



Kontrola osiowej i promieniowej niejednorodności kształtu obręczy

drobiazgi, takie jak zawór, czujnik ciśnienia lub ciężarki wyważające, na razie pominiemy). Teoretycznie można uznać obręcz za element sztywny, a jej kształt zbliżony jest do geometrycznego koła. Opona jednak z powodu swej sprężystości wykazuje te same cechy tylko w pewnych warunkach szczególnych, ale nie w trakcie swej normalnej pracy w pojeździe drogowym.

Jak w związku z tym zespół sprężystej opony, opierającej się pionowymi (w przybliżeniu) bokami na sztywnej obręczy z otworami na śruby mocujące i z otworem centralnym (choć nie zawsze centrującym), może generować drgania? Otóż na różne sposoby, a decydują o tym następujące czynniki:

- niejednorodność masy (w odniesieniu do całego koła, jak też do samej obręczy);
- niejednorodność sztywności (w odniesieniu do opony zamontowanej na obręczy);
- niejednorodność kształtu (w odniesieniu do obręczy);
- spłaszczenie opony obciążonej (w odniesieniu do nominalnej średnicy koła);

- boczna siła znosząca, będąca efektem stożkowatości obciążonej opony.

Niejednorodność rozkładu masy dotyczy zawsze opony ze względu na jej budowę (kilka warstw, zakładki). Rozkład ten może się zmieniać podczas eksploatacji w efekcie zużycia bieżnika (nie zawsze równomiernego). Podobne zjawisko może występować również w obręczy, wskutek różnic w gęstości materiału konstrukcyjnego, błędów wykonania lub odkształceń powstających w trakcie eksploatacji koła.

Niejednorodności masy są przyczyną niewyważenia statycznego (wyłącznie statycznego, jeśli niejednorodność ma miejsce w płaszczyźnie promieniowej symetrii koła), a także dynamicznego (niejednorodności poza wspomnianą płaszczyzną). Pierwszy rodzaj niewyważenia powoduje pionowe drgania koła, a drugi – poprzeczne (tzw. trzępotań). Oczywiście siły i momenty wywołane niejednorodnością masy mogą się składać i działać jako wypadkowe. Zadaniem wyważarki jest ich zmierzenie, określenie miejsc ich działania oraz

proponycja ich zrównoważenia przez dołożenie mas równoważących w postaci ciężarków.

Nawet nowe opony o dobrej jakości mogą (według badań autora) odznaczać się niejednorodnością masy i niewyważeniem statycznym dochodzącym nawet do wartości ekwiwalentnej dla ciężarka 20 gramów. Jest to skutek technologii ich wytwarzania. Podobnie wygląda to w przypadku nowych obręczy, przy czym stalowe są z reguły wykonane bardziej dokładnie niż te ze stopów lekkich, których niewyważenie statyczne przy średnicy 17-19 cali osiąga ekwiwalent 27-29 gramów. W sumie więc niejednorodność masy koła przy niekorzystnym ustawieniu opony i obręczy może wynosić nawet do 50 gramów.

Z niejednorodnością promieniowej sztywności opony mamy do czynienia wówczas, gdy przy stałym jej obciążeniu i podczas wykonywania jednego obrotu zmienia się odległość środka koła od powierzchni jezdni. Taka zmiana sztywności generuje drgania o amplitudzie zależnej od różnicy sił promieniowych koła. Niejednorodność sztywności wyraża się w jednostkach siły – niutonach [N]. Z przyczyn technologicznych występuje ona zawsze w nowych oponach i powiększa się w trakcie ich eksploatacji. Jej wartość może wzrosnąć kilkukrotnie, np. po najechaniu na przeszkodę czy wyrwę w jezdni. Parametr ten powinien być kontrolowany w fabrykach opon, zwłaszcza przy produkcji modeli o wysokich indeksach prędkości. Zalecane jest, aby 100% opon było testowane na maszynach zwanych optimizerami, jeśli opona posiada indeks prędkości powyżej H.

Niektórzy producenci samochodów określają maksymalną wartość tej niejednorodności następująco: Volkswagen, Škoda, Audi, Bentley, Seat, Mercedes, Smart – 80N; BMW, Mini, Rolls-Royce – 60N. W innych przypadkach, gdzie producenci nie przeprowadzili podobnych badań, należy zdać się na powyżej określony przedział wartości niejednorodności.

Niejednorodność kształtu dotyczy zazwyczaj sztywnego elementu koła, czyli obręczy. Jest ona określana przez pomiar bicia promieniowego i osiowego

w miejscu przenoszenia siły z opony na obręcz, czyli na osadzeniu stopki opony. Dopuszczalne bicie promieniowe i osiowe dla lewej i prawej płaszczyzny obręczy (niezależnie od jej rodzaju) jest ustalone przez producentów samochodów. Statystycznie przyjmuje się graniczne wartości bicia w okolicach 1,00 mm. Należy je mierzyć w sposób pokazany na rysunku. Tylko w wyjątkowych przypadkach, np. przy mało zużytych obręczach stalowych, można wykonać pomiar z zewnątrz, opierając się na zewnętrznym odwzorowaniu płaszczyzny stopki.

Średnica obciążonego koła jest stosunkowo nowym parametrem diagnostycznym, wprowadzonym w związku z pojawieniem się samochodów ze stałym napędem na 4 koła, wykorzystujących mechanizmy różnicowe międzyosiowe. Z powodu wrażliwości tych mechanizmów na trwałe zróżnicowanie prędkości obrotowych osi przedniej i tylnej określono maksymalne różnice średnic obciążonych kół. Wartości te wahają się od 4 do 8 mm, zależnie od producenta pojazdu, i podawane są szczegółowo w instrukcjach serwisowych dla samochodów ze stałym napędem na 4 koła.

Ostatnim ważnym parametrem diagnostyki kół jest znoszenie opony z prostoliniowego kierunku jazdy. Zdarza się, że samochód z prawidłowym ustawieniem geometrii kół ma tendencję do



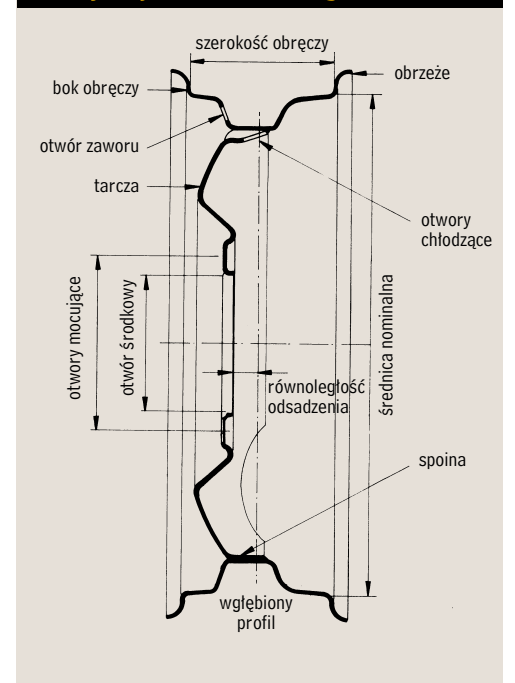
Niejednorodność kształtu opon, np. stożkowe zużycie (z prawej), generuje siły poprzeczne, które mogą wzajemnie się znosić. Na zdjęciu u góry – rolka do kontroli kształtu opony, stanowiąca wyposażenie nowoczesnej wyważarki



„dryfowania” na płaskiej drodze w lewo lub w prawo. Po sprawdzeniu wszystkich możliwych przyczyn (zawieszenie i układ hamulcowy) należy zmierzyć siłę boczną generowaną przez koło przy obciążeniu 1/4 masy samochodu. Siła ta powstaje najczęściej przy niejednakowej sztywności boków szerokiej opony, która wówczas tylko teoretycznie jest walcem, a w rzeczywistości – stożkiem. Z praktyki autora wynika, że wielkości różnic siły znoszącej koła lewego i prawego tej samej osi nie powinny przekraczać 50 N.

Złożoność zagadnień przedstawionych tu w maksymalnym skrócie przeczy tradycyjnym wyobrażeniom na temat rzeczywistego zakresu nowoczesnej diagnostyki kół. Każdemu z badanych parametrów muszą odpowiadać stosowne funkcje urządzeń diagnostycznych, nazywanych w nadmiernym już uproszczeniu będą następnymi odcinkami „Zennowacji”. ■

Strefy niejednorodności felgi



Spłaszczenie opony obciążonej zmniejsza rzeczywisty promień koła

