

## Geometria na 12 sposobów (cz. 2)

Autor: Zenon Majkut 24.09.2015



W poprzednim wydaniu "autoEXPERTA" zaczęliśmy opisywać metody ustawiania geometrii kół. Okazuje się bowiem, że jest to nie lada problem. Nawet dla fachowców. W tym numerze ciąg dalszy proponowanych rozwiązań.

Rozwiązanie pozwalające na stosowanie podkładek stalowych o określonej grubości pomiędzy górnym wahaczem a ramą czy podłużnicą pojazdu w rozwiązaniu dwuwahaczowym to kolejny sposób regulacji geometrii kół. Taki wynalazek jest używany szczególnie w mocno obciążonych przednich zawieszeniach samochodów terenowych. Nie jest on nowy, bo podobnie regulowane było pochylenie koła w naszych Polonezach i PF 125p.

I tak, jeśli konstruktor przewidział użycie jednej dużej podkładki, aby równomiernie oddalić lub przybliżyć oś wahacza od (do) ramy, to mamy do czynienia tylko z regulacją kąta „PK”. Jeśli natomiast można stosować inną grubość podkładek pod przednią śrubę mocowania wahacza, a inną pod tylną, to będziemy mieli regulację zarówno kąta „PK” oraz kąta „WOZ” (też „POZ”). Zakresu regulacji nie można jednoznacznie określić, bo zależy on od miejsca i długości śrub mocowania podstawy wahacza.

6. Rozwiązanie numer sześć nie jest typowym regulatorem. Znajduje zastosowanie w tylnym zawieszeniu samochodu

terenowego, np. Toyota Landcruiser. Samochody terenowe z racji funkcji, do jakich są zaprojektowane i rodzaju dróg, po których mogą się poruszać, mają mocne zawieszenia. Jednak nie na tyle mocne, żeby po przebiegu kilku tysięcy kilometrów, a czasami nawet kilkuset, ustawienie geometrii „przed” i „po” było takie same. Niektóre zawieszenia wymagają sprawdzenia i regulacji geometrii po każdej intensywnej jeździe w terenie. Co więc robi się, aby parametry raz ustawione nie zmieniały się przez dłuższy czas? Należy wzmocnić elementy, które powodują rozregulowanie. Mamy więc drążek podłużny o 2,5-3 razy większej sztywności niż OEM. To nie wszystko. Na końcach drążków zastosowano dokładnie uszczelnione metalowo-metalowe (nie metalowo-gumowe) tuleje przegubowe xAxis™, które zapewniają kilkukrotnie większą trwałość i zapewniają dokładniejsze kątowne prowadzenie drążka. Mamy więc tańsze zapobieganie, zamiast drogiego leczenia.

7. W kolejnym rozwiązaniu chodzi o zastąpienie oryginalnego, najczęściej już zużytego tylnego wahacza o jednolitej konstrukcji, wahaczem z możliwością regulacji na zasadzie śruby rzymskiej. Można z jego pomocą zmieniać kąt „PK”, najczęściej w zakresie  $-2^{\circ}$  do  $+3^{\circ}$ . Rozwiązanie tego typu występuje najczęściej w tylnych zawieszeniach aut japońskich: Honda, Toyota, Nissan, Lexus, Subaru, amerykańskich, np. Chrysler, oraz koreańskich: Hyundai i Kia.

8. Ósmy przykład możliwości wyregulowania tego, co w standardzie nie jest dostępne, to zestawy mocujące górę kolumny McPherson w przednim zawieszeniu. Możliwości przestawiania kątów są tu bardzo duże, bo wynoszą dla kąta „PK” od  $-1^{\circ}$  do  $+3^{\circ}$ , a dla kąta „WOZ”  $\pm 0^{\circ} 30'$ . Powszechnie stosuje się te rozwiązania w samochodach BMW serii 1, 3 i 5 oraz w Fordzie (Focus) oraz sportowych odmianach VW.

9. Następne rozwiązanie jest pewnym rozwinięciem opisywanego wcześniej wariantu, z tym że nie mamy tu do czynienia z jednym wahaczem w tylnym zawieszeniu, ale z dwoma regulowanymi wahaczami pracującymi z przodu (Ilustracja 13). Można zadać pytanie do producenta znanych samochodów, bo rozwiązanie dotyczy popularnych w Polsce Audi A4/S4, A5/S5, A6/S6, A7/S7 i VW Passat, dlaczego sami tego nie wprowadzili? Zakres regulacji wynosi  $\pm 1^{\circ} 30'$  dla kąta „PK” i „WSZ”. Ze względu na powszechność przywołanych modeli samochodów pojawia się szansa na poprawę stanu geometrii i jednocześnie bezpieczeństwa albo na zarobienie dużych pieniędzy przez warsztaty stosujące te części, albo też na obie rzeczy razem.

W prostszych (tańszych) konstrukcjach aut z grupy VW, Opla czy Forda produkowanych w Europie często pojawiało się zależne zawieszenie tylne z jednolitą belką, mimo przedniego napędu. Fabryka w ogóle nie dawała możliwości regulacji ani zbieżności, ani kąta „PK”. Jednak innowacja polegająca na wstawieniu pomiędzy piastę a zakończenie belki zawieszenia podkładki z tzw. pełnym stykiem, będącej bardzo niskim, bo o grubości do 3 mm ściętym walcem, który załatwia problem regulacji kątów pochylenia i zbieżności połówkowej kół. Dla całkowitej regulacji tylnej belki trzeba użyć po jednej podkładce na stronę.

Z kolei położenie kątowe podkładki wyliczane jest przez urządzenie do geometrii i można je „skopiować” przez nałożenie podkładki na wydruk (szablon) lub wyliczyć jej położenie z załączonej do niej tabeli. Podkładki są wykonane ze specjalnego tworzywa sztucznego, dlatego ważne jest po zainstalowaniu dokręcenie śrub piasty zaleconym w instrukcji momentem dokręcania. Katalog marek samochodów tylko dla trzech typów podkładek jest naprawdę bardzo długi. Jeszcze wspomnę możliwość regulacji, która wynosi po równo dla zbieżności i dla pochylenia  $\pm 1^{\circ} 30'$ , a czas instalacji wynosi pół godziny.

### **Dla pojazdów mniej nowoczesnych**

Dwa ostatnie rozwiązania dotyczą zawiesznień nieco zapomnianych mających w temacie resory piórowe. Być może brzmi to anachronicznie, lecz w grupach pojazdów dostawczych i ciężarowych spotyka się często resory piórowe. Pierwsza odmiana regulatorów dotyczy grupy aut dostawczych. Wykorzystujemy tu specjalne podkładki i tuleje mimośrodowe współpracujące z centralną śrubą łączącą wszystkie pióra. Mimośrodowe pozwalają na regulację kąta znoszenia generowanego przez tylną oś (sztywny most lub sztywną belkę) samochodu. Trzeba dodać, że podkładki i przekładki są równej grubości i nie zmieniają ani zbieżności całkowitej ani pochylenia kół w regulowanej osi.

Kolejny rodzaj podkładek jest nieco inny, ponieważ zestaw zawiera podkładki różnej grubości. Powinny one być montowane pomiędzy dolne pióro resoru a jego podparcie bezpośrednio na sztywnej osi samochodu. I teraz w zależności od zastosowania czy to z przodu, czy to z tyłu mogą być pochylone albo w kierunku krótszego, albo dłuższego boku. Pochylenie w kierunku krótszego boku będzie powodowało po zamontowaniu zmianę kąta „WOZ” i wskazuje na zastosowanie z przodu. Natomiast to drugie pochylenie będzie korygowało kąt „PK” i ten przypadek może być wykorzystany zarówno z przodu, jak i na tylnej osi bądź w naczepie. Oczywiście decyzję o montażu należy podjąć po zapoznaniu się z możliwościami zabudowy do konkretnej konstrukcji osi. Zakres regulacji przywołanych kątów wynosi od  $0,5^{\circ}$  do  $5^{\circ}$ . Tak duży zakres pozwala korygować zmiany geometrii kół, nawet te spowodowane niewielkimi odkształceniami osi.

Zenon Majkut, współwłaściciel firmy WIMAD