

# Hydromagnetyczne mocowanie układu napędowego



**Witold Pałka**

Centrum Techniczne Delphi  
w Krakowie

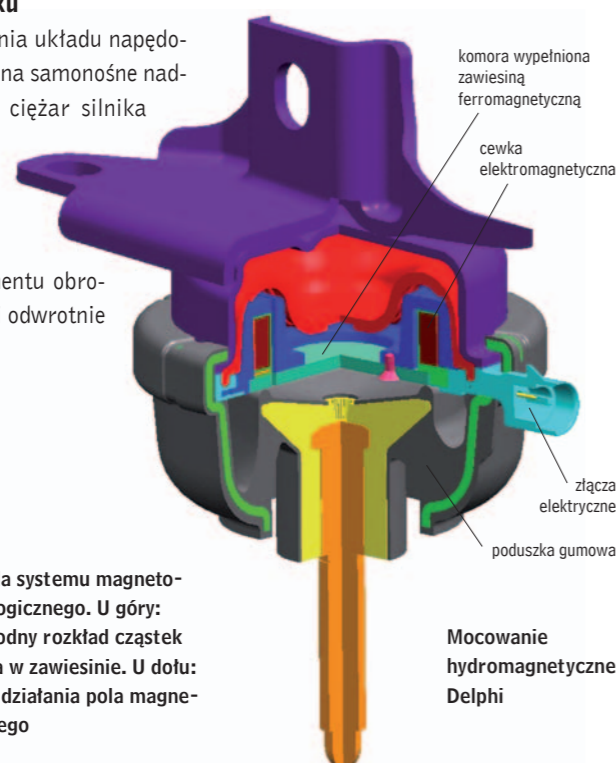
**W nowych europejskich supersamochodach znajdują zastosowanie opracowane przez koncern Delphi systemy komputerowe zmieniające lepkość płynu magneto-reologicznego w tłumikach drgań układów napędowych.**

Jest to radykalna zmiana sposobu mocowania silników i skrzyń przekładniowych. Polega ona na zastąpieniu tradycyjnych „poduszek” metalowo-gumowych, łączących te zespoły z konstrukcją nośną pojazdu przez wibroizolatory elastomerowe, zintegrowane z elektronicznie sterowanymi elementami hydraulicznymi. To nowe rozwiązanie po raz pierwszy pojawi się w Porsche GT3 (model planowany na rok 2010).

(podczas hamowania silnikiem). Służą też do izolacji samochodu od hałasu i wibracji silnika. Konwencjonalne rozwiązania zamocowań cechują się stałymi charakterystykami, niezależnymi od rzeczywistych warunków statycznych i dynamicznych, wynikających z ruchu pojazdu. Udoskonalone mocowania wypełnione glikolem umożliwiają tłumienie jedynie amplitudy głównej częstotliwości rezonansowej zawieszenia silnika.

## Istota wynalazku

Punkty mocowania układu napędowego przenoszą na samonośne nadwozie nie tylko ciężar silnika i skrzyni biegów, lecz także reakcje towarzyszące przekazywaniu momentu obrotowego na koła i odwrotnie



Zasada systemu magneto-reologicznego. U góry: swobodny rozkład cząstek żelaza w zawieszinie. U dołu: efekt działania pola magnetycznego

Mocowanie hydromagnetyczne Delphi

Firma Delphi jako jedna z pierwszych zajęła się problemem optymalizacji tych elementów. Omawiany system magneto-reologiczny umożliwia dostosowywanie sztywności elementów wibroizolacyjnych w czasie rzeczywistym i w każdych warunkach dynamicznych. Dodatkowe siły statyczne i dynamiczne generowane są przez zawieszinę miękkich magnetycznie cząstek żelaza, unoszącą się w płynie bazowym, wypełniającym wnętrze komory głównego elementu gumowego wibroizolatora. Oddziaływanie pola magnetycznego, wytwarzanego przez cewkę elektryczną, powoduje ułożenie cząstek żelaza w równoległe łańcuchy, co skutkuje wzrostem poprzecznej sztywności (lepkości) płynu i w konsekwencji – zwiększeniem dynamicznego oporu jego przepływu. Tak realizowane usztywnienie zawieszenia zespołu redukuje kąty jego wychyleń pod obciążeniem. Poziom sił generowanych przez system sterowany jest natężeniem pola magnetycznego.

Wartość prądu płynącego przez cewkę regulowana jest przez procesor na podstawie danych uzyskiwanych z magistrali CAN pojazdu. Są to informacje o aktualnej pozycji przepustnicy, prędkości jazdy, prędkości obrotowej silnika, jego temperaturze, a także wszelkie inne, istotne z punktu widzenia parametrów sterowania określonych przez konstruktora samochodu. Zamknięta pętla sterowania bazuje na bezpośrednim pomiarze ciśnienia płynu w komorze elementu zawieszenia układu napędowego. To zaś umożliwia sterowanie w czasie rzeczywistym i z uwzględnieniem zmian wynikających ze starzenia się komponentów układu tłumiącego.

## Korzyści praktyczne

Nowe mocowanie wykorzystujące płyn magneto-reologiczny (MR) zapobiega

rezonansom układu napędowego, dzięki kontrolowaniu oscylacji jego masy w odpowiednich zakresach częstotliwości drgań. Dotyczy to także bardzo trudnych do wytłumienia oscylacji o niskiej częstotliwości i dużej amplitudzie, powstających przy nagłych zmianach momentu obrotowego (na przykład w trakcie ostrego ruszania lub intensywnego hamowania silnikiem). Niezależnie od znacznej redukcji hałasu i drgań generowanych przez silnik, nowy system umożliwia poprawę osiągnięć pojazdu i jego

stabilności podczas energicznego przyspieszania i szybkiego pokonywania zakrętów. Poprawia też przyczepność kół i komfort jazdy na drogach o złej nawierzchni poprzez kontrolę drgań o niskich częstotliwościach, generowanych podczas ruchów ciężkiego zespołu napędowego.

Dodatkową zaletą jest możliwość precyzyjnego dostrajania tego samego systemu do konkretnych modeli i wersji pojazdów oraz do indywidualnych potrzeb i preferencji kierowców, co jest korzyst-

ne także ze względów produkcyjnych i logistycznych. W ten sposób te same rodzaje komponentów mogą być zastosowane w szerokiej gamie pojazdów. Rozwiązanie to może również współpracować z innymi systemami (np. z aktywnymi amortyzatorami i sportowymi układami wydechowymi, systemem stop-start itp.). W przypadku samochodów hybrydowych tłumienie magneto-reologiczne może obejmować szerokie pasmo drgań generowanych zarówno przez silnik spalinowy, jak i elektryczny. ■