

GRUPA SCHAEFFLER JEST WIODĄCYM DOSTAWCĄ CZĘŚCI ZAMIENNYCH DO POJAZDÓW UŻYTKOWYCH I URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH NA CAŁYM ŚWIECIE. JAKO DOSTAWCA PRECYZYJNYCH PRODUKTÓW I ROZWIĄZAŃ DLA SILNIKÓW, SKRZYŃ BIEGÓW ORAZ PODWOZIA, JAK RÓWNIEŻ ŁOŻYSK TOCZNYCH I ŚLIZGOWYCH DLA RÓŻNORODNYCH URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH, SCHAEFFLER MA ZDECYDOWANY UDZIAŁ W KSZTAŁTOWANIU „MOBILNOŚCI JUTRA”

SCHAEFFLER
AUTOMOTIVE AFTERMARKET



Podręcznik mechaniki pojazdowej

Nowa generacja hydraulicznego wysprzęglania

Płynne przyspieszenie od samego początku, szybka zmiana biegów, bezawaryjna praca silnika i niższy poziom hałasu – takie wymagania muszą spełniać tradycyjne sprzęgła w nowoczesnych samochodach

Głównym elementem hydraulicznie sterowanego sprzęgła jest system wysprzęglający, czyli połączenie lewego pedału z tzw. wysprzęglikiem. Układ ten decyduje o komforcie jazdy.

Choć hydrauliczne systemy wysprzęglające znane są od czasów międzywojennych, do lat 80. XX wieku w samochodach dominowały sprzęgła sterowane

mechanicznie za pomocą układów linek i dźwigni. Tego typu rozwiązania obecnie wychodzą z użycia, ponieważ nie dają się doskonalić stosownie do rosnących wymagań kierowców, a także samochodowych projektantów zmniejszających coraz bardziej komory silnika, w których prostoliniowe prowadzenie linki staje się niemożliwe.

Rodzaje systemów hydraulicznych

Konstruktorzy marki LuK, należącej do firmy Schaeffler, przyczynili się w znacznym stopniu do rozwoju technologii hydraulicznego wysprzęglania. Stosowane

dawniej systemy półhydrauliczne zostały zastąpione w pełni hydraulicznymi. Obie te wersje składają się z pompy uruchamianej pedałem, przewodów hydraulicznych oraz siłownika wysprzęglającego. Różnica polega na tym, że w systemach półhydraulicznych siłownik zwalnia dościsnąć powierzchni ciernych sprzęgła za pośrednictwem dźwigni, a w całkowicie hydraulicznych zadanie to wykonywane jest bezpośrednio przez centralny siłownik sprzęgłowy (CSC) umieszczony na wałku sprzęgłowym.

Oprócz kompletnych hydraulicznych układów sprzęgłowych dostarczanych producentom samochodów Schaeffler Automotive Aftermarket dostarcza na niezależny rynek części zamiennych wszystkie elementy używane w tych systemach (fot. 1).

Działanie systemu w pełni hydraulicznego

W momencie naciśnięcia pedału sprzęgła pompa sprzęgła zamienia siłę nacisku na ciśnienie hydrauliczne. Oprócz tego podstawowego zadania spełnia ona też inne, polegające na współpracy z przepustnicą, czujnikami prędkości jazdy oraz systemami blokady zapłonu, elektrycznego hamulca postojowego, regulacji momentu obrotowego, a nawet systemu start-stop.

Pompa sprzęgła składa się z obudowy, tłoka z tłoczyskiem oraz pierwotnego i wtórnego uszczelnienia. Posiada też połączenie z przewodem hydraulicznym siłownika sprzęgła, najczęściej za pomocą szybkozłączki lub gwintu podobnego jak w hamulcach. Zbiornik płynu hydrau-



FOT. 2. POMPA SPRZĘGŁA Z CZUJNIKIEM POŁOŻENIA



FOT. 3. HYDRAULICZNY PRZEWÓD CIŚNIENIOWY Z TŁUMIKIEM DRGAŃ



FOT. 4. ŁOŻYSKO OPOROWE Z KĄTOWO WYCHYLNĄ PIERŚCIENIEM

licznego jest często wspólny z układem hamulcowym. Pierwotne uszczelnienie oddziela zbiornik od komory ciśnieniowej, a uszczelnienie wtórne izoluje strefę niskiego ciśnienia w pompie. W momencie zwolnienia pedału sprzęgła, sprężyna powoduje całkowite cofnięcie się tłoka. Połączenie między zbiornikiem a komorą ciśnieniową jest wówczas otwarte, aby napełniać mógł do niej płyn hydrauliczny. Dzięki temu skok pedału pozostaje zawsze niezmienny.

Postęp techniczny

Hydrauliczne pompy sprzęgła pierwszej generacji wykonywano ze stopów aluminium, co wymagało wielu etapów produkcji. Wraz z wprowadzeniem pomp sprzęgła z tworzywa sztucznego udało się ten proces uprościć. Dalsze prace pozwoliły nie tylko zmniejszyć masę całego podzespołu, lecz także ograniczyć do połowy ilość używanych elementów bez użycia części metalowych.

Do hydraulicznych układów sprzęgłowych wprowadzane są też nowoczesne technologie elektroniczne. Ich przykładem może być system start-stop, który wyłącza silnik w momencie zatrzymania pojazdu i uruchamia go ponownie po wciśnięciu pedału sprzęgła, co w znacznym stopniu przyczynia się do redukcji zużycia paliwa oraz emisji CO₂. Około 30% produkowanych dziś pojazdów wyposażonych jest obecnie w ten system, a do 2020 roku system start-stop stanie się wyposażeniem standardowym.

W pojazdach tak wyposażonych pompa sprzęgła (fot. 2) zintegrowana jest z czujnikiem położenia pedału sprzęgła, przekazującym odpowiednie sygnały do sterownika silnika. Jest to rozwiązanie wykorzystywane także przez elektrycz-

ny hamulec postojowy, tzw. asystenta ruszania pod górę czy systemy kontroli prędkości. Zarówno pompa sprzęgła, jak i czujnik położenia znajdują się w ofercie Schaeffler Automotive Aftermarket jako zestaw naprawczy marki LuK już od 2010 roku.

Pomiędzy pompą sprzęgła a siłownikiem (lub CSC) znajduje się przewód ciśnieniowy wykonany przeważnie ze stali, gumy wzmocnionej opłotem z tkaniny albo z tworzywa sztucznego. Schaeffler Automotive Aftermarket oferuje także przewody ciśnieniowe ze specjalnymi elementami tłumiącymi drgania (fot. 3), takimi jak membrany tłumiące albo wkładki antywibracyjne dostosowane do częstotliwości drgań. Pomagają one tłumić wibracje o niskiej częstotliwości (<100Hz) wytwarzane przez wał korbowy i zapobiegają ich przenoszeniu się na pedał sprzęgła.

Kolejnym elektronicznym elementem jest ogranicznik ciśnienia. Zmniejsza przepływy w systemie hydraulicznym podczas intensywnej pracy sprzęgła. Jego zadaniem jest zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem podczas nagłego załączenia sprzęgła, np. przy ześlizgnięciu się stopy z pedału. Dzięki zastosowaniu zaworu zwrotnego można kontrolować prędkość załączenia sprzęgła.

Siłownik sprzęgła

Element ten składa się z obudowy, tłoka z uszczelnieniem, sprężyny zapewniającej wstępne napięcie oraz odpowietrznika. Obudowa jest zazwyczaj wykonywana z tworzywa sztucznego. Na trzpieniu siłownika znajduje się osłona elastyczna, zapobiegająca dostawaniu się zanieczyszczeń do jego wnętrza. W systemie

półhydraulicznym siłownik jest zawsze umieszczony na zewnątrz obudowy skrzyni biegów.

W systemie w pełni hydraulicznym sprzęgło sterowane jest siłownikiem centralnym (CSC), złożonym z łożyska oporowego i siłownika hydraulicznego. CSC jest łatwy w montażu. Dostosowuje się również do zmian pozycji sprężyny talerzowej powodowanych zużyciem okładzin. Dla dalszej poprawy komfortu jazdy można stosować kątowno wychylne łożysko oporowe (fot. 4), które pozostaje w stałym kontakcie z końcówkami sprężyny talerzowej i dzięki temu zapobiega wibracji pedału sprzęgła.

Możliwość automatyzacji

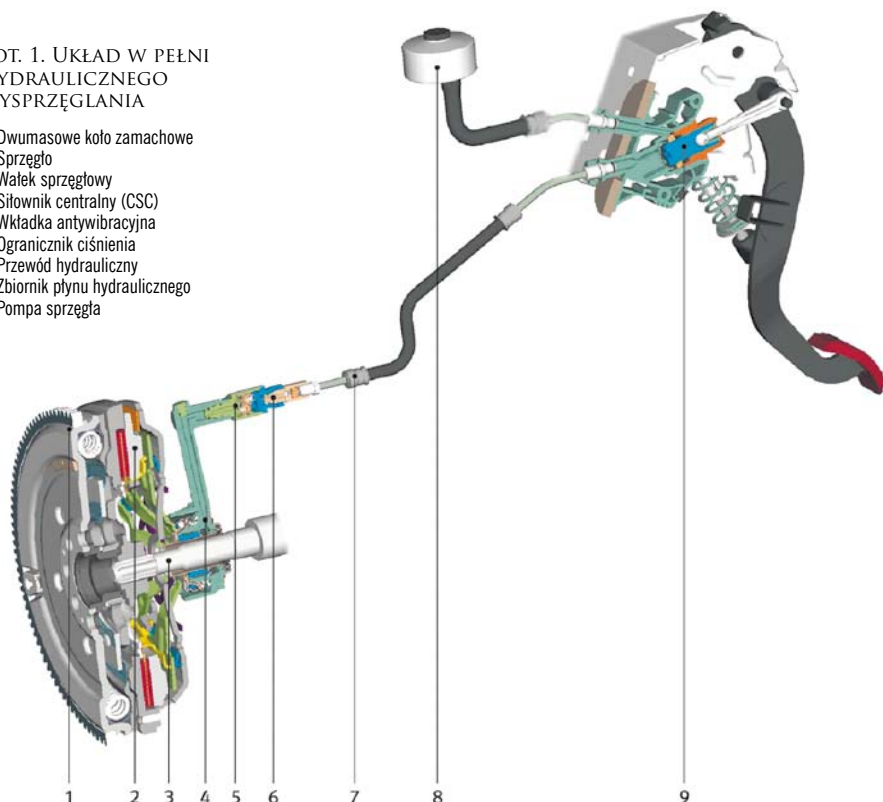
Przyszłym celem technicznego rozwoju jest dalsze ograniczenie zużycia paliwa przy jednoczesnym zachowaniu obecnego komfortu i właściwości jezdnych. Oprócz systemu start-stop służy temu np. funkcja „zjazd z góry”.

Kolejnym etapem rozwoju będzie elektroniczne sterowanie hydraulicznego mechanizmu wysprzęglającego. W zależności od konfiguracji może ono całkowicie automatycznie dokonywać zmiany biegów w każdej sytuacji lub jedynie w wybranych sytuacjach. E-sprzęgło firmy Schaeffler może zostać zamontowane jako dodatkowy element w stosowanym już hydraulicznym systemie sprzęgła, dostępnym w większości pojazdów na rynku.

Wraz ze swoją marką LuK, Schaeffler Automotive Aftermarket nie tylko dostarcza rozwiązania przyszłości, ale także zapewnia już dzisiaj właściwe produkty i narzędzia, niezbędne dla przeprowadzenia diagnostyki i wykonania ich naprawy. ■

FOT. 1. UKŁAD W PEŁNI HYDRAULICZNEGO WYSPRZĘGLANIA

1. Dwumasowe koło zamachowe
2. Sprzęgło
3. Wałek sprzęgłowy
4. Siłownik centralny (CSC)
5. Wkładka antywibracyjna
6. Ogranicznik ciśnienia
7. Przewód hydrauliczny
8. Zbiornik płynu hydraulicznego
9. Pompa sprzęgła



FOT. SCHAEFFLER

FOT. SCHAEFFLER