

Usterki układu sterowania elektronicznego można odczytać po podłączeniu testera i skomunikowaniu się ze sterownikiem wyposażonym w układ autodiagnozy.

4.8. Materiały eksploatacyjne stosowane w układach przeniesienia napędu

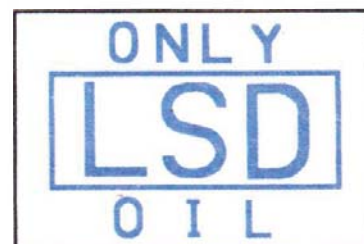
Dobierając materiał eksploatacyjny w postaci oleju, smaru lub płynu należy zwrócić uwagę na jego właściwości, które muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w instrukcji serwisowej pojazdu. Ten sam pojazd eksploatowany w różnych strefach klimatycznych, będzie wymagał zupełnie innych środków smarnych i płynów.

Do smarowania przekładni w układach przeniesienia napędu (manualne skrzynki biegów, skrzynki redukcyjne, tylne mosty) stosuje się **oleje przekładniowe**. Podstawą ich doboru są klasyfikacje lepkościowa i jakościowa. W obowiązującej na świecie **klasyfikacji lepkościowej SAE** (opracowanej przez amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Samochodowych) oleje przekładniowe dzieli się na sześć grup. Są one oznaczone odpowiednio: SAE 75W, SAE 80W, SAE 85W, SAE 90, SAE 140 oraz SAE 250. Oleje z grup oznaczonych literą W (ang. *winter* – zima) są stosowane w rejonach geograficznych o bardzo niskich, ujemnych temperaturach. W klimacie gorącym używa się olejów z grupy SAE 140 lub SAE 250. W naszej strefie klimatu umiarkowanego stosuje się oleje uniwersalne o szerokim zakresie temperatur, zachowujące swoje właściwości zarówno w okresie zimowym, jak i letnim np. SAE 80W/90, SAE 85W/140 itp. Generalnie olej o większej lepkości lepiej chroni koła zębate i łożyska przed zużyciem, tłumi hałas i zapobiega wyciekom. Z drugiej jednak strony zbyt duża lepkość powoduje duże opory, zwłaszcza w niskich temperaturach i utrudnia przełączanie biegów. Z tego też powodu lepkość oleju powinna być zgodna z zaleceniami producenta. Olej nie powinien ponadto istotnie pogarszać warunków pracy synchronizatorów ciernych.

Koła zębate w układzie przeniesienia napędu są poddawane działaniu dużych sił. Przy dużych obciążeniach i prędkościach może dojść do wystąpienia zjawiska tarcia granicznego. W tym przypadku zasadnicze znaczenie ma smarność oleju, czyli jego zdolność do przenoszenia obciążeń i trwałego przylegania do powierzchni trących bez przerywania filmu olejowego. Podczas eksploatacji jakość oleju przekładniowego pogarsza się na skutek działania wysokich temperatur, zachodzenia procesów utleniania, wchłaniania osadów itp. Specjalne dodatki uszlachetniające, zawarte w oleju, zapewniają stabilność pożądanych właściwości w odpowiednio długim czasie pomiędzy kolejnymi wymianami.

Aby dobrać olej o jakości odpowiedniej do danych warunków pracy i obciążenia, należy posłużyć się **klasyfikacją jakościową API** (opracowaną przez Amerykański Instytut Ropy Naftowej). Dzieli ona oleje przekładniowe na kilka

Rys. 4.312. Oznaczenie wlewu specjalnego oleju przekładniowego LSD (*Limited Slip Differential* – z ang. „mechanizm różnicowy o zwiększonym tarciu wewnętrznym”; oznacza olej przekładniowy zawierający dodatki LS – *Limited Slip*, zapobiegające stukom w samoblokujących mechanizmach różnicowych) do obudowy mechanizmu różnicowego o zwiększonym tarciu wewnętrznym samochodu Toyota [25]



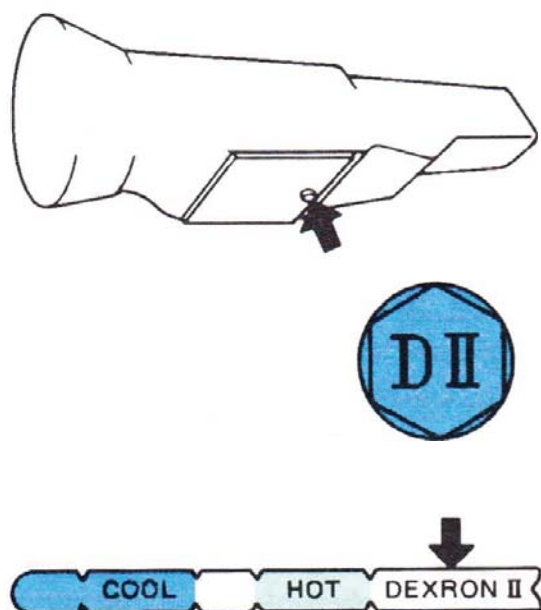
klas, oznaczonych symbolami API: GL-1, GL-2, GL-3, GL-4, GL-5 i GL-6 (GL – *Gear Lubricants* – z ang. „olej przekładniowy”). Im wyższa klasa (większa cyfra), tym olej zawiera więcej dodatków i może pracować w trudniejszych warunkach przy większych obciążeniach. W obecnie produkowanych pojazdach producenci zalecają stosowanie olejów z grupy API GL-4 lub API GL-5. Zastosowanie nieodpowiedniego oleju może spowodować hałas podczas pracy przekładni, a nawet zakleszczenie kół.

W niektórych przekładniach (np. w mechanicznych skrzynkach dwusprzęgłowych współpracujących z mokrymi sprzęgłami wielopłytkowymi) producenci zalecają stosowanie specjalnych olejów przekładniowych o specyficznych właściwościach, których nie wolno zastępować innymi zamiennikami. Aby uniknąć pomyłki, miejsce wlewu oleju jest wtedy najczęściej specjalnie oznaczone (rys. 4.312).

Olej do przekładni automatycznych ATF (z ang. *Automatic Transmission Fluid*) jest wysokiej jakości olejem zawierającym wiele dodatków, zapewniających przede wszystkim odpowiednią lepkość, stałą w szerokim zakresie temperatury pracy (od -25° do $+170^{\circ}\text{C}$). Olej ten, tłoczony przez pompę do przekładni hydrokinetycznej, przekazuje moment obrotowy z silnika do układu przeniesienia napędu, służy jako czynnik roboczy w układzie sterowania hydraulicznego oraz smaruje i chłodzi przekładnię planetarną, sprzęgło, łożyska i wałki. Wobec tego nie może mieć skłonności do pienienia się oraz tworzenia osadów, które mogłyby doprowadzić do zablokowania układu sterowania hydraulicznego. Musi cechować się także dobrą płynnością i pompownością w niskich temperaturach. W przekładniach samochodów osobowych i ciężarowych wykorzystuje się różne oleje ATF. Wynika to z różnego poziomu przenoszonej mocy oraz odmiennych materiałów konstrukcyjnych i uszczelniających. Najbardziej znane i stosowane oleje ATF to MERCON[®] i DEXRON[®]. Znak „[®]” oznacza, że oleje przeszły specjalną nadzorowaną procedurę weryfikacyjną i spełniają określone normy. Dla ułatwienia identyfikacji barwi się je na kolor czerwony. Na korku spustowym lub miarce poziomu nanosi się oznaczenia ułatwiające ich identyfikację podczas wymiany lub uzupełniania (patrz rys. 4.313).

W zablokowanych zespołach napędowych przekładnia główna, mechanizm różnicowy i automatyczna skrzynka biegów znajdują się w jednej obudowie. Podczas wymiany lub uzupełniania oleju należy dokładnie zapoznać się z zastosowanym rozwiązaniem smarowania, które może być następujące:

– całość jest smarowana olejem do automatycznych skrzynek biegów;



Rys. 4.313. Oznaczenie korka spustowego automatycznej skrzynki biegów i miarki poziomu oleju nazwą płynu (DEXRON II) [25]

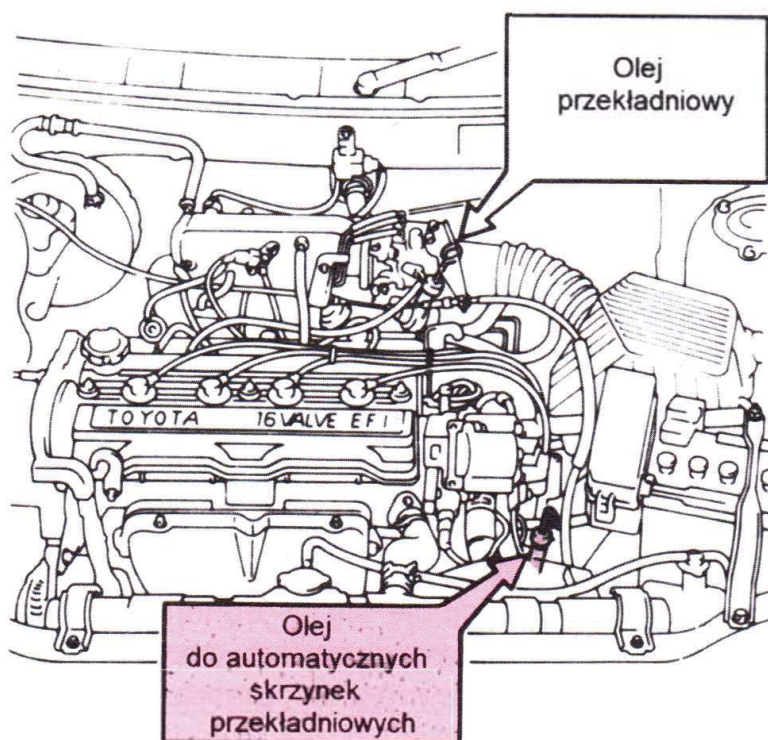
(mechanizm sprzęgła, przeguby, wielowypusty, łożyska), są szczególnie narażone na działanie pyłu, kurzu, błota, wody, soli itp.

Do smarowania poszczególnych zespołów i mechanizmów należy stosować smary zalecane przez producenta. Przykładem mogą być smary na bazie mydła litowego:

- całość jest smarowana olejem do automatycznych skrzynek biegów, ale mechanizm różnicowy i przekładnia główna są oddzielone od automatycznej skrzynki biegów, a w obudowie są dwa oddzielne korki spustowe i dwa otwory do napełniania zespołu olejem;
- przekładnia główna jest oddzielona od reszty zespołu i smarowana olejem przekładniowym, a pozostałe podzespoły olejem do automatycznych skrzynek biegów; podczas uzupełniania lub wymiany należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pomylić wlewów (rys. 4.314). Podobnie rozwiązany układ podwójnego smarowania można spotkać w niektórych konstrukcjach mechanicznych, zautomatyzowanych skrzynek dwusprzęgłowych.

Smary plastyczne stosowane w elementach układu przeniesienia napędu

(mechanizm sprzęgła, przeguby, wielowypusty, łożyska), są szczególnie narażone na działanie pyłu, kurzu, błota, wody, soli itp.



Rys. 4.314. Położenie otworów kontrolnych i wlewowych oleju automatycznej skrzynki przekładniowej i oleju przekładniowego w zespole napędowym A540H samochodu Toyota [30]

- uniwersalny o dobrej odporności na wysoką temperaturę i działanie wody, stosowany tam, gdzie jest wymagane jego częste uzupełnianie;
- długotrwały z dodatkiem dwusiarczku molibdenu, stosowany w miejscach narażonych na duże obciążenia i tam, gdzie nie wymaga się jego częstej wymiany;
- specjalny do łożysk kół, odporny na wysokie temperatury, utlenianie i nie wyphywający na zewnątrz przy dużych prędkościach obrotowych koła.

Zdarza się niekiedy, że w tym samym pojeździe różne przeguby układu przeniesienia napędu wymagają odmiennych smarów. Nie wolno ich zastępować innymi lub mieszać, ponieważ może to doprowadzić do pogorszenia właściwości smarnych i przyspieszonego zużycia elementów współpracujących.

W hydraulicznym układzie sterowania sprzęgła stosuje się **standardowy płyn hamulcowy**, składający się głównie z glikolu, jego pochodnych i estrów. W warunkach normalnej eksploatacji, podczas uzupełniania lub wymiany płynu należy pamiętać o najważniejszych zasadach:

- nie mieszać różnych płynów,
- nie dolewać innych płynów (wody, olejów, rozcieńczalników),
- przechowywać płyn w szczelnych pojemnikach,
- wymieniać okresowo zgodnie z zaleceniami producenta z powodu własności higroskopijnych płynu.

4.9. Ćwiczenia i testy kontrolne

Ćwiczenie 4.1

Na podstawie ogólnodostępnej literatury (np. książek naprawczych i obsługowych) przedstaw w formie schematu blokowego czynności demontażowo-montażowe związane z wymianą tarczy sprzęgła i łożyska wyciskowego w wybranym samochodzie. Sporządź wykaz niezbędnych:

- urządzeń i narzędzi,
- przyrządów kontrolno-pomiarowych,
- materiałów i części.

Ćwiczenie 4.2

Wykonaj lub wyszukaj zdjęcia trzech uszkodzonych lub zużytych elementów sprzęgła. Opisz możliwą przyczynę oraz symptomy towarzyszące tym uszkodzeniom.

Ćwiczenie 4.3

Dla każdego przedstawionego poniżej opisu objawu uszkodzenia zgłoszonego przez użytkownika określ prawdopodobne możliwe przyczyny (związane wyłącznie z nieprawidłową pracą sprzęgła) oraz zaproponuj sposób naprawy: