

Stopnie, minuty i milimetry

Drugi ze wspomnianych na wstępie przykładów dotyczy wypoziomowania stanowisk do pomiaru geometrii kół. Wiadomo, że współczesna technika pomiarowa pozwala na pewną liberalizację tych wymogów, lecz ma ona zastosowanie tylko do ściśle określonych metod i technologii pomiarowych ze względu na różną dokładność i rozdzielczość samych urządzeń. Np. nie można samowolnie przerabiać stacjonarnych stanowisk 3D na wersje mobilne, jeśli nie mają one

sywnymi, stosowanymi w urządzeniach 3D. Te drugie uważane są za „dostosowujące się”, rzecz jasna pod pewnymi warunkami (mając określone wyposażenie i oprogramowanie typu *live*), więc są rzeczywiście mniej wrażliwe na zmiany poziomości dźwignika lub kanału diagnostycznego.

Niemieccy producenci samochodów, a raczej ich organizacje serwisowe, ujednoliciły tę sprawę i nie pozwalają na korzystanie z kanałów diagnostycznych, ponieważ dokładności stosowane w budowa-

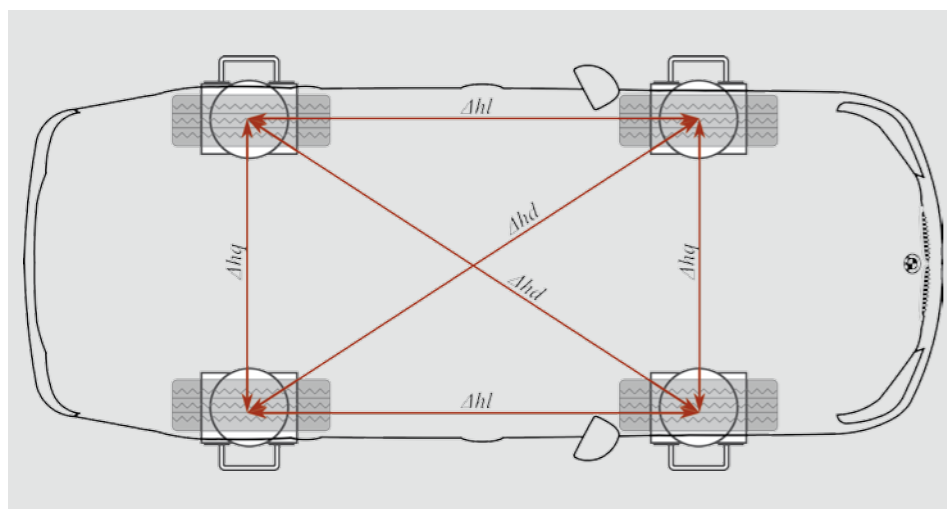
szaf w inżynierskich głowach stopnie z milimetrami, doprowadzając słuszną koncepcję do technicznego absurdu. Warunków podanych w tabeli nie jest w stanie spełnić żaden z podnośników diagnostycznych znajdujących się w serwisach autoryzowanych niemieckich producentów samochodów. Nie może też im sprostać żadne normalne geodezyjne urządzenie pomiarowe, czyli inklinometr, ani tym bardziej poziomnica laserowa. A przecież takimi przyrządami dysponują serwisy, które obsługują wszystkie dopuszczone do użytku typy dźwigników. Wyobrażalna jest niedokładność rzędu co najmniej jednego milimetra na podanych dystansach (szerokości, długości lub po przekątnych).

Jednak dwie niemieckie organizacje dealerskie upierają się przy ustalonych wartościach, choć tzw. inklinometr elektroniczny stosowany w ich serwisach ma rozdzielczość 0,1°. Jeśli zmierzy się nim np. wypoziomowanie poprzeczne dźwignika Δh_q na szerokości 2000 mm, to odchylenie od poziomu nieprzekraczające 3 mm odpowiadać będzie kątowej wartości 0°. Przy odchyłce 3,4 mm przyrząd pokaże 0,1°. Twórcy omawianych zaleceń kierowali się zapewne wyłącznie wpływem niewypoziomowania stanowisk na dokładność pomiaru, utożsamiając je bezmyślnie z rozdzielczością kątową wynoszącą przeważnie 1'.

Niektórzy producenci urządzeń do geometrii nie przejmują się tym problemem i twierdzą, że ich stanowiska mogą dokonywać pomiarów bez wypoziomowania. Czyżby też wtedy, gdy mierzony pojazd zsuwa się z nadmiernej pochyłości? To nie jest żart, mamy filmy dokumentujące takie sytuacje.

Inni producenci, nierzadko produkujący też podnośniki diagnostyczne, „zawężają” dopuszczalne niedokładności wypoziomowania dźwigników do granic 1,5–2 mm we wszystkich kierunkach. Są to już parametry wyśrubowane, ale jeszcze nie powodują nadmiernych błędów (2-3' przy kątach pionowych), nawet przy użyciu urządzeń szczególnie wrażliwych na niewypoziomowanie.

Optymalnego jednak wyjścia z tej sytuacji nie ma prócz zmiany zaleceń na bardziej liczące się z realiami. ■



KIERUNKI I WYMIARY STOSOWANE PRZY POZIOMOWANIU PODNOŚNIKOWEGO STANOWISKA DO POMIARÓW GEOMETRII USTAWIENIA KÓŁ SAMOCHODOWYCH

Wysokość robocza	a	ok. 1800 mm
Poprzeczna	Δh_q	maks. 0,5 mm
Wzdłużna	Δh_l	maks. 1,0 mm
Diagonalna	Δh_d	maks. 1,0 mm

DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA WYPOZIOMOWANIA STANOWISKA POMIAROWEGO WEDŁUG ORGANIZACJI NIEMIECKICH SERWISÓW AUTORYZOWANYCH

inklinometrów kompensujących zmiany poziomu podłoża, na którym stoją kamery. Bez nich taka przeróbka skutkować będzie niedokładnością pomiarów. Dla uzyskania ich powtarzalności i dokładności na akceptowalnym poziomie (przy rozdzielczości 1') konieczne jest odpowiednie wypoziomowanie stanowiska.

Termin „odpowiednie” oznacza potrzebę odmiennego traktowania grupy urządzeń z głowicami aktywnymi (z elektroniką wewnętrzną) oraz z pa-

nictwie nie odpowiadają wymaganiom stanowisk pomiarowych. Dopuszcza się trzy rodzaje podnośników samochodowych diagnostycznych: czterokolumnowe, czterostemplowe z najazdami i nożycowe. Wszystkie muszą mieć możliwość montażu obrotnic oraz tylnych płyt odprężnych. Przy czym koncern BMW nie akceptuje w ogóle konstrukcji nożycowej.

Wszystko było w porządku, dopóki w tych normatywnych zaleceniach nie pojawiła się „złota myśl”, iż tolerancje niewypoziomowania stanowisk mają być dostosowane do najbardziej wymagających urządzeń pomiarowych. Takimi są akurat urządzenia z głowicami aktywnymi. Przy pomiarach parametrów pionowych uwzględniają one składową grawitacji, więc pracują błędnie przy wszelkich niedokładnościach wypoziomowania. Dlatego ustalono dopuszczalne odchyłki (umieszczone w załączonyj tabeli), lecz sam diabeł chyba pomie-

GRUPA SCHAEFFLER JEST WIODĄCYM DOSTAWCĄ CZĘŚCI ZAMIENNYCH DO POJAZDÓW UŻYTKOWYCH I URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH NA CAŁYM ŚWIECIE. JAKO DOSTAWCA PRECYZYJNYCH PRODUKTÓW I ROZWIĄZAŃ DLA SILNIKÓW, SKRZYŃ BIEGÓW ORAZ PODWOZIA, JAK RÓWNIEŻ ŁOŻYSK TOCZNYCH I ŚLIZGOWYCH DLA RÓŻNORODNYCH URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH, SCHAEFFLER MA ZDECYDOWANY UDZIAŁ W KSZTAŁTOWANIU „MOBILNOŚCI JUTRA”

