

Podstawy Konstrukcji Maszyn

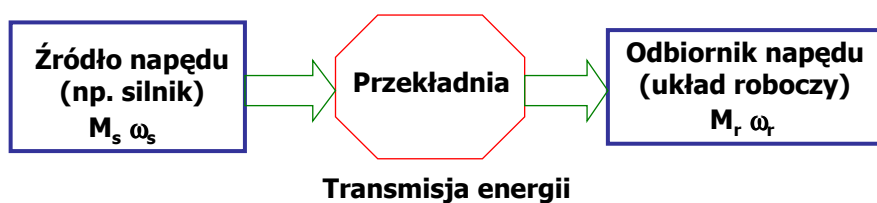
Wykład 7

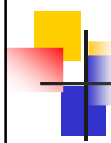
Przekładnie mechaniczne

Dr inż. Jacek Czarnigowski

Pojęcia podstawowe

Przekładnia mechaniczna – mechanizm służący do przenoszenia energii, zazwyczaj wraz ze zmianą prędkości obrotowej i momentu.





Pojęcia podstawowe

Przyczyny zastosowania przekładni:

Funkcjonalne:

- konieczność dostosowania prędkości obrotowej napędu do maszyny roboczej,
- zmiana kierunku obrotów maszyny,
- wymagany jest większy moment niż jest w stanie wytworzyć silnik,



Pojęcia podstawowe

Przyczyny zastosowania przekładni:

Konstrukcyjne:

- konieczność przeniesienia napędu na pewną odległość (silnik musi być oddalony od układu roboczego),
- Zmniejszenie gabarytu maszyny poprzez ustawienie równoległe silnika i układu roboczego,



Pojęcia podstawowe

Przyczyny zastosowania przekładni:

Ekonomiczne:

- możliwość zastosowania jednego układu napędowego do kilku układów roboczych,
- możliwość zastosowania tańszego silnika z przekładnią wielostopniową dla uzyskania większego zakresu prędkości maszyny roboczej,



Rodzaje przekładni mechanicznych

Sposób przekazania napędu:

Cierne – przeniesienie napędu oparte jest na tarcii między dwoma powierzchniami

Kształtowe – przeniesienie napędu oparte jest na zazębieniu się elementów

Rodzaje przekładni mechanicznych

Element przekazania napędu:

Bezpośrednie – przeniesienie napędu występuje między dwoma elementami

Pośrednie – w przeniesieniu napędu występuje dodatkowy element

Rodzaje przekładni mechanicznych

Przekładnia cierna bezpośrednia:

Przekładnia cierna

Zalety:

- prosta konstrukcja
- brak elementów dodatkowych
- odporność na przeciążenia

Wady:

- duży poślizg = mała sprawność
- brak możliwości synchronizacji położenia



Rodzaje przekładni mechanicznych

Przekładnia cierna pośrednia:

Przekładnia pasowa:

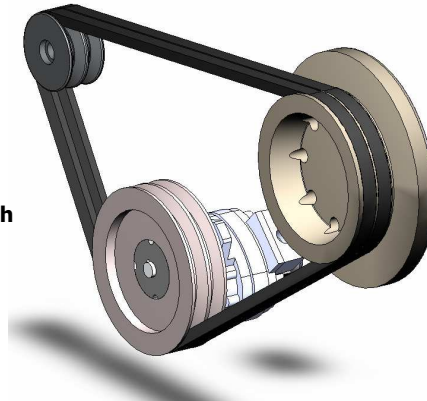
- Pas płaski
- pas klinowy

Zalety:

- prosta konstrukcja
- możliwe przekazywanie napędu na dużych odległościach
- mała wrażliwość na niedokładności wykonawcze

Wady:

- poślizg na pasach – spadek mocy (zmniejszona sprawność)
- brak możliwości synchronizacji położenia



Rodzaje przekładni mechanicznych

Przekładnia kształtowa pośrednia:

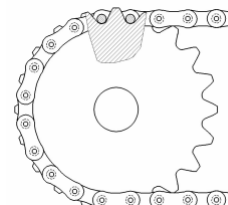
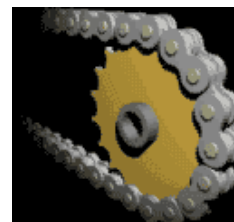
Przekładnia łańcuchowa:

Zalety:

- duża wytrzymałość
- możliwe przekazywanie napędu na dużych odległościach
- brak poślizgu

Wady:

- dodatkowy, skomplikowany element
- duża głośność



Rodzaje przekładni mechanicznych

Przekładnia kształtowa bezpośrednia:

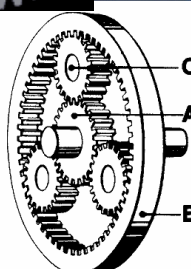
Przekładnia zębata:

Zalety:

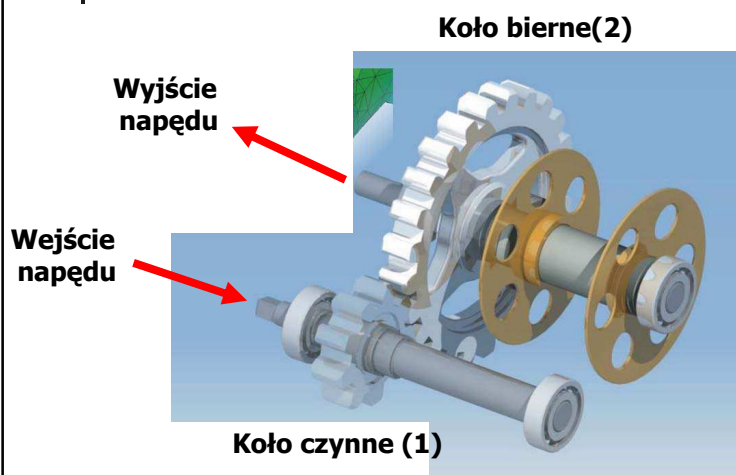
- najwyższa sprawność (0,98 – 0,99)
- duża niezawodność
- małe zużycie
- duża zwartość
- możliwość przenoszenia dużych mocy

Wady:

- hałaśliwość
- duży koszt wykonania
- brak odporności na przeciążenia



Konstrukcja przekładni mechanicznej





Przełożenie

Przełożenie kinematyczne:

Stosunek prędkości kątowych (obrotowych)
koła czynnego do biernego:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$i > 1$ reduktor

$i < 1$ multiplikator



Przełożenie

Przełożenie geometryczne:

Dla przekładni kształtowych:

$$u = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

Średnice toczne

**Liczba zębów koła czynnego
i biernego**



Przełożenie

Przełożenie geometryczne:

Dla przekładni ciernych – konieczne jest uwzględnienie poślizgu:

$$u = \frac{d_2}{d_1(1-\xi)}$$

Średnice toczne

Poślizg względny



Przełożenie

Przełożenie dynamiczne:

Stosunek momentu obrotowego
przekazywanego z wału czynnego na bierny:

$$i_d = \frac{M_2}{M_1} = u \cdot \eta$$

Moment

Sprawność przekładni