

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Контрольная работа состоит из трех задач: в первой требуется выполнить структурный анализ и синтез плоского рычажного механизма, во второй и третьей - определить кинематические характеристики зубчатой передачи и рычажного механизма.

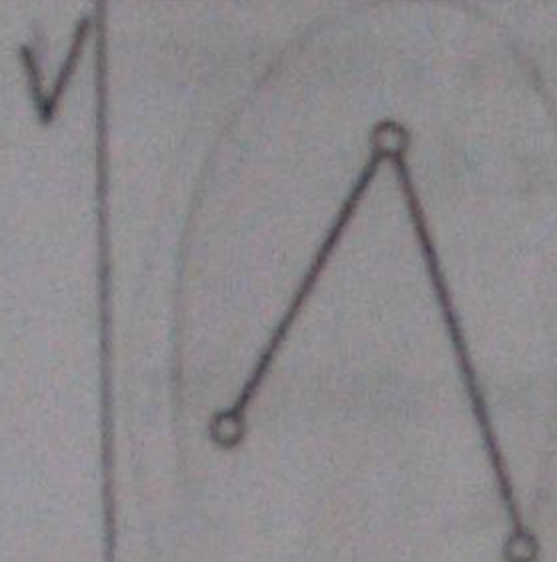
В приложении к решению задач необходимо дать сводку основных понятий и определений теории механизмов и машин.

ЗАДАЧА 2

Для многоступенчатой зубчатой передачи, при известных частоте вращения n_1 ведущего колеса 1 и числах зубьев колес z_k , требуется вычертить кинематическую схему (не в масштабе), а также определить общее передаточное отношение u_{1k} и частоту вращения n_k ведомого колеса k . Передача составляется из ряда ступеней, последовательность соединения которых, а также схемы и числа зубьев колес приведены в таблице 2; а частота вращения ведущего колеса n_1 - в таблице 3.

Таблица 1

Состав структуры механизма и схемы структурных групп

Посл. цифра шифра	0	
Состав структурных групп в м-ме	I - А-В ПОС	
Обозначение группы		A
Схема группы		

Схемы ступеней и числа зубьев колес

Таблица 2

Посл. цифра шифра	0	
Обозначение ряда ступеней	A-B	
Обозначение		A
Схема ступени		
Числа зубьев колес	Z_1	- 18
	Z_2	42
	Z_3	

В таблице написано (если непонятно)

-18

42

Таблица 3

Частота вращения ведущего колеса

Предпоследняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n_1 , об/мин	300	500	750	1000	1400	1800	2000	2400	2800	3000

Таблица 4

Параметры рычажного механизма

Предпоследняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n_1 , об/мин	300	400	500	100	140	180	200	250	280	360
l_{AB} , мм	50	60	70	80	90	80	70	80	60	50
φ , град	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150

Примечание к таблице 1

Студенты с последними цифрами шифра 0-4 выполняют последовательное присоединение структурных групп Ассура II класса к группе I класса (стойка 0 - кривошип 1),

Примечание к рисунку 1

Студенты с последними цифрами шифра 0, 2, 4, 6, 8 выполняют кинематический анализ рычажного механизма при направлении вращения кривошипа по часовой стрелке (как указано на схемах),

Шаблон решения задачи**Задача 2**

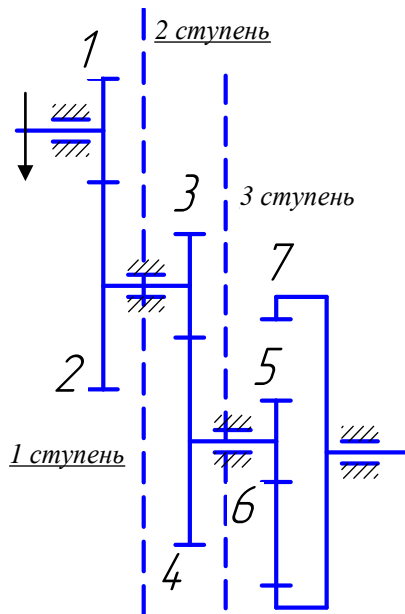
Для многоступенчатой зубчатой передачи, схема которой задана по условию, известны частота вращения $n_1 = 1200 \text{ мин}^{-1}$ и числа зубьев колес $z_i = 20, 42, 24, 52, 28, 32, 70$. Требуется определить общее передаточное отношение передачи и частоту вращения ведомого колеса.

Все графические построения выполняются в системе КОМПАС-3D.

РЕШЕНИЕ

1. Схема передачи

$$\mu_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м/мм}$$



Числа зубьев колес

$$\begin{aligned} z_1 &= 28, \\ z_2 &= 56, \\ z_3 &= 28, \\ z_4 &= 56, \\ z_5 &= 22, \\ z_6 &= 28, \\ z_7 &= 72. \end{aligned}$$

Частота вращения

$$n_1 = 1200 \text{ мин}^{-1}$$

Модуль $m = 2 \text{ мм}$

Размеры колёс: $d_i = mz_i$

$$d_1 = 2 \cdot 28 = 56 \text{ мм}; d_2 = 2 \cdot 56 = 112 \text{ мм};$$

$$d_3 = 2 \cdot 28 = 56 \text{ мм}; d_4 = 2 \cdot 56 = 112 \text{ мм};$$

$$d_5 = 2 \cdot 22 = 44 \text{ мм}; d_6 = 2 \cdot 28 = 56 \text{ мм};$$

$$d_7 = 2 \cdot 72 = 144 \text{ мм}.$$

2. Общее передаточное отношение передачи

Общее передаточное отношение заданной трехступенчатой передачи находится как произведение передаточных отношений составляющих ступеней

$$u_{17} = u_{12} u_{34} u_{57},$$

- где передаточное отношение первой ступени - одноступенчатой с внешним зацеплением, составляет

$$u_{12} = - (z_2/z_1) = - (56/28) = - 2,0;$$

- передаточное отношение второй ступени - одноступенчатой с внешним зацеплением, составляет

$$u_{34} = - (z_4/z_3) = - (56/28) = - 2,0;$$

- передаточное отношение третьей ступени - рядовой передачи с одним внешним зацеплением, составляет

$$u_{57} = (-1)^1 (z_7/z_5) = - (72/22) = - 3,27.$$

Тогда общее передаточное отношение найдется равным

$$u_{17} = u_{12} u_{34} u_{57} = (- 2)(- 2)(- 3,27) = - 13,1 .$$

Эту же величину можно найти сразу по формуле (8)

$$u_{17} = (-1)^p (z_2/z_1)(z_4/z_3)(z_7/z_5) = - (56/28)(56/28)(72/22) = - 13,1$$

где $p = 3$ - общее число внешних зацеплений в передаче.

2. Частота вращения ведомого колеса 7 равна

$$n_7 = n_1/u_{17} = 1200/13,1 = 91,6 \text{ об/мин}.$$