

Słowo wstępne 12

Część A Sprzęgła (Werner Micknass) 13

1. Tarczowe sprzęgła cierne 14

- 1.1. Zadania zespołu sprzęgła
- 1.2. Budowa sprzęgła
- 1.3. Funkcje sprzęgła
- 1.4. Pozostałe elementy zespołu sprzęgła
 - 1.4.1. Koło zamachowe
 - 1.4.2. Łożysko prowadzące
 - 1.4.3. Tarcza sprzęgła
 - 1.4.4. Zespół dociskowy
 - 1.4.5. Łożysko wyciskowe
 - 1.4.6. Tuleja prowadząca
 - 1.4.7. Widełki wyłączające
 - 1.4.8. Wałek wyłączania
 - 1.4.9. Mechaniczne wyłączanie sprzęgła
 - 1.4.10. Hydrauliczne wyłączanie sprzęgła
 - 1.4.11. Pedał sprzęgła

2. Teoria sprzęgieł 25

- 2.1. Moment obrotowy przenoszony przez sprzęgło
- 2.2. Ruszanie z miejsca
- 2.3. Czas włączania
- 2.4. Nacisk jednostkowy
- 2.5. Trwałość
- 2.6. Obliczanie sprzęgieł

3. Zespół dociskowy sprzęgła 33

- 3.1. Elementy składowe
 - 3.1.1. Tarcza dociskowa
 - 3.1.2. Sprężyny płytkowe
 - 3.1.3. Sprężyna talerzowa
 - 3.1.4. Pierścienie oporowe
 - 3.1.5. Oprawa tarczy dociskowej
- 3.2. Rodzaje i budowa zespołów dociskowych
 - 3.2.1. Sprzęgło jednotarczowe ze śrubowymi sprężynami dociskowymi
 - 3.2.2. Sprzęgło jednotarczowe ze sprężyną talerzową
 - 3.2.2.1. Rozwiązanie standardowe
 - 3.2.2.2. Zespół dociskowy ze sprężynami płytkowymi łączonymi w trójkąt
 - 3.2.2.3. Zespół dociskowy ze sprężystymi wieszakami
 - 3.2.2.4. Zespół dociskowy ze sprężyną oporową
 - 3.2.2.5. Sprzęgło SAC firmy LuK
 - 3.2.2.6. Sprzęgło Low-Lift
 - 3.2.2.7. Sprzęgło ciągnięte ze sprężyną talerzową
 - 3.2.2.8. Sprzęgło LuK TS
 - 3.2.3. Sprzęgło dwutarczowe

- 3.2.3.1. Sprzęgło dwutarczowe samochodu osobowego
- 3.2.3.2. Sprzęgło dwutarczowe samochodu ciężarowego

4. Tarcza sprzęgła 53

- 4.1. Wprowadzenie
- 4.2. Okładziny cierne
 - 4.2.1. Wiadomości ogólne
 - 4.2.2. Okładziny cierne organiczne
 - 4.2.3. Okładziny cierne nieorganiczne
- 4.3. Sprężynowanie okładzin
 - 4.3.1. Wiadomości ogólne
 - 4.3.2. Sprężynowanie proste
 - 4.3.3. Sprężynowanie podwójne
 - 4.3.4. Sprężynowanie płytkowe
 - 4.3.5. Sprężynowanie z blachami pośrednimi
- 4.4. Tłumik drgań skrętnych
 - 4.4.1. Wiadomości ogólne
 - 4.4.2. Dwustopniowy tłumik drgań z prostym elementem ciernym
 - 4.4.3. Dwustopniowy tłumik drgań z pierścieniami ciernymi
 - 4.4.4. Dwustopniowy tłumik drgań z osobnym tłumikiem wstępnym
 - 4.4.5. Dwustopniowy tłumik drgań ze zintegrowanym tłumikiem wstępnym i zmiennym tarciem
- 4.5. Piasty i ich profile

