

Luzy w zawieszeniu



ZENON MAJKUT

WIMAD

„JAZDA TYM SAMOCHODEM TO WALKA O ŻYCIE!” – TAK KOMENTOWAŁ STAN ZAWIESEŃ W POJAZDACH WIĘKSZOŚCI SWYCH KLIENTÓW ZMARŁY KILKA LAT TEMU JÓZEF WEYSSENHOFF, WŁAŚCICIEL WARSZTATU PROWADZONEGO OD LAT PIĘCDZIESIĄTYCH NA WARSZAWSKIM URSYNOWIE

Mimo swej brutalnej szczerości klientów miał zawsze bez liku, gdyż specjalistą od samochodowych podwozi był wręcz znakomitym. Poznałem go dwadzieścia lat temu, kiedy testował zakupione przez siebie pierwsze w Polsce urządzenie do kontroli geometrii sterowane pecetem z oprogramowaniem Windows 95. Jego jasność umysłu, umiejętność celnego wyrażania poglądów i niewątpliwie też cenne znajomości znacznie pomogły nam, młodym jeszcze, początkującym przedsiębiorcom odnajdywać właściwe drogi i argumenty w meandrach warszawskich urzędów, gdy staraliśmy się o pierwsze certyfikaty dla produktów firmy, którą do dziś z zaszczytem reprezentuję.

Niepokojące wyniki badań

Dziś nadal, niestety, ulubione powiedzonko starego Mistra nie straciło swej aktualności w odniesieniu do trzech czwartych samochodów użytkowanych w Polsce. Potwierdzają to niezależne od żadnych sponsorów badania ustawienia kół przeprowadzone na próbie ponad trzech tysięcy pojazdów w trakcie trzech miesięcy. Ponad

75% z nich, mimo ważnego dowodu rejestracyjnego, czyli dopuszczenia do ruchu, miało parametry geometrii podwozi znacznie wykraczające poza granice dopuszczalności określone przez ich konstruktorów.

Nie chodzi tu bynajmniej o wymogi formalne, lecz o niebezpieczne dla ludzkiego życia lekceważenie obiektywnych praw fizyki. Od ustawienia kół zależy bowiem, czy jadący samochód stabilnie trzyma się drogi, czy ją niespodziewanie opuszcza, by znaleźć się w rowie, na drzewie, na przeciwnym pasie ruchu itp. O przyczynach tak katastrofalnego stanu polskiego parku samochodowego mówi się i pisze wiele, lecz bez pozytywnych rezultatów.

Techniczne przyczyny wadliwej geometrii

Ogólnie wiadomo, że niepowtarzalne i zwykle wykraczające poza tolerancję wyniki pomiaru geometrii ustawienia kół są efektem nie tyle rozregulowania się układów drążków i wahaczy, co raczej mechanicznych uszkodzeń i nadmiernych luzów powstałych w trakcie eksploatacji pojazdu. Trzeba więc zacząć od abecadła, czyli od tego, że luz w zawieszeniu powstaje w elementach połączonych ze sobą, ale wzajemnie się przemieszczających. Nadmierne luzy mogą zatem występować nie tylko w łożyskach kół, lecz także w przegubach kulowych drążków kierowniczych i wahaczy oraz w tzw. silentbłokach, czyli tulejach gu-

mowo-metalowych łożyskujących wahacze i drążki reakcyjne. Czasami (zwykle w autach sportowych lub tuningowanych) tuleje metalowo-gumowe zastępowane są tulejami metalowo-metalowymi odpowiednio uszczelnionymi, lecz podatnymi jeszcze bardziej na eksploatacyjne zużycie.

Diagnozowanie usterek

Przeguby kulowe dla prawidłowej pracy powinny posiadać pewien luz roboczy o określonej wartości. Po jej przekroczeniu mamy do czynienia z luzem nadmiernym, który objawia się stukaniem, nadmierną ruchliwością, brakiem precyzji w przenoszeniu ruchu między elementami połączonymi przegubem, a w końcu – całkowitym ich rozłączeniem, co jest równoznaczne z wypadkiem drogowym.

Do wykrywania nadmiernych luzów w trakcie przeglądów technicznych używane są urządzenia zwane szarpakami, ponieważ wymuszają one kontrolowane szarpnięcia kół i związanych z nimi elementów układów kierowniczych i zawieszonych. Wprawny diagnosta jest wówczas w stanie zaobserwować nadmierny luz lub go wyczuć, dotykając okolic samego przegubu, którego luz objawia się drganiem o częstotliwości ruchów szarpaka. Czasami też towarzyszą temu wyraźne słyszalne stuki.

Szarpak luz ujawnia, ale w kwestii dalszego postępowania stanowiska producentów samochodów nie są w pełni zgodne. Część z nich (np. Audi, Honda,



BUDOWA TYPOWEGO PRZEGUBU (SWORZNIA) KULOWEGO STOSOWANEGO W ZAWIESZENIACH I UKŁADACH KIEROWNICZYCH

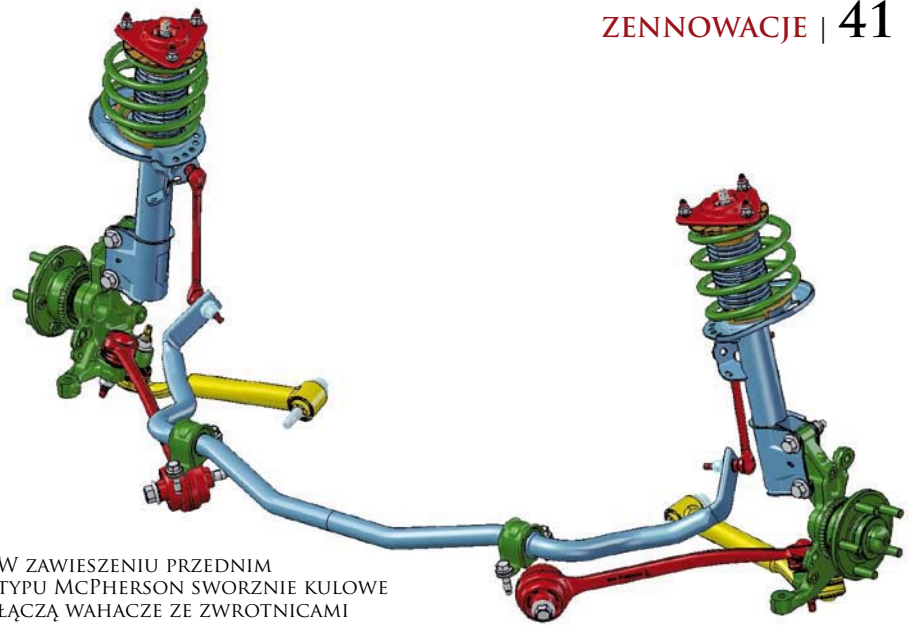
Infiniti i Volkswagen) zaleca bezwzględną wymianę stukającego przegubu. Według zaleceń marek amerykańskich, takich jak Chrysler, Ford i GM, dopuszczalne bicie promieniowe lub osiowe (w zależności od modelu) ma być niewyczuwalne, lecz dla niektórych modeli podaje się jego określoną wartość (najczęściej 0,2 mm dla bicia promieniowego, a nawet do 2 mm dla osiowego). Można to zmierzyć czujnikiem zegarowym.

Niektóre marki japońskie i koreańskie (Hyundai, Isuzu, Kia, Lexus, Mitsubishi, Mazda) oraz europejski Ford dla modeli Focus i Mondeo zalecają określanie stanu przegubów na podstawie dynamometrycznych pomiarów momentu obrotowego potrzebnego do wzajemnego przemieszczenia się ich współpracujących części. Wymaga to oczywiście wymontowania przegubu z pojazdu, a rekomendowane wartości pomiarowe wynoszą od minimum 0,5-2 Nm do maksimum 7-9 Nm. Wyjątkiem są tu sworznie

w Mitsubishi 3000GT, które powinny stawiać opór w granicach 9,7-21,5 Nm.

Jest jeszcze kilku producentów preferujących metodę mieszaną, czyli wyspecyfikowany w dziesiątych częściach milimetra (lub tysięcznych częściach cala) luz osiowy dla dolnego przegubu i określony moment obrotowy dla przegubu górnego (np. Toyota Land Cruiser).

Nie każdy jednak warsztat ma dostęp do fabrycznych instrukcji konkretnych modeli samochodów, więc można zaryzykować stwierdzenie, że przeguby kulowe zawieszenia weryfikujemy pozytywnie, jeśli nie mają wyczuwalnych luzów. Trzeba przy tym pamiętać, że zasada: im ciaśniej, tym lepiej – nie zawsze jest słuszna. W żadnym natomiast wypadku →



W ZAWIESZENIU PRZEDNIM TYPU MCPHERSON SWORZNIE KULOWE ŁĄCZĄ WAHACZE ZE ZWROTNICAMI

nie wolno dopuścić do eksploatacji przegubu z uszkodzoną osłoną gumową.

Zastosowanie tradycyjnej łyżki

Optymalny sposób badania zawsze jednak bardziej zależy od rodzaju zawieszenia niż od marki i modelu samochodu. Dlatego bez dokładnego rozpoznania konstrukcji zawieszenia nie każdy luz daje się wykryć za pomocą szarpaka, gdyż obciążenie koła masą samochodu może w pewnych wypadkach kasować istniejący luz. Załączony rysunek dobrze pokazuje to właśnie zjawisko. Do manualnego badania zawieszenia można zamiast szarpaka używać odpowiednio długiego drążka, na przykład łyżki montażowej do kół samochodów ciężarowych, a niekiedy nawet krótszej do kół samochodów osobowych. Potrzebny będzie też przy tym niewielki, przenośny podnośnik punktowy i regulowana podstawka do podparcia samochodu lub zawieszenia w odpowiednim miejscu. Dla asekuracji należy zabezpieczyć samochód drugą podstawką po stronie podnoszonej i klanami podłożonymi pod koła.

W zawieszeniach z podwójnymi poprzecznymi wahaczami i sprężyną opartą na dolnym wahaczu mamy z reguły dwa przeguby kulowe: dolny i górny. Obciążonym jest dolny, więc do badania podpieramy od dołu dolny wahacz w pobliżu

przegubu. Koło musi być uwolnione od kontaktu z podłożem. W takiej pozycji naciskamy je i zwalniamy naprzemiennie w kierunku pionowym za pomocą łyżki montażowej opartej na drewnianym kločku. Pozwala to sprawdzić bicie osiowe dolnego przegubu. Można też włożyć krótszą łyżkę lub duży śrubokręt pomiędzy obudowę sworznia a dolny wahacz i wywołać nim ruchy w górę i w dół.

Podobnie daje się zwykle sprawdzić przegub górnego wahacza, a jeśli jest to za trudne – można zbadać bicie osiowe górnego przegubu, naciskając pionowo rękami lub łyżką.

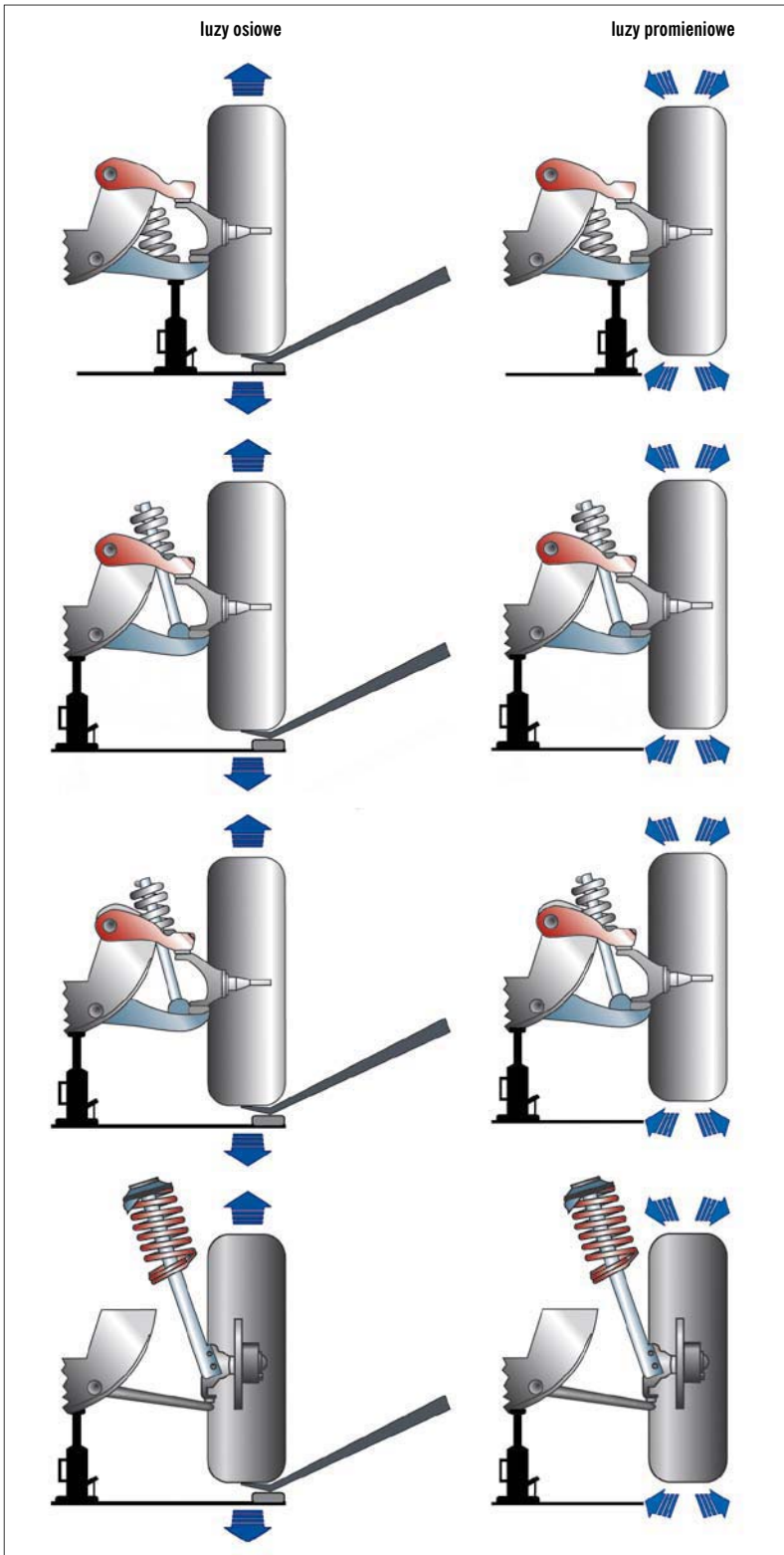
Bicie promieniowe przegubów sprawdzamy, chwytając za koło w pozycjach odpowiadających godzinom 6 i 12 na tarczy zegara i szarpiąc naprzemiennie w kierunku poprzecznym. Druga osoba powinna w tym czasie dotykać przegubów, by stwierdzić ich ewentualne luzy.

W zawieszeniu z podwójnymi poprzecznymi wahaczami i sprężyną opartą na górnym wahaczu mamy też dwa przeguby kulowe: dolny i górny. Obciążony jest górny. Podnośnik po stronie badanej podkłada się pod podłużnicę, ramę lub ramę pośrednią, a w żadnym razie pod wahacz! Koło należy unieść nad posadzkę. Jeśli przy tym wahacze znacznie opadają, trzeba zablokować górny drewnianym kločkem opartym o nadwozie

lub ramę, by skrócić skok zawieszenia. Następnie naciska się i zwalnia naprzemiennie koło (górną-dół) za pomocą łyżki montażowej opartej na drugim kločku drewnianym dla sprawdzenia bicia osiowego górnego przegubu. Podczas takich samych ruchów można, chwytając dolny przegub, wyczuć jego ewentualne luzy. Bicie promieniowe przegubów sprawdza się tak samo, jak w przypadku uprzednio opisanym.

Zawieszenia z kolumną McPhersona przeważnie przejmują całe obciążenie górnym jej zamocowaniem, czyli przez łożysko oporowe. W tej konstrukcji pojedynczy przegub kulowy umieszczony u dołu nie jest obciążony, więc łatwo jest sprawdzić z pomocą łyżki włożonej pomiędzy sworznię a wahacz jego bicie promieniowe i osiowe. Wcześniej trzeba oczywiście częściowo unieść pojazd aż do oderwania koła od podłoża. Spotyka się jednak zawieszenia z kolumną resorującą, w których sprężyna opiera się na dolnym wahaczu. Luzy powinny być wówczas badane według procedury omówionej w pierwszym z przedstawionych przypadków.

Zawsze przy wyczuwalnych luzach przegub wymaga wymiany. W niektórych samochodach, jeśli takie są zalecenia ich producenta, należy też zmierzyć moment potrzebny do obracania trzpienia w obu-



SPOSOBY WYKRYWANIA NADMIERNYCH LUZÓW PRZEGUBÓW W RÓŻNYCH RODZAJACH ZAWIESZEŃ ZA POMOCĄ ŁYŻKI

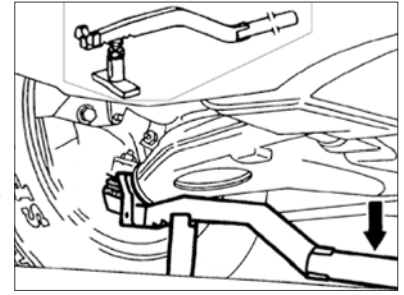
dowie sworznia i porównać uzyskaną wartość z fabrycznymi danymi kontrolnymi.

Zawieszenie wielowahaczowe typu multi-link

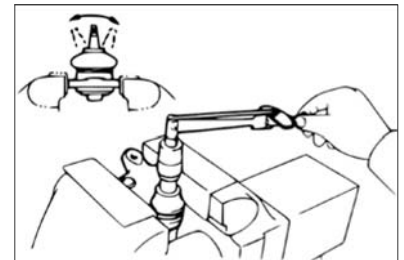
W tego rodzaju rozwiązaniach sprężyna najczęściej spoczywa na dolnym

wahaczu, czyniąc dolny przegub obciążonym. Aby go sprawdzić, należy podłożyć podnośnik pod podłużnicę lub belkę poprzeczną zawieszenia i unieść kóło aż do jego oderwania od posadzki. Wymuszanie ruchów pionowych koła pozwala sprawdzić stan dolnego sworz-

PROSTY PRZYRZĄD DŹWIŃNIOWY DO WYMUSZANIA WZAJEMNYCH PRZEMIESZCZEŃ CZĘŚCI PRZEGUBÓW KULOWYCH



DYNAMOMETRYCZNY POMIAR MOMENTU OBROTOWEGO POKONUJĄCEGO WEWNĘTRZNE TARCIE SWORZNIA KULOWEGO



nia kulistego; górny poddaje się kontroli identycznej, jak w poprzednio opisanych przypadkach.

Zdarzają się jednak konstrukcje o większej liczbie wahaczy i sworzni. Do ich sprawdzenia używamy mniejszej tyżki montażowej i próbujemy wymusić ruchy wahacza względem drugiej połączony z nim części. Bicie promieniowe badamy jak w poprzednich przypadkach.

W zawieszeniach ze sztywną osią, nazywanych też zależnymi, przeguby kulowe występują rzadko. Ich ewentualne luzy promieniowe wykrywa się, wymuszając odpowiednie ruchy koła po podparciu osi podnośnikiem lub podstawką.

Niektóre samochody amerykańskie, szczególnie pikapy z tego rodzaju tradycyjnym zawieszeniem, posiadają tak zwane indykatory (wskaźniki) zużycia, znajdujące się w dolnej części obudowy przegubu. Ujawniają one bezpośrednio stopień mechanicznego zużycia powierzchni trących sworznia i towarzyszące mu ubytki zapasu smaru.

Wspólną zasadą diagnozowania we wszystkich omówionych dotychczas przypadkach jest odciążenie obciążonego sworznia przez częściowe uniesienie pojazdu. Eliminuje to wpływ obciążenia na wzajemne przyleganie do siebie współpracujących części kulowego sworznia, czyli pozwala wykryć ich nadmierne luzy.

Osobnym zagadnieniem jest badanie zużycia tulei metalowo-gumowych i metalowo-metalowych, dlatego omówimy je przy innej okazji. ■