

7. Przekładnie cięgnowe

Przekładnie cięgnowe zaliczamy do grupy przekładni mechanicznych, umożliwiających przenoszenie mocy za pośrednictwem giętkich, podatnych cięgien, do których zalicza się:

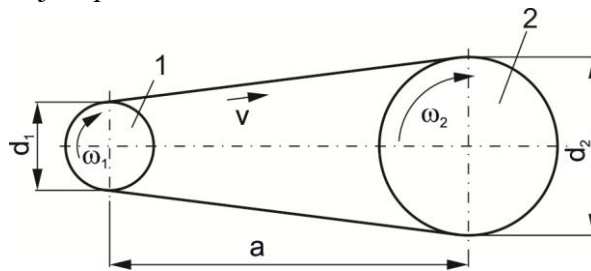
- liny,
- pasy,
- łańcuchy.

Przekładnie cięgnowe zbudowane są generalnie z dwóch (niekiedy kilku) niestykających się kół, które opasane są cięgnem. Powiązanie pomiędzy kołem a cięgnem może być:

- cierne (w przypadku przekładni linowych i pasowych),
- kształtowe (w przypadku przekładni łańcuchowych) i pasowych z pasem zębatym.

7.1. Przekładnie pasowe

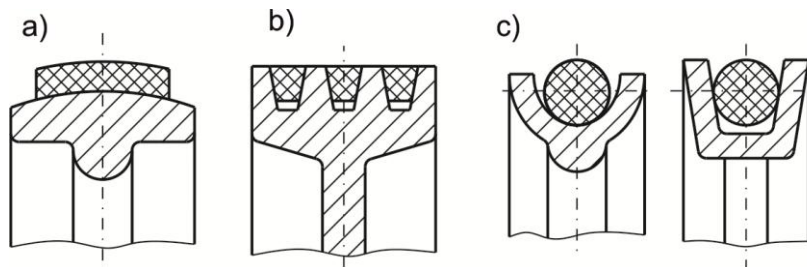
W przekładniach pasowych (rys. 7.1) elementem umożliwiającym przekazywanie mocy z koła czynnego na bierne jest pas.



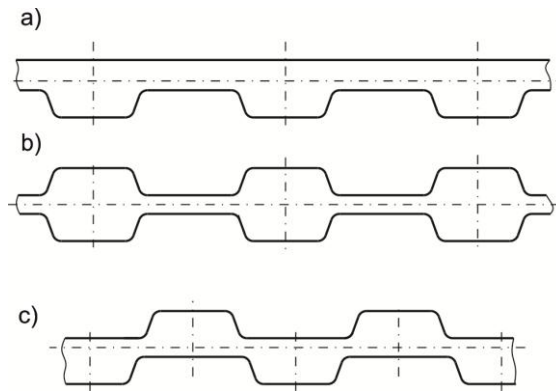
Rys. 7.1 Schemat przekładni pasowej, 1- koło czynne, 2- koło bierne

W zależności od przekroju poprzecznego i kształtu, pasy można podzielić na:

- pasy płaskie (rys. 7.2 a),
- pasy klinowe (rys. 7.2 b),
- pasy okrągłe (rys. 7.2 c),
- pasy zębate (rys. 7.3).



Rys. 7.2 Rodzaje pasów ciernych: a) pas płaski, b) pas klinowy, c) pas okrągły



Rys. 7.3 Typy pasów zębatych: a) jednostronne, b) dwustronnie symetryczne, c) dwustronnie naprzemienne

Przekładnie pasowe są stosowane dość powszechnie. Mogą przenosić moce od najmniejszych do dużych rzędu 1500 [kW], przy prędkościach pasa do 50[m/s]. Rozstaw osi kół przekładni może wynosić maksymalnie 15 [m].

Zalety przekładni pasowych:

- prosta i tania konstrukcja,
- cicha praca, płynność ruchu, łagodzenie gwałtownych zmian obciążenia, tłumienie drgań,
- dowolność rozstawu osi kół,
- możliwość uzyskiwania zmiennych przełożeń i zmiany kierunku obrotów,
- wymagana mała dokładność rozstawu osi kół,
- poślizg pasa w przypadku przeciążenia zapobiega zniszczeniu przekładni (z wyjątkiem przekładni zębatych).

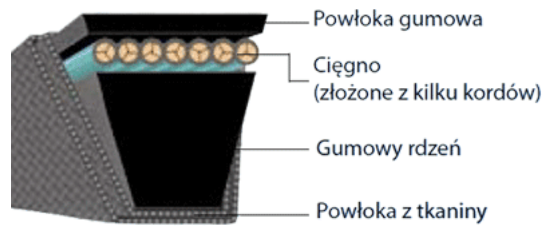
Wady:

- stosunkowo duże rozmiary,
- wywoływanie dużych obciążeń na wały i łożyska,
- konieczność stosowania napinaczy pasów umożliwiających korygowanie długości pasów na skutek ich wydłużania,
- wrażliwość na działanie czynników takich, jak: temperatura, oleje, smary itp.,
- brak stałości przełożenia, za wyjątkiem pasów zębatych.

Materiały pasów

Materiały, z których wykonuje się pasy powinny być materiałami o wysokiej trwałości. Czynnikiem decydującym jest wytrzymałość zmęczeniowa materiału. Materiał pasa powinien być również odporny na: zmiany temperatury otoczenia, działanie wilgotności, działanie czynników chemicznych takich, jak: zasady, kwasy benzyny, rozpuszczalniki, oleje smary.

Najpowszechniej stosuje się pasy gumowe. W pasach tych elementem nośnym jest tkanina bawełniana lub kordowa, albo przędza kordowa lub poliamidowa. Elementem łączącym kilka warstw tkaniny jest guma, która zapewnia dodatkowo duży współczynnik tarcia. Na rys. 7.4 pokazano przekrój i budowę klasycznego pasa klinowego

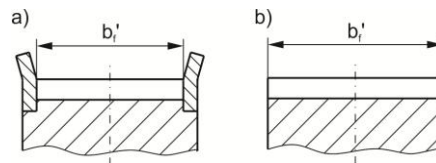


Rys. 7.4 Przekrój i budowa klasycznego pasa klinowego

Przekładnie z pasem zębatym

Połączenie kształtowe pasa zębatego z uzębionymi kołami zapewnia stałość przełożenia. Nie jest wymagane napięcie wstępne, więc wały i łożyska są mniej obciążone w porównaniu z przekładnią z pasem płaskim, czy klinowym. Pasy zębate charakteryzują się małą rozciągliwością, dużą elastycznością, wytrzymałością zmęczeniową i odpornością na zużycie. Elementami nośnymi pasa są wtopione w gumę linki stalowe lub poliamidowe.

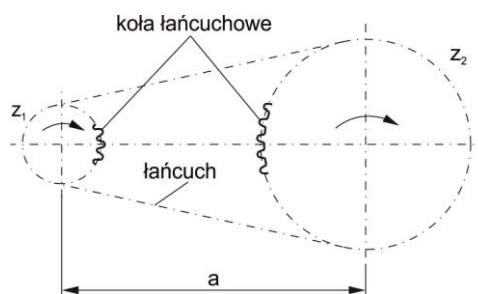
Stosuje się koła pasowe z zębami o zarysie prostoliniowym lub ewolwentowym. Koła pasowe zębate mogą mieć wieńce bez obrzeży lub z obrzeżami (rys. 7.5), które zapobiegają przesuwaniu i spadaniu pasa z koła. Przy małym rozstawie osi kół wystarczy, by jedno koło miało obrzeża do prowadzenia pasa.



Rys. 7.5 Koła pasowe zębate: a) z obrzeżami, b) bez obrzeży

7.2. Przekładnie łańcuchowe

Przekładnie łańcuchowe zaliczane są do grupy przekładni cięgnowych o powiązaniu kształtowym kół z cięgnem. Przekładnia łańcuchowa składa się z dwóch lub więcej kół, które opasane są giętkim cięgnem złożonym z szeregu ogniw łączonych przegubowo zwanych łańcuchem (rys. 7.6).



Rys. 7.6 Schemat przekładni łańcuchowej

Przekładnie tego typu stosowane są w maszynach i urządzeniach przemysłowych, zwłaszcza, gdy odległość pomiędzy osiami kół wynosi od 5 ÷ 8 [m]. Moc przenoszona przez przekładnie łańcuchowe wynosi zwykle 0,3 ÷ 100 [kW], choć czasami buduje się przekładnie o mocach rzędu 3500 [kW]. Z reguły prędkość łańcucha podczas pracy przekładni nie

przekracza 15 [m/s]. W niektórych jednak przypadkach prędkość ta jest dwukrotnie większa i dochodzi do 30 [m/s]. Sprawność przekładni waha się w granicach od 0,96 ÷ 0,98.

Do zalet przekładni łańcuchowych zaliczyć można:

- możliwość przenoszenia dużej siły obwodowej dochodzącej nawet do 300 [N],
- małe obciążenia łożysk i wałów,
- brak poślizgu, a co za tym idzie stałość przełożenia,
- małe wymiary,

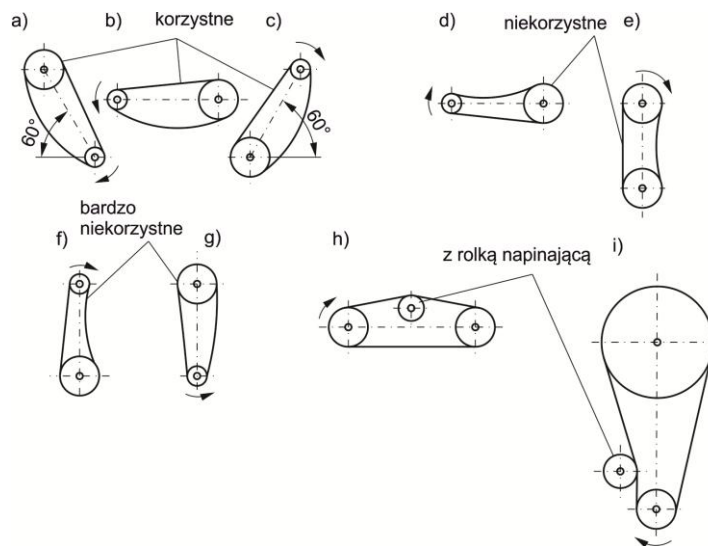
Do wad zaliczyć można:

- głośną pracę (z wyjątkiem łańcuchów zębatych i z tworzyw sztucznych),
- niemożność przenoszenia napędu na wały ustawione pod kątem,
- nieprzydatność przy okresowych zmianach kierunku napędu,
- niezabezpieczenie innych mechanizmów napędu przed przeciążeniami,
- konieczność dużej dokładności wykonywania łańcucha,
- duży koszt wykonania.

W przekładniach łańcuchowych ważnym problemem jest zapewnienie odpowiedniego zwisu łańcucha. Zwis ten powinien wynosić $(0,01 \div 0,02)a$, gdzie a jest rozstawem osi kół przekładni.

Na dobre wychodzenie łańcucha z zazębienia ma wpływ kąt nachylenia płaszczyzny osi kół względem poziomu, z luźnym ciągnem na dole.

Przykłady korzystnego i niekorzystnego ustawienia płaszczyzny osi kół przedstawiono na rys. 7.7.



Rys. 7.7 Przykłady korzystnego i niekorzystnego ustawienia płaszczyzny osi kół, kierunków obiegu łańcucha oraz ustawienia rolki napinającej

Literatura

1. Homik W., Połowniak P.: Podstawy konstrukcji maszyn wybrane zagadnienia. Kierunek mechatronika, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012.
2. Dietrich M.: Podstawy Konstrukcji Maszyn t.3, PWN Warszawa 1986.
3. Dudziak M.: Przekładnie cięgnowe, PWN Warszawa 1997.
4. L.W.Kurmaz, O.L.Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn.