкателя
1,8

2. Проектирование основного механизма компрессора и определение закона его движения.

2.1 Метрический синтез механизма по средней скорости ползуна.
Входное звено рычажного механизма вращается со скоростью:

Входное звено делает 1 оборот за
За это время ползун перемещается на расстояние (вперед и назад) с заданной средней скоростью м/с.
Искомый раз мер может быть определен по формуле:
м.
Находим длину шатуна по заданному в исходных данных соотношению:

Находим положение центра тяжести шатуна по заданному в исходных данных соотношению:

2.2 Кинематический анализ механизма.
Учитывая, что все кинематические пары механизма одноподвижные, то есть, относятся к пятому классу, по формуле Чебышева определим степень подвижности механизма:

Таким образом, положение всех звеньев механизма определяется одной обобщенной координатой. В качестве обобщенной координаты принимаем угол поворота входного звена 1:

Символическая формула строения механизма имеет вид:

Для функции положения звена и точки на нём можно записать следующие функции положения:

где - угол поворота -го звена, а радиус-вектор точки на этом звене в выбранной системе координат.
Продифференцировав функции положения по времени, найдем угловую скорость -го звена и скорость точки :

где - обобщенная угловая скорость;
- аналог угловой скорости -го звена;
- аналог скорости точки и его проекции на оси координат выбранной системы координат.
Продифференцировав выражения для угловой скорости -го звена и скорости точки , найдем угловое ускорение -го звена и ускорение точки :

где - обобщенное угловое ускорение;
- аналог углового ускорения;
- - аналог ускорения точки и его проекции на оси координат выбранной системы координат.

Функции положения звеньев и характерных точек на них будем определять со методу замкнутых векторных контуров.

Рис. 1 Векторные контуры.
Запишем уравнения замкнутости для векторных контуров и :

Проецируем уравнения на оси координат и получаем системы уравнений:
(1), (2)
Из первой системы определим:
(3)
Из второй системы определим координаты и точки после подстановки в уравнения найденной функции .
Определяем функции положения для заданного положения механизма .

Расчеты функций положений для остальных положений механизма выполним в программе Excel пакета MSOffice. Результаты расчетов приведены ниже в таблице.

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/218897