5. Charakterystyki sprzęgieł 68

- 5.1. Wykres siły docisku
- 5.2. Wykres odsuwania tarczy dociskowej
- 5.3. Wykres siły wyłączania
- 5.4. Charakterystyka tłumika drgań skrętnych
- 5.5. Charakterystyka sprężynowania okładzin ciernych
- 5.6. Wykresy sił

6. Łożysko wyciskowe 75

- 6.1. Wiadomości ogólne
- 6.2. Łożysko wyciskowe uchylne
- 6.3. Łożysko wyciskowe prowadzone centralnie
- 6.4. Łożysko wyciskowe samośrodkujące
- 6.5. Powierzchnie czołowe łożyska wyciskowego

7. Układy sterowania sprzęgieł 80

- 7.1. Mechaniczne sterowanie i automatyczna regulacja sprzęgła
- 7.2. Hydrauliczne sterowanie sprzęgła
 - 7.2.1. Pompa sprzęgła ze zbiornikiem wyrównawczym
 - 7.2.2. Wyprężnik sprzęgła

8. Rozwiązania specjalne 85

- 8.1. Dmumasowe koło zamachowe

- 8.2. Sprzęgło z wykorzystaniem masy wirującej
- 8.3. Elektroniczne sterowanie sprzęgła (EKM / EKS)
- 8.4. Sprzęgło elektromagnetyczne proszkowe
- 8.5. Sprzęgło lepkościowe

9. Diagnostowanie i przyczyny usterek 101

- 9.1. Objawy nieprawidłowej pracy
- 9.2. Poszukiwanie usterek
- 9.3. Przyczyny usterek

10. Wskazówki montażowe 122

11. Narzędzia specjalne 124

Część B Skrzynki biegów (Axel Sprenger) 133

12. Mechaniczne skrzynki biegów 134

- 12.1. Wiadomości ogólne
 - 12.1.1. Warunki pracy
 - 12.1.2. Prędkość obrotowa
 - 12.1.3. Moment obrotowy
 - 12.1.4. Przełożenia
- 12.2. Budowa mechanicznych skrzynek biegów
 - 12.2.1. Ogólna klasyfikacja skrzynek biegów
 - 12.2.2. Współosiowe skrzynki biegów
 - 12.2.3. Niewspółosiowe skrzynki biegów
 - 12.2.4. Skrzynki biegów z kołem przesuwным
 - 12.2.5. Skrzynki biegów ze sprzęgłami kłowymi
- 12.3. Skrzynki biegów synchronizowane
 - 12.3.1. Synchronizatory
 - 12.3.2. Mechanizmy wybierania biegów
 - 12.3.3. Zabezpieczenia mechanizmów zmiany biegów
- 12.4. Skrzynki do zblokowanego napędu przedniego lub tylnego
- 12.5. Skrzynki biegów samochodów użytkowych
 - 12.5.1. Skrzynki biegów firmy Zahnradfabrik
 - 12.5.2. Elektroniczno-pneumatyczne sterowanie (EPS) skrzynki biegów
- 12.6. Przystawki odbioru mocy skrzynek biegów samochodów użytkowych
 - 12.6.1. Wiadomości ogólne
 - 12.6.2. Blokowanie biegów
- 12.7. Trudności ze zmianą biegów i uszkodzenia synchronizatorów
- 12.8. Usterki – przyczyny i usuwanie
- 12.9. Materiały smarne do samochodów osobowych i użytkowych
- 12.10. Ilustracje uszkodzeń elementów skrzynek biegów
 - 12.10.1. Uszkodzenia obudowy
 - 12.10.2. Uszkodzenia wałków
 - 12.10.3. Uszkodzenia kół zębatach
 - 12.10.4. Uszkodzenia łożysk
 - 12.10.5. Uszkodzenia synchronizatorów
- 12.11. Ważniejsze wzory i definicje

13. Automatyczne skrzynki biegów 202

- 13.1. Wiadomości ogólne
 - 13.1.1. Skrzynki całkowicie automatyczne
 - 13.1.2. Hydrauliczne przeniesienie mocy
- 13.2. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne
 - 13.2.1. Sprzęgło hydrokinetyczne
 - 13.2.2. Przekładnia hydrokinetyczna
 - 13.2.3. Sprzęgło blokujące przekładni hydrokinetycznej
 - 13.2.4. Sprzęgło blokujące z regulowanym poślizgiem
- 13.3. Pompa oleju
- 13.4. Mechanizm wolnego koła
- 13.5. Przekładnia planetarna
 - 13.5.1. Wiadomości ogólne
 - 13.5.2. Prosta przekładnia planetarna
 - 13.5.3. Szeregi planetarne
 - 13.5.4. Przełączanie przekładni planetarnej
- 13.6. Budowa i przepływ mocy skrzynki biegów 5HP18 firmy ZF
- 13.7. Zespół hydrauliczny
 - 13.7.1. Wiadomości ogólne
 - 13.7.2. Hydrauliczne sterowanie skrzynki biegów
 - 13.7.3. Funkcja kick-down
 - 13.7.4. Hydrauliczne urządzenie sterujące, zespół zaworów
- 13.8. Położenia dźwigni wyboru biegów i programy zmiany biegów
- 13.9. Blokada parkowania
- 13.10. Sterowanie elektroniczno-hydrauliczne skrzynki biegów 4HP22EH firmy ZF
- 13.11. Adaptacyjne sterowanie skrzynki biegów (AGS)
- 13.12. Układ Shift-Lock
- 13.13. Sześciobiegowa stopniowa automatyczna skrzynka biegów 6HP26
 - 13.13.1. Wiadomości ogólne
 - 13.13.2. Sterowanie sprzęgła blokującego przekładni hydrokinetycznej
 - 13.13.3. Zautomatyzowana blokada parkowania
 - 13.13.4. Moduł Mechatronic
 - 13.13.5. Programy zmiany biegów
- 13.14. Automatyczne skrzynki biegów samochodów terenowych
- 13.15. Wskazówki obsługowe
- 13.16. Siedmiobiegowa automatyczna skrzynka biegów

14. Bezstopniowe automatyczne skrzynki biegów CVT 248

- 14.1. Wiadomości ogólne
- 14.2. Bezstopniowa automatyczna skrzynka biegów Multitronic
- 14.3. Działanie automatycznej bezstopniowej skrzynki biegów
- 14.4. Przykłady uszkodzeń automatycznych skrzynek biegów
 - 14.4.1. Uszkodzenia elementów połączeń ciernych
 - 14.4.2. Uszkodzenia pomp oleju

15. Półautomatyczne skrzynki biegów 263

15.1. Wiadomości ogólne

15.2. Funkcje przekładni hydrokinetycznej (WSK)

16. Zautomatyzowane skrzynki biegów

samochodów osobowych 268

17. Zautomatyzowane skrzynki biegów samochodów

użytkowych 271

17.1. Wiadomości ogólne

17.2. Elektroniczno-pneumatyczny układ sterowania EPS

17.3. Zautomatyzowany preselekcyjny układ sterowania AVS

18. Dwusprzęgłowe skrzynki biegów 277

19. Napęd wszystkich kół w samochodach osobowych 280

19.1. Odłączalny napęd wszystkich kół

19.2. Stały napęd wszystkich kół

19.3. Mechanizmy różnicowe międzykołowe samoblokujące

19.4. Sprzęgło lepkościowe (blokada lepkościowa)

19.5. Samoblokujący mechanizm różnicowy typu Torsen

19.6. Sprzęgło Haldex

19.7. Międzyosiowe mechanizmy różnicowe

19.8. Rozdział momentu obrotowego we współczesnych

samochodach terenowych z napędem

wszystkich kół (SUV)

20. Skrzynki rozdzielcze samochodów ciężarowych 300

20.1. Jednobiegowe skrzynki rozdzielcze

20.2. Dwubiegowe skrzynki rozdzielcze

21. Przekładnie główne i pólisie napędowe 306

21.1. Rodzaje i działanie przekładni głównych

21.1.1. Linie zębów przekładni stożkowych

21.1.2. Zmiana kierunku przeniesienia napędu

21.1.3. Zmniejszenie prędkości obrotowej wału napędowego

21.1.4. Zadanie mechanizmu różnicowego

21.1.5. Regulacja i pomiary przekładni stożkowych

21.1.6. Ustawianie prawidłowego obrazu współpracy kół

21.1.7. Metody pomiaru i regulacji przekładni stożkowych

21.1.8. Szlifowanie zębów stożkowych metodą CBN

21.2. Walcowe przekładnie główne

22. Osie sztywne i kierowane 317

22.1. Mosty napędowe ze zwolnicami obiegowymi

22.2. Mosty napędowe portalowe

23. Zwalniacze 321

23.1. Zwalniacze elektromagnetyczne

- 23.2. Zwalniacze hydrodynamiczne
- 23.2.1. Zwalniacze bocznikowe
- 23.2.2. Zwalniacze szeregowy
- 23.3. Układy sterowania zwalniaczy

24. Holowanie i pchanie samochodów z punktu widzenie układu napędowego 330

Część C Wały i przeguby (Rainer Popiol) 333

25. Wiadomości podstawowe 334

- 25.1. Zadania wałów przegubowych
- 25.2. Historia
- 25.3. Układy napędowe
- 25.4. Podstawy teoretyczne
 - 25.4.1. Prędkości kątowne
 - 25.4.2. Kąt załamania przegubu
 - 25.4.3. Wzajemne usytuowanie wałów przegubowych
 - 25.4.3.1. Układ typu „Z”
 - 25.4.3.2. Układ typu „W”

26. Wały napędowe 342

- 26.1. Budowa wału napędowego
- 26.2. Wał napędowy z dwoma przegubami
- 26.3. Wał napędowy z trzema przegubami
- 26.4. Montaż wałów napędowych
 - 26.4.1. Wyważanie
 - 26.4.2. Smarowanie
- 26.5. Łożyska pośrednie

27. Półosie napędowe 348

- 27.1. Budowa półosi
 - 27.1.1. Budowa półosi w samochodach z przednim napędem
 - 27.1.2. Budowa osi samochodów z tylnym napędem
- 27.2. Półosie z tłumikiem drgań
- 27.3. Półosie z drążonymi wałami
- 27.4. Półosie z wałem środkowym

28. Przeguby 354

- 28.1. Przeguby krzyżakowe
- 28.2. Przeguby synchroniczne
 - 28.2.1. Przeguby bez kompensacji wzdłużnej
 - 28.2.1.1. Przegub kulowy bez kompensacji wzdłużnej
 - 28.2.1.2. Przegub trójramienny ustalony (Tripod)
 - 28.2.2. Przeguby z kompensacją wzdłużną
 - 28.2.2.1. Przegub kulowy
 - 28.2.2.2. Przegub trójramienny
 - 28.2.3. Przeguby szybkie
- 28.3. Przeguby elastyczne

- 28.3.1. Przegub firmy SGF
- 28.3.2. Przegub firmy Goertze
- 28.3.3. Przegub firmy Toyota

29. Osłony elastyczne 363

- 29.1. Budowa osłon elastycznych
 - 29.1.1. Osłony przegubów bez kompensacji wzdłużnej
 - 29.1.2. Osłony przegubów z kompensacją wzdłużną
 - 29.1.3. Osłony przegubów szybkobieżnych
- 29.2. Smarowania przegubów

30. Diagnozowanie usterek 365

- 30.1. Sprawdzanie synchronicznego wału napędowego
- 30.2. Oznaki zużycia przegubów synchronicznych
- 30.3. Diagnozowanie usterek wałów z przegubami krzyżakowymi

31. Wskazówki montażowe 370

32. Regeneracja wałów i pól napędowych 372

Wykaz źródeł ilustracji 374