

Wokół wrzeciona



Zenon Majkut

Po kwietniowej wycieczce historyczno-geograficznej w świat wyważarek pora wrócić do naszego zasadniczego tematu, czyli koła będącego źródłem drgań, hałasu i siły bocznej destabilizującej kierunek ruchu samochodu.

Jak ustaliliśmy już wcześniej, przyczynami zakłóceń stabilnego ruchu obrotowego koła mogą być:

1. nierównomierność jego masy, czyli niewyważenie statyczne, powodujące drgania pionowe, lub niewyważenie dynamiczne, mające wpływ na drgania poprzeczne;
2. nierównomierna sztywność opony, czyli niejednakowe ugięcie jej obwodu pod działaniem niezmienniej siły;
3. nieregularność kształtu obręczy lub opony, czyli odchyłki ich wymiarów;
4. stożkowatość powierzchni bieżniaka opony, powodująca jej znoszenie z prostoliniowego kierunku jazdy.

Wszystkie wymienione tu cechy są wykrywane i mierzone w zaawansowanej diagnostyce kół samochodowych za pomocą urządzeń wciąż tradycyjnie nazywanych wyważarkami, choć rzeczywistość pełni one znacznie więcej funkcji.

Działanie wyważarki

Sposób pomiaru sił i momentów generowanych przez niejednorodny rozkład masy obracającego się koła jest w różnych modelach wyważarek podobny. Służy do tego wrzeciono, czyli wał podparty w dwóch miejscach. Na jego końcu mocuje się badane koło. W podporach umieszczane są czujniki siły. Informacje o wartości siły, odległościach między podporami, rozmiarach koła zawieszono na wrzecionie, odległości koła od podpór analizuje we współczesnych urządzeniach mikroprocesorowy sterownik. On też formułuje odpowiednie komunikaty przekazywane użytkownikowi maszyny.

Wyniki pomiarów zależą w znacznym stopniu od zamocowania i wycentrowania badanego koła na wrzecionie. Powinno być ono zamocowane identycznie jak w samochodzie, czyli ustalone za pomocą centralnego otworu felgi (centrowanie stożkiem) lub współśrodkowego zespołu otworów śrub (centrowanie tarczą z bolcami). Warunkiem wiarygodności pomiarów jest też przy

tym zachowanie czystości felgi i elementów mocujących.

Wrzeciona i systemy centrujące do bardzo wielu współczesnych modeli wyważarek opracowuje wyspecjalizowana firma Haweka. W niej też zrodziła się maksyma „koło właściwie zamocowane i wycentrowane jest już w połowie wyważone”, co odnosi się nie tylko do konstrukcji urządzenia, lecz także do staranności jego użytkowania.

Precyzja pomiarów

Istotnym parametrem wyważarki jest jej dokładność pomiarowa, która zwykle wynosi 1 g. Równocześnie do określenia niewyważenia samego wrzeciona stosuje się pojęcie dokładności serwisowej, wynoszącej dziś zwykle 0,1 g. Dokładność pomiarów zależy też bezpośrednio od przyjętej skali podziału koła. Wielu producentów dzieli je na 360 części, lecz najlepsi już na 512 części, czyli co 0° 42'.

Najważniejsza jednak jest powtarzalność uzyskiwanych wyników, a ta zależy od schematu kinematycznego wrzeciona i podpór, użytych przetworników siły na wielkości elektryczne (zwykle piezoelektrycznych lub tensometrycznych), dokładności wykonania elementów mechanicznych i klasy podzespołów elektronicznych.

Te ostatnie mogą pochodzić od zewnętrznych dostawców i być adaptowane przez producenta wyważarki. Bywa, że ich produkcję według dostarczonej dokumentacji zleca się firmom zewnętrznym. Są też producenci wyważarek samodzielnie projektujący i wykonujący całą ich „elektronikę”. Wspominam o tym, gdyż pochodzenie tak istotnych podzespołów ma wpływ na jakość całego urządzenia na zasadach podobnych, jak w przypadku produkcji renomowanych marek zegarków.

W części mechanicznej liczy się klasa zastosowanych łożysk. Przekonałem



Mechanizm napędu wrzeciona wyważarki. W podporach (zjęcie z prawej) umieszczone są czujniki sił mierzone w dwu płaszczyznach

się o tym piętnaście lat temu, kiedy w wyważarkach znanej firmy przyczyną nieprawidłowości ich działania okazał się tzw. wędrujący ciężar na wrzecionie, powodowany wadą łożyska. Pojawiła się ona, gdy producent maszyny zamiast łożysk SKF produkowanych w Szwecji zaczął montować produkty tej samej marki, lecz pochodzące z Dalekiego Wschodu.

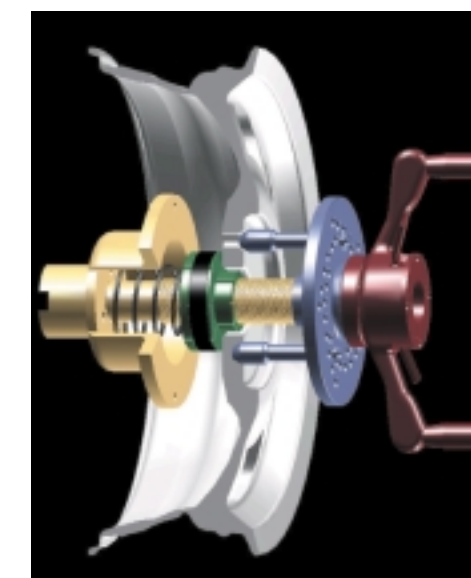
Optymalny wybór

Przy doborze modelu maszyny do konkretnych zastosowań należy zwrócić uwagę na maksymalny ciężar badanego koła. Przeważnie wynosi on 65 kg, ale bardzo porządne maszyny do samochodów osobowych i dostawczych mają nośność 80 kg, a maszyny uniwersalne w kategorii open nawet 227 kg. Nośność idzie oczywiście w parze z trwałością układów mechanicznych.

Wraz ze wzrostem dokładności przetworników siły zmniejsza się pręd-

kość obrotowa wrzeciona potrzebna do realizacji cyklu pomiaru niewyważenia. Jeszcze 10 lat temu stosowano prędkości rzędu 300 do 360 obr./min. Choć już wtedy znane były wyważarki do samochodów osobowych z napędem ręcznym o prędkościach 60 do 80 obr./min. Teraz znamy maszyny, które potrzebują do pełnej oceny niewyważenia prędkości poniżej 200 obr./min, a zdarzają się takie, które potrzebują tylko 80 do 100 obr./min.

Oczywiście wrzeciono musi osiągać prędkość rezonansową, więc jego obrotów nie da się obniżyć dowolnie. To jednak jest problem konstruktorów. Użytkownika interesuje praktyczna szybkość wyważania, czyli czas potrzebny na to, by maszyna zmierzyła siły i pokazała na wyświetlaczu masy potrzebnych ciężarków wyważających. Ten czas, którego nie należy mylić z czasem całego cyklu pomiarowego maszyny, powinien wynosić od 2 do 5 sekund. Cdn.



Do wyśrodkowania koła można używać tarczy z bolcami stożkowymi lub (dolne zdjęcie) jednego z wymiennych stożków do otworu centralnego felgi



„Koło właściwie zamocowane i wycentrowane jest już w połowie wyważone”



Fot. Hunter, archiwum

Fot. Cemb, Hunter