

Wyważanie SmartWeight



ZENON MAJKUT

PRZYSPIESZONY W OSTATNICH 30 LATACH ROZWÓJ KONSTRUKCJI SAMOCHODÓW NIE OMINĄŁ RÓWNIEŻ KÓŁ. MAJĄ TERAZ ODMIENNĄ BUDOWĘ I ROZMIARY, WYKONYWANE SĄ Z INNYCH MATERIAŁÓW... TYLKO ICH KSZTAŁT POZOSTAŁ NIEZMIENIONY!

W latach 80. ubiegłego wieku standardowe koło przeciętnego samochodu osobowego miało średnicę 13-14 cali i 4-5 cali szerokości. Obręcze wykonane były z blachy stalowej do głębokiego tłoczenia o drobnoziarnistej strukturze. Rzadkie wówczas obręcze ze stopów lekkich były bardzo drogie, a pojawiały się głównie w pojazdach sportowych lub tuningowanych. Standardem stały się już wtedy radialne opony bezdętkowe, ale o żadnym monitorowaniu panującego w nich ciśnienia nie było mowy, chyba, że w pojazdach wojskowych lub wojskowych, gdzie cała aparatura kontroli i regulacji ciśnienia (wraz ze sprężarką) ważyła kilkadziesiąt kilogramów. Ogumienie napełniane azotem miały... pojazdy księżycowe!

Zmieniły się też standardy technicznej obsługi kół samochodowych. Trzydzieści lat temu do ich wyważania używano wyłącznie ciężarków ze stopu ołowiu z antymonem, zakleszczanych (nabijanych) na krawędzi obręczy za pomocą stalowej sprężynki. Brak wyważenia statycznego i dynamicznego kompensowano z dokładnością do 1 g dwoma osobnymi ciężarkami. Przy masach kół wynoszących 8-14 kg, dość skomplikowanej budowie układu wrzeciennej serwisowej wyważarki i maksymalnej ich dokładności pomiarowej rzędu 0,1 g – skonstruowanie dobrej i powtarzalnej maszyny udawało się nielicznym dużym firmom z branży,

zwykle dostarczającym te produkty dla przemysłu samochodowego. Tylko one bowiem mogły sobie pozwolić na szerokie badania i wykorzystywanie najnowszych metod obliczeniowych.

Przez kilka lat klienci serwisów ogumienia nie mogli zrozumieć, dlaczego wówczas, gdy maszyna wykazywała po jednej stronie obręczy niewyważenie 23 g i po drugiej 41 g, serwisant stosował odpowiednio ciężarki 25 g i 40 g, a po zakończeniu wyważania niewyważenie wynosiło wciąż jeszcze np. 2-3 g po jednej i 1-2 g po drugiej stronie koła. Dla eliminacji tego rodzaju nieporozumień producenci wyważarek wprowadzili tzw. „tolerancję” lub „wartości ukryte”, czyli zaokrąglanie przez maszynę wyników pomiarów w granicach 4 lub 5 g, gdyż najmniejszy ciężarek ważył właśnie 5 g, a inne stanowiły wielokrotność tej masy. Dzięki temu klient był zadowolony, widząc końcowy wynik wyważania, sygnalizowany komunikatem „zero” lub „OK”.

Czy to znaczy, że go w ten sposób oszukiwano? No może, ale bez jego odczuwalnej szkody, bo koła mimo drobnego niewyważenia nie powodowały wibracji. Nawet tak solidna firma, jak BMW, wymagała wtedy od swych dostawców kół wyważenia statycznego i dynamicznego z dokładnością nieprzekraczającą 7 g i rzeczywiście drgań nie stwierdzano w żadnym samochodzie wyjeżdżającym z fabryki. Osobiście uwa-

żam jednak, że sprzęt pomiarowy powinien podawać prawdziwe wyniki (w tym wypadku z dokładnością do 1 g), a ich ocena lub interpretacja jest zagadnieniem odrębnym.

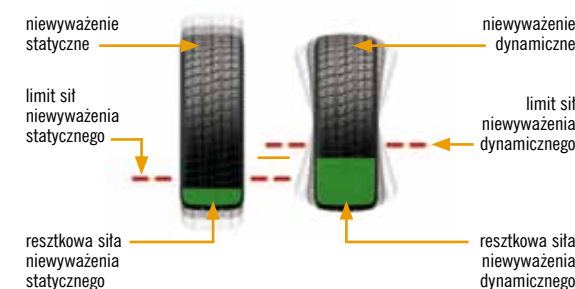


KOŁO BALANSOWE ZEGARKA

Widoczne na ilustracji koło balansowe ponad 100-letniego zegarka wyważane jest z dokładnością do tysięcznych części grama (!) za pomocą wkretów umieszczonych na jego obwodzie, a służy do odmierzenia czasu, wykonując 14 400 wahaniec w ciągu godziny. Jego niewyważenie powoduje, że zegarek spieszy lub spóźnia. Mimo tak precyzyjnej regulacji najdokładniejsze tego rodzaju konstrukcje odznaczały się punktualnością rzędu +/- 5 sekund na 24 godziny.

W odniesieniu do obręczy samochodowej o masie 8 kg zastosowanie identycznych kryteriów dokładności wyważenia, jak w przypadku koła balansowego w zegarku, byłoby absurdalne. Nie większy sens ma jednakowe pod tym względem traktowanie kół małych i lekkich oraz dużych i ciężkich, a przecież do tej pory tak samo oceniane były przy równej wartości niewyważenia kół o średnicy 13" i 22". Jak w takim razie wyważać koła o większych rozmiarach i masach, by z jednej strony – nie stosować do nich przesadnie „aptekarskiej” miary, a z drugiej – nie dopuszczać do ich szkodliwych drgań?

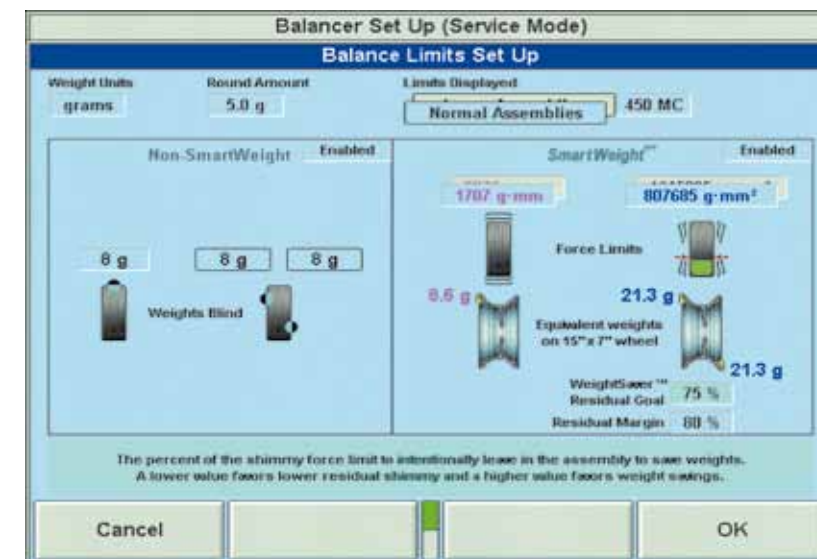
Obecnie standardowe koło samochodu kompaktowego ma obręcz o średnicy 15, 16 lub nawet 17 cali przy szerokości 7-8 cali. Analogiczne wartości w SUV-ach



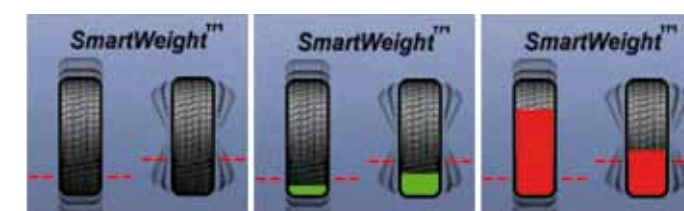
MOŻLIWOŚĆ WZAJEMNEJ KOMPENSACJI NIEWYWAŻEŃ

to 18-20 cali średnicy i 8-9 cali szerokości. Im większe wymiary, tym większa masa, a zatem i moment bezwładności w ruchu obrotowym. Jeżeli jesteśmy w stanie zmierzyć ten moment, to także możemy obliczyć, jaka siła przyłożona w miejscu siły niewyważenia statycznego i jaka para sił (moment) odpowiadających niewyważeniu dynamicznemu spowoduje drgania konkretnego koła, czyli wyprowadzi je z pozycji równowagi.

Moment bezwładności koła można zmierzyć podczas wprawiania go w ruch obrotowy na wrzecionie wyważarki. W praktyce, np. dla „małego” koła o wymiarach 15"x7", a właściwie dla jego momentu bezwładności, ekwiwalent granicy siły powodującej drgania przeliczony na masy ciężarków wyniesie po ok. 9 g dla drgań pionowych (niewyważenie statyczne) i po ok. 21 g dla trzępotania (niewyważenie dynamiczne).



OGRANICZENIA RYZYKA DRGAŃ PRZY WYWAŻANIU SMARTWEIGHT



1. USTALENIE GRANICY WRAŻLIWOŚCI KOŁA
2. NIEWYWAŻENIA PONIŻEJ GRANICY WRAŻLIWOŚCI NIE POWODUJĄ DRGAŃ
3. NIEWYWAŻENIA POWYŻEJ GRANICY WRAŻLIWOŚCI WYMAGAJĄ STOSOWANIA CIĘŻARKÓW

Jeśli więc dla koła założonego na wrzeciono maszyny wyniki pomiarów niewyważenia wypadną poniżej tych wartości, to nie będzie ono wpadało w drgania

spowodowane niewyważeniem statycznym lub dynamicznym. Dla bezpieczeństwa należy tu zastosować pewną granicę umowną na 25% poniżej progu wrażliwo-

