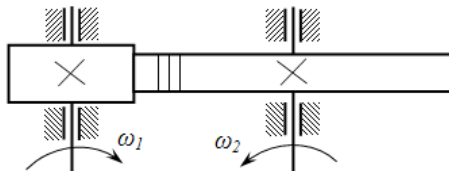


Практичне заняття: «Кінематичні і силові залежності у передачах»

Задача № 1

Виконати кінематичний та силовий розрахунки зубчастої передачі зображеної на рисунку.



Також задано:

Назва та розмірність параметру	Значення параметру
P_2 , кВт	1,3
n_1 , об/хв	1440
n_2 , об/хв	360
η	0,82

Розв'язання

До **кінематичний параметрів** передачі відносяться:

u – передаточне число;

i – передаточне відношення;

ω – кутова швидкість ланки, рад/с;

n – частота обертання ланки, об/хв.

Силовими параметрами, або параметрами навантаження є:

T – крутний момент на валу, Н;

P – передавана потужність, Вт;

η – коефіцієнт корисної дії.

Традиційно, параметри, які відносяться до ведучої ланки, позначатимемо індексом «1», а до веденої – відповідно індексом «2».

Як бачимо, в даному випадку слід визначити: передаточне число та відношення; кутові швидкості ланок; крутні моменти на валах і передавану потужність.

Обчислимо основний кінематичний параметр передачі – передаточне число

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\frac{\pi n_1}{30}}{\frac{\pi n_2}{30}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1440}{360} = 4.$$

Тут і надалі приймемо, що $i = u$. Тож $i = 4$.

Окремо розрахуємо кутові швидкості ланок

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 1440}{30} = 150,8 \frac{\text{рад}}{\text{с}},$$
$$\omega_2 = \frac{\pi n_2}{30} = \frac{3,14 \cdot 360}{30} = 37,7 \frac{\text{рад}}{\text{с}}.$$

Визначимо крутний момент на веденому валу

$$T_2 = \frac{P_2}{\omega_2} = \frac{1300}{37,7} = 34,5 \text{ Н}.$$

Відтак, можна визначити крутний момент на ведучому валу

$$T_1 = \frac{T_2}{u\eta} = \frac{34,5}{4 \cdot 0,82} = 10,5 \text{ Н}.$$

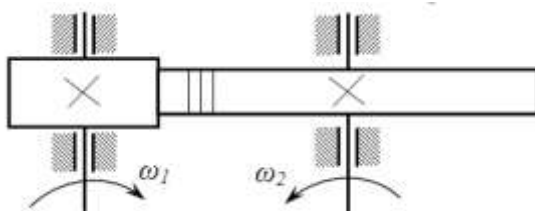
Обчислимо потужність на вхідному валу

$$P_1 = T_1 \omega_1 = 10,5 \cdot 150,8 = 1585,4 \text{ Вт}.$$

Як бачимо всі кінематичні та силові параметри визначено. Розв'язання завершено.

Задача № 2

Виконати кінематичний та силовий розрахунки зубчастої передачі зображеної на рисунку.



Також задано:

Назва та розмірність параметру	Значення параметру
T_l , Нм	22
ω_1 , рад/с	100
ω_2 , рад/с	20
η	0,82

Розв'язання

До **кінематичний параметрів** передачі відносяться:

u – передаточне число;

i – передаточне відношення;

ω – кутова швидкість ланки, рад/с;

n – частота обертання ланки, об/хв.

Силовими параметрами, або параметрами навантаження є:

T – крутний момент на валу, Н;

P – передавана потужність, Вт;

η – коефіцієнт корисної дії.

Традиційно, параметри, які відносяться до ведучої ланки, позначатимемо індексом «1», а до веденої – відповідно індексом «2».

Як бачимо, в даному випадку слід визначити: передаточне число та відношення; частоти обертання ланок; крутний момент на другому валу і передавану потужність.

Обчислимо основний кінематичний параметр передачі – передаточне число

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{100}{20} = 5.$$

Тут і надалі приймемо, що $i = u$. Тож $i = 5$.

Окремо розрахуємо частоти обертання ланок

$$n_1 = \frac{30 \omega_1}{\pi} = \frac{30 \cdot 100}{3,14} = 954,9 \frac{\text{об}}{\text{хв}},$$
$$n_2 = \frac{30 \omega_2}{\pi} = \frac{30 \cdot 20}{3,14} = 191,0 \frac{\text{об}}{\text{хв}}.$$

Визначимо крутний момент на веденому валу

$$T_2 = T_1 i \eta = 22 \cdot 5 \cdot 0,82 = 90,2 \text{ Нм}.$$

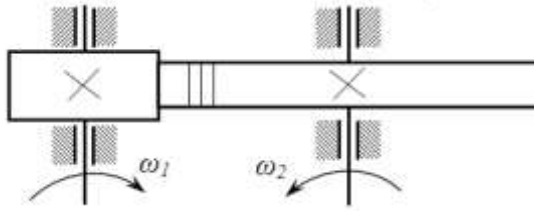
Обчислимо потужності на вхідному та вихідному валах

$$P_1 = T_1 \omega_1 = 22 \cdot 100 = 2200 \text{ Вт},$$
$$P_2 = T_2 \omega_2 = 90,2 \cdot 20 = 1804,0 \text{ Вт}.$$

Як бачимо всі кінематичні та силові параметри визначено. Розв'язання завершено.

Задача № 3 (Для самостійної роботи студентів)

Виконати кінематичний та силовий розрахунки зубчастої передачі зображеної на рисунку. Дані для двигуна серії RB для Nissan Skyline.



Також задано:

Назва параметру	та розмірність	Значення параметру
P_I , кВт		150
n_I , об/хв		5600
u		3,214
η		0,94

[Задача № 3 практичного заняття.

```

> restart:
> P1:=150000:
> n1:=5600: u:=3.214:
> nu:=0.94:
*****
> n2:=n1/u;
n2 := 1742.377100
> omega1:=evalf(Pi*n1/30);
omega1 := 586.4306289
> omega2:=evalf(Pi*n2/30);
omega2 := 182.4613033
> T1:=P1/omega1;
T1 := 255.7847299
> T2:=T1*u*nu;
T2 := 772.7665946
> P2:=T2*omega2;
P2 := 141000.0000

```

Задача № 4 (Для самостійної роботи студентів)

Виконати кінематичний та силовий розрахунки зубчастої передачі зображеної на рисунку. Дані для двигуна ej257 для Subaru WRX STI.

