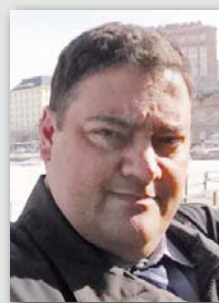


Amortyzatory w pojazdach drogowych (cz.I)



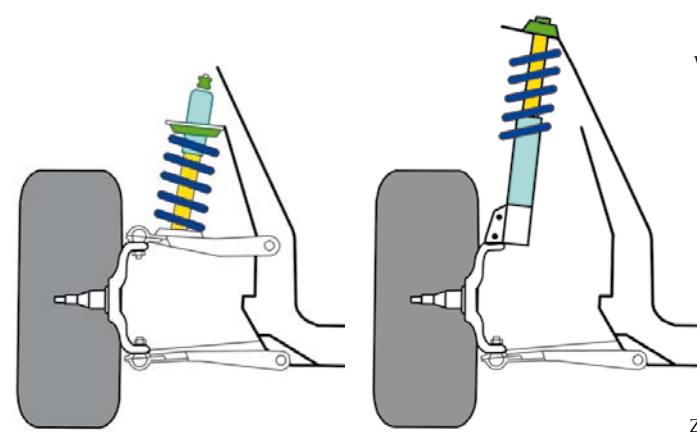
CARLOS PANZIERI

KONSULTANT TECHNICZNY
EMMETEC

JEST TO PIERWSZY Z SERII ARTYKUŁÓW POŚWIĘCONYCH DZIAŁANIU, KONSTRUKCJOM I SERWISOWANIU AMORTYZATORÓW. ZACZĄĆ WIĘC WYPADA OD ODROBINY TEORII, ABY PÓŹNIEJ JUŻ BARDZIEJ SZCZEGÓŁOWO PRZEJŚĆ DO KWESTII PRAKTYCZNYCH

Całość tego cyklu powinna dla warsztatów i serwisów stanowić coś w rodzaju uniwersalnej instrukcji, pomocnej w rozwiązywaniu konkretnych problemów z doбором optymalnych amortyzatorów do danego pojazdu oraz sposobu jego użytkowania. Potrzebna jest

do tego znajomość technicznej specyfiki konstrukcji jednorurowych i dwururowych, stałych i regulowanych, a także szczególne wymagania stawiane tym zespołom w przypadku samochodów turystycznych, sportowych, dostawczych i ciężarówek.



Z LEWEJ: ZAWIESZENIE NIEZALEŻNE O DWÓCH WAHACZACH POPRZECZNYCH, AMORTYZATOR I SPRĘŻYNA NIE WPLYWAJĄ NA TRAJEKTORIĘ PRZEMIESZCZEŃ KÓŁ WZGLĘDEM NADWOZIA

Z PRAWEJ: ZAWIESZENIE TYPU MCPHERSON, AMORTYZATOR I SPRĘŻYNA TO JEDEN ELEMENT ŁĄCZONY PRZEGUBOWO Z POJEDYNCZYM WAHACZEM I SZTYWNO Z ŁOŻYSKOWANIEM KÓŁ



RÓŻNE WARIANTY MOCOWANIA KOLUMN MCPHERSONA W ZAWIESZENIACH SAMOCHODOWYCH

Rola amortyzatora w zawieszeniu

Zawieszeniem nazywamy komplet elementów łączących koło z nadwoziem lub nośną ramą pojazdu. W jego skład wchodzi łączona przegubowo część sztywne, stabilnie prowadzące koło, oraz elastyczne (sprężyny śrubowe, drążki skrętne, resory piórowe, pneumatyczne, gumowe itp.), podlegające

odkształceniom sprężystym podczas poruszania się koła po nierównościach drogi. Najogólniej zawieszenia dzielą się na zależne (ze sztywną osią łączącą parę kół) i niezależne o bardziej skomplikowanych konstrukcjach.

W klasycznym zawieszeniu niezależnym koło prowadzone jest przez dwa wahacze poprzeczne, współpracujące z elementem sprężystym, z którym równolegle łączy się amortyzator spełniający tu wyłącznie funkcję tłumienia drgań. W zawieszeniu typu McPherson amortyzator ma też funkcję prowadzącą, czyli determinującą trajektorię przemieszczania się koła względem nadwozia. Dlatego w konstrukcji tej zawsze obudowa amortyzatora łączy się sztywno z kołem, koniec tłoczyska przegubowo z korpusem pojazdu.

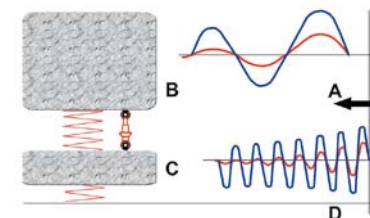
Masy resorowane i nieresorowane

Do resorowanych mas pojazdu zaliczają się wszystkie elementy opierające się na podłożu za pośrednictwem sprężystych części zawieszonych, a więc nadwozie, silnik z całym układem napędowym, a także... pasażerowie i ładunki. Masy nieresorowane znajdują się natomiast po przeciwnej stronie owych sprężyn, czyli między nimi a podłożem. Będą to zatem kompletne koła jezdne, hamulce i części zawieszonych bezpośrednio potączone z kołami.

Masa resorowana jest z reguły o wiele większa od nieresorowanej, więc odznacza się większą bezwładnością w reakcjach na okresowe odkształcenia elementów sprężystych. Jej ruchy pionowe są z tego powodu wolniejsze.

Sprężyny po każdym odkształceniu mają tendencję do stopniowo wygasających drgań rezonansowych. Amortyzator wbudowany pomiędzy masę resorowaną a nieresorowaną przyspiesza to wygasanie, zmniejszając amplitudę drgań.

FOT. EMMETEC

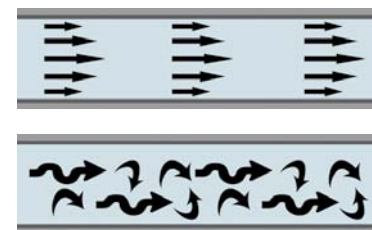


MASA RESOROWANA (B) I NIERESOROWANA (C) ORAZ WYKRESY ICH RUCHÓW PIONOWYCH (A, D). LINIA NIEBIESKA – BEZ AMORTYZATORA. LINIA CZERWONA – Z AMORTYZATOREM

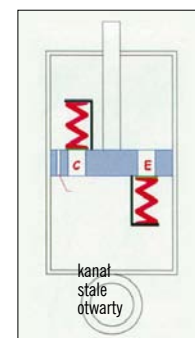
Dynamika płynów

Spośród rozmaitych, dawniej stosowanych konstrukcji amortyzatorów przetrwała do naszych czasów wyłącznie wersja hydrauliczna, wykorzystująca do tłumienia ruchów zawieszonych specyficzne właściwości cieczy.

Podczas przepływu przez kanał poszczególne warstwy płynu zachowują się różnie. Zewnętrzna statycznie przylega do ścianek, więc ma prędkość zerową. Następna przesuwa się wolno w stosunku do tej pierwszej, pokonując



PRZEPŁYW PŁYNU (U GÓRY – LAMINARNY, U DOŁU – TURBULENTNY) W RUROWYM KANAŁE, Z ZAZNACZENIEM KIERUNKÓW I PRĘDKOŚCI RUCHU POSZCZEGÓLNYCH WARSTW



KONSTRUKCJA AMORTYZATORA Z TRZEMA PRZELOTOWYMI KANAŁAMI W TŁOKU: JEDNYM STAŁE OTWARTYM I DWOMA (C I E) ZAMYKANymi PRZEZ ZAWORY ZWROTNE

wewnętrzne tarcie między cząsteczkami płynnej substancji. Szybciej porusza się trzecia. Prędkość przepływu poszczególnych warstw strumienia zwiększa się zatem wraz z ich odległością od ścianek kanału.

FOT. EMMETEC

Taki warstwowo uporządkowany przepływ nazywa się laminarnym od łacińskiego słowa *lamina* oznaczającego warstwę. Jednak wraz ze wzrostem prędkości warstwy w strumieniu zanikają, a przepływ cząsteczek staje się chaotyczny, burzliwy. Opór przepływu laminarnego zwiększa się liniowo wraz z prędkością, a w przepływie burzliwym, czyli turbulentnym, parabolicznie. Możliwe są również pośrednie rodzaje przepływów.

Amortyzator hydrauliczny

Ten rodzaj amortyzatora składa się z cylindra wypełnionego płynem i poruszającego się w nim tłoka z drążkowym tłoczyskiem. Płyn nie jest ściśliwy, więc tłok ściśnięty przylega do ścianek nie mógłby się poruszać, gdyby nie wykonano w nim przelotowych otworów, którymi płyn podczas ruchu tłoka przetaczany jest z jednej jego strony na drugą. Im mniejsza jest średnica otworu, tym większy opór towarzyszy przepływowi płynu, a w konsekwencji też – obustronnemu przemieszczaniu się tłoka.

Jeśli jednak, jak na załączonej ilustracji, wykona się w tłoku trzy otwory o różnych przekrojach i dwa z nich zamknie sprężynowymi zaworami zwrotnymi o przeciwnym działaniu, można uzyskać zróżnicowane hamowanie z cylindra. Zawory te otwierają się odpowiednio pod wpływem wzrostu ciśnienia po którejś stronie tłoka powyżej wartości równoważącej docisk sprężyny. Gdy tłok porusza się wolno, oba zawory pozostają zamknięte, a płyn przepływa laminarnie tylko trzecim, największym otworem i napotyka umiarkowany opór. Wysokim prędkościom tłoka towarzyszy turbulentny przepływ przez zawory i paraboliczny wzrost jego oporu.

Kalibracja otworów

Otwór o średnicy 1 mm ma przekrój 0,785 mm². Przy zwiększeniu średnicy do 1,4 mm przekrój rośnie do 1,570 mm², czyli dwukrotnie. W drugim wypadku opór przepływu będzie taki sam, jak w pierwszym przy podwojonej prędkości tłoka. Odwrotne zależności występują przy zmniejszaniu średnicy i przekroju, np. do 0,23 mm i 0,392 mm².



automechanika
FRANKFURT

Międzynarodowe Targi
Techniki Motoryzacyjnej

16–20.9.2014

Truck Competence, Alternative Drive Technologies and Car Wash City – to tylko trzy z wielu grup produktów, które można będzie zobaczyć podczas targów Automechanika. Wykorzystaj szansę, nawiąż cenne kontakty handlowe i zdobądź informacje. Cykl ciekawych wykładów w ramach Automechanika Academy pozwoli zaznajomić się z najnowszymi technologiami.

www.automechanika.com

info@poland.messefrankfurt.com

tel. (22) 49 43 200

