

Spis treści

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. Widelki wyłączające

1.4.8. Wałek wyłączenia

1.4.9. Mechaniczne wyłączanie sprzęgła

1.4.10. Hydrauliczne wyłączanie sprzęgła

1.4.11. Pedal 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 płytowe

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 płytowymi
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 tarcie
- 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

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 zablokowanego 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 zębatych

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 półosie 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 szeregowo
- 23.3. Układy sterowania zwalniaczy

24. Holowanie i pchanie samochodów z punktu widzenia 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 kątowe
 - 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 szybkobieżne
- 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 półosi napędowych 372

- Wykaz źródeł ilustracji 374