

WABCO Training

Kurs
podstawowy

**Dwuprzewodowe –
dwuobwodowe powietrzne
układy hamulcowe.
Wymagania prawne**

3

Dwuprzewodowe-dwuobwodowe powietrzne układy hamulcowe.

Zastosowanie:

W stosunku do pojazdów średnio- i wysokotonażowych jak ciężarówki, przyczepy, naczepy i ciągniki wymaga się by siła hamulcowa była uzyskiwana dzięki **dwuprzewodowym nadciśnieniowym układom hamulcowym**. Systemy te mogą występować jako hamulce powietrzne lub układy kombinowane, w których stosuje się nadciśnieniowe wspomaganie hamulców hydraulicznych.

Obowiązujące w Polsce przepisy i normy dotyczące pojazdów wymagają aby w dopuszczanych do ruchu pojazdach była zastosowana instalacja hamulcowa dwuprzewodowa.

Uwaga:

Układy hamulcowe jednoprzewodowe są tutaj niedopuszczalne.

Przeznaczenie:

Układy hamulcowe powietrzne lub kombinowane sterują procesem hamowania i odhamowania pojazdu silnikowego lub przyczepy przy pomocy odpowiednich urządzeń. Wymagana siła hamowania, zależna od dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu, wiąże się z wielkością zastosowanych mechanizmów hamujących przy kołach, jak również z wielkością siłowników hamulcowych uwzględniając teoretyczne ciśnienie obliczeniowe powietrza.

Wymagane zespoły:

a. Zespoły układu przygotowania powietrza:

sprężarka, regulator ciśnienia, osuszacz, wieloobwodowy zawór zabezpieczający, zbiornik powietrza, ciśnieniomierz, urządzenie ostrzegające.

b. Zespoły układu hamulcowego pojazdu silnikowego:

główny zawór hamulcowy zintegrowany z zaworem pełny-pusty, ręczny zawór hamulcowy, zawór przekaźnikowy, automatyczny regulator siły hamowania, modulatory ABS, siłowniki przeponowe i przeponowo-sprężynowe, zawór sterujący hamulcami przyczepy, automatyczne złącza przewodów.

c. Zespoły układu hamulcowego przyczepy:

złącze przewodów, filtr przewodowy, zawór hamowania przyczepy z zaworem luzującym, regulator siły hamowania, zawór przekaźnikowy lub modulator przekaźnikowy ABS siłownik hamulcowy i zbiornik powietrza.

Zakresy ciśnień:

a. w pojazdach samochodowych

ciśnienie wyłączania regulatora ciśnienia wynosi ok. $8,1 \pm 0,2$ bar. Ciśnienie włączania wynikające z nastawienia regulatora ciśnienia $> 6,9$ bar. Niektórzy producenci pojazdów samochodowych przyjmują jednak, szczególnie przy zastosowaniu zawieszenia powietrznego w pojazdach, inne wartości ciśnienia.

b. na złączach (w/g wytycznych EKG - Europejska Komisja Gospodarcza przy ONZ i EWG)

zasilanie (kolor czerwony): 6,5 do 8,5 bar przy ciśnieniu wyłączenia,

sterowanie (kolor żółty): 6,5 do 8,5 bar przy pełnym hamowaniu.

c. w przyczepach

ciśnienie w zbiorniku odpowiada z reguły ciśnieniu w pojeździe samochodowym, jednakże wynosi ono max. 8,5 bar.

Wymagania prawne

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 01.02.1993 r.

HAMULCE § 13.

1. Pojazd samochodowy, z wyjątkiem motocykla i trzykołowego pojazdu samochodowego o dopuszczalnej masie całkowitej nie przekraczającej 1 tony, powinien być wyposażony w następujące rodzaje hamulców:
 - 1) hamulec roboczy działający na wszystkie koła - przeznaczony do zmniejszania prędkości pojazdu i zatrzymania go w sposób niezawodny, szybki i skuteczny, niezależnie od jego prędkości i obciążenia oraz od kąta wzniesienia lub spadku jezdni, z możliwością:
 - a) regulowania intensywności hamowania,
 - b) dokonywania hamowania z miejsca kierowcy bez użycia rąk; w odniesieniu do pojazdu inwalidzkiego dopuszcza się użycie jednej ręki,
 - 2) hamulec awaryjny działający na koła co najmniej jednej osi pojazdu - przeznaczony do zatrzymania pojazdu w razie awarii hamulca roboczego, z możliwością:
 - a) regulowania intensywności hamowania,
 - b) dokonywania hamowania z miejsca kierowcy z możliwością trzymania kierownicy przynajmniej jedną ręką,
 - 3) hamulec postojowy - przeznaczony do unieruchamiania pojazdu na wzniesieniu i spadku, z możliwością:
 - a) działania podczas nieobecności kierowcy, przy czym robocze części hamulca powinny pozostawać w położeniu zahamowania za pomocą wyłącznie mechanicznego urządzenia,
 - b) dokonywania hamowania z miejsca kierowcy; hamulca postojowego nie wymaga się, jeżeli hamulec awaryjny (pkt. 2) spełnia warunki określone w niniejszym punkcie.
2. Trzykołowy pojazd samochodowy o dopuszczalnej masie całkowitej nie przekraczającej 1 t powinien być wyposażony w:
 - 1) dwa niezależne hamulce, łącznie działające na wszystkie koła,
 - 2) hamulec postojowy działający na koło (koła) co najmniej jednej osi; hamulec ten może mieć wspólne części z jednym z hamulców wymienionych w pkt. 1 i powinien być niezależny od hamulca działającego na koło (koła) drugiej osi.
3. Motocykl powinien być wyposażony w dwa niezależne hamulce, z których jeden działa na co najmniej przednie koło (koła), a drugi co najmniej na tylne koło (koła).
4. Motocykl z bocznym wózkiem powinien być wyposażony w hamulce wymienione w ust. 3, z tym że jeżeli skuteczność hamowania spełnia wymagania określone w §15 ust. 21 p. 2, hamulec działający na koło wózka nie jest wymagany.
5. Przyczepa powinna być wyposażona w następujące rodzaje hamulców:
 - 1) hamulec roboczy:
 - a) spełniający wymagania określone w ust. 1 pkt. 1,
 - b) uruchamiany z miejsca kierowcy jednym ruchem łącznie z hamulcem roboczym pojazdu ciągnącego, z zastrzeżeniem przepisu ust. 7,

- c) zapewniający samoczynne zatrzymanie przyczepy w razie zerwania podczas jazdy połączenia z pojazdem ciągnącym,
- 2) hamulec postojowy:
 - a) działający również, gdy przyczepa jest odłączona od pojazdu ciągnącego,
 - b) uruchamiany z zewnątrz, a w odniesieniu do przyczepy przeznaczonej do przewozu osób - uruchamiany również z wnętrza przyczepy; przez uruchamianie rozumie się również zwalnianie hamulca.

6. Przepis ust. 5 nie dotyczy:

- 1) przyczepy lekkiej, pod warunkiem, że niezależnie od urządzenia, które w czasie zerwania głównego urządzenia łączącego będzie zapobiegało dotykaniu jezdni przez dyszel i zapewniało niezbędną kierowalność przyczepy: jeżeli jednak dopuszczalna masa całkowita takiej przyczepy jest większa niż połowa masy własnej pojazdu ciągnącego, powinna ona spełnić wymagania określone w ust. 7,
- 2) jednoosiowej przyczepy dłuźycowej.

7. W przyczepie o dopuszczalnej masie całkowitej nie przekraczającej 3,5 t, przeznaczonej do ciągnięcia przez pojazd, którego dopuszczalna masa całkowita wynosi nie mniej niż 1,33 dopuszczalnej masy całkowitej przyczepy, dopuszcza się hamulec roboczy typu bezwładnościowego (najazdowy), działający tylko na koła jednej osi; nie dotyczy to naczepy oraz przyczepy autobusowej.

§ 14.

- 1. Hamulce pojazdu powinny zachowywać wymagania sprawności, niezależnie od drgań i wpływów atmosferycznych, na jakie narażone są w normalnych warunkach eksploatacji.
- 2. Hamulce powinny ponadto odpowiadać następującym warunkom:
 - 1) równoczesne uruchomienie hamulca roboczego awaryjnego nie może ujemnie wpływać na działanie żadnego z nich, zarówno w razie gdy oba są sprawne, jak i w razie uszkodzenia jednego z nich,
 - 2) w razie uszkodzenia hamulca roboczego w pojazdach samochodowych powinna być zapewniona możliwość hamowania takiej liczby kół przez działanie na hamulec roboczy, aby skuteczność hamowania nie była mniejsza niż 30% wymaganej skuteczności; w pojazdach, w których można uzyskać dla hamulca wymagana skutecznosc hamowania nie wymaga się oddzielnego jego sterowania,
 - 3) działanie hamulca roboczego powinno być odpowiednio rozłożone między osiami oraz powinno być jednakowe dla kół tej samej osi,
 - 4) zużycie hamulców powinno być łatwo kompensowane systemem ręcznej lub samoczynnej regulacji; elementy układu hamulcowego powinny mieć taki zapas ruchu, aby po nagraniu hamulców lub po osiągnięciu określonego stopnia zużycia okładzin możliwe było hamowanie bez konieczności natychmiastowej regulacji,
 - 5) w przypadku hamulca uruchamianego za pomocą energii znajdującej się w zbiorniku, jeżeli hamowanie z wymaganą skutecznością nie jest możliwe bez użycia zgromadzonej energii, pojazd powinien być wyposażony, poza manometrem, w urządzenie wysyłające świetlne lub akustyczne sygnały, ostrzegające o obniżeniu zapasu energii do pozio-

- mu równego lub mniejszego niż 65% normalnego poziomu,
- 6) w przypadku hamulca pneumatycznego połączenie pojazdu ciągnącego z przyczepą powinno składać się co najmniej z dwóch przewodów,
 - 7) w przypadku hamulca hydraulicznego zbiorniczek płynu hamulcowego powinien być umieszczony w miejscu łatwo dostępnym dla kontroli.

§ 15.1.

1. Skuteczność hamowania określa się wskaźnikiem, który jest stosunkiem siły hamowania do siły wynikającej z dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu lub stosunkiem opóźnienia hamowania (uzyskanego na drodze poziomej o nawierzchni twardej, suchej i czystej) do przyspieszenia ziemskiego.
2. Wskaźnik skuteczności hamowania nie może być mniejszy niż podany w poniższej tabeli:

| Lp. | Pojazd | Przy użyciu hamulca | Wartość wskaźnika w % dla pojazdów rejestr. I raz | |
|-----|--|---------------------|---|---------------|
| | | | do 1993.12.31 | od 1994.01.01 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Motocykl jednośladowy | koła tylnego | 33 | 33 |
| | | obu kół | 45 | 45 |
| 2. | Motocykl z bocznym wózkiem i 3-kołowy pojazd o dop. m. całk. < 1 t | wszystkich kół | 40 | 41 |
| 3. | Samochód osobowy | roboczego | 52 | 52 |
| | | awaryjnego | 23 | 26 |
| 4. | Autobus | roboczego | 45 | 45 |
| | | awaryjnego | 19 | 22 |
| 5. | Przyczepy | roboczego | 40 | 40 |
| 6. | Pojazdy samochodowe inne niż wymienione w lp. 1-5 | roboczego | 40 | 40 |
| | | awaryjnego | 17 | 20 |

2. Wytyczne EWG dotyczące układów hamulcowych. (71/320/EWG) (w skrócie)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Wstęp: | Wytyczne EWG dotyczące układów hamulcