

Stanowisko do kontroli i pomiaru parametrów geometrii ustawienia kół i osi pojazdów

Ze względu na osiągnięte prędkości przez współcześnie produkowane pojazdy zapewnienie odpowiednich, przewidzianych konstrukcyjnie przez producentów parametrów geometrii ustawienia kół i osi pojazdów ma bardzo istotny wpływ na bezpieczeństwo jazdy i ruchu drogowego. To właśnie dzięki zapewnieniu wartości poszczególnych parametrów układu kierowniczego w granicach dopuszczalnej tolerancji możliwe jest samoczynne utrzymywanie się kierunku jazdy przy wyprostowanych kołach, toczenie się kół kierowanych bez poślizgu przy skręcie oraz ich samoczynny powrót do pozycji jazdy na wprost po wykonanym skręcie.

mgr Andrzej Kowalewski

W celu zagwarantowania bezpiecznego prowadzenia samochodu przez kierującego, a w związku z tym i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego parametry ustawienia geometrii kół i osi pojazdów powinny być okresowo kontrolowane i w razie potrzeby korygowane (regulowane) w trakcie cyklicznych badań technicznych pojazdów, co wymuszają zresztą obowiązujące przepisy.

Warunkiem przeprowadzenia prawidłowego pomiaru parametrów geometrii jest posiadanie odpowiedniego stanowiska kontrolnego wyposażonego we właściwe urządzenia pomiarowe. Stanowisko pomiarowe musi zagwarantować odpowiednią płaskość oraz zapewnić zachowanie poziomu wszystkich punktów podparcia kół podlegających pomiarom. Tego typu warunki są spełnione przy wykorzystaniu najzgodniejszego podnośnika diagnostycznego lub odpowiednio przygotowanego stanowiska kanałowego z odpowiednią ławą pomiarową.

W przypadku stanowiska z wykorzystaniem podnośnika stosowane są konstrukcje czterokolumnowe lub nożycowe, wyposażone w obrótce pod koła przednie, płyty rozprężne pod koła tylne oraz przesuwany wzdłuż najzdrowszy dźwignik osi lub zagłębiony w nich dodatkowy podnośnik międzyosiowy. Kanałowe stanowisko kontrolno-pomiarowe musi również być wyposażone w obrótce, płyty rozprężne i przesuwany wzdłuż kanału dźwignik osi. Obrótce i płyty rozprężne mogą być zagłębione w podszycie lub osadzone na niej wraz z odpowiednimi najzdrowszami.

Współczesne konstrukcje pojazdów samochodowych wymagają w większości przypadków pełnego pomiaru geometrii kół, czyli względem geometrycznej osi pojazdu. Ten typ pomiaru należy wykonać przyrządem czterogłowicowym, tzn. wyposażonym w cztery zespoły pomiarowe, zakładane na każde z kół mierzonego pojazdu.

Wykorzystywane obecnie do kontroli i pomiaru geometrii kół najnowocześniejsze

ze urządzenia oparte są na technice komputerowej. Zastosowana w nich technologia przetwarzania sygnałów i przesyłania informacji gwarantuje znacznie szybszy pomiar niż przyrządami poprzedniej generacji, czyli opartymi na pomiarze optyczno-mechanicznym. Komputerowe przyrządy tego typu są zdecydowanie wygodniejsze w użyciu dzięki zastosowanemu programowi obsługiwanemu, prowadzącemu diagnostę przez cały



Wersja kanałowa urządzenia 3D na szlabanie umożliwiającą odchylenie w przypadku konieczności uzyskania stanowiska przelotowego.

proces kontroli i pomiaru. Ponadto wykorzystywane w oprogramowaniu procedury pomiarowe w sposób automatyczny sprawdzają poprawność wykonywania poszczególnych czynności obsługowych, eliminując tym samym możliwość popełnienia błędów. Wszystkie komputerowe urządzenia do pomiaru i kontroli geometrii mają program zawierający bazę danych parametrów wzorcowych pojazdów wraz z grafikami zawierającymi punkty regulacyjne, a także zasady obciążania pojazdów przy pomiarze.

Wśród komputerowych przyrządów pomiarowych umożliwiających pomiar i kontrolę parametrów geometrii ustawienia kół i osi pojazdów największą grupę urządzeń eksploatowanych obecnie w warsztatach i serwisach samochodowych stanowią wersje oparte o wykorzystanie technologii kamer CCD, emitujących promieniowanie podczerwone do tworzenia wokół mierzonego pojazdu tzw. elektronicznej ramy, w której wiązki promieniowania opalają pojazd, dając tym samym informację o wzajemnym położeniu względem siebie czujników umieszczonych w głowicach pomiarowych założonych przy użyciu specjalnych zacisków na wszystkich kołach. Przesyłanie zebranych informacji realizowane jest do centralnej jednostki komputerowej urządzenia z użyciem transmisji radiowej, a poszczególne głowice pomiarowe zasilane są akumulatorem, zapewniając możliwość ciągłej pracy przez co najmniej 8 godzin. Najnowocześniejsze wersje urządzeń pomiarowych wykorzystujących do pomiaru

technologię kamer CCD mają oprogramowanie umożliwiające kompensację bicia obręczy wszystkich kół jednocześnie poprzez przetoczenie pojazdu, co znacznie skraca cały proces pomiaru pojazdu. Niektóre z urządzeń umożliwiają również wykonywanie pomiaru pojazdów ospojętym bez konieczności stosowania dodatkowych przedłużaczy pomiędzy zaciskami kół i głowicami pomiarowymi. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu specjalnej funkcji pozwalającej na obniżenie jednego końca głowic pomiarowych względem zacisków w trakcie pomiarów i przeliczenie różnic kątowych pochyleń do pozycji odpowiadającej ułożeniu głowicy pomiarowej w poziomie.

Zdecydowana większość konstrukcji urządzeń tego typu oparta jest na wersji szafkaowej wykonanej na kółkach w postaci wózka. To w niej umieszczona jest centralna jednostka komputerowa z monitorem, drukarką oraz modulem transmisji radiowej. Na bokach szafki wieszane są na specjalnych uchwytych zaciski kół, na które osadza się głowice pomiarowe. Dostępne są jednak na rynku również przyrządy w wersjach uproszczonych, tzw. bazowych, które są zdecydowanie tańsze. Dystrybutorzy takich wersji wychodzą w ten sposób z wyjątkowo atrakcyjną ofertą do warsztatów



Wersja kanałowa urządzenia 3D z słupkami po bokach stanowiska.

W przypadku urządzeń do kontroli i pomiaru parametrów geometrii ustawienia kół bardzo istotną jest powtarzalność uzyskiwanych wyników pomiarów oraz ich dokładność. Z pewnością przy ich wyborze wśród wszystkich dostępnych na rynku urządzeń warto zwrócić uwagę na te, które mają certyfikat Instytutu Transportu Samochodowego, będący gwarancją pracy danego urządzenia na najwyższym poziomie tech-

sygnałów na wartości pomiarowe, lecz głowice pasywne, czyli tzw. tarcze odbłaskowe, odbijające padające na nie wiązki promieniowania podczerwonego.

Najistotniejszym elementem takich urządzeń są dwie kamery o dużej rozdzielczości obrazu, wokół których umieszczone są diody wysyłające promieniowanie światła podczerwonego, skierowane na tarcze odbłaskowe umieszczone na zaciskach osadzonych na każdym z kół mierzonego pojazdu. Obrazy powstałe z wiązek promieniowania po odbiciu od głowic pasywnych odczytywane są przez kamery. Urządzenia pracujące w systemie 3D wykorzystują przy pomiarze tzw. efekt perspektywy, polegający na zmianie wielkości obserwowanego obiektu w zależności od odległości jego obserwacji. Na tarczach odbłaskowych umieszczone są odpowiednie znaki graficzne (najczęściej wykonane w postaci kropek) różnych wielkości o bardzo dokładnie określonej wielkości. Znaki te są wykonane z materiału odbłaskowego, umożliwiającego odbicie promieniowania w kierunku kamer. Dzięki zastosowanym w oprogramowaniu urządzenia algorytmom obliczeniowym uzyskuje się wszystkie niezbędne do kontroli parametry geometrii ustawienia kół i osi pojazdów. Pomiar parametrów geometrii polega na wykorzystaniu odchyłek kształtu kołowego punktów graficznych z tarcz odbłaskowych, spowodowanych pochylem tarczy odbłaskowej.

W przeciwieństwie do tradycyjnych urządzeń do kontroli i pomiaru geometrii, w których płaszczyzną odniesienia jest płaszczyzna stanowiska pomiarowego, w przyrządach wykorzystujących technologię 3D dla wszystkich mierzonych kątów płaszczyzną odniesienia jest mierzony pojazd. Istotną zaletą przyrządów 3D jest fakt, że głowice pasywne, czyli tarcze odbłaskowe nie mają żadnych czujników ani elementów elektronicznych, przez co nie są narażone na jakiegokolwiek rozkalibrowanie w przypadku ich ewentualnego uderzenia lub upadku. Nie wymagają więc w takim przypadku kalibracji, jak ma to miejsce w przypadku przyrządów z głowicami aktywnymi.

Przyrządy do geometrii pracujące w technologii 3D oferowane są w różnych wersjach konstrukcyjnych. Mogą być dostosowane do pomiaru pojazdu zarówno na podnośniku diagnostycznym czterokolumnowym lub nożycowym, jak i na stanowisku kanałowym nieprzelotowym oraz przelotowym.

mgr Andrzej Kowalewski



Wersja kanałowa urządzenia 3D z słupem centralnie umieszczonym.

samochodowych posiadających już jakieś, choćby starszej generacji, urządzenia do pomiaru geometrii, z których wykorzystania można choćby obrótce pod koła. Każdy praktycznie funkcjonujący obecnie warsztat samochodowy posiada jakikolwiek komputer stacjonarny lub typu notebook. W zwią-



Pełna wersja szafkaowa urządzenia z kamerami CCD na kółkach X-631.

ku z tym dystrybutorzy zakładają możliwość zainstalowania oprogramowania sterującego pracą urządzenia do geometrii na komputerze dostarczonego przez warsztat. Urządzenia te zamiast szafki na kółkach mają stanowisko do zawieszenia na ścianie warsztatu. Tego typu wersje urządzeń są o 1/3 tańsze od wersji pełnych, choć technicznymi możliwościami zupełnie nie czynnym nie odbiegają od pełnych zestawów urządzeń.

nicznym oraz zapewniającym bardzo dokładne pomiary oraz ich powtarzalność.

Najnowocześniejsze konstrukcje urządzeń do kontroli i pomiaru geometrii ustawienia kół i osi pojazdów tworzone są z myślą o skróceniu czasu wykonywania wszystkich czynności kontrolno-pomiarowych oraz ograniczeniu wpływu przeróżnych czynników zewnętrznych wpływających na jakość i dokładność wykonywania pomiarów. Przyrządy do pomiaru geometrii kół oparte na technologii kamer CCD mają w głowicach pomiarowych różnego rodzaju czujniki oraz układy elektroniczne, które są dość czułe na warunki otoczenia, zwłaszcza drgania, a w związku z tym narażone są na rozkalibrowanie przy uderzeniu głowicy pomiarowej lub jej upadku w trakcie użytkowania. Dlatego też pewną niedogodnością użytkowania urządzeń z kamerami CCD, czyli z głowicami aktywnymi, jest konieczność okresowej kalibracji wszystkich głowic pomiarowych na odpowiednim stanowisku (tzw. wzorcowej ramie kalibracyjnej) dla uzyskania prawidłowych i wiarygodnych wyników pomiarów.

Tego typu niedoskonałości aktywnych głowic pomiarowych zostały wyeliminowane w urządzeniach do kontroli i pomiaru parametrów geometrii ustawienia kół i osi pojazdów wykorzystujących technologię pomiaru 3D, polegającą na zjawisku trójwymiarowego modelowania parametrów podwozia. Urządzenia tej konstrukcji nie mają głowic aktywnych, czyli biorących bezpośredni udział w przetwarzaniu zbieranych



Pełna wersja słupowa urządzenia 3D X-712.