

Sprężyny zawieszenia jako element układu jezdnego



RADOSŁAW PAŁKA

DYREKTOR PRZEDSTAWICIELSTWA
KYB EUROPE SP. Z O.O.
PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE

SPRĘŻYNY ZAWIESZENIA SĄ JEDNYM Z WAŻNIEJSZYCH PODZESPOŁÓW UKŁADU JEZDNEGO POJAZDU I MAJĄ DECYDUJĄCY WPŁYW NA BEZPIECZEŃSTWO I KOMFORT JAZDY

Działanie sprężyny polega na magazynowaniu energii uzyskiwanej podczas najezdzania samochodu na nierówności nawierzchni i oddawaniu jej następnie jego konstrukcji nośnej. W związku z tym sprężyny muszą współpracować z amortyzatorami tłumiącymi przekazywanie tej energii oraz zapobiegającymi powstawaniu niepożądanych drgań rezonansowych.

Każda sprężyna konstruowana do danego typu pojazdu musi posiadać odpowiednią charakterystykę pracy. Decyduje o niej wiele czynników, takich jak choćby właściwości drutu używanego do produkcji (struktura materiału oraz jego grubość), proces produkcji, a także długość

sprężyny, ilość, zagęszczenie i kształt jej zwojów. Parametry te są odpowiednio dobierane już w fazie projektowania sprężyny zawieszenia.

Produkcja

Większość produkowanych sprężyn posiada charakterystykę liniową lub progresywną. Sprężyny zawieszenia wytwarzane są zazwyczaj z dwóch rodzajów stali: chromowo-krzemowej i chromowo-wanadowej. Ich formowanie odbywa się metodą skręcania na zimno lub na gorąco. Rodzaj procesu technologicznego uzależniony jest w znacznym stopniu od średnicy drutu oraz potrzeby uzyskania odpowiedniej „twardości” sprężyny.

Tak więc mimo pozornie prostej konstrukcji sprężyna zawieszenia okazuje się elementem bardzo zaawansowanym technologicznie.

Zadania

W układzie jezdnym zadaniem sprężyny jest:

- ▶ utrzymanie masy pojazdu na odpowiedniej wysokości;
- ▶ magazynowanie energii pobieranej podczas jazdy po nierównościach drogi;
- ▶ zapewnianie wymaganego komfortu jazdy poprzez łagodzenie drgań we współpracy z amortyzatorami;
- ▶ utrzymywanie we współpracy z amortyzatorami przyczepności koła do nawierzchni drogi;
- ▶ redukcja i kompensacja sił bocznych występujących podczas pracy zawieszonych typu McPherson.

Konstrukcje specjalne

Wśród wielu spotykanych rodzajów sprężyn zawieszonych na szczególną uwagę zasługują:

- ▶ sprężyny typu *miniblock* o zmiennej grubości drutu i progresywnej charakterystyce pracy, stosowane w tylnych zawieszeniach;
- ▶ sprężyny typu *side load* o hiperbolicznym kształcie (wygięte w jedną stro-



TYPOWE USZKODZENIA (OD GÓRY I OD LEWEJ): ZŁAMANY KONIEC, UBYTKI POWŁOKI, KOROZJA OGÓLNA, WŻERY KOROZYJNE, SKORODOWANY DOLNY ZWÓJ, ZŁAMANY DOLNY ZWÓJ

nę), kompensujące siły boczne działające na amortyzator podczas jego pracy.

Sprężyna typu *miniblock* dzięki zastosowaniu w niej drutu o zmiennej średnicy zapewnia progresywną charakterystykę pracy. Jej ugięcie następuje stopniowo na kolejnych zwojach w trakcie dociążania pojazdu, co przekłada się na zachowanie większego prześwitu niż np. przy zastosowaniu sprężyny o stałej średnicy drutu i liniowej charakterystyce pracy. Dodatkową zaletą jest to, iż zwoje sprężyny typu *miniblock* nie ocierają o siebie podczas ugięcia. W katalogu zastosowań KYB sprężyny te oznaczone są jako „RJ”.

Sprężyny typu *side load* stosowane w kolumnach McPherson przednich zawieszonych równoważą siły boczne działające na amortyzatory, zapewniając ich optymalną pracę oraz właściwy okres eksploatacji.

Wymiana

Przez ostatnie 20 lat sprężyny zawieszenia i ich konstrukcje uległy znaczącym zmianom. Obecnie stały się one elementami eksploatacyjnymi i powinny być wymieniane razem z amortyzatorami. Wcześniej sprężyny montowane w pojazdach charakteryzowały się większą masą, co zapewniało również ich większą odporność na uszkodzenia, a w szczególności pęknięcia. Poza tym sprężyny były trudno dostępne na rynku części zamiennych oraz miały wysoką cenę zakupu, co skutkowało sporadyczną ich wymianą.

Obecnie produkowane sprężyny są przede wszystkim lżejsze oraz dostosowane do nowych konstrukcji zawieszonych. Są też powszechnie dostępne w cenach przystępnych dla użytkowników.

Nie ma już uzasadnienia powszechne dawniej przekonanie, że sprężynę zawieszenia wymienia się dopiero w momencie jej pęknięcia. Jest to nadal oczywisty i bezwzględny powód jej wymiany. Pamiętajmy jednak, że sprężyna współpracująca z amortyzatorem i pozostałymi elementami układu jezdnego pojazdu zużywa się wraz z nimi, stopniowo wykonując miliony cykli. Skutkiem tego, zmianom ulega struktura wewnętrzna jej materiału, a w konsekwencji też charakterystyka pracy i parametry sprężystości. Mamy tu także do czynienia ze zjawiskiem osiadania zwojów sprężyny zwanym fachowo efektem „relaksacji” stali. W efekcie dochodzi do zmniejszenia prześwitu pojazdu i możliwości jego obciążenia (dopuszczalnej masy całkowitej).

Na sprężynę działają również inne czynniki związane z jej eksploatacją, takie jak: zmienne temperatury, uderzenia kamieniami, sól drogowa w okresie zimy i wszelkie zanieczyszczenia przyczyniające się do uszkodzenia warstwy ochronnej lakieru.

Diagnozowanie stanu sprężyn jest dość trudne. Istnieje jednak wiele symptomów uszkodzeń dających się zauważyć podczas oceny wizualnej.

Dogodnym momentem dla takiej kontroli może być przegląd techniczny pojazdu, sezonowa wymiana opon lub też inne

prace naprawcze. Ważną rolę w takich sytuacjach spełniają mechanicy, którzy podczas oceny wizualnej powinni zwracać szczególną uwagę na:

- ▶ pęknięcia powstające zazwyczaj na skrajnych zwojach sprężyny (końce sprężyn są fabrycznie obcinane równo, dlatego ich poszarpane zakończenia mogą wskazywać na złamanie);
- ▶ różnice wysokości prześwitu, których pomiar powinien być przeprowadzony po obu stronach pojazdu stojącego na równej, poziomej nawierzchni;
- ▶ stan powłoki ochronnej sprężyny (np. obecność wżerów korozyjnych);
- ▶ odkształcenia zwojów;
- ▶ błędy montażowe (nieprawidłowa pozycja sprężyny np. zamontowanej odwrotnie, może doprowadzić także do jej pęknięcia, niekontrolowanego przemieszczenia w talerzu oporowym oraz przyczynić się bezpośrednio do uszkodzenia amortyzatora).



SPRĘŻYNY BEZ ŚLADÓW MECHANICZNYCH USZKODZEŃ

KYB radzi

Jeżeli zostaną zdiagnozowane jakiegokolwiek nieprawidłowości sugerujące uszkodzenie sprężyn zawieszenia, firma KYB zaleca wymianę tych elementów wraz z amortyzatorami. Istotne jest, aby przy tym stosować się do zasady „parami na jednej osi pojazdu”. Pozwoli to zwiększyć bezpieczeństwo jazdy, zapewni prawidłowe działanie i funkcjonowanie układu jezdnego pojazdu oraz przyczyni się do zmniejszenia stopnia zużycia pozostałych jego elementów współpracujących. ■



PRZYKŁADY SPRĘŻYN ZAWIESZEŃ Z AKTUALNEJ OFERTY KYB