

Teraz o amortyzatorach



ZENON MAJKUT

FORMUŁA MOICH FELIETONÓW, ZA KTÓRE BIORĘ PEŁNĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ, POZWALA MI W PEWNYM SENSIE „ZASZALEĆ”, CZYLI TEMAT OMÓWIĆ DOGŁĘBNIIE, NIE STRONIĄC OD ROZWAŻAŃ TEORETYCZNYCH I (MAM NADZIEJĘ) Z KORZYŚCIĄ DLA ZAINTERESOWANYCH.

Tym razem będą to kwestie związane z badaniem stanu zawiesznień. Przepraszam, jeśli przypominanie tego segmentu wiedzy czasami zawierać będzie wiadomości powszechnie fachowcom z branży znane, ale zbędne nawet powtarzanie zawsze mniej szkodzi niż nieomówienia.

Amortyzator pełni w samochodzie dwie zasadnicze funkcje: tłumi drgania, przez co komfort jazdy wzrasta, i zwiększa przyczepność koła do podłoża. Samochód jako złożony układ dynamiczny charakteryzuje się wieloma częstotliwościami własnymi i własnymi postaciami drgań. Te podsta-

wowe, związane z podskakiwaniem nadwozia, przybierają częstotliwości w zakresie od 1 do 1,5 Hz (czasami nawet do 3 Hz). Drgania samych kół leżą w paśmie 12-20 Hz. Pierwszy zakres dotyczy mas resorowanych, a drugi – mas nieresorowanych, czyli wszystkich elementów podwozia drgających wraz z kołami.

Dobór amortyzatora ze względu na tylko jeden zakres drgań może spowodować znaczne pogorszenie własności dynamicznych w innym. Z punktu widzenia komfortu ważniejsze jest pasmo >0 do 2 Hz, a dla przyczepności kół do nawierzchni

– pasmo 12 do 20 Hz. Wybór własności amortyzatora musi być więc kompromisem między wymaganiami związanymi z tymi pasmami częstotliwości. Dlatego używane w pojazdach samochodowych amortyzatory hydrauliczne mają zazwyczaj nieliniową charakterystykę, czyli wykres zależności siły tłumienia od względnej prędkości przemieszczania się amortyzatorowego tłoka. Charakterystykę tę ujmujemy następująca zależność:

$$P_T = c_i v^i$$

gdzie:

P_T – siła tłumienia,

v – prędkość tłoka,

c_i – współczynnik tłumienia,

i – wykładnik zależny od amplitudy prędkości.

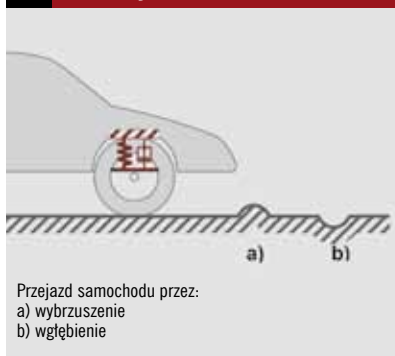
2 Charakterystyka amortyzatora



Przy małych prędkościach (niskiej częstotliwości drgań) w amortyzatorze zamknięte są zawory przelewowe i dominuje przepływ turbulentny przez małe otworki w tłoczysku. Temu przypadkowi odpowiada kwadratowa zależność siły tłumienia od prędkości, tzn. użyty we wzorze wykładnik „i” jest równy 2 ($i=2$). Po przekroczeniu prędkości granicznej następuje otwarcie zaworów przelewowych, jednocześnie zmniejszenie oporów przepływu, a także zmiana charakteru przepływu na laminarny. To jest przyczyną, że w tym zakresie współczynnik tłumienia c_i zmniejsza swoją wartość, a zależność siły tłumienia od prędkości jest

FOT. WINAD

3 Reakcja na nierówności



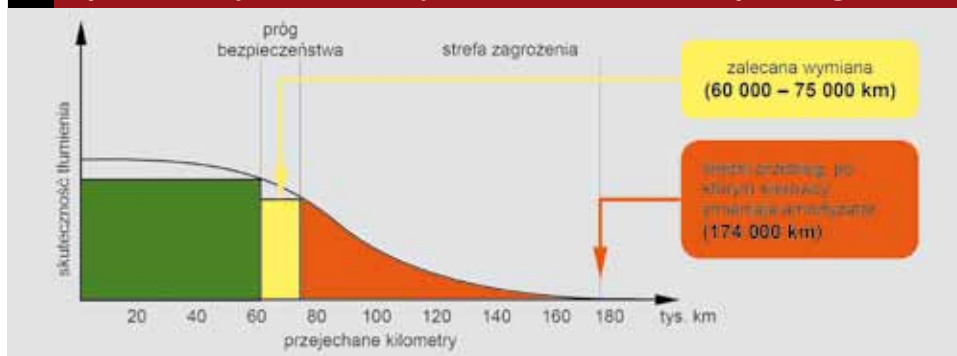
Przejazd samochodu przez:
a) wybrzuszenie
b) wgłębienie

w przybliżeniu liniowa, tzn. $i=1$. Ponadto we współczesnych amortyzatorach współczynnik c_i nie jest jednakowy przy ściskaniu i podczas rozciągania.

Wynika to z następującego rozumowania: jeżeli pojazd przejeżdża przez pojedynczą przeszkodę, nie chcemy, by wybrzuszeniom towarzyszyły zbyt duże siły działające na nadwozie, a wgłębieniom – zjawisko „zapadania się” koła (rys. 3). Równocześnie jednak wymagamy, by amortyzator sprzyjał utrzymywaniu prawidłowego kontaktu koła z jezdnią, czyli maksymalnie przeciwdziałał odciążaniu koła i związanej z tym utracie przyczepności.

Zła praca amortyzatorów może być więc przyczyną nie tylko pogorszenia komfortu jazdy, lecz także pogorszenia sterowności pojazdu na zakrętach oraz wydłużenia drogi hamowania. Czynniki te decydują w dużej mierze o bezpieczeństwie jazdy

4 Spadek efektywności amortyzatora w zależności od przebiegu



i dlatego charakterystyki amortyzatorów są sprawdzane podczas badań technicznych mających na celu dopuszczenie pojazdów do ruchu. Według danych opublikowanych przez firmę Tenneco, amortyzatory powinny być wymieniane co 60-80 tysięcy km, bo do takiego przebiegu ich naturalne zużycie, czyli utrata pierwotnych własności, postępuje wolno i nie przekracza jeszcze dopuszczalnej granicy.

Inne badania przytaczane w poprzednim numerze „Autonaprawy” potwierdzają konieczność wymiany sprężyn zawieszania co 100 tysięcy kilometrów. W sumie na podstawie tych informacji można przyjąć, że po każdych 80-100 tysiącach km powinna następować wymiana obu tych elementów.

Praktyka jest inna. Statystyki podają, iż w krajach takich, jak Holandia i Niemcy, średni okres użytkowania amortyzatora to

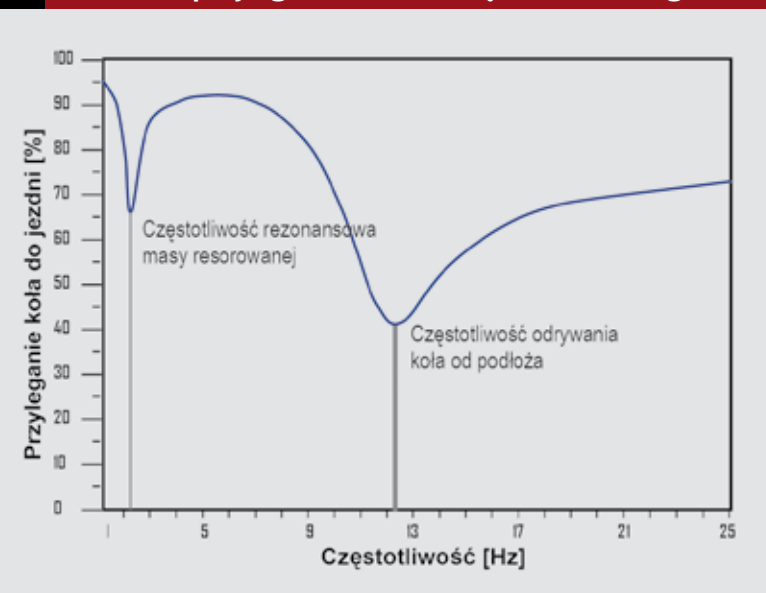
174 tysiące kilometrów, w Polsce, statystycznie rzecz biorąc, wymiany odbywają się jeszcze rzadziej, choć drogi są u nas bez porównania gorsze. Poza tym amortyzatory i inne zużywające się elementy zawieszni wymagają nie tylko okresowej wymiany, lecz także kontrolnego badania ich aktualnego stanu co około 20 tysięcy kilometrów. Kontrolę tę dodatkowo i niezależnie od przebiegu trzeba przeprowadzać we wszystkich pojazdach naprawionych po przebytych wypadkach drogowych.

Za miesiąc zajmiemy się w Zennowacjach teoretycznymi podstawami budowy stanowisk do badania stanu zawieszni.

Cały dotyczący tej problematyki cykl artykułów poświęcam pamięci wspaniałego naukowca i wykładowcy – prof. dra hab. inż. Jacka Grajnera. Odszedł od nas na zawsze, ale to dzięki Niemu mogę tę wiedzę stosować i przekazywać dalej z pożytkiem dla innych.

Zenon Majkut

1 Zależność przylegania koła od częstotliwości drgań



SCHENCK

Wyważarki i Systemy Diagnostyczne

Firma **SCHENCK** jest światowym liderem w produkcji maszyn wyważających. Główni klienci to przemysł motoryzacyjny i ich dostawcy.

Oferujemy również rozwiązania dla warsztatów samochodowych: wyważarki do regeneracji **TURBOSPRAŻAREK, WAŁÓW NAPEŁDOWYCH I KORBOWYCH**

SCHENCK - RoTec Polska Wyłączne przedstawicielstwo **SCHENCK RoTec GmbH**
43-100 TYCHY, ul. Przemysłowa 55
Tel/fax: + 48 32 780 67 50
www.schenck-rotec.pl
e-mail: schenck@rotec.pl

100 Years
Balancing with SCHENCK

Leasingujemy urządzenia marki: SCHENCK, BOSCH, DELPHI, WALTER, ABAC, HAWKA, HUNTER, TEXA, MAHA, V-TECH, V-TEQ, HOMER, BRAIN BEE

VB Leasing Polska SA
40-248 Katowice, ul. Porcelanowa 8
Przemysław Toporek - Kierownik Zespołu Sprzedaży
tel. +48 32 609 38 43, kom. +48 658 425 425
e-mail: przemyslaw.toporek@vbleasing.pl
www.vbleasing.pl