

POLSKA DIAGNOSTYKA POJAZDOWA

Wstęp

W ostatnich latach w Polsce dostępne były wyłącznie linie diagnostyczne wytwarzane przez producentów zagranicznych. Obecnie pojawiły się również linie do kontroli pojazdów oferowane przez polskich wytwórców, do których należy firma „Unimetal”, wytwarzająca linie do badania samochodów osobowych, ciężarowych i uniwersalne.

Urządzenia kontrolne wchodzące w skład linii diagnostycznych mają wymagane certyfikaty Instytutu Transportu Samochodowego. Producent zapewnia również kompleksowe wyposażanie stacji kontroli pojazdów, doradztwo w zakresie montażu urządzeń i szkolenia techniczne. W pracy opisano linie diagnostyczne wytwarzane przez firmę „Unimetal”.

Linia osobowa

Skomputeryzowana linia diagnostyczna do kontroli samochodów osobowych Uniline-2000 jest najnowszym produktem firmy „Unimetal”. Linia diagnostyczna do badania pojazdów o dmc do 3,5 t (osobowych) umożliwia również kontrolę samochodów z nierozłączalnym napędem na cztery koła, ciągników rolniczych i motocykli. Zestawienie podstawowych danych technicznych urządzeń kontrolnych tej linii przedstawiono w tabeli 1.

W skład linii Uniline-2000 wchodzi:

- centralna jednostka sterująca CJS-2000 (komputer klasy PC, monitor kolorowy, drukarka, pilot zdalnego sterowania, szafka),
- tester płytowy UNO-2/L do wstępnej kontroli ustawienia kół jezdnych,
- urządzenie TUZ-1/L do kontroli działania amortyzatorów (z układem wagowym),

– urządzenie rolkowe RHO-6/L do pomiaru sił hamujących i oceny skuteczności działania hamulców.

Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii na stanowisku kontrolnym pokazano na rys. 1. Producent przewiduje kilka wariantów zabudowy urządzeń składowych linii na stanowisku kontrolnym (stanowiska kanałowe lub bez kanału przeglądowego). Najkorzystniejszym rozwiązaniem są stanowiska przelotowe. Urządzenia wchodzące w skład linii powinny znajdować się w pomieszczeniu zamkniętym, ogrzewanym w okresie zimowym i z wyciągiem spalin. Poszczególne urządzenia mogą również pracować samodzielnie (poza linią diagnostyczną).

Tabela 1. Dane techniczne linii diagnostycznych uniwersalnych i osobowych firmy „Unimetal”

Typ linii	Uniline-5000 (uniwersalna)	Uniline-2000 (osobowa)
1	2	3
Dane wspólne - dopuszczalny nacisk osi - zasilanie - temperatura pracy - tryb pracy	150 kN 3x380 V/50 Hz 5-40°C automatyczny i ręczny	20 kN 3x380 V/50 Hz 5-40°C automatyczny i ręczny
Tester do oceny ustawienia kół - typ - charakterystyka - wymiary zespołu najazdowego - długość płyty pomiarowej - zakres pomiarowy - dopuszczalny błąd pomiarowy - mierzony parametr - pobór mocy	UNC-6A uniwersalny, 2-płytowy, automatyczny cykl pomiaru, czujnik położenia elektroniczny 1494x870x139 mm 1000 mm ±25 mm 0,2 mm wskaźnik ustawienia kół (mm) 20 W	UNO-2/L osobowy, 2-płytowy, automatyczny cykl pomiaru, czujnik położenia elektroniczny 1250x500x109 mm 1000 mm ±9 mm 0,2 mm wskaźnik ustawienia kół (mm) 20 W
Urządzenie do kontroli zawieszenia (w pojazdach o dmc do 3,5 t) - typ - charakterystyka - dopuszczalny nacisk osi - wymiary zespołu wibracyjnego - rozstaw kół badanego pojazdu - zakres pomiarowy urządzenia - częstotliwość drgań płyty najazdowej - skok płyty - błąd pomiaru - moc silników napędowych	TUZ-1 test Eusama, czujniki siły tensometryczne, układ wagowy, płyty ochronne 20 kN 1150x500x220 mm 910-2010 mm 0-99% 24 Hz 6 mm ±1% 2x2,2 kW	TUZ-1/L test Eusama, czujniki siły tensometryczne, układ wagowy 20 kN 1150x500x220 mm 910-2010 mm 0-99% 24 Hz 6 mm ±1% 2x2,2 kW
Urządzenie do wymuszania szarpnięć kół jezdnych - typ - charakterystyka - wymiary płyty najazdowej (szarpnięć) - długość skoku - siła wymuszająca - pobór mocy - ciśnienie maksymalne zasilacza	SZ-15 uniwersalne, z napędem hydraulicznym 1000x850x150 mm ±30/±50 mm 30 kN 1,7 kW 16 MPa	

1	2	3
Urządzenie do badania hamulców - typ - charakterystyka - elementy składowe - wyposażenie dodatkowe - średnica rolek - długość rolek - rozstaw rolek - rozstaw kół badanego pojazdu - średnica koła - prędkość obwodowa rolek - moc silników napędowych - zakres pomiarowy sił hamowania - zakres mierzonego ciśnienia - zakres pomiarowy nacisku na pedał - sterowanie - współczynnik przyczepności opon - układ przeciwpółślizgowy	RHE-30/6S wersja uniwersalna, urządzenie rolkowe, elektroniczny pomiar sił hamowania (czujniki tensometryczne), układ wagowy zespoły napędowe, jednostka sterująca, tablica wskaźnikowa, mierniki ciśnienia i siły nacisku na pedał, pilot dociągacz hydrauliczny, rolki wolnobieżne, nakładka motocyklowa, zespół wagowy 250 mm 1000 mm 450 mm 900-2900 mm 12-22,5" 5,08/2,54 km/h 2x9,9 kW 0-6/0-30 kN 0-1 MPa 0-100 daN z pulpitu/zdalnie 0,7/0,9 elektroniczny (trzecia rolka)	RHO-6/L wersja osobowa, urządzenie rolkowe, elektroniczny pomiar sił hamowania (czujniki tensometryczne) zespoły napędowe, jednostka sterująca, miernik siły nacisku na pedał, pilot analogowa tablica wskaźnikowa, nakładka motocyklowa 230 mm 620 mm 430 mm 900-2140 mm 10-16" 5,0 km/h 2x3 kW 0-6 kN 0-100 daN z pulpitu/zdalnie 0,7/0,9 elektroniczny (trzecia rolka)

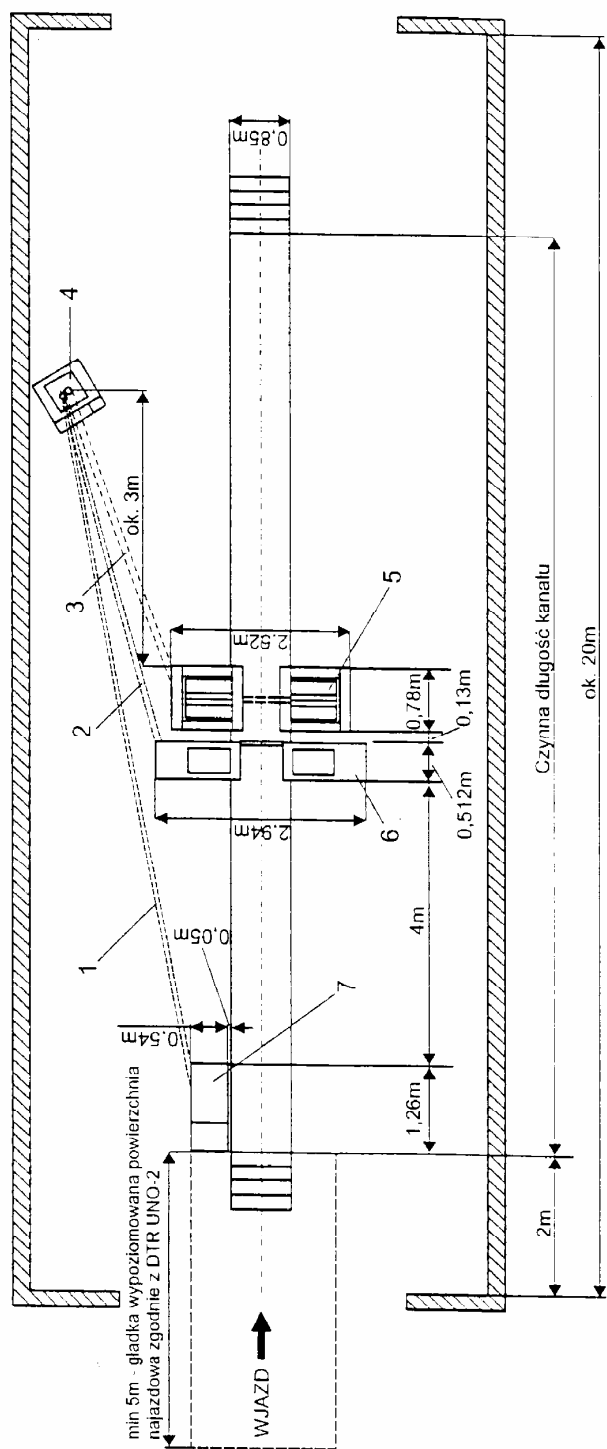
Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii na stanowisku kontrolnym pokazano na rys. 1. Producent przewiduje kilka wariantów zabudowy urządzeń składowych linii na stanowisku kontrolnym (stanowiska kanałowe lub bez kanału przeglądowego). Najkorzystniejszym rozwiązaniem są stanowiska przelotowe. Urządzenia wchodzące w skład linii powinny znajdować się w pomieszczeniu zamkniętym, ogrzewanym w okresie zimowym i z wyciągiem spalin. Poszczególne urządzenia mogą również pracować samodzielnie (poza linią diagnostyczną).

Centralna jednostka sterująca CJS-2000 została wyposażona w program komputerowy działający w środowisku Windows 98. Steruje on pracą urządzeń wchodzących w skład linii, przetwarza sygnały w elektronicznych układach pomiarowych, umożliwia wizualizację prowadzonych badań, dokonuje oceny stanu pojazdu (na podstawie określonych dla danego pojazdu wartości granicznych parametrów).

Procedura pomiarowa może być realizowana w trybie automatycznym lub ręcznym, z możliwością wyboru urządzeń wykorzystywanych podczas badania. W trybie automatycznym realizowane są pomiary według wcześniej ustalonego algorytmu. Natomiast tryb ręczny umożliwia prowadzenie badań według dowolnej kolejności.

Prosta obsługa programu sterującego oraz wykorzystanie transmisji radiowej do zdalnego sterowania urządzeniami i pomiaru siły nacisku na pedał hamulca umożliwia sprawne i bezpieczne badanie pojazdu.

Program jest wyposażony w bazę danych pojazdu, w której zawarte są między innymi informacje o przeprowadzonym badaniu i uzyskanych podstawowych parametrach diagnostycznych. Dzięki temu można w skuteczny sposób prześledzić stan techniczny pojazdu od momentu pierwszej rejestracji aż do ostatniego przeglądu technicznego.



Struktura programu komputerowego umożliwia jego rozszerzenie o dodatkowe moduły pomiarowe i programy pozwalające na tworzenie dokumentów związanych z badaniem technicznym (zaświadczeń, rejestrów, faktur itp.).

Zakończenie procedury pomiarowej jest udokumentowane zbiorczym raportem. Istnieje możliwość wprowadzenia do końcowego raportu informacji tekstowej o stanie układu zawieszenia i kierowniczego (są to wyniki badania za pomocą urządzenia szarpiącego).

Na początku linii diagnostycznej znajduje się **tester do oceny wstępnej ustawienia kół jezdnych UNO-2/L**. Podstawowym elementem urządzenia jest zespół najazdowy składający się z dwóch płyt: kompensacyjnej i pomiarowej. Badanie wykonuje się w warunkach dynamicznych, w czasie ruchu pojazdu z prędkością 3-8 km/h.

Zasada działania urządzenia polega na pomiarze wielkości i kierunku odchylenia płyty pomiarowej podczas przejazdu po niej kołem badanego pojazdu. Wielkość bocznego przesunięcia płyty uzależniona jest od ustawienia kół jezdnych.

Elementem pomiarowym urządzenia jest ułożyskowana płyta pomiarowa, sprzężona mechanicznie z elektronicznym przetwornikiem położenia. Sygnał elektryczny z przetwornika (po odpowiednim przetworzeniu) stanowi podstawę obliczenia wskaźnika ustawienia kół jezdnych. Rozpoczęcie i zakończenie cyklu pomiarowego realizowane jest automatycznie (zastosowano czujniki zbliżeniowe). Pomiar kończy się wyświetleniem na ekranie monitora wartości wskaźnika ustawienia kół (w mm) oraz oceną uzyskanych wyników (w przypadku określenia wartości granicznych).

Urządzenie może również funkcjonować jako samodzielna jednostka (poza strukturą linii diagnostycznej). Jest wówczas dodatkowo wyposażone w kasetę pomiarową, przystosowaną do współpracy z drukarką.

Drugim elementem toru pomiarowego podwozia jest **urządzenie do badania amortyzatorów TUZ-1/L**. Do oceny stanu amortyzatorów wykorzystano metodę drgań wymuszonych [2]. Urządzenie działa na podstawie analizy nacisku koła na podłoże (metoda Eusama). Na stanowisku wymusza się drgania (z określoną częstotliwością i skokiem), a mierzy się stosunek nacisku dynamicznego do nacisku statycznego koła. Do oceny stanu technicznego amortyzatorów wystarcza odniesienie wyników pomiaru do wymagań ustalonych przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Amortyzatorów. W metodzie tej zastosowano 4-stopniową skalę oceny skuteczności tłumienia amortyzatorów oraz ustalono dopuszczalną różnicę między stroną lewą i prawą. Wyniki pomiarów podawane są w procentach rys. 1 i 2. Kryteria oceny są jednakowe dla wszystkich pojazdów. Nie ma potrzeby tworzenia bazy danych charakterystyk wzorcowych.

Urządzenie TUZ-1/L składa się z dwóch mechanicznych zespołów wibracyjnych z wbudowanym układem pomiarowym (czujniki tensometryczne) i jest zespolone z wagą. Czas badania jednego pojazdu wynosi około 2 minut. Sterowanie procesem pomiarowym jest automatyczne.

Sygnał elektryczny z czujników (przez wzmacniacz) przekazywany jest do centralnej jednostki sterującej. Wyniki pomiaru prezentowane są na ekranie monitora w formie liczbowej i wykresłej.

Kolejnym modułem pomiarowym linii jest **stanowisko rolkowe RHO-6/L do kontroli hamulców** w pojazdach o dmc do 3,5 t (w tym w ciągnikach rolniczych). Badanie motocykli odbywa się przy użyciu specjalnych nakładek. Urządzenie umożliwia również prowadzenie badań hamulców w pojazdach z nierozłączalnym napędem na cztery koła (opcja pozwalająca na odwracanie kierunku obrotów jednego zespołu napędowego). Istnieje możliwość wyboru automatycznego lub ręcznego trybu badań hamulców.

W zespołach napędowych do pomiaru sił hamujących wykorzystano elektroniczny układ pomiarowy z czujnikami tensometrycznymi. Zastosowanie bezprzewodowego pilota zdalnego sterowania ułatwia obsługę i umożliwia badanie z miejsca kierowcy. W stanowisku zastosowano automatyczne włączanie napędu rolek po wjechaniu pojazdu i wyłączanie po ich opuszczeniu oraz wspomaganie wyjazdu z rolek napędowych. Urządzenie ma układ przeciwpółślizgowy (rolka kontrolna sygnalizacji poślizgu) i jest wyposażone w miernik siły nacisku na pedał hamulca.

Pomiar rozpoczyna się w chwili, gdy koła pojazdu znajdują się na rolkach urządzenia. Kolejno wykonywane są pomiary i obliczenia: oporów toczenia kół jezdnych, stabilności siły hamowania na każdym z kół pojazdu, wartości sił hamujących, wskaźnika skuteczności hamowania, rozdziału sił hamowania na strony oraz siły nacisku na pedał hamulca.

Na ekranie monitora prezentowane są wyniki pomiarów sił hamowania koła lewego i prawego, różnicy sił hamowania oraz siły nacisku na pedał hamulca w postaci liczbowej i na wykresach słupkowych.

Wyposażenie dodatkowe oferowane wraz z urządzeniem rolkowym obejmuje: analogową tablicę wskaźnikową sił hamowania, nakładki do badania motocykli, przewodowy pilot zdalnego sterowania, bezprzewodowy miernik siły nacisku na pedał hamulca i ładowarkę nadajników zdalnego sterowania.

Po zakończeniu badań pojazdu na linii diagnostycznej na ekranie monitora ukazuje się plansza zbiorcza z wynikami końcowymi pomiarów: ustawienia kół jezdnych, układu zawieszenia i układu hamulcowego. Możliwe jest również sporządzenie protokołu z wykonanych badań wraz z oceną końcową stanu technicznego pojazdu.

Uniwersalna linia diagnostyczna

Rozwój linii diagnostycznych do badania pojazdów samochodowych w zakresie bezpieczeństwa jazdy zmierza między innymi w kierunku stosowania stanowisk uniwersalnych [2], które umożliwiają badanie na tych samych urządzeniach zarówno samochodów osobowych, jak i ciężarowych. Możliwość ba-

dania samochodów za pomocą uniwersalnej linii diagnostycznej oferuje również firma „Unimetal”. W stanowiskach uniwersalnych urządzenia pomiarowe układów podwozia mają zainstalowane dwa zakresy pomiarowe mierzonych parametrów (oddzielny dla samochodów osobowych i ciężarowych).

Urządzenia diagnostyczne rozmieszcza się wzdłuż kanału przeglądowego. Urządzenia do diagnozowania układów podwozia zagłębia się w posadzce. Wymaga się, aby stanowisko kontrolne było przelotowe.

Uniwersalna linia diagnostyczna Uniline-5000 obejmuje następujące urządzenia (rys. 2):

- centralną jednostkę sterującą,
- tester płytowy UNC-6A do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych,
- urządzenie TUZ-1 do kontroli działania amortyzatorów (w pojazdach o dmc do 3,5 t),
- stanowisko rolkowe RHE-30/6S do badania hamulców z: układem wagowym, urządzeniem dociążającym osie pojazdu, czujnikiem ciśnienia do diagnozowania instalacji pneumatycznych, miernikiem siły nacisku na pedał hamulca oraz rolkami wolnobieżnymi,
- urządzenie SZ-15 do wymuszania szarpnięć kołami jezdnych pojazdu w celu kontroli luzów w układach zawieszenia i kierowniczym.

Uniwersalna linia diagnostyczna umożliwia badanie pojazdów o dmc do i powyżej 3,5 t (osobowych, ciężarowych, w tym wieloosiowych, autobusów, ciągników rolniczych, motocykli i przyczep).

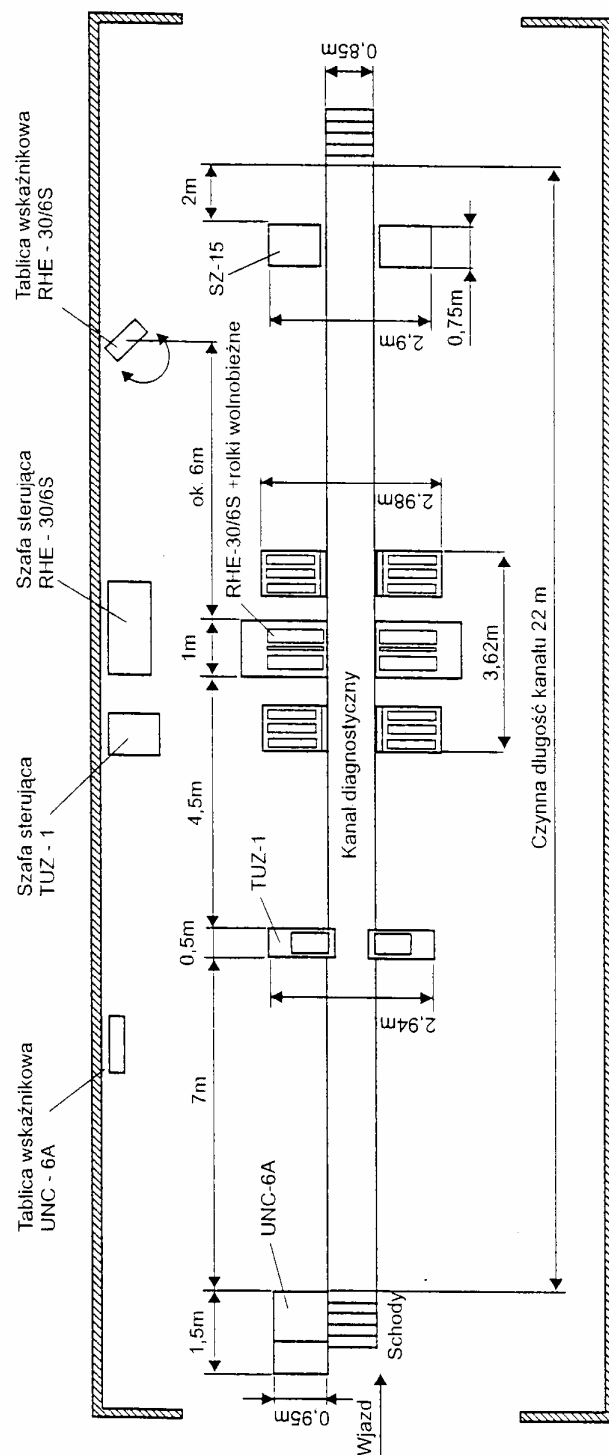
Podstawowe dane techniczne urządzeń kontrolnych linii uniwersalnej produkcji polskiej zestawiono w tabeli.

Na początku linii diagnostycznej (toru pomiarowego podwozia) umieszczane jest uniwersalne urządzenie płytowe UNC-6A do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych. Składa się z dwupłytowego zespołu najazdowego (płyta kompensacyjna i pomiarowa) oraz kasety pomiarowej.

Ocena prawidłowości ustawienia kół następuje podczas przejazdu kołem pojazdu przez swobodnie ułożyskowaną płytę pomiarową, która ulega przesunięciu w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu samochodu. Wynik pomiaru (wskaźnik prawidłowości ustawienia kół) pokazywany jest na tablicy świetlnej kasety pomiarowej i może być wydrukowany z odpowiednią interpretacją.

Następnym stanowiskiem linii uniwersalnej jest urządzenie TUZ-1 do kontroli amortyzatorów w pojazdach o dmc do 3,5 t. Możliwe jest umieszczenie tego stanowiska w zestawie urządzeń uniwersalnej linii diagnostycznej, dzięki zabezpieczeniu zespołów wibracyjnych specjalnymi pokrywami ochronnymi.

Kolejnym (trzecim) modułem pomiarowym linii jest uniwersalne stanowisko rolkowe RHE-30/6S do badania hamulców. Przeznaczone jest do kontroli hamulców samochodów osobowych i ciężarowych (w tym ciągników rolniczych i motocykli). Umożliwia badanie hamulców w pojazdach dwuosiowych oraz wieloosiowych, z osiami wleczonymi lub międzymostowymi mechanizmami różnicowymi. Można także wykonywać pomiary sił hamowania z użyciem urządzenia dociążającego osie pojazdu.



Stanowisko rolkowe składa się z: dwóch zespołów napędowych, jednostki sterującej (układ mikroprocesorowy, pulpit sterujący, drukarka, szafka), tablicy wskaźnikowej, bezprzewodowego pilota zdalnego sterowania, miernika ciśnienia w instalacji pneumatycznej i miernika siły nacisku na pedał hamulca.

Uniwersalność urządzenia wynika z zastosowania dwóch zakresów pomiarowych sił hamujących (0-6 i 0-30 kN) oraz dwóch zakresów prędkości obwodowych rolek napędowych (2,54 i 5,08 km/h).

Po włączeniu urządzenia automatycznie realizowany jest test elektronicznego systemu pomiarowego. Badanie układu hamulcowego można wykonywać w cyklu automatycznym lub ręcznym.

Urządzenie rolkowe umożliwia wykonanie pomiarów i obliczeń: oporów toczenia, wskaźników stabilności siły hamowania, wartości sił hamujących, wskaźników skuteczności hamowania, różnicy sił hamowania kół jednej osi, wartości ciśnień w instalacji pneumatycznej lub siły nacisku na pedał hamulca. Wyniki uzyskuje się w formie raportu.

Wyposażenie dodatkowe stanowiska obejmuje: rolki wolnobieżne (umożliwiają badanie hamulców pojazdów wieloosiowych o osiach sprzężonych), hydrauliczne urządzenie dociążające osie pojazdu DR-120, układ wagowy, nakładki do badania motocykli, bezprzewodowe mierniki ciśnienia i siły nacisku na pedał hamulca.

Ostatnim elementem składowym linii jest uniwersalne urządzenie SZ-15 do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi w celu kontroli luzów w układach zawieszenia i kierowniczym. Urządzenie składa się z: dwóch płyt szarpiących, zasilacza hydraulicznego z rozdzielaczem, szafki sterującej i lampy halogenowej z przyciskami sterującymi.

Płyty najazdowe zamontowane są w wannach fundamentowych i osadzone na prowadnicach zapewniających swobodę ruchu w kierunkach wzdłużnym i poprzecznym. Ruch płyty wymuszany jest przez jeden z czterech siłowników jednostronnego działania, zasilanych zasilaczem hydraulicznym z wbudowanym układem elektrozaworów.

Uniwersalność stanowiska zapewniają dwa zakresy skoku płyt szarpiących (930 mm i 950 mm). Dzięki zastosowaniu hydraulicznego zasilania, urządzenie osiąga wymaganą niezawodność pracy oraz dużą płynność ruchu płyt szarpiących (najazdowych).

Ciężarowa linia diagnostyczna

Urządzenia diagnostyczne oferowane przez firmę „Unimetal” pozwalają również na zestawienie linii do badania pojazdów o dmc powyżej 3,5 t. W skład linii do badania samochodów ciężarowych Uniline-3000 wchodzi [3]:

- stanowisko płytowe do wstępnej oceny ustawienia kół,
- urządzenie rolkowe do badania hamulców (z czujnikiem ciśnienia w instalacji pneumatycznej i miernikiem nacisku na pedał hamulca),

– urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi pojazdu w celu kontroli luzów w elementach zawieszenia i układu kierowniczego.

Spośród wymienionych urządzeń dwa są stanowiskami uniwersalnymi (tester do oceny ustawienia kół UNC-6A i urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi SZ-15).

Do badania hamulców zastosowano **urządzenie rolkowe RH-30E** z hydraulicznym układem pomiarowym siły hamowania. Zakres pomiarowy siły hamowania wynosi 0-30 kN, maksymalny nacisk osi pojazdu 160 kN, prędkość obwodowa rolek napędowych 2,67 km/h, a zakres średnic obręczy kół 14-22,5”.

Podsumowanie

Przedstawione linie diagnostyczne produkcji polskiej zbudowane są systemem modułowym i są łatwe w obsłudze. Zostały wyposażone w urządzenia diagnostyczne nowej generacji, sterowane mikroprocesorem i działające automatycznie. Stanowiska te umożliwiają kompleksowe badanie układów podwozia pojazdu istotnie wpływających na bezpieczeństwo jazdy, w krótkim czasie i przy ekonomicznym wykorzystaniu wspólnych modułów.

Piśmiennictwo

1. Instrukcje obsługi (dokumentacja techniczno-ruchowa) urządzeń diagnostycznych firmy Unimetal. Unimetal, Złotów 2002.
2. Sitek K.: Diagnostyka samochodowa. Wyd. AUTO, Warszawa 1999.
3. Sitek K.: Polskie linie diagnostyczne. Transport, Technika Motoryzacyjna 12/2001.

Streszczenie

Przedstawiono linie diagnostyczne produkcji polskiej. Zaprezentowano linię do kontroli samochodów osobowych, uniwersalną i do badania samochodów ciężarowych. Podano podstawowe dane techniczne urządzeń kontrolnych wchodzących w skład linii. Opisano budowę i działanie jednostek sterujących i urządzeń tworzących tor pomiarowy układów podwozia pojazdu. Wyszczególniono elementy podstawowe i wyposażenie dodatkowe urządzeń składowych wymienionych linii. Na rysunkach pokazano przykładowe rozmieszczenie urządzeń na stanowisku kontrolnym stacji diagnostycznej.

Summary