

## Практическое задание 1

### Тема 1. Структура механизмов

#### Задание

Рассмотреть кинематическую схему многозвенного механизма, определить число звеньев и кинематических пар, дать характеристику кинематическим парам и определить степень подвижности механизма. Разложить механизм на группы Ассура и записать формулу образования механизма. Вычертить структурную схему механизма. Ведущее звено указать стрелкой. Пронумеровать звенья арабскими цифрами в порядке их присоединения к ведущему звену. Кинематические пары обозначить буквами латинского алфавита А, В, С и т. д., а неподвижные пары – буквами  $O_1, O_2, O_3$  и т. д. При наличии в основном механизме кинематических пар 4-го класса произвести их замену кинематической цепью с парами 5-го класса и определить степень свободы заменяющего механизма по формуле П.Л. Чебышева.

Варианты заданий представлены в Приложении 1.

#### Рекомендации по выполнению задания

Используя представленную методику, необходимо сделать структурный анализ схемы двигателя с прицепным шатуном.

При выполнении задания студент должен (см. Бланк выполнения задания):

1. Ознакомиться с представленным на кинематической схеме механизмом. Определить его функциональное назначение и, соответственно, определить входное и выходное звенья.
2. Назвать звенья по характеру движения и записать их в виде спецификации рядом с кинематической схемой (таблица 1.1).
3. Характеристику кинематических пар записать в таблицу 1.2.
4. Определить число степеней свободы механизма.

5. Разложить механизм на группы Ассур и результаты занести в таблицу 1.3.
  6. Записать структурную формулу образования механизма.

## Бланк выполнения задания

Используя представленную методику, необходимо сделать структурный анализ схемы двигателя с прицепным шатуном.

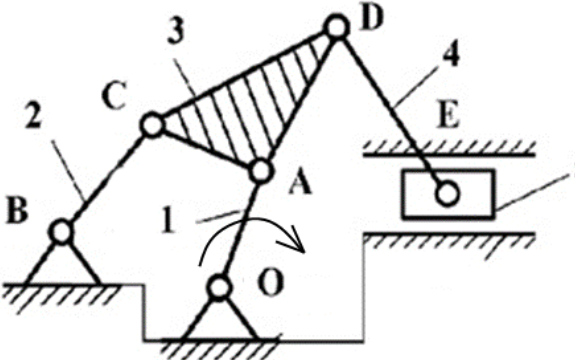
При выполнении задания следует:

- Ознакомиться с представленным на кинематической схеме механизмом. Определить его функциональное назначение и, соответственно, определить входное и выходное звенья.
- Назвать звенья по характеру движения и записать их в виде спецификации рядом с кинематической схемой (таблица 1.1).
- Характеристику кинематических пар записать в таблицу 1.2.
- Определить число степеней свободы механизма.
- Разложить механизм на группы Ассур и результаты занести в таблицу 1.2.
- Записать структурную формулу образования механизма.

В механизме станка, общее количество звеньев  $k = 6$ , а число подвижных звеньев  $n = 5$ .

Дадим названия звеньям по характеру их движения

Таблица 1.1 – Обозначение звеньев механизма

Кинематическая схема	Звенья механизма
	1 – кривошип 2 – коромысло 3 – шатун 4 – шатун 5 – ползун 0 – стойка – неподвижное звено

Входным звеном является кривошип 1, совершающий вращательное движение, выходным звеном – ползун 5, совершающий поступательное движение. Характеристику кинематических пар приведем в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристика кинематических пар

Обозначение пары	Звенья, образующие пару	Подвижность пары (одно- или двухподвижная), класс пары	Разновидность пары: высшая или низшая; вращательная или поступательная
O <sub>01</sub>	стойка – кривошип	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная
A <sub>12</sub>	кривошип – шатун	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная
B <sub>20</sub>	коромысло-стойка	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная
C <sub>23</sub>	коромысло-шатун	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная
D <sub>24</sub>	шатун – шатун	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная
E <sub>45</sub>	ползун – шатун	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, поступательная
E <sub>50</sub>	ползун -стойка	одноподвижная, 5 класс (P <sub>5</sub> )	низшая, вращательная

Число степеней свободы плоского механизма, то есть число степеней свободы его подвижной кинематической цепи относительно стойки, определяется по формуле Чебышева:

,

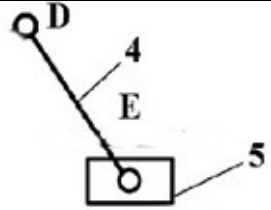
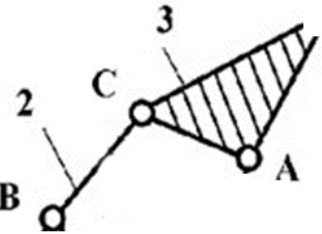
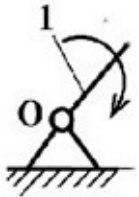
где

$n = 5$  – число подвижных звеньев механизма;

$p_5 = 7$  – количество одноподвижных кинематических пар 5 класса;

$p_4 = 0$  – количество двухподвижных кинематических пар 4 класса.

Разложим механизм на группы Ассур и определим их класс и порядок. Характеристику групп Ассур и начального звена приведем в таблице 1.3.

	<p>Группа Ассура №1 класс – II порядок – 2</p>
	<p>Группа Ассура №2 класс – II порядок – 2</p>
	<p>Исходный механизм класс – I</p>

Структурная формула образования механизма:

Тогда структурная формула образования механизма будет записана так:  
, механизм II класса. Класс механизму присваивается по наивысшему классу группы Ассура.