Министерство образования Республики Беларусь

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Кафедра инженерной графики

Индивидуальная практическая работа по дисциплине

«Техническая механика»

Схема 9, столбик таблицы 2

Задание № 4 «Кинематическое исследование зубчатых передач»

Проверил: Выполнил:

Задание 5.9

Входное колесо 1 в данный момент имеет угловую скорость ω1 и постоянное угловое ускорение ε1, направленное по движению или против движения.

Определить:

передаточное отношение между входным и выходным звеньями и его знак (если их оси вращения параллельны);

угловую скорость и угловое ускорение выходного звена, их направления показать на схеме передачи;

время, в течение которого угловая скорость увеличится в два раза (если движение ускоренное) или уменьшится до нуля (если движение замедленное);

общий коэффициент полезного действия передачи.

 В таблице 5.9 заданных величин z – число зубьев колес приводится с индексом, соответствующим их номеру на схеме механизма, для червяка z – число заходов, а направление витков червяка указано буквами: л – левое, п – правое.

Для расчетов принять следующие значения КПД (учитывающего потери и в зацеплении, и в подшипниках):

для пары цилиндрических колес ηц = 0,97;

для пары конических колес ηк = 0,95;

для планетарной передачи с внешними зацеплениями ее колес ηп = 0,95, а для имеющей внутреннее зацепление одной из пар ηп = 0,96;

для червячной передачи при одно, двух и трехзаходном червяке – соответственно ηч = 0,7; 0,75; 0,8.

Для решения задачи нужно определить,

из каких видов передач состоит заданное сложное соединение зубчатых колес,

уметь находить планетарную передачу с ее характерными звеньями – водилом и сателлитами,

разделять передачи на плоские и пространственные (с непараллельными осями вращения).

Таблица 5.9 - Исходные данные для расчета механизма по схеме 9



Дано: Схема:

z1=14 

z4=26

z4’=14

z5=26

z5’=15

z6=30

z7=75

ωвх = 280 рад/с

εвх=140 рад/с2

1. Определение передаточного отношения между входным и выходным звеньями:

$$i\_{5'8}^{7}=1-i\_{5'7}^{8}=1-\left(-1\right)i\_{5^{'}6}\left(-1\right)^{0}i\_{67}=1+\frac{z\_{6}}{z\_{5'}}∙\frac{z\_{7}}{z\_{6}}=$$

$$=1+\frac{z\_{7}}{z\_{5'}}=1+\frac{75}{15}=6$$

$$i\_{14}=(-1)^{1}\frac{z\_{4}}{z\_{1}}=-\frac{26}{14}=-1,9$$

$$i\_{4'5}=\frac{z\_{5}}{z\_{4'}}=\frac{26}{14}=1,9$$

$$i\_{18}=(-1)^{1}i\_{5'7}^{8}∙(-1)^{1}i\_{14}∙i\_{4'5}=-6∙1,9∙\left(-1,9\right)=21,7$$

2) Определение угловой скорости и углового ускорения выходного звена:

 Определение угловой скорости:

$$i\_{18}=\frac{ω\_{вх}}{ω\_{вых}} \rightarrow ω\_{вых}=\frac{ω\_{вх}}{i\_{18}}=\frac{280}{21,7}=13(\frac{рад}{с})$$

 Определение углового ускорения:

$$i\_{18}=\frac{ε\_{вх}}{ε\_{вых}} \rightarrow ε\_{вых}=\frac{ε\_{вх}}{i\_{18}}=\frac{140}{21,7}=6,5 (\frac{рад}{с^{2}})$$

1. Определение времени, в течении которого угловая скорость уменьшится до нуля:

$$ω\_{вых}=0=ω\_{вх}-ε\_{вх}∙t\_{к} ;$$

$ω\_{вх}=ε\_{вх}∙t\_{к} \rightarrow t\_{к}=\frac{ω\_{вх}}{ε\_{вх}}=\frac{280}{140}=2(с)$

1. Определение общего коэффициента полезного действия передачи:

Здесь одно планетарное звено с внутренним зацеплением и два обычных. Значит, КПД передачи:

$$η=η\_{1}∙η\_{2}∙η\_{3}=0,96∙0,97∙0,97∙100\%=90\%$$

**Ответы:** $i\_{18}=21,7; ω\_{вых}=13\frac{рад}{с}; ε\_{вых}=6,5\frac{рад}{с^{2}}; η=90\%$