

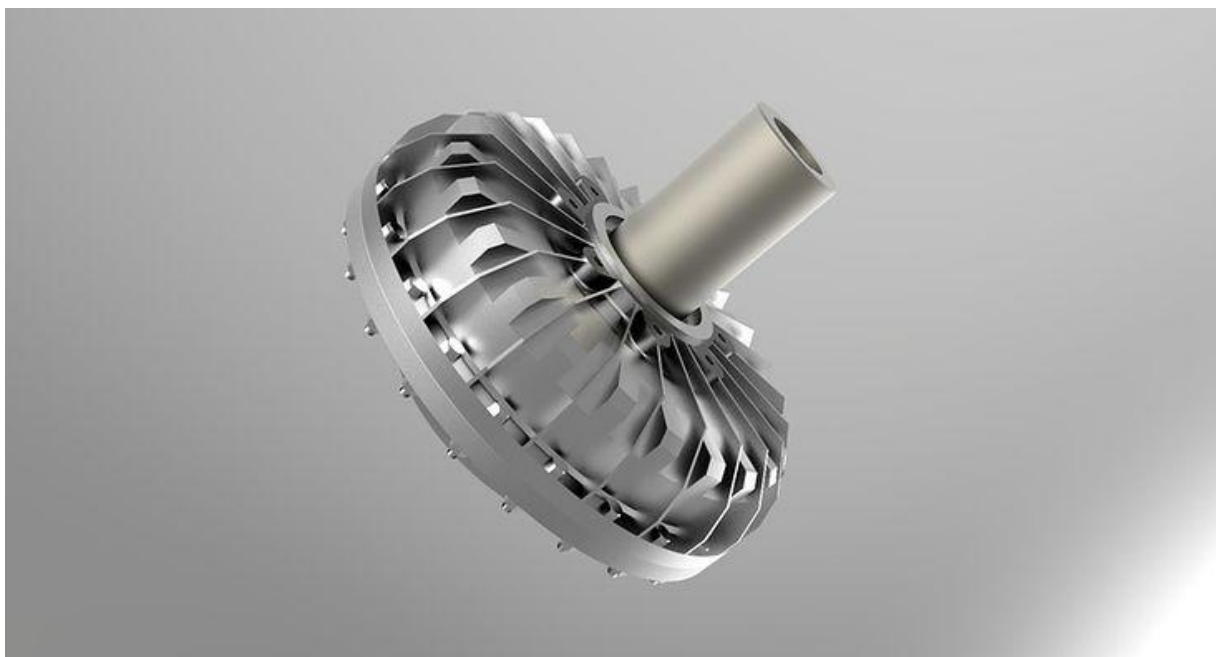
## 3TMRiA, Pojazdy rolnicze, Grzegorz Mianowski

Dziękuję wszystkim za przesłane notatki i odpowiedzi.

### Lekcja 9 zdalna

**Temat: Sprzęgła elektromagnetyczne i hydrokinetyczne.**

**Do przeniesienia napędu generowanego przez silnik do skrzyni biegów potrzebne jest sprzęgło.** Umożliwia ono rozłączenie przekazywania momentu obrotowego w celu zmiany przełożenia, tak aby przełożenie danego biegu jak najmniej obciążało jednostkę napędową. Jak można się domyślić, w zależności od rodzaju przekładni stosowane są różnego rodzaju sprzęgła.



Sprzęgło hydrokinetyczne

**Najbardziej rozpowszechnione jest sprzęgło cierne** opisane w poprzedniej lekcji (jednotarczowe, dwutarczowe lub wielotarczowe), wykorzystywane przede wszystkim przy manualnych skrzyniach biegów. Są również takie rodzaje, jak **sprzęgło elektromagnetyczne lub hydrokinetyczne.**

## 1. Sprzęgło elektromagnetyczne.

Przenoszenie napędu odbywa się poprzez oddziaływanie pola magnetycznego na elektromagnesy. Sterowane są one przez kierowcę poprzez pedał sprzęgła. W tym momencie musimy rozróżnić dwie konstrukcje. **Pierwsza z nich wykorzystuje zaciskane tarcze, a druga specjalny proszek umieszczony między elementami.**

