|  |  |
| --- | --- |
| **Лого1** | **Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования**  **«Технический университет УГМК»** |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория механизмов и машин**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление подготовки** | | **15.03.02 Технологические машины и оборудование** | | |
| **Профиль подготовки** | **Технологические машины и оборудование** | | | |
| **Уровень высшего образования** | | | | **Бакалавриат** |
|  | | |  | |

Автор-разработчик: Засыпкина С.А.

Рассмотрено на заседании кафедры механики

Одобрено Методическим советом университета 01 июня 2023 г., протокол № 7

г. Верхняя Пышма

2023

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы обучающихся дисциплине «*Теория механизмов и машин*». Выполнение контрольных работ имеет целью закрепление обучающимися полученных на лекциях теоретических знаний и практического опыта, приобретенного на практических занятиях, путем самостоятельной работы.

*Типовая тематика курсовых работ:*

1. Исследование механики двухтактного одноцилиндрового двигателя.

2. Исследование механики воздушного одноступенчатого компрессора.

*Типовые задания Контрольной работы*

**Кинематический анализ плоского рычажного механизма**

**Исходные данные:**

* схема кривошипно-ползунного механизма двигателя внутреннего сгорания представлена на рисунке 1.4. Звенья механизма обозначены на рисунке 1.4 следующим образом: 1 – кривошип *ОА*; 2 – шатун *АВ*; 3 – ползун. Крайние положения ползуна обозначены *В*0  и *В*6 ;
* параметры кинематической схемы механизма, приведённые в таблице 1.3;
* угловая координата *ϕ*1, определяющая положение начального звена *ОА* в расчётном положении механизма, выбирается из таблицы 1.4 в зависимости от варианта по списку. Направление угловой скорости *ω* начального звена 1 совпадает с указанным направлением роста угла *ϕ*1.

**Необходимо выполнить следующее:**

1. Произвести структурный анализ кривошипно-ползунного механизма двигателя внутреннего сгорания, т.е. определить число подвижных звеньев, число кинематических пар, число степеней свободы механизма. Разбить механизм на начальное звено 1 со стойкой и структурную группу, образованную звеньями 2 и 3.
2. Определить размеры *lOA*  и*lAB*  звеньев механизма.
3. Построить три плана положения механизма, два из которых соответствуют нижнему и верхнему крайним положениям ползуна 3, и одно расчётное положение для заданного угла *ϕ*1.
4. Определить величину средней угловой скорости *ω* кривошипа *ОА*.
5. Используя стандартные масштабы, построить для заданного угла *ϕ*1 план скоростей и план ускорений механизма. Определить для расчётного положения механизма величины перемещения *SВ*, скорости *VВ* и ускорения *aВ* ползуна 3.
6. Используя аналитический метод, определить для 12 положений механизма перемещение*SВ*, скорость *VВ* и ускорение *aВ*  точки *В* ползуна 3. Интервал изменения угла *ϕ*1 при этом принять равным 30о. Включить определение параметров *SВ*, *VВ*, и *aВ* для расчётного положения механизма. Построить графики перемещения*SВ(ϕ*1*)*, скорости *VВ(ϕ*1*)* и ускорения *aВ(ϕ*1*)* ползуна в зависимости от угла поворота кривошипа *ϕ*1.
7. Сравнить между собой результаты определения перемещения*SВ*, скорости *VВ* и ускорения *aВ* точки *В* ползуна 3, найденные для расчётного положения механизма аналитическим и графическим методами.

### *В*

## *А*

### *В6*

### *В0*

***h***

### *A6*

### *A0*

***ϕ1***

## *3*

## *1*

## *2*

Рисунок 1.4 – Схема кривошипно-ползунного механизма двигателя внутреннего сгорания

Таблица 1.3 – Варианты параметров механизма

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры  механизма | Варианты задания (по списку в порядке возрастания) | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| *h0*,м | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 |
| *h,* м | *h = h*0 *+* 0,001*N* | | | | | | | | | |
| *Vср ,* м/с | 9,50 | 9,00 | 8,50 | 8,00 | 7,50 | 7,00 | 6,50 | 6,00 | 5,50 | 5,00 |
| *λ* | 0,23 | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,23 | 0,24 | 0,25 | 0,26 |
| Значение коэффициента ***N*** | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 10 |

В таблице 1.3 приняты следующие обозначения параметров механизма:

*h*0− базовый ход ползуна;

*h*– ход ползуна;

*Vср*− средняя скорость ползуна;

*λ = lOA / lAB*  − отношение длины кривошипа *lOA* к длине шатуна *lAB* ;

Таблица 1.4 – Варианты угловой координаты *ϕ*1 механизма

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Угловая  координата | Варианты числовых значений (по списку в порядке убывания) | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| *ϕ*1, град. | 30 | 45 | 60 | 120 | 135 | 150 | 210 | 240 | 300 | 330 |