

# Lista z dygresjami



ZENON MAJKUT

WIMAD

WŚRÓD PRZYCZYŃ DRGAŃ KÓŁ SAMOCHODOWYCH SĄ NIESTETY I TAKIE, KTÓRYCH NAWET W DOBRZE WYPOSAŻONYM WARSZTACIE USUNĄĆ CAŁKOWICIE NIE MOŻNA. NIE ZNACZY TO JEDNAK, BY ICH DZIAŁANIA NIE DAŁO SIĘ ZNACZNIE ZŁAGODZIĆ

Spróbujmy pod tym kątem przeanalizować kolejno czynniki umieszczone na załączonej obok liście. Pierwszy z nich w zadowalającym stopniu usuwa każda poprawnie działająca wyważarka. Trzy następne wymagają już lepszego oprzyrządowania, czyli specjalnej wyważarki diagnostycznej z testem drogowym. Nie eliminuje ona istniejących usterek, lecz je wykrywa i weryfikuje, czyli pozwala podjąć odpowiednią naprawę lub wymianę wadliwego elementu.

rodzaju obręczy i piast. W takie programy diagnostyczne wyposaża się nieliczne modele wyważarek, a sprawdzają one, czy koło jest wycentrowane na wrzecionie maszyny, lecz i to pomaga wiele, gdyż rację mają doświadczeni serwisanci, twierdząc, że „koło właściwie wycentrowane jest już w połowie wyważone”. O metodach centrowania i mocowania kół na wyważarkach była już mowa w jednym z poprzednich numerów „Autonaprawy”.

Trudne do zidentyfikowania są drgania pochodzące od nadmiernie zużytej (zbyt cienkiej) lub skrzywionej tarczy hamulcowej. Drgania może generować również tarcza niewyważona statycznie. Zdarza się to mimo jednorodności materiału użytego do jej wykonania i dokładnej regularności kształtu, a powodem bywają promieniowe otwory wentylacyjne i poprzeczne nawiercenia mogące zakłócać równomierność rozmieszczenia masy. Podobny efekt może dawać zastosowa-

## Przyczyny drgań kół

1. niewyważenie (statyczne i dynamiczne)
2. zmiana sztywności promieniowej opony (zmiana – wariacja siły)\*
3. odkształcona obręcz\*
4. odkształcona opona\*
5. błędy w montażu koła na piaście (wadliwe centrowanie)\*\*
6. awaria lub zużycie podzespołów układu hamulcowego\*\*
7. awaria lub zużycie układu przeniesienia napędu lub silnika (elementy będących w ruchu obrotowym)\*\*
8. charakterystyka pojazdu (nieprawidłowy dobór elementów stanowiących masy resorowane i nieresorowane)\*\*
9. kombinacja kilku lub wszystkich czynników razem

\* czynniki nieregistrowane i nierozwiązywane przez wyważarkę bez testu drogowego

\*\* czynniki nieregistrowane i nierozwiązywane przez wyważarkę zarówno bez testu drogowego, jak i z tym testem

nie w jednej tarczy wielu materiałów, np. w konstrukcjach hamulców ceramicznych widocznych na rys. 1 i 2.

Inne źródło drgań w układach hamulcowych to nadmiernie zużyte klocki, zbyt wysunięte tłoczki zacisków, a nawet przywierające do tarczy resztki materiału cierne. Oczywiście te zjawiska odczuwalne są szczególnie podczas hamowania. Dlatego jazda próbna staje się podczas diagnozowania niezbędna.

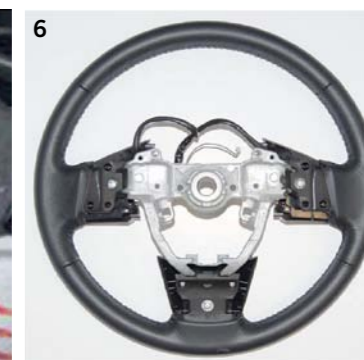
Drgania w układach przeniesienia napędu nie dają się zlokalizować inaczej, niż poprzez ręczne wyszukiwanie luzów w połączeniach obracających się elementów, zaczynając od koła i piast, poprzez tarczę i zacisk hamulcowy, łożyska, do przegubów półosi (w przypadku kół napędzanych). Oczywiście podobne drgania mogą pochodzić i od innych obracających się elementów samochodu, np. od silnika

lub wału napędowego, lecz diagnoza jest tu o tyle łatwiejsza, że mają one inną częstotliwość niż te związane z kołami. Postępując się analizatorem częstotliwości EVA (*electronic vibration analyzer*), można je bardzo dokładnie rozróżnić.

Czasami zawieszenia lub układy kierownicze są wprawiane w drgania (wzbudzone) przez obracające się elementy pojazdu. W takich przypadkach producenci samochodów proponują rozwiązania pokazane na rys. 3 i 4, czyli wkładki tulei metalowo-gumowych, zmieniające ich charakterystyki i zapobiegające przeniesieniu drgań. Innym przykładem zmiany charakterystyki układu potencjalnie drgającego jest zainstalowanie tłumika dynamicznego, będącego jednocześnie elementem o dużej masie, przeciwdziałającym drganiom lekkiego koła kierownicy (rys. 5 i 6).

Czasem zdarza się, iż drgania występujące w pojeździe nie mają związku z żadnym z elementów uczestniczących w ruchu obrotowym. Oznacza to, że poprzednio opisanymi metodami nie da się ustalić ich przyczyny. Poszczególne części nie wywołują drgań, ale złożone np. w układ stanowiący masę nieresorowaną powodują zjawiska łudzaco podobne do skutków niewyważenia.

Są to oczywiście błędy konstrukcyjne. Na przykład: pewien znany i ceniony producent samochodów wypuścił na rynek drugą edycję swojego flagowego modelu. Uprościł przy tym przednie zawieszenie, przechodząc z układu wielowahaczowego na kolumny McPhersona stosowane

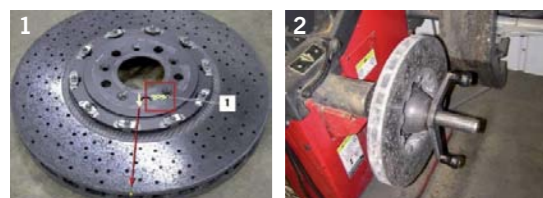


w tańszych modelach tej marki. Wahacze przymocowano do ławej w montażu ramy pośredniej, na której też zawieszony był silnik ze skrzynią biegów i przekładnią główną, gdyż samochód ma napęd przedni. Dopóki w nowym modelu stosowano ramę pośrednią ze stopu lekkiego, drgań w podwoziu nie było. Wszystko też działało poprawnie, gdy ten kosztowny aluminiowy odlew zastąpiono zgrzewanymi wytłoczkami z blachy stalowej, lecz tylko do momentu wymiany stalowych kół na aluminiowe. Te akcesoryjne felgi były dużo lżejsze, bardziej efektywne i tylko o cal większe, co oznaczało rozmiar akceptowany przez producenta, a jednak po ich zamontowaniu w zakresie prędkości 100-120 km/h pojawiły się drgania.

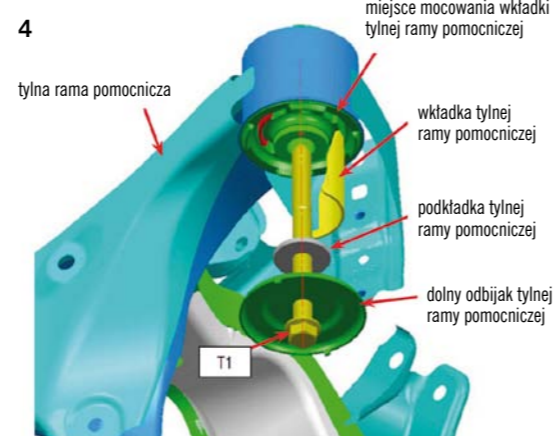
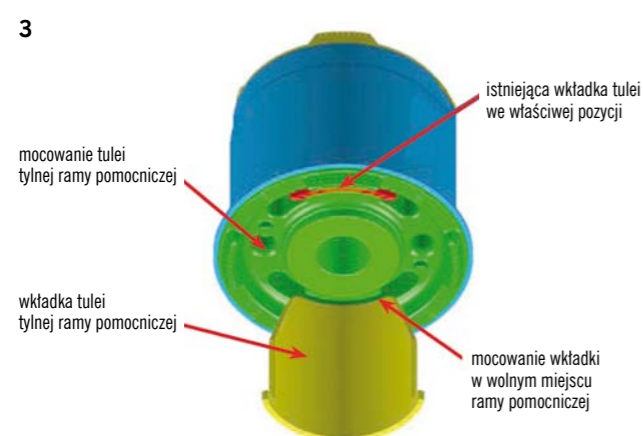
Nic nie pomogły kolejne próby wyważania ani sprawdzanie bicia obręczy, kontrola jednorodności siły promieniowej i centryczności. Nic nie dała wymiana piast i tarcz hamulcowych oraz półosi z przegubami napędowymi. Drgania jak były, tak pozostały. Pomogło dopiero, i to radykalnie, założenie starych kół. Okaza-

ło się bowiem, iż w połączeniu ze stalową ramą te nowe jako lżejsze wpadały w rezonans właśnie przy prędkościach charakterystycznych dla niewyważenia. Podobne wyniki dał też eksperyment polegający na zastosowaniu wraz z nowymi kołami starszej ramy ze stopu lekkiego. Drgania także nie stwierdzono.

Ten przykład nie ma na celu odstraszania warsztatów i właścicieli pojazdów od wymiany kół, hamulców, amortyzatorów, sprężyn na lepsze. Chodzi tylko o to, by podobne modyfikacje przeprowadzać bardzo rozważnie, nigdy nie wymieniać kilku elementów równocześnie i za każdym razem dokładnie sprawdzać efekty zastosowanych zmian. Profesjonalne serwisowanie samochodowych kół jest sztuką trudną, choć nie brakuje „fachowców”, którzy (do czasu) nie zdają sobie z tego sprawy. Widziałem niedawno warsztatowy banner: *Wymiana 4 opon z wyważeniem za jedyne 49,99 zł brutto!*. Czyżby? Rację ma jednak raczej stare ludowe przysłowie: „Co tanie – to drogie”, i to dla wszystkich zainteresowanych stron. ■



Pięty czynnik daje się wyeliminować za pomocą specjalnego oprzyrządowania do centrowania kół na wyważarkach. Musi ono odpowiadać specyfice danego



FOT. WIMAD

FOT. WIMAD

PRODUCENT ELEMENTÓW GUMOWYCH I METALOWO-GUMOWYCH

**TEDGUM**

WWW.TEDGUM.PL  
TEL. +48 32 240 15 43

NAJWIĘKSZY WYBÓR PONAD 7000 CZĘŚCI

TESTOWANE W EKSTREMALNYCH WARUNKACH