

Janusz GARDULSKI, Łukasz KONIECZNY

## BADANIA EKSPLOATACYJNE SAMOCHODÓW OSOBOWYCH PROJEKT PRZYCZEPY POMIAROWEJ

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono projekt wstępny jednoosiowej przyczepy pomiarowej i omówiono jej zaproponowane rozwiązanie konstrukcji, wykonane w oparciu o przyjęte założenia. Urządzenia tego typu używane są przy badaniach samochodów osobowych w warunkach zbliżonych do normalnej eksploatacji. Umożliwiają dokładny pomiar drogi oraz prędkości pojazdu w różnych warunkach ruchowych.

## EXPLOITATION RESEARCHES CAR PROJECT MEASUREMENT TRAILER

**Summary.** The paper presents the initial project one axle measurement trailer and propose construction solution make based on accept assumptions. This type of mechanism is used for car researches in conditions close to normal exploitation. They make possible very exact road measurement and vehicle velocity in different movement conditions.

### 1. WSTĘP

Badania eksploatacyjne samochodów osobowych powinny dostarczać informacji zarówno o jego dynamice, jak i własnościach trakcyjnych. Samochodowe urządzenia pokładowe (np. prędkościomierz) ze względu na klasę ich dokładności są mało przydatne do tego celu. Dlatego do celów pomiarowych w warunkach eksploatacyjnych wykorzystuje się najczęściej przyczepy jednoosiowe z zamontowanym na niej układem pomiarowym, będące tzw. wózkami pomiarowym. Powszechnie noszą one nazwę „piątego koła”. Istnieją wykorzystywane w celach komercyjnych urządzenia tego typu (np. PK 2- rys.1.), które sprzedawane są jako urządzenia kompleksowe z torem pomiarowym. Koszty tego zestawu są znaczne i nie zawsze spełniają wymagania badawcze. Dlatego podjęto się wykonania projektu technicznego „piątego koła”



Rys.1. Widok urządzenia PK2

Fig.1. PK2 device view

## 2. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

W ramach projektu przyjęto następujące założenia:

- 1) W trakcie pomiarów przyczepa pomiarowa połączona zostanie z samochodem za pomocą typowego haka holowniczego o średnicy kuli wynoszącej  $\varnothing 50$  mm.
- 2) Konstrukcja przyczepy musi posiadać wymaganą liczbę stopni swobody. Do tego celu nie może być wykorzystane połączenie haka z przyczepą.
- 3) Koło przyczepy powinno być dociskane z określoną siłą do nawierzchni, drgania jego powinny być tłumione w zakresie analizowanego pasma częstotliwości.
- 4) Tor pomiarowy powinien być układem niezależnym izolowanym od wózka pomiarowego.

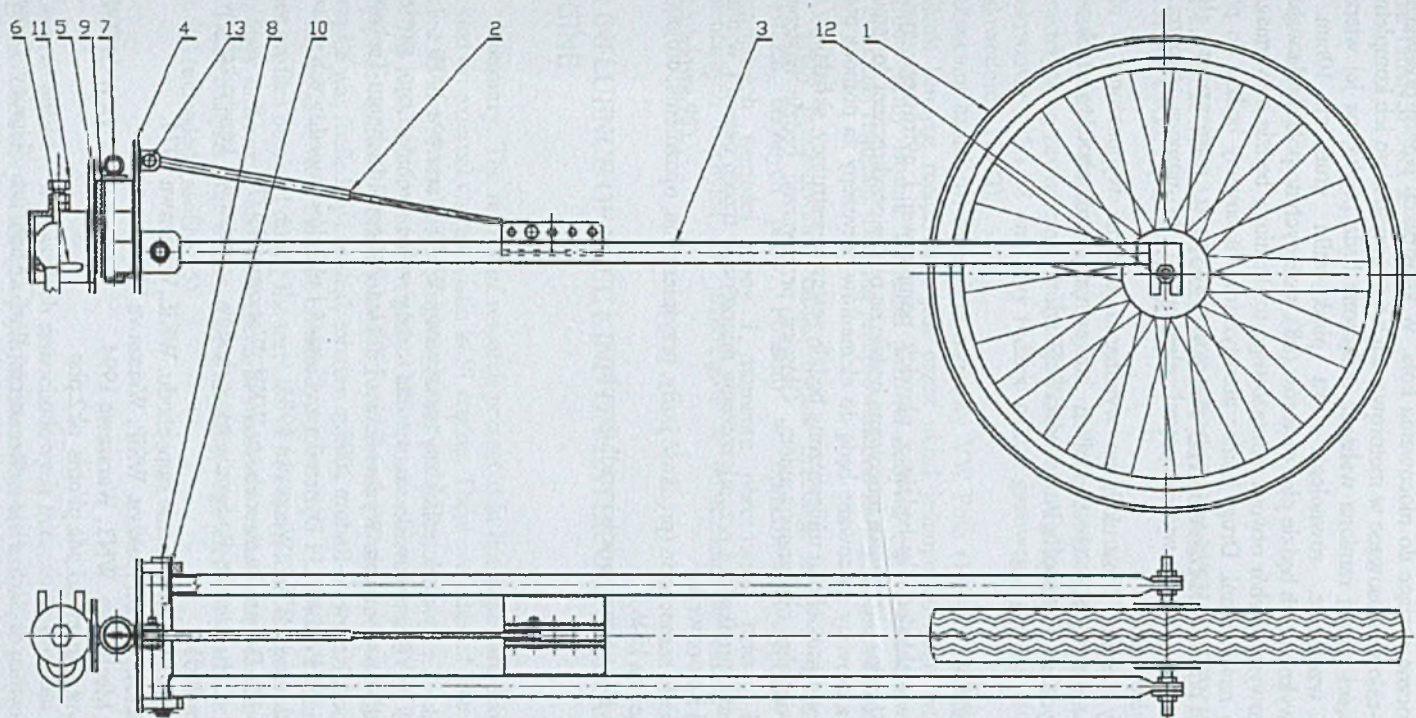
## 3. OPIS KONSTRUKCJI

Po przeprowadzeniu analizy konstrukcyjnej wykonano projekt wstępny „piątego koła”, którego rysunek złożeniowy przedstawiono na rys.2.

Przyczepa połączona będzie z samochodem przy wykorzystaniu kuli haka holowniczego o średnicy  $\varnothing 50$  mm. Do mocowania zaprojektowano złącze walcowe o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 52$  mm (rura stalowa St3S). Unieruchomienie zaczepu odbywać się będzie poprzez połączenie śrubowe. Elementami ustalającymi będą widełki dolne oraz śruba dociskowa. Widełki osadzone będą w otworach przelotowych w części cylindrycznej zaczepu w płaskożyźnie prostopadłej do osi części walcowej zaczepu, obejmując sfazowanymi odcinkami część kulistą hak od dołu. Docisk widełek do powierzchni kuli odbywać się będzie za pomocą śruby M12 x 50, wkręcanej do otworu gwintowanego w pokrywie górnej części elementu walcowego. Powierzchnia czoła śruby opierać się będzie na spłaszczeniu powierzchni kuli w jej górnej części. Po dociągnięciu śruby zabezpieczy się ją przed odkręceniem przeciwnakrętką M12.

Współpracująca z kulą część walcowa zaczepu połączona będzie z płytą zaczepu równoległą do osi rury za pomocą połączenia spawanego. Płyta wykonana ze stali St3S stanowić będzie główną część konstrukcji, do której zamocowane będą pozostałe części wózka pomiarowego. Do tylnej części płyty przyspawana będzie tuleja stalowa (St3S) o osi równoległej do osi części walcowej zaczepu i średnicy wewnętrznej 26H7 mm, w której osadzona będzie tuleja z brązu B101 o średnicy zew.  $\varnothing 26r6$  mm, wew.  $\varnothing 20H7$  mm i długości 30mm. Tuleja ta wykorzystana będzie do ruchowego połączenia płyty zaczepu z płytą wspornika wahacza. Do połączenia zastosowano sworzeń o średnicy  $\varnothing 20h6$  mm ze stali 45. Analogicznie osadzone będą w identycznych gniazdach takie same tuleje jak wspomniane, których gniazda przyspawane będą do płyty wspornikowej.

Wymagany rodzaj pasowania ruchowego F7/h6 w tulejach uzyskany będzie po montażu ich w gniazdach. Uzyska się dzięki temu połączenie ruchowe umożliwiające obrót wspornika wahacza względem zaczepu. Sworzeń zabezpieczony będzie za pomocą podkładki i zawlecзки  $\varnothing 4$ . Po drugiej stronie płyty wspornika wahacza przyspawane będą dwa płaskowniki o wymiarach 40x40mm i grubości 10 mm, w których wykonane będą otwory  $\varnothing 19H7$  mm, w których osadzone zostaną dwie tuleje współpracujące ze sworzniem o średnicy  $\varnothing 15h6$ . Gniazdem łożyskowym sworznia będzie tuleja brązowa (B 101) o średnicy zew.  $\varnothing 19r6$  mm, wew.  $\varnothing 15F7$  mm i szerokości 10mm oraz tuleja stalowa  $\varnothing 15F7$  o długości 124h6 mm. Uzyskane będzie w ten sposób połączenie ruchowe obrotowe z tulejami. Zabezpieczenie sworznia uzyska się tak samo jak poprzednio za pomocą podkładki i zawlecзки  $\varnothing 4$ . Gniazdo tulei wahacza (St3S) połączone będzie z ramionami wahacza wleczonego za pomocą spoin czołowych. Ramiona wahacza wykonane będą z rur stalowych (St3S) o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 20$  i grubości ścianki 2,3 mm. Końcówki ramion wahacza będą spłaszczone i przyspawane



Rys.2. Zaprojektowana jednoosiowa przyczepa pomiarowa  
 Fig. 2. Project one axle measurement trailer

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1.- koło motorowerowe 19"    | 8.- trzpień $\varnothing 15$           |
| 2.- amortyzator gazowy       | 9.- tuleja A 15/19 x 10                |
| 3.- wahacz                   | 10.- tuleja A 20/26 x 30               |
| 4.- wspornik wahacza         | 11.- śruba M12 x 50                    |
| 5.- zaczep                   | 12.- nakrętka M10                      |
| 6.- zawleczka                | 13.- sworzeń $\varnothing 8 \times 30$ |
| 7.- trzpień $\varnothing 20$ |  |

będą do nich uszy boczne służące do mocowania koła. W konstrukcji wózka przewidziano standardowe koło 19-calowe stosowane w motorowerach z wykorzystaniem ich kompletnego łożyskowania. W części górnej ramiona wahacza połączone będą płytką, na jej wierzchu przyspawane będą wzdużnie, równolegle dwa płaskowniki grubości 10mm. W płaskownikach tych wykonanych będzie pięć otworów ( $\varnothing 8$ ), służących do połączenia wahacza z amortyzatorem gazowym. Wybór otworu montażowego uzależniony będzie od wymaganej siły docisku koła do nawierzchni. Drugi koniec amortyzatora mocowany będzie do płytki wspornika wahacza przy wykorzystaniu płytek montażowych z otworem  $\varnothing 8$ . Uszy amortyzatora połączone będą z wymienionymi elementami za pomocą sworzni  $\varnothing 8$  zabezpieczonych zawleczkami.

Przedstawiony projekt konstrukcji po wykonaniu zostanie wyposażony w układ pomiarowy i używany będzie w badaniach trakcyjnych samochodów osobowych prowadzonych na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej.

#### 4. TOR POMIAROWY

Tor pomiarowy składać się będzie z głowicy pomiarowej i cyfrowego systemu rejestracji sygnału. Głowica pomiarowa mocowana będzie na płycie przykręcaną do ramienia wahacza. Przewody z głowicy mocowane będą do elementów przyczepy za pomocą opasek zaciskowych. Wewnątrz samochodu umieszczony będzie zestaw rejestrujący, składający się z komputera z odpowiednim oprogramowaniem. Głowica przetwarzać będzie następujące parametry mierzalne:

- przyspieszenia, prędkości i przemieszczenia mierzone w trzech osiach ( wzdużnej poprzecznej i pionowej),
- parametry jazdy samochodu (prędkość jazdy, przyspieszenia, opóźnienia, droga),
- siły działające na koło,
- kąty przechyłów poprzecznych i wzdużnych.

#### LITERATURA

1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2004.
2. Gardulski J.: Bezstanowiskowa metoda oceny stanu technicznego zawiesznień samochodów osobowych. Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, Katowice-Radom 2003.
3. Kamiński E., Pokorski J.: Dynamika zawiesznień i układów napędowych pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1983.
4. Mitschke M.: Dynamika samochodu. WKiŁ, Warszawa 1977.
5. Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów - podstawy konstrukcji. WKiŁ, Warszawa 2001.
6. Rotenberg R.W.: Zawieszenie samochodu. WKiŁ, Warszawa 1974.
7. Rutkowski A.: Części maszyn. WSiP, Warszawa 1998.
8. Poradnik Mechanika. WNT, Warszawa 1994.
9. [http://www.palczewski.gda.pl/opis\\_pk2.php](http://www.palczewski.gda.pl/opis_pk2.php)

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Dąbrowski