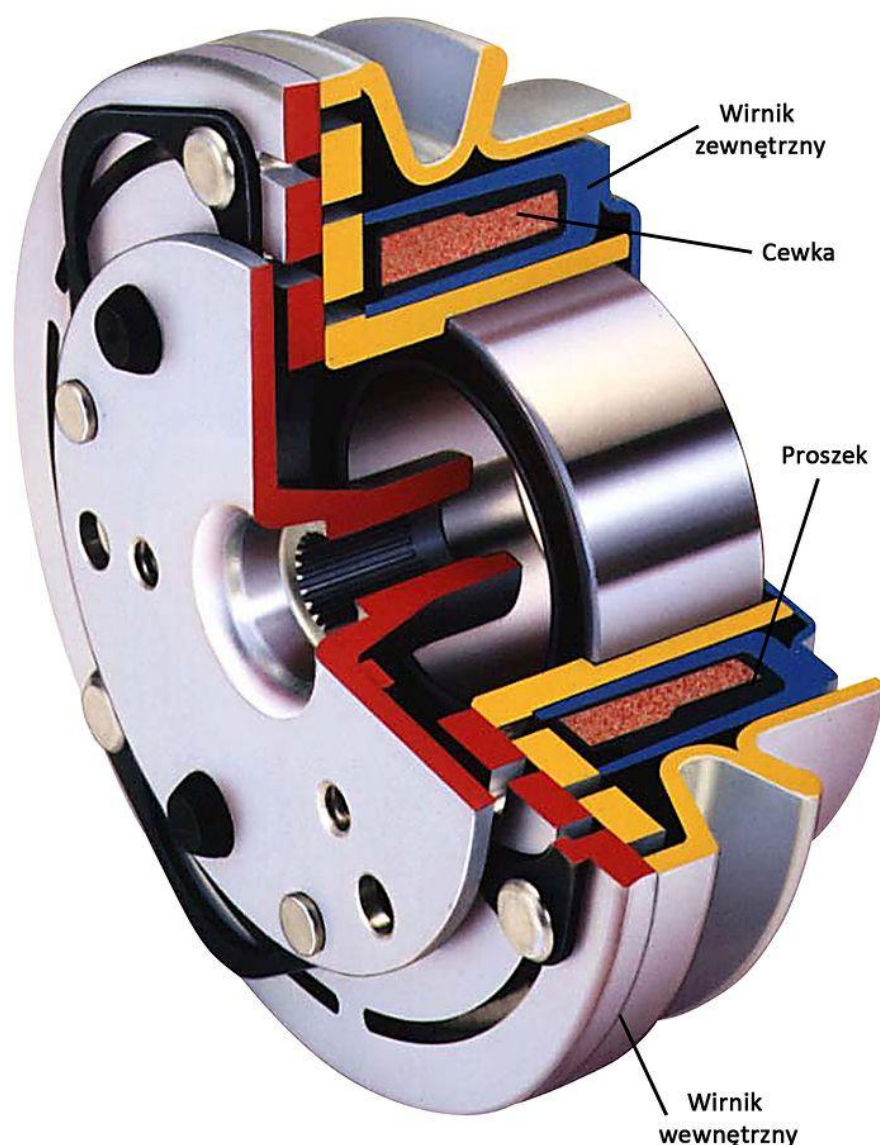


Sprzęgło elektromagnetyczne

W pierwszym przypadku, z zaciskaną tarczą cierną, uzwojenie magnesu jest zlokalizowane w kole zamachowym. **Dopływający do elektromagnesu prąd powoduje powstawanie pola magnetycznego.** W efekcie tarcza dociskowa jest przysuwana do tarczy sprzęgła. Rozłączenie realizowane jest poprzez wciśnięcie pedału sprzęgła, co prowadzi do przerwania przewodzenia prądu i zaniku pola magnetycznego.

W drugim przypadku spotykane są rozwiązania sprzęgieł proszkowych tarczowych bądź bębnowych. Główną różnicą jest ich konstrukcja. Zasada

działania jest jednak dość podobna. **Pomiędzy elementami napędzającymi i napędzanymi znajduje się pasta bądź proszek ferromagnetyczny.** Na skutek powstawania pola magnetycznego wspomniana substancja zaczyna tężeć. Polega to na zmianie struktury wewnętrznej, która pod wpływem działania siły magnetycznej zaczyna przypominać ciało stałe (w zależności od pola magnetycznego zmienne jest zestalenie pasty). Dzięki temu elementy układu się łączą.



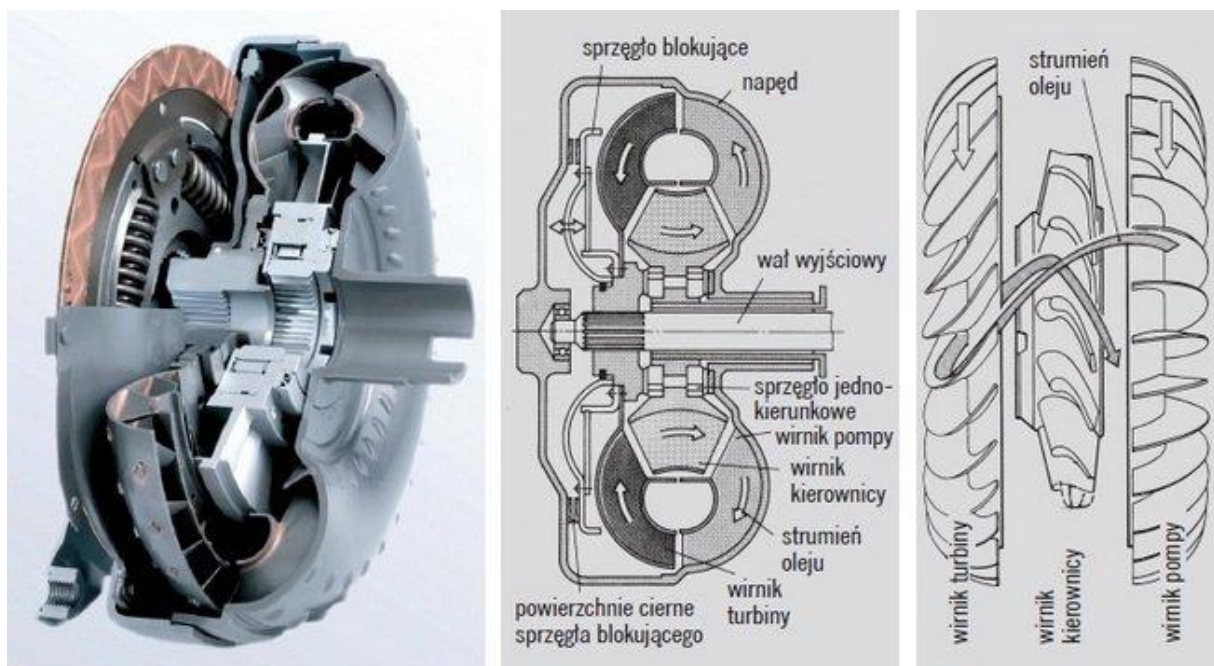
Sprzęgło elektromagnetyczne z wykorzystaniem proszku ferromagnetycznego **Do zalet tego typu sprzęgieł zalicza się dużą trwałość ze względu na brak efektu ścierania się elementów sprzęganych.** Pewną niedogodnością

jest **konieczność doprowadzania prądu do sprzęgła elektromagnetycznego**. Konsekwencją wirowania elektromagnesu jest **zużywanie się szczotek oraz pierścieni stykowych**. Ich szybkie ścieranie się powoduje konieczność serwisowania, a serwisowanie do najtańszych nie należy.

## **2. Sprzęgło hydrokinetyczne.**

Wszystko zaczęło się w momencie **opracowania przez prof. Hermanna Föttingera (1877–1945) zasady działania sprzęgła hydrokinetycznego**.

Według jego założenia sprawdzającym się rozwiązaniem jest umieszczenie w jednej obudowie pompy oraz turbiny. Napędzane są one przez krążącą w obiegu zamkniętym ciecz (najczęściej stosuje się olej, emulsję lub wodę). Praca sprzęgła odbywa się przez wymuszony ruch obrotowy z elementu czynnego do biernego. Przez lata ta koncepcja była rozwijana i ulepszana.

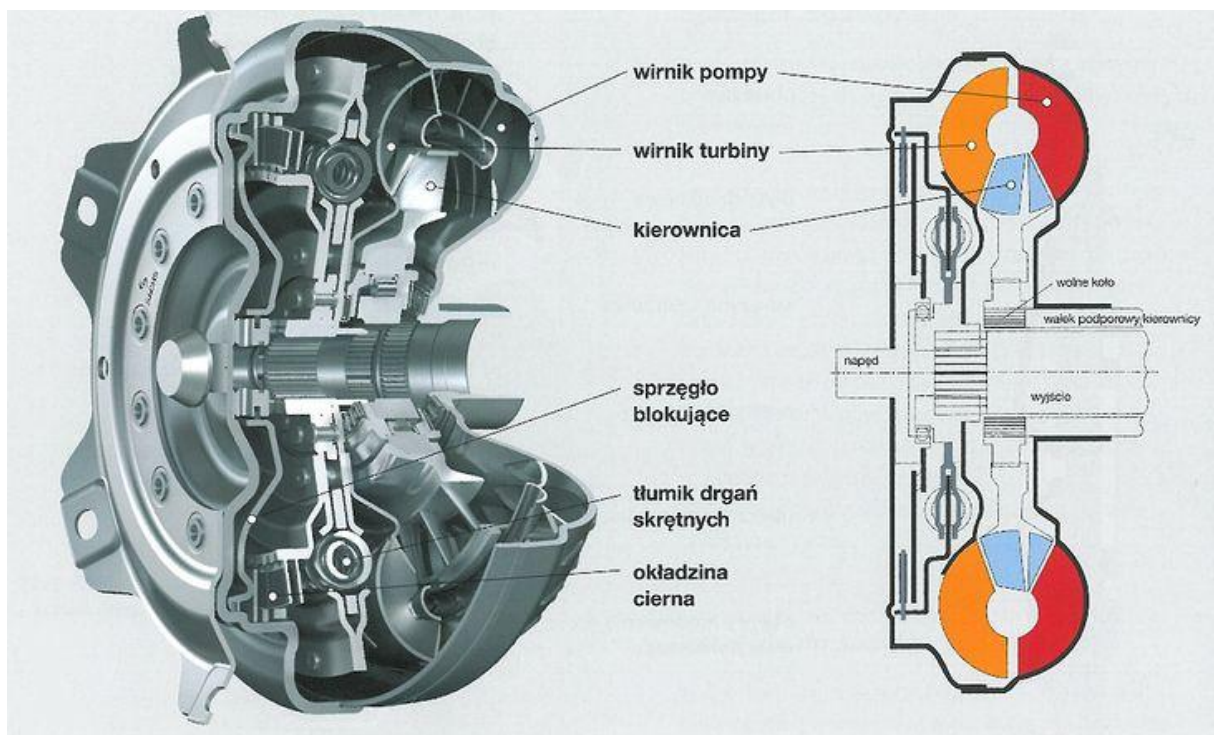


Konstrukcja sprzęgła hydrokinetycznego

Obecnie **zasada działania sprzęgła kinetycznego polega na wykorzystaniu bezwładności cieczy umieszczonej w sprzęgle**. Moment obrotowy przekazywany jest przez płyn krążący między łopatkami pompy i turbiny

(ustawione są przeciwległe). Siła napędowa przenoszona jest między wałem korbowym a skrzynią biegów. Do poruszania cieczy służy wirnik pompy umieszczony na wale korbowym silnika. Za to łopatki wirnika turbiny odbierające przekazywaną energię znajdują się na wałku sprzęgłowym skrzyni biegów. Łopatki umieszczone są naprzeciw siebie i wypełnione cieczą w 70–80% objętości.

**Energia kinetyczna cieczy wytwarzana jest przez obracający się wał korbowy i pracującą pompę.** Wymuszenie obiegu płynu w sprzęgle powoduje poruszanie się odśrodkowe łopatek pompy. Płyn wpływający w kanały międzyłopatkowe turbiny powoduje ich poruszanie się i w efekcie energia kinetyczna jest z powrotem zamieniana na energię mechaniczną. W sprzęgle hydrokinetycznym ruch cieczy jest wirowy, pomiędzy pompą a turbiną. Ruch obu tych elementów jest powodowany przez różnicę prędkości.



Sprzęgło hydrokinetyczne

**Przenoszony moment obrotowy jest zależny od wirowania cieczy.** Można z tego wywnioskować, że im większy jest poślizg sprzęgła, tym większy moment zostanie przeniesiony.

**Sprzęgło hydrokinetyczne pracuje cały czas z poślizgiem.** W wyniku tego jego sprawność jest mniejsza niż klasycznego sprzęgła ciernego. Przekłada się to na nieco większe zużycie paliwa.

Tego typu sprzęgło jest idealne do automatycznych skrzyń biegów. Wynika to z własności wykorzystywanej cieczy. Do **zalet** możemy zaliczyć m.in.:

- płynne przeniesienie generowanego momentu obrotowego przez silnik,
- łagodne sprzęganie wału korbowego z wałem sprzęgłowym,
- łagodny rozruch,
- cicha praca,
- tłumienie drgań momentu obrotowego,
- duża trwałość sprzęgła,
- regulacja prędkości obrotowej elementu biernego (osiągana jest przez zmianę ilości cieczy pośredniczącej lub odległości elementu biernego od czynnego),
- zabezpieczenie układu przed przegrzaniem i przeciążeniem.

Sprzęgło hydrokinetyczne ma też swoje **wady**:

- zmienny poślizg zmniejsza sprawność układu napędowego,
- zmiana energii mechanicznej na cieplną, co wymaga dodatkowego chłodzenia sprzęgła,
- nieco większe gabaryty,
- dość długi czas potrzebny do włączenia bądź wyłączenia sprzęgła.

Obecnie używa się różnego rodzaju sprzęgieł w pojazdach. Każdy rodzaj charakteryzuje się innymi właściwościami, wadami i zaletami. **Wszystko zależy od przeznaczenia pojazdu i rodzaju/typu sprzęgła użytego w skrzyni biegów.**

Wykonaj notatkę z lekcji i wyślij na adres: [grzegorz.mianow@gmail.com](mailto:grzegorz.mianow@gmail.com) w terminie do 13.06. br.

Życzę powodzenia, pozdrawiam Grzegorz Mianowski ☺