**Podręcznik mechaniki pojazdowej****DKZ z ośrodkowym tłumikiem drgań**

KLASYCZNE DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE LUK



DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE Z OŚRODKOWYM TŁUMIKIEM DRGAŃ CPA - LUK



ZESTAW LUK DKZ z CPA

Zapewnienie komfortu jazdy przy jednoczesnej redukcji zużycia paliwa i emisji dwutlenku węgla wymaga od silnika spalinowego wysokiego momentu obrotowego, a od skrzyni biegów – dużego zakresu przełożeń.

W przypadku takich wymogów znaczną rolę odgrywa zdolność tłumienia drgań skrętnych za pomocą dwumasowych kół zamachowych. W optymalnym stopniu zapewnia ją dostosowujący się do prędkości silnika odśrodkowy tłumik drgań typu wahadłowego CPA (*Centrifugal Pendulum Absorber*) marki LuK.

Rozwój układów napędowych jest ograniczany przez niedostateczną wytrzymałość oraz mało komfortowy charakter pracy zarówno samego silnika spalinowego, jak i współpracujących z nim elementów przeniesienia mocy. Na przykład w ciągu ostatnich 20 lat stosunkowo niskie dawniej prędkości obrotowe wałów korbowych znacznie wzrosły, a równocześnie dzięki turboładowaniu rozwijane momenty obrotowe uległy nawet potrojeniu. Nie byłoby to możliwe bez nowych sposobów ograniczania drgań. Na przykład zmniejszenie

liczby cylindrów przy takim samym momencie obrotowym prowadzi do większych nierówności jego przekazywania.

Odśrodkowy tłumik drgań typu wahadłowego marki LuK może poprawiać tłumienie drgań nawet o 60% w porównaniu z zapewnianym przez standardowe dwumasowe koło zamachowe. Współpracuje też równie dobrze z manualną, automatyczną czy też dwusprzęgową skrzynią biegów. Przy jego początkowych zastosowaniach koła zamachowe nie miały standardowych, wewnętrznych tłumików drgań. Zastosowanie nawet najprostszego wariantu tej konstrukcji przynosiło znaczny postęp w stosunku do standardowego koła zamachowego. Przy wyższych jednak obrotach silnika (>3000 rpm) masy wahadełka tracą swoją efektywność ze względu na tarcie i tłumienie staje się porównywalne z zapewnianym przez samo koło zamachowe z wewnętrznymi tłumikami.

W trakcie dalszych prac konstruktorskich okazało się, iż pomimo komplikacji możliwe jest dodanie tłumika drgań typu wahadłowego do DKZ z wewnętrznym

tłumikiem drgań. Można to osiągnąć na dwa sposoby:

- ▶ przez umieszczenie mas wahadełka przy sprężynach łukowych w większej odległości kątowej (średnica DKZ jest wówczas większa od standardowej),
- ▶ przez umieszczenie mas wahadełek na docisku sprężyna.

Efekty zastosowania obu projektów są podobne i przy jeździe na niższych biegach ograniczają drgania masy wtórnej nawet o 60%, co wyznacza nowe standardy w poprawie komfortu i ograniczenia uciążliwego hałasu. Pojawienie się i początkowy rozwój CPA wynikały ze specyfiki potrzeb samochodów z manualnymi skrzyniami biegów. Jednak możliwości stosowania CPA są znacznie szersze. Pełny jego potencjał ujawnia się przy współpracy z dwusprzęgowymi skrzyniami biegów, gdzie wymagania w odniesieniu do ograniczania dopuszczalnych wibracji na wale wejściowym są jeszcze ostrzejsze. Również przy innych układach przeniesienia napędu CPA ogranicza miejsce potrzebne do ich zabudowy w pojeździe, zmniejsza zużycie paliwa oraz poprawia dynamikę jazdy. ■

FOT. WINAD

FOT. SCHAEFFLER