

UKŁAD JEZDNY

a bezpieczeństwo jazdy pojazdu

nadkom. Dariusz Szymanik

Zakład Ruchu Drogowego CSP

UKŁAD JEZDNY POZOSTAJE JEDNYM Z NAJWAŻNIEJSZYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH KAŻDEGO SAMOCHODU, PONIEWAŻ PRZENOSI SIŁY POWSTAJĄCE PODCZAS PRACY KOŁA NA NADWOZIE, ZAPEWNIAJĄC STABILNOŚĆ I STEROWNOŚĆ SAMOCHODU, CO MA DECYDUJĄCY WPŁYW NA KOMFORT WENĄTRZ POJAZDU, ALE PRZED W SZYSTKIM NA BEZPIECZEŃSTWO JAZDY.

UKŁAD JEZDNY

UKŁAD JEZDNY SKŁADA SIĘ Z ELEMENTÓW ZAPEWNIAJĄCYCH WŁAŚCIWE PORUSZANIE SIĘ POJAZDU W TRAKCIE JAZDY PO DRODZE. ZASADNICZYMI ELEMENTAMI UKŁADU SĄ KOŁA JEZDNE ORAZ ICH ZAWIESZENIE WRAZ Z OSIAMI LUB MOSTAMI NAPĘDOWYMI. OD RODZAJU KONSTRUKCJI UKŁADU JEZDNEGO ORAZ JEGO STANU TECHNICZNEGO W DUŻYM STOPNIU ZALEŻY ZACHOWANIE SIĘ POJAZDU NA DRODZE, DLATEGO JEST ON BARDZO WAŻNYM ELEMENTEM BEZPIECZEŃSTWA BIERNEGO POJAZDU. UKŁAD JEZDNY I ZAWIESZENIE POZOSTAJĄ ZASADNICZĄ CZĘŚCIĄ STRUKTURY NOŚNEJ POJAZDU, KTÓRA SŁUŻY DO POŁĄCZENIA KÓŁ JEZDNYCH Z RAMĄ LUB NADWOZIEM SAMONOŚNYM POJAZDU. JEGO PODSTAWOWYM ZADANIEM JEST PRECYZYJNE PROWADZENIE KÓŁ PODCZAS JAZDY ORAZ PRZENOSZENIE WSZYSTKICH OBCIĄŻEŃ DZIAŁAJĄCYCH NA KOŁA JEZDNE. KOŁA JEZDNE POJAZDU SĄ KOŃCOWYM ELEMENTEM ROZBUDOWANEGO UKŁADU, NA KTÓRYM OPIERA SIĘ BRYŁA NADWOZIA SAMOCHODU.

UKŁAD ZAWIESZENIA

UKŁAD ZAWIESZENIA MUSI JEDNAK SPEŁNIAĆ WIELE RÓŻNYCH WYMAGAŃ, M.IN. PRZECIWDZIAŁAĆ POWSTAJĄCYM PRZECIĄŻENIOM ZARÓWNO PODCZAS PRZYSPIESZANIA, JAK I HAMOWANIA ORAZ SPROSTAĆ WARUNKOM JAZDY POD ZNAČNYM OBCIĄŻENIEM, A TAKŻE RADZIĆ SOBIE Z RUCHAMI NADWOZIA WYNIKAJĄCYMI Z JAZDY NA WPROST I MINIMALIZOWAĆ NIEDOGODNOŚCI WYNIKAJĄCE Z JAZDY PO NIERÓWNYCH DROGACH LUB TRUDNYM TERENIE, A W REZULTACIE ZAPEWNIĆ ODPOWIEDNI KOMFORT I BEZPIECZEŃSTWO KIEROWCY ORAZ PASAŻEROM POJAZDU. PODSTAWOWYM ZADANIEM ZAWIESZENIA KÓŁ JEZDNYCH JEST WIBROIZOLACJA NADWOZIA, T.J. ŁAGODZENIE WSZELKICH POWSTAJĄCYCH DRGAŃ I WSTRZĄSÓW W TRAKCIE JAZDY PO NIERÓWNOŚCIACH DROGI. JEDNOCZEŚNIE ZNAČNYM PROBLEMEM POZOSTAJE MINIMALIZACJA DRGAŃ KÓŁ JEZDNYCH, CO PRZEKŁADA SIĘ NA ICH ZDOLNOŚCI DO PRZENOSZENIA DZIAŁAJĄCYCH SIŁ NAPĘDOWEJ ORAZ HAMOWANIA. ZAWIESZENIE POJAZDU, TŁUMIĄC I ŁAGODZĄC NADMIERNE DRGANIA POWSTAŁE NA SKUTEK ODDZIAŁYWANIA NIERÓWNOŚCI DROGI NA KOŁA SAMOCHODU, ZAPEWNIA ODPOWIEDNIĄ STATECZNOŚĆ I KIEROWALNOŚĆ POJAZDU, CO MA WPŁYW NA KOMFORT JAZDY.

WYSTĘPUJĄCE W UKŁADZIE ZAWIESZENIA POJAZDU ELEMENTY DZIELĄ SIĘ NA WODZĄCE, SPRĘŻYSTE ORAZ TŁUMIĄCE:

- **elementy wodzące** – oddzielają koła jezdne od masy nadwozia samochodu, m.in. wahacze, od których działania zależy prawidłowe zachowanie się pojazdu np. podczas manewru skręcania,
- **elementy sprężyste** – mają na celu magazynowanie dostarczonej energii wywołanej przez nierówności drogi i oddawania jej w odpowiednim momencie,
- **elementy tłumiące** – ich zadaniem jest znaczne ograniczenie lub całkowita eliminacja drgań kół i nadwozia.

NIESPRAWNOŚĆ UKŁADU ZAWIESZENIA

Podczas użytkowania pojazdu należy zwracać szczególną uwagę na symptomy zużycia – wyeksploatowania układu zawieszenia oraz układu kierowniczego celem zdiagnozowania i usunięcia usterek. Niewątpliwie nieprawidłowe działanie układu zawieszenia oraz układu kierowniczego często powoduje utrudnienie prowadzenia samochodu, zbaczanie z obranego kierunku jazdy (tzw. ściąganie), nierównomierne, przedwczesne zużywanie się opon oraz powstanie nadmiernych przechyłów nadwozia z wyczuwalnymi luzami na poszczególnych elementach układu.

Przyczynami tego stanu są najczęściej niesprawności n.w. elementów układu zawieszenia:

- **amortyzatory** – wycieki oleju lub gazu z amortyzatorów powodują utratę efektu tłumiącego, przestają one spełniać swoje funkcje, odkształcenie korpusu utrudnia lub uniemożliwia suw tłoka w górę lub w dół, pęknięte lub zdeformowane mocowania powodują hałaśliwość zawieszenia podczas przyspieszania lub hamowania, korozja powoduje szybkie zużycie uszczelki oraz utratę oleju, amortyzatory zużywają się wskutek dużego przebiegu, zawsze należy je wymieniać parami na jednej osi, gdyż różnica w ich działaniu zmniejsza stateczność ruchu samochodu, a w konsekwencji stanowi zagrożenie bezpieczeństwa;
- **wahacze** – wszelkie odkształcenia, pęknięcia, skorodowanie lub inne uszkodzenia elementów łączących wahacz z nadwoziem pojazdu, zazwyczaj uszkodzeniu ulegają tuleje metalowo-gumowe wraz ze sworzniami;
- **stabilizator** – w środkowej części stabilizator jest przykręcony do nadwozia, zaś końce są mocowane do ele-

mentów zawieszenia poprzez łączniki stabilizatora, których delikatna konstrukcja powoduje podatność na szybkie zużywanie mechaniczne, skutkujące powstaniem luzów w połączeniach śrubowych i objawiające się dokuczliwymi stukami podczas jazdy po nierównej nawierzchni;

- **sprężyna śrubowa** – najczęstszym uszkodzeniem jest pęknięcie na skutek przeciążenia samochodu, zmęczenia materiału, silnej korozji lub nieprawidłowego montażu; pęknięcie sprężyny objawia się trzaskiem przy skręcaniu kierownicą;
- **łożyska kół pojazdów** – pracują w bardzo ciężkich warunkach, są ciągle narażone na zmieniające się temperatury, zanieczyszczenia kurzem, piaskiem, wodą itp., typowe niesprawności to nadmierne obciążenie powodujące zmęczeniowe łuszczenie bieżni łożyska, pęknięcia (uszkodzenia) uszczelniaczy łożysk, co prowadzi do przedostania się zanieczyszczeń do wnętrza, brak wyważenia kół skutkujący powstaniem drgań koła kierownicy przy określonych prędkościach jazdy, co w konsekwencji skraca trwałość łożysk; charakterystycznym objawem uszkodzenia łożyska jest zazwyczaj słyszalny podczas jazdy metaliczny szum w obrębie koła;
- **gumowe elementy sprężyste** – pomocnicze elementy resorujące zapewniające właściwą sprężystość układu, a jednocześnie odpowiednie ugięcia; wadą gumowych elementów sprężystych jest skłonność gumy do pęknięcia i starzenia się.

Koła jezdne stanowią podstawowy element mechanizmu jezdnego, są osadzone na piastach i przenoszą wszystkie siły powstające i działające pomiędzy pojazdem a drogą. W trakcie jazdy koła obracają się z różną prędkością, jednocześnie wykonują pionowe ruchy w górę i w dół. Zwłaszcza w czasie hamowania, przyspieszania i pokonywania zakrętów działają ogromne siły, z którymi układ jezdny musi sobie poradzić.

Koło wraz z zamontowaną oponą jest źródłem drgań w zawieszeniu, układzie kierowniczym, a także w samym kole kierownicy na skutek uszkodzeń eksploatacyjnych, wad produkcyjnych opony, niewłaściwego montażu oraz wyrównoważenia i nieprawidłowego ciśnienia w ogumieniu itp.

Ponadto groźne jest najeżdżanie na wysokie krawężniki lub inne przeszkody przednimi kołami, w wyniku czego uszkodzeniu może ulec opona, a także może powstać deformacja felgi, co może doprowadzić do naruszenia geometrii ustawienia kół, a w konsekwencji do pogorszenia kierowności oraz właściwości jezdnych pojazdu. Trwałość opon zależy od właściwej techniki jazdy, m.in. jazdy bez gwałtownych przyspieszeń i nagłych hamowań, rozwijanych prędkości podczas jazdy na zakrętach oraz warunków drogowych i atmosferycznych, ale także od właściwego doboru opon do pojazdu.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2016 r. poz. 2022, z późn. zm.):

§ 11 ust. 5

Pojazd powinien być wyposażony w ogumienie pneumatyczne o nośności dostosowanej do nacisku koła oraz dostosowane do maksymalnej prędkości pojazdu; ciśnienie w ogumieniu powinno być zgodne z zaleceniami wytwórni dla danej opony i obciążenia pojazdu.

§ 11 ust. 6

Dopuszcza się w celu krótkotrwałego użycia wyposażenia pojazdu w koło zapasowe, o parametrach odmiennych niż parametry stosowanego normalnie koła jezdnego, o ile koło takie wchodzi w skład fabrycznego wyposażenia pojazdu – na warunkach określonych przez wytwórnię pojazdu.

§ 11 ust. 7

Pojazd nie może być wyposażony, z zastrzeżeniem ust. 5:

- 1) w opony różnej konstrukcji, w tym o różnej rzeźbie bieżnika, na kołach jednej osi, z zastrzeżeniem pkt 3;
- 2) w przypadku pojazdu samochodowego o dwóch osiach z kołami pojedynczymi:
 - a) w opony diagonalne lub diagonalne z opasaniem na kołach tylnej osi, jeżeli na kołach przedniej osi znajdują się opony radialne,
 - b) w opony diagonalne na kołach tylnej osi, jeżeli na kołach przedniej osi znajdują się opony diagonalne z opasaniem;
- 3) w opony różnej konstrukcji na osiach składowych;
- 4) w opony, których wskaźniki pokazują graniczne zużycie bieżnika, a w odniesieniu do opon niezaopatrzonych w takie wskaźniki – o głębokości rzeźby bieżnika mniejszej niż 1,6 mm, z zastrzeżeniem § 23 ust. 4 pkt 3 (opony autobusu o głębokości rzeźby bieżnika co najmniej 3 mm);
- 5) w opony o widocznych pęknięciach odsłaniających lub naruszających ich osnowę;
- 6) w opony z umieszczonymi trwale, wystającymi na zewnątrz elementami przeciwszlizgowymi.

Prawidłowy dobór odpowiedniego ogumienia jest bardzo istotną sprawą dla bezpieczeństwa, komfortu i ekonomiczności eksploatacji pojazdu.

Bibliografia

- Prochowski L., Żukowski A., *Samochody ciężarowe i autobusy*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
- Reimpell J., Betzler J., *Podwozia samochodów*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2022 r. poz. 988, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2016 r. poz. 2022, z późn. zm.).

Summary

Suspension system and safety of vehicle driving

In the content of the article there has been indicated that efficiency of the suspension system constitutes a factor, which has an impact on safety of driving. The task of this system is to ensure the stable contact of all wheels with the road surface, which determines the proper performance of turning manoeuvres, keeping straightness of driving trajectory as well as behaviour of a vehicle during braking manoeuvre and cornering. Maintaining the elements of suspension system in a proper technical state by responding to occurring symptoms of defects, performing regular vehicle inspections as well as essential repairs, is a necessary condition for ensuring driving safety on the road.

Thumaczenie: Katarzyna Olbryś