

Żeby nie ściągał

Jednym z układów pojazdu decydujących bezpośrednio o bezpieczeństwie ruchu drogowego jest układ kierowniczy. Prawidłowo funkcjonujący zapewnia utrzymywanie się kierunku ruchu jazdy przy wyprostowanych kołach oraz ich samoczynny powrót do takiej pozycji po wykonanym skręcie.

Oporności działania tego układu decydują jego poszczególne parametry nadane konstrukcyjnie przez producenta pojazdu. Nawet ich nieznaczne odchylenia mają istotny wpływ na tzw. kierowalność pojazdem. Dlatego też muszą być one okresowo sprawdzane i w razie konieczności regulowane.

Do przeprowadzenia kontroli parametrów ustawienia geometrii kół i wykonania regulacji konieczne jest posiadanie przygotowanego stanowiska diagnostycznego oraz urządzenia kontrolno-pomiarowego. Samo stanowisko musi zapewniać odpowiednią płaskość i zachowanie poziomu jednocześnie dla wszystkich czterech punktów podparcia pojazdu. Dopuszczalne przy pomiarze parametrów geometrii ustawienia kół odstępstwa dotyczące wyziomowania stanowiska nie mogą być większe niż 1 mm na 1 m długości dla całej powierzchni stanowiska lub 1 mm pomiędzy punktami spoczynkowymi dla kół (obrotnicami dla kół osi przedniej i płytami rozprężnymi dla kół osi tylnej) lewej i prawej strony oraz 2 mm między przednimi a tylnymi (również przy pomiarze po przekątnej).

Do pomiaru parametrów i regulacji geometrii stosuje się stanowisko kanałowe lub podnośnik diagnostyczny. Zarówno stanowisko kanałowe, jak i podnośnik muszą być wyposażone w: obrotnice pod koła przednie, płyty rozprężne kół tylnych oraz dźwignik osi.

Przygotowanie pojazdu

Podstawową czynnością jest tu sprawdzenie ciśnień w kołach. Kolejną istotną kwestią jest sprawdzenie stanu technicznego układu kierowniczego, ponieważ przeprowadzanie pomiarów parametrów geometrii kół i osi pojeździe z nadmiernymi luzami układu kierowniczego pozbawione jest sensu.

Bardzo istotne przy pomiarze jest także określenie wysokości nadwozia względem podłoża, ponieważ obniżenie zawieszenia pojazdu zmienia poszczególne parametry geometrii kół.

Ostatnią czynnością przed przystąpieniem do pomiarów jest określenie wartości stopnia ugięcia zawieszenia pojazdu.

Po wykonaniu wszystkich zalecanych czynności wstępnych samochod wprowadzany jest na stanowisko kontrolno-pomiarowe w taki sposób, aby koła przedniej osi umieszczone były na obrotnicach, a koła tylnej osi – na płytach rozprężnych.

Sposoby pomiaru

Najstarszą wersją konstrukcyjną jest rozwiązanie optyczno-mechaniczne. Wykorzystywane jest w nim zjawisko zmiany kąta padania wiązki świetlnej, wysyłanej z założonego na badanym kole projektora, na ekran pomiarowy. W obecnie produkowanych urządzeniach tego typu wiązka świetlna została zastąpiona przez wiązkę lasera.

Kolejną wersją konstrukcyjną były komputerowe rozwiązania urządzeń. Zastosowane w tych urządzeniach odpowiednie procedury programowe automatycznie kontrolują poprawność kolejnych czynności obsługowych, zapobiegając tym samym przed popełnieniem ewentualnych błędów. Tego typu urządzenia mają wbudowaną bazę danych parametrów wzorcowych pojazdów. W bazie danych dostępne są również graficzne obrazy punktów regulacyjnych oraz zalecane wartości ugięcia zawieszenia i sposoby obciążania pojazdu w trakcie pomiaru. Umożliwiają one również wydruk protokołu pomiarowego.

Urządzenia komputerowe są w większości przyrządami czterogłowicowymi, umożliwiającymi dokonywanie pomiaru parametru, jakim jest nierównoległość



Urządzenie X-631 w trakcie pomiaru

osi. Tego typu przyrządy wymagane są przy pomiarze w trakcie badań technicznych wykonywanych na SKP.

Obecnie każda z czterech głowic pomiarowych ma dwa czujniki położenia (całe urządzenie ma więc 8 czujników). Dawniej przyrządy miały sześć czujników, po dwa w każdej z głowic przednich i po jednym w tylnych. Nie pozwalały one wykonywać pełnych pomiarów w pojazdach ze skrętną osią tylną. Starsze konstrukcje urządzeń komputerowych służących do pomiaru kątów poziomych wykorzystywały czujniki rezystancyjne. Informacje o wzajemnym położeniu względem siebie czujników przekazywane były z użyciem cięgien (linek) opasających pojazd wokół i łączących wszystkie czujniki rezystancyjne czterech głowic pomiarowych.

Najnowsze wersje konstrukcyjne urządzeń komputerowych wykorzystują czujniki optyczne, czyli tzw. kamery CCD, emitujące i odbierające promienie podczerwone. W tej konstrukcji mierzony pojazd również opasany jest wokół – jednak nie za pomocą linek, lecz poprzez wytwarzanie tzw. elektronicznej ramy wykorzystującej promieniowanie podczerwone.

Współczesne rozwiązania

W najnowszych wersjach konstrukcyjnych wykorzystywane jest już zasilanie akumulatorowe głowic pomiarowych, których baterie ładowane są po odwieszeniu głowic pomiarowych. Przekazywanie informacji o mierzonych parametrach geometrii z głowic pomiarowych do urządzenia realizowane jest obecnie drogą radiową.

Najnowsze konstrukcje przyrządów komputerowych mają wiele ciekawych funkcji skracających cały proces pomiaro-

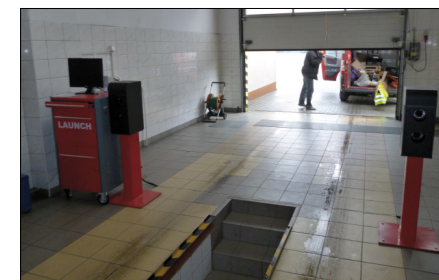


Zmodyfikowane urządzenie KWA-300 3D, z kamerami umieszczonymi na uchylnym ramieniu, umożliwiającym obsługę szerszych pojazdów

wy i zapewniających zdecydowanie większy komfort pracy. Jedną z nich jest wprowadzenie nowej metody wykonywania kompensacji bicia kół, która jest czynnością niezbędną do wykonania w trakcie każdego pomiaru, a zarazem bardzo czasochłonną, a przynajmniej przy wykonywaniu jej metodą tradycyjną. Celem przeprowadzania kompensacji bicia obręczy jest wyeliminowanie błędów pomiarowych wynikających z odkształcenia obręczy. W najnowszych przyrządach pomiarowych kompensacja może być wykonywana poprzez obrót uniesionego koła o 90°, obrót uniesionego koła o 180° lub przetoczenie pojazdu.

Wykonywanie kompensacji poprzez uniesienie i obrót koła o 180° jest trybem realizowanym w pełnym cyklu pomiarowym i wymaga wykonania jej po kolei dla wszystkich czterech kół. Kompensacja poprzez uniesienie i obrót koła o 90° jest trybem niepełnym i dotyczy jedynie wybranego koła pojazdu. Najwygodniejszą metodą kompensacji jest ta z zastosowaniem przetoczenia pojazdu. Zapewnia ona przeprowadzenie pełnego cyklu kompensacji wszystkich kół jednocześnie w trakcie przetoczenia pojazdu do przodu i wstecz o wartość obrotu kół wynoszącą 45°.

Kolejną funkcją programową nowoczesnych urządzeń do pomiaru i kontroli geometrii kół i osi pojazdów jest możliwość wykonywania pomiarów pojazdów ospojlerowanych lub mających niskie zawieszenie. W ich przypadku warunkiem wzajemnego komunikowania się głowic pomiarowych urządzenia założonych na kołach jednej osi jest odpowiedni prześwit pomiędzy ławą pomiarową stanowiska a dolną krawędzią podwozia pojazdu.



Zmodyfikowana na potrzeby SKP wersja urządzenia KWA-300 3D z krótkimi słupkami, na których osadzone są kamery

W urządzeniach starszych w celu wykonania pomiaru konieczne było wykorzystanie specjalnych przedłużaczy umieszczonych pomiędzy zaciskami mocowania do koła, a głowicami pomiarowymi.

W najnowszych urządzeniach wykorzystuje się odpowiednią funkcję programową pozwalającą na pochycenie głowic w celu zapewnienia odpowiedniego prześwitu. Jeden z końców głowicy pomiarowej pochyla się o wartość od 1,5 do 4,5 mm. Wykorzystuje się w tym przypadku funkcję tzw. elektronicznego poziomowania głowicy pomiarowej, zapewniającą uwzględnienie kompensacji odchylenia głowicy od poziomu.

Jeszcze jedną, bardzo ciekawą funkcją programową nowoczesnych urządzeń do pomiaru geometrii kół, jest kompensacja pomiaru wartości regulowanych. Do wykonania w układzie kierowniczym regulacji odpowiednich parametrów wymagane jest uniesienie pojazdu, co wiąże się automatycznie ze zwolnieniem obciążenia kół i zmianą ułożenia się elementów zawieszenia. W związku z tym, że powoduje to uzyskanie innych wartości mierzonych parametrów, po dokonaniu pomiaru regulowanych wartości program zapamiętuje je i przelicza w odpowiedni sposób po uniesieniu kół w taki sposób, aby zagwarantować uzyskanie kompensacji bieżących parametrów w oparciu o wartości początkowe, tzn. wtedy, kiedy koła były dociążone.

Trzeci wymiar

W ostatnim czasie pojawiły się najnowszej generacji urządzenia do pomiaru i kontroli geometrii kół pracujące w tzw. technologii 3D. Wykorzystuje ona zjawisko trójwymiarowego modelowania parametrów podwozia pojazdu. W urządzeniach te-

go typu wyeliminowano niedoskonałości technik pomiarowych urządzeń poprzednich generacji, czyli tych, w których stosowane były głowice aktywne (tzn. w których znajdowały się elementy i podzespoły biorące udział w bezpośrednim rejestrowaniu i przetwarzaniu parametrów pomiarowych). Ze względu na fakt, że w urządzeniach 3D stosowane są głowice pasywne (są to tylko odpowiednie ekrany odbijające wiązkę promieniowania podczerwonego), wyeliminowano między innymi konieczność okresowej kalibracji, która wynikała z wpływu warunków otoczenia (drgania, wilgoci) oraz ewentualnych uderzeń głowicy na elementy pomiarowe głowic aktywnych.

Najistotniejszym elementem całego systemu pomiarowego tego typu urządzeń są kamery o dużej rozdzielczości obrazu. Są one zamontowane na stanowisku wykonanym w formie dwóch pionowych słupów lub w postaci krzyża umieszczonych z przodu badanego pojazdu w taki sposób, aby każda z kamer mogła obejmować swoim polem widzenia tarcze refleksyjne (głowice pasywne) przyrządu po jednej stronie pojazdu.

Wokół każdej z kamer urządzenia umieszczone są diody wysyłające promieniowanie światła podczerwonego, które skierowane są na poszczególne głowice refleksyjne. Tarcze refleksyjne mają określoną liczbę większych i mniejszych kropek o bardzo dokładnie określonej wielkości, wykonanych z materiału odbłaskowego. Urządzenia tej generacji wykorzystują w trakcie pomiaru tzw. efekt perspektywy, polegający na względnej zmianie wielkości obserwowanego obiektu w zależności od odległości jego obserwacji. Dzięki zastosowaniu odpowiednich algorytmów przeliczeniowych możliwe jest określenie kątów pochylenia tarczy, a tym samym i parametrów geometrii kół.

Największą zaletą urządzeń przeznaczonych do kontroli geometrii ustawienia kół i osi pojazdów pracujących w systemie 3D jest bardzo krótki czas pomiaru wszystkich parametrów, nieprzekraczający zaledwie kilku minut.

Andrzej Kowalewski