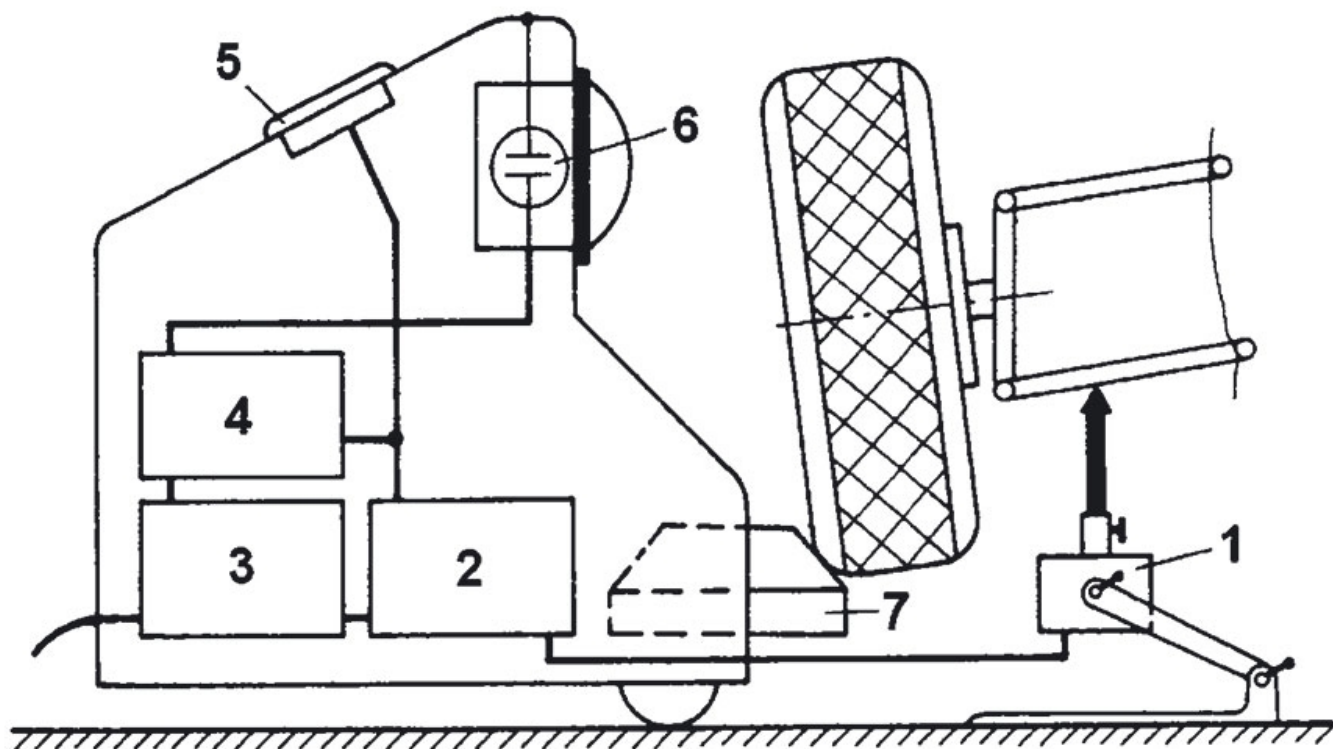


Diagnozowanie układu jezdnego pojazdu samochodowego (7)

data aktualizacji: 2014.12.10



Rys. 1. Schemat budowy elektronicznej, stroboskopowej wyważarki dostawnej EWK-15 produkcji polskiej: 1 – czujnik elektromagnetyczny drgań koła, 2 – wzmacniacz sygnału elektrycznego, 3 – układ zasilający, 4 – układ ładowania lampy stroboskopowej, 5 – wskaź

W poprzednich częściach artykułu przedstawiono klasyfikację wyważarek, dokładność wyważania kół jezdnych, charakterystyczne cechy stacjonarnych wyważarek komputerowych oraz stosowane wyposażenie dodatkowe, a także wybrane przykłady stacjonarnych wyważarek komputerowych kilku producentów. W tej części opisano wyważarki dostawne, aplikatory proszku do wyważania aktywnego oraz linie do obsługi i diagnozowania kół jezdnych.

1. Wyważarki dostawne do wyważania kół w pojeździe

Oddzielną grupę stanowią wyważarki dostawne do wyważania kół jezdnych bez wymontowywania ich z samochodu. Nazywane są również wyważarkami wykończeniowymi (Finishbalancer). Wyważanie koła zamontowanego w pojeździe pozwala uwzględnić ewentualne niewyważenie bębna hamulcowego (lub tarczy hamulcowej) i piasty. Dzięki wprowadzeniu koła w ruch z prędkością obwodową około 120 km/h wyważenie następuje w warunkach zbliżonych do rzeczywistych warunków toczenia podczas jazdy.

Należy podkreślić, że wyważenie koła za pomocą wyważarek dostawnych nie zastępuje wyważenia z użyciem wyważarki stacjonarnej i jest zalecane dla pojazdów osiągających bardzo duże prędkości jazdy, wrażliwych na niewielkie niewyważenie (zwłaszcza dla kół mocowanych na zawieszeniu typu McPherson). Wyważarka dostawna powinna być wykorzystywana w przypadkach, gdy pomimo wyważenia na wyważarce stacjonarnej koło nie toczy się spokojnie podczas jazdy. Trzeba również

pamiętać, że zastosowanie wyważarki dostawnej wymaga pełnej zdadności elementów zawieszenia. W przeciwnym przypadku uzyska się niewielką dokładność pomiaru. W wyważarkach dostawnych odczyt wyników pomiaru odbywa się albo dzięki efektowi stroboskopowemu (wyważarki stroboskopowe), albo za pomocą układu optoelektronicznego działającego na podczerwień (wyważarki optoelektroniczne).

Wyważarki elektroniczne (stroboskopowe)

Do głównych zespołów wyważarek stroboskopowych należą (rys. 1):

- urządzenie napędowe z tablicą sterowniczą, wskaźnikami i lampą stroboskopową,
- elektromagnetyczny czujnik drgań.

Bęben napędowy urządzenia styka się z boki opony i napędza uniesione koło samochodu. Głowica magnetyczna ustawiona w odpowiednim położeniu i stykająca się z tarczą hamulcową (podczas pomiaru drgań w płaszczyźnie poziomej) lub z elementem zawieszenia (podczas pomiaru drgań pionowych) przenosi drgania wirującego koła jezdnego na czujnik, w którym powstaje napięcie elektryczne proporcjonalne do amplitudy drgań mechanicznych. Z czujnika sygnał jest doprowadzany do przyrządu pomiarowego na tablicy sterowniczej, przetwarzającego go na wielkość niewyważenia. Wchodząca w skład urządzenia lampą stroboskopową, pobudzona odpowiednimi impulsami elektrycznymi od czujnika drgań, świeci w chwili występowania maksymalnej amplitudy i oświetla wirujące koło. Umożliwia to określenie miejsca umieszczenia ciężarków korekcyjnych. Zastosowanie czujnika elektromagnetycznego powoduje, że wyważarka nie ma wysokiej dokładności pomiaru (bezwładność cewki rejestrującej drgania opóźnia przekazanie sygnału z czujnika do lampy błyskowej).

Podstawowe zespoły wyważarki dostawnej stroboskopowej RAW-03 firmy Schenck pokazano na rys. 2. Przedstawiona wersja jest przeznaczona do wyważania kół samochodów osobowych i dostawczych.

Wyważarki optoelektroniczne

Wyważarki dostawne stroboskopowe są obecnie zastępowane dokładniejszymi wyważarkami optoelektronicznymi, na przykład Microtec 600 firmy Beissbarth, Finishbalancer SD-10 firmy Hofmann (rys. 3), S 605 firmy Sice. W tych urządzeniach czujnik elektromagnetyczny zastąpiono piezoelektrycznym, a lampę błyskową układem optycznym działającym na podczerwień. Wyważarki optoelektroniczne umożliwiają sprawdzenie obu kół osi napędzanej (lub czterech kół napędzanych) w jednym przebiegu pomiarowym. Czas pomiaru wynosi kilka sekund.

Wyważarkę optoelektroniczną opisano na przykładzie urządzenia RAW 840 firmy Schenck, które składa się z następujących elementów (rys. 4):

- wózka pomiarowego z tablicą wskaźników, podstawką i czujnikiem podczerwieni,
- urządzenia do napędzania koła,
- pilota zdalnego sterowania.

W celu skrócenia czasu pomiaru można zastosować dwa lub cztery wózki pomiarowe. Pomiar niewyważenia koła wyważarką z jednym wózkiem pomiarowym powinien mieć następujący przebieg:

- unieść oś pojazdu i podstawić pod koło wózek pomiarowy,
- opuścić pojazd tak, aby wahaczem lub stabilizatorem oparł się na podstawce wózka pomiarowego w bliskiej odległości od koła (między czujnikiem podczerwieni a oponą zachować odległość 1÷9 cm),
- na oponie wykonać poprzeczny znak kredą,
- na tablicy wskaźników nacisnąć przycisk włączający przyrząd,
- w przypadku kół osi napędzanej należy uruchomić silnik i rozpędzić je do prędkości 90-120 km/h; włączyć za pomocą pilota z miejsca kierowcy program pomiarowy; prędkość utrzymywać aż do zakończenia programu (około 5 s),
- w przypadku kół osi nienapędzanej należy rozpędzić rolkę urządzenia napędzającego do prędkości

około 1200 obr./min. i przystawić ją do opony; zakończyć pomiar po około 5 sekundach. Wyniki pomiarów niewyważenia koła odczytuje się na tablicy wskaźników (w gramach), a położenie kątowe niewyważenia jest pokazywane przez jedną z diod rozmieszczonych kołowo na tablicy. Następnie koło obraca się tak, aby znak kredą na oponie znalazł się w tym samym położeniu kątowym co świecąca dioda. Ciężarek korekcyjny należy wówczas zamocować na górze. Z kolei wykonuje się pomiar kontrolny z większą prędkością, aby ustalić, czy nie wystąpią drgania pojazdu. Na rys. 5 przedstawiono uniwersalną wyważarkę dostawną optoelektroniczną Megaspin 388 On CAR firmy Hofmann Megaplan (dwie prędkości obrotowe rolki napędowej).

2. Dozowniki proszku do wyważania aktywnego

Od niedawna oferowana jest w kraju nowa metoda wyważania kół jezdnych pojazdów dostawczych, ciężarowych i autobusów, tak zwane wyważanie aktywne (proszkowe). Metoda została opracowana przez firmy International Marketing, Inc. (IMI) z USA i Easy Balance ze Szwecji. Może ona być zastosowana do wyważania kół z oponami dętkowymi i bezdętkowymi.

Według danych producentów zastosowanie tego uproszczonego systemu wyważania kół powoduje zmniejszenie drgań pojazdu oraz zużycia ogumienia o około 20%, co przyczynia się do poprawienia komfortu jazdy i znacznego zmniejszenia kosztów eksploatacji pojazdu.

Wyważanie aktywne polega na ręcznym wsypaniu specjalnego proszku do wnętrza ogumienia w trakcie montażu koła lub na wtłoczeniu go odpowiednim przyrządem (aplikatorem) przez zawór, co eliminuje konieczność demontażu koła. W czasie postoju proszek gromadzi się w dolnej części ogumienia. Natomiast w czasie jazdy, podczas obrotu koła, masa proszku odpowiednio rozłoży się wewnątrz opony (w wyniku oddziaływania siły odśrodkowej i drgań koła) w zależności od chwilowej wartości niewyważenia koła. Następuje samoczynne dostosowywanie się wartości siły wyważającej jako reakcja na zmieniającą się wartość masy niewyważonej w zależności od warunków jazdy w danej chwili. Z dostępnych danych wynika, że całkowite wyważenie koła tą metodą następuje już przy prędkości samochodu około 8 km/h (IMI) lub około 30 km/h (Easy Balance).

Na rys. 6 przedstawiono dozownik proszku (Equalizer) firmy IMI (a) oraz wtłaczanie proszku do opony przez zawór (b). Aplikator proszku składa się z podstawy (w której umieszczono regulator ciśnienia, manometr i filtr pochłaniający wilgoć), przezroczystego cylindra z pokrywą oraz przewodów łączących z końcówkami. Do cylindra należy wsypać określoną ilość proszku dostosowaną do rozmiaru opony. Przyrząd podczas pracy należy podłączyć do opony (przez zawór) oraz do sprężarki lub instalacji sprężonego powietrza stanowiska (ciśnienie maksymalne 0,8 MPa). W czasie używania aplikatora ciśnienie powietrza w ogumieniu powinno być obniżone około 30% w stosunku do ciśnienia nominalnego.

Do wyważenia aktywnego stosuje się proszek o odpowiednich właściwościach, pochodzenia organicznego (Easy Balance) lub w postaci granulatu polimerowego (IMI), który nadaje się do wielokrotnego użycia. Dla każdego rozmiaru opony potrzebna jest określona ilość proszku, od kilkudziesięciu do kilkuset gramów. Proszek firmy IMI o nazwie Equal jest rozprowadzany w torebkach (rys. 4c), w porcjach dostosowanych do najczęściej występujących wielkości kół jezdnych. Przedstawiona metoda nadaje się do wyważania kół o rozmiarach od 13" do 24,5" (IMI) oraz od 15" do 24" (Easy Balance). Trwają obecnie prace badawcze związane z dostosowaniem tej metody do wyważania kół jezdnych w samochodach osobowych.

Stosowany proszek, jako swobodna masa przemieszczająca się wewnątrz koła, reaguje również na pojawiające się zmiany wielkości niewyważenia spowodowane niedokładnym zamocowaniem tarczy koła do piasty.

3. Linie do obsługi i diagnozowania kół jezdnych

Nieliczni producenci sprzętu diagnostycznego (np. Best-Products, Corgi, Hofmann) w celu usprawnienia procesu obsługi i diagnozowania kół jezdnych proponują zastosowanie systemu potokowego (zgrupowanie urządzeń w linię). Zastosowanie kompleksowych stanowisk do obsługi i diagnozowania kół poprawia ergonomię pracy, jest ekonomiczne i zwiększa szybkość

wykonywania czynności. Takie linie są oferowane w wersji skompletowanej przez wytwórcę lub wyposażenie w urządzenia może być dostosowane do wymagań klienta.

Linia firmy Corghi

Interesujące rozwiązanie linii do obsługi i diagnozowania kół jezdnych samochodów osobowych i dostawczych oferuje firma Corghi. Stanowisko Safe&Fast tej firmy składa się z (rys. 7):

- urządzenia do montażu kół,
- stanowiska do pompowania opon,
- urządzenia przesuwającego koło,
- stacjonarnej wyważarki komputerowej.

Poza standardowymi urządzeniami (montażownica i wyważarka) w linii Safe&Fast zastosowano dodatkowe elementy: stanowisko do pompowania opon IC 100 oraz urządzenie TT 100 przesuwające koło i ułatwiające jego centrowanie na wyważarce. Stanowisko ma budowę modułową i jest ergonomiczne. Pozwala na znaczne skrócenie czasu wykonywania czynności związanych z obsługiwaniem i diagnozowaniem kół.

W stanowisku do pompowania opon zastosowano elektroniczne sterowanie procesem uzupełniania ciśnienia powietrza w ogumieniu. Urządzenie samoczynnie napełnia oponę do wcześniej ustawionej wartości ciśnienia, po czym automatycznie wyłącza się. Użytkownik powinien umieścić koło w koszu, podłączyć powietrze zasilające do zaworu i ustawić zadane ciśnienie. W przypadku zastosowania stanowiska IC 100 o połowę skraca się czas niezbędny do uzupełnienia ciśnienia powietrza w oponie w porównaniu ze standardowym pistoletem do napełniania.

Urządzenie TT 100 do przesuwania koła i ułatwienia jego centrowania na wyważarce jest wyposażone w szynę, po której transportowane jest koło zamontowane uprzednio na uchwycie umieszczonym na słupie. Czynność zamocowania koła na wale wyważarki jest ułatwiona ze względu na to, że osoba obsługująca nie musi trzymać koła podczas jego centrowania na wyważarce.

Urządzenie jest uniwersalne i może być zastosowane do wszystkich modeli wyważarek firmy Corghi. Stanowisko Safe&Fast umożliwia wykonanie następujących czynności:

- zamontowanie opony na obręczy,
- przesunięcie koła po rolkach na stanowisko do pompowania opon,
- uzupełnienie ciśnienia powietrza w ogumieniu do wartości nominalnej,
- przesunięcie koła do wyważarki,
- ułatwienie centrowania i mocowania koła na wale wyważarki,
- wyważenie koła.

Kompleksowe stanowisko firmy Corghi jest przykładem nowego podejścia do obsługi i diagnozowania kół jezdnych. Nadaje się przede wszystkim do stacji obsługi pojazdów, dużych serwisów ogumienia i seryjnego montażu kół.

Linie firm Hofmann i Best-Products

Podobne rozwiązanie linii do obsługi i diagnozowania kół jezdnych opracowała firma Hofmann. W skład kompleksowego stanowiska Ecomont System tej firmy wchodzi wymienione niżej urządzenia:

- wyważarka komputerowa Geodyna 6800p (z uchwytem elektromagnetycznym szybko mocującym), która umożliwia wyważenie kół samochodów osobowych, dostawczych i motocykli o masie nieprzekraczającej 70 kg,
- podnośnik do kół Ecolift Combi – ułatwia podnoszenie koła na wysokość wału wyważarki i centrowanie koła na wale,
- urządzenie do pompowania opon Ecofill professional – klatka metalowa (osłona używana w przypadku ciśnienia w oponie wyższego niż 3,5 bara), zbiornik powietrza, programy pompowania wybierane przez użytkownika i wskazywane na wyświetlaczu LCD, napełnianie koła sterowane

komputerem,

- montażownica Monty 3300 racing – możliwość mocowania obręczy z zewnątrz i od wewnątrz, napęd pneumatyczny, ciśnienie powietrza 8-10 barów,
- urządzenie do odparzania opon Ecomat – siłownik, stół wyłożony gumą, zasilanie pneumatyczne.

W niektórych przypadkach dodatkowo zaleca się zastosowanie specjalnego oprzyrządowania. Do obsługi opon niskoprofilowych, twardych oraz opon o nowej konstrukcji wewnętrznej (np. PAX) pomocne jest wykorzystanie przystawki Easymont pro z dodatkowym zaciskiem śrubowym. Obręcze specjalne (płaszczyzna tarczy wystaje poza płaszczyznę osadzenia stopki opony) wymagają zastosowania odpowiednich stopek z systemem szybkiej wymiany. Należy także używać osłon z tworzyw i nakładek na krawędź obręczy w celu jej ochrony przed uszkodzeniem (dotyczy to zwłaszcza obręczy wykonanych ze stopów lekkich).

Przed rozpoczęciem procesu serwisowania ogumienia zaleca się mycie koła jezdnego. W tym celu należy wykorzystać myjkę do kół (np. firmy Drester). Umycie koła przyczyni się do zwiększenia dokładności wykonywanych później pomiarów (wyważenie, bicie) i kultury obsługi ogumienia. Innym przykładem linii do obsługi i diagnozowania kół jezdnych jest kompleksowe stanowisko Ecomont best-8a firmy Best-Products. Oferowane przez tę firmę stanowisko składa się z następujących zasadniczych urządzeń (rys. 8):

- stołu rolkowego z podnośnikiem,
- odbijaka stopki,
- montażownicy Ecomont 887 IT,
- kosza do pompowania kół,
- podnośnika koła (umieszczonego obok wyważarki),
- wyważarki do kół Ecodyna 406.

Oprócz tego w skład linii wchodzi wózek z przegrodami dla czterech kół i ściana perforowana z taboretami. Należy podkreślić, że komplekacja stanowiska może być inna, dostosowana do indywidualnych wymagań odbiorcy.

Stan techniczny układu jezdnego ma istotny wpływ na bezpieczeństwo i komfort jazdy samochodem. Niewłaściwy stan techniczny układu jezdnego ponadto powoduje: nadmierne zużycie ogumienia, wzrost oporów toczenia, przyspieszone zużycie łożysk piast kół, sworzni i tulei zwrotnic. Podczas eksploatacji samochodu często występują niedomagania elementów tego układu. Dlatego bezwzględnie konieczna jest okresowa kontrola stanu technicznego układu jezdnego.

dr inż. Kazimierz Sitek

Literatura

1. Dane techniczne i materiały informacyjne firm produkujących urządzenia do obsługi i diagnozowania układu jezdnego.
2. Sitek K., Syta S.: *Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka*. WKŁ, Warszawa 2011.
3. Trzeciak K.: *Diagnostyka samochodów osobowych*. WKŁ, Warszawa 2011.

Źródło: