

Kontrola geometrii kół i osi (cz.V)



ANDRZEJ KOWALEWSKI

PREZES ZARZĄDU
LAUNCH POLSKA SP. Z O.O.

KONSTRUKCJE URZĄDZEŃ DO POMIARÓW GEOMETRII PODWOZI DOSKONALONE SĄ OBECNIE W TAKI SPOSÓB, ABY SKRÓCIĆ CZAS I ZWIĘKSZYĆ WYGODĘ WYKONYWANIA WSZYSTKICH DOSTĘPNYCH CZYNNOŚCI BADAWCZYCH

Nie mniej ważne jest jednak ograniczenie wpływu różnych czynników zewnętrznych na jakość i dokładność wykonywanych pomiarów, zwłaszcza że wraz z rozwojem elektroniki i jej rozpowszechnieniem w technikach pomiarowych diametralnie zmieniły się metody ich realizacji.

Równocześnie pomimo tych zmian w konstrukcjach przyrządów, nawet tych wspomaganych komputerowo, o jakości i dokładności wyników mierzenia poszczególnych parametrów geometrii kół decydują w znacznym stopniu czasochłonne czynności wykonywane przez obsługującego ten sprzęt diagnostę. Tak więc w praktyce warsztatowej niedostateczne

kwalifikacje personelu nadal mogą doprowadzać do uzyskiwania mało dokładnych, a w skrajnych przypadkach nawet błędnych wyników.

Przyrządy działające w systemie 3D

Wszystkie dotychczasowe konstrukcje przyrządów kontrolno-pomiarowych wykorzystujące aktywne głowice pomiarowe wymagały zapewnienia odpowiednio płaskiego i starannie wypoziomowanego stanowiska badawczego. Poza nielicznymi wyjątkami w urządzeniach tych trzeba przed właściwym pomiarem dokonywać dość czasochłonnej, lecz bardzo ważnej kompensacji bicia obręczy. Operacja ta

przy metodach tradycyjnych związana jest z uniesieniem pojazdu i obracaniem kół.

Przyrządy wykorzystujące głowice aktywne posiadają w zależności od konstrukcji różnego rodzaju czujniki oraz układy elektroniczne, które są dość czułe na warunki otoczenia (drgania, wilgoć itp.), a także narażone na uszkodzenie, a w najlepszym przypadku na rozkalibrowanie przy uderzeniu głowicy pomiarowej lub jej upadku w trakcie użytkowania. Oznacza to konieczność okresowej kalibracji głowicy na odpowiednim stanowisku stanowiącym wzorcową ramę pomiarową.

Niedoskonałości techniki pomiarowej urządzeń wykorzystujących głowice aktywne oraz niedogodności w trakcie ich obsługi zostały wyeliminowane w urządzeniach najnowszej generacji oznaczanych jako 3D, czyli wykorzystujących zjawisko trójwymiarowego modelowania parametrów podwozia.

Urządzenia te posiadają tzw. głowice pasywne, czyli mocowane do kół ekrany, a najważniejszym elementem całego systemu są kamery o dużej rozdzielczości obrazu. Umieszcza się je na stanowisku (wykonanym najczęściej w formie dwóch pionowych słupów lub w formie krzyża)

usytuowanym z przodu badanego pojazdu w taki sposób, aby każda z kamer mogła obejmować swoim polem widzenia głowice pasywne (zwane też tarczami refleksyjnymi), zamocowane po jednej stronie pojazdu.

Wokół każdej z czterech kamer urządzenia umieszczone są diody wysyłające promieniowanie podczerwone, skierowane na poszczególne tarcze refleksyjne, których powierzchnie posiadają określoną liczbę kropek o różnych, lecz bardzo dokładnie określonych wymiarach (w urządzeniu przedstawionym na ilustracjach jest ich 37). Są one wykonane z materiału odbłaskowego, a ich zadaniem jest odbijanie w kierunku kamery impulsów świetlnych, emitowanych przez diody.

Zasady działania

Urządzenia pracujące w systemie 3D wykorzystują przy pomiarze tzw. efekt perspektywy, polegający na względnej zmianie wielkości obserwowanego obiektu w zależności od odległości jego obserwacji. Jest to konieczne do określenia aktualnej odległości poszczególnych tarcz refleksyjnych od obserwującej je kamery. Ponieważ każda z kamer umieszczonych na stanowisku ma stałe miejsce w przestrzeni i stała jest ogniskowa jej obiektywu oraz wielkość poszczególnych plamek na tarczy refleksyjnej, można w ten sposób obliczyć odległość kamery od tarczy z dokładnością poniżej 1 mm na długości 6 metrów. Poprzez zastosowanie odpowiednich algorytmów można również obliczyć kąt pochylenia tarczy.

Na tarczy refleksyjnej umieszczone są plamki w kształcie okręgów. Wynika to z faktu, iż to właśnie okręgi mają właściwości geometryczne bardzo przydatne dla pomiaru w systemie 3D. Pozwalają bowiem zinterpretować właściwie, czy zmniejszony obraz widziany przez kamerę wynika z efektu perspektywy, czy pomniejszenia. Przyrząd jest w stanie zmierzyć każdą średnicę wszystkich plamek umieszczonych na tarczach refleksyjnych i wykorzystać dłuższe osie elips powstających po przechyleniu tarcz pomiarowych, jako prawdziwe średnice poszczególnych okręgów w celu wyznaczenia w perspektywie odległości tarcz pomiarowych od kamery.

GŁOWICE PASYWNE
SĄ OD AKTYWNYCH
LŹEJSZE I MNIEJ
NARAŻONE
NA USZKODZENIA
MECHANICZNE



Możliwe jest również określenie średnic w innych wymiarach, nawet ustawionych pod kątem innym niż 90° w stosunku do ogniskowej obiektywu kamery. Dzięki temu można mierzyć również krótsze osie elips i obliczać kąty przesunięć względem położenia prostopadłego przy pomniejszeniu (skracaniu perspektywicznym). Wykorzystując te zależności, przyrząd jest w stanie ustalić, w jakim miejscu w przestrzeni trójwymiarowej względem kamery znajdują się poszczególne plamki na ekranach głowic pasywnych.

Procedury pomiarowe

Urządzenia pracujące w systemie 3D odnajdują oś obrotu koła bezpośrednio, czyli poprzez wykorzystanie procedury zwanej pozycjonowaniem koła. Realizowana jest ona w trakcie krótkiego przetaczenia pojazdu do tyłu. Kamery śledzą wówczas położenie i ustawienie plamek na tarczach refleksyjnych. Plamki obracają się wokół osi, co umożliwia oprogramowaniu określenie położenia każdej z czterech osi obrotu kół w trzech wymiarach względem kamery. W urządzeniach tych nie ma potrzeby wykonywania pełnego obrotu kół lecz tylko pewnych jego wartości kątowych.

Po zakończeniu procesu pozycjonowania program przyrządu wykorzystuje te punkty do tworzenia trójwymiarowego modelu podwozia pojazdu. W przeciwieństwie do tradycyjnych urządzeń, w których płaszczyzną odniesienia jest powierzchnia najazdów stanowiska pomiarowego, wszystkie mierzone kąty odnoszą się do geometrycznego modelu pojazdu, dzięki czemu stanowisko nie wymaga dokładnego wypoziomowania.



GŁÓWNE CZĘŚCI SYSTEMU TO: MOCOWANE DO KÓŁ EKRANY POKRYTE ODPOWIEDNIMI UKŁADAMI ELEMENTÓW GRAFICZNYCH, KOLUMNY Z KAMERAMI OBSERWUJĄCYMI EKRANY I CENTRALNA JEDNOSTKA KOMPUTEROWA DOKONUJĄCA INTERPRETACJI OBRAZÓW

Pomiar parametrów geometrii ustawienia kół i osi pojazdów z wykorzystaniem urządzeń pracujących w systemie 3D polega na wykorzystaniu odchytek kształtu kołowego okręgów z ekranów refleksyjnych, spowodowanych pochyleniem tarczy w trakcie obrotu koła.

Największą zaletą urządzeń do kontroli i pomiaru geometrii ustawienia kół i osi pojazdów pracujących w systemie 3D jest bardzo krótki czas pomiaru wszystkich parametrów nie przekraczający kilku minut podczas przetoczenia pojazdu o 20 cm do tyłu i do przodu. Istotne znaczenie ma tu również fakt, iż głowice pasywne, czyli ekrany refleksyjne nie zawierają żadnych czujników, ani elementów elektronicznych, przez co nie są narażone na jakiegokolwiek rozregulowanie w przypadku ewentualnego uderzenia lub upadku. W związku z tym nie wymagają przeprowadzania okresowych kalibracji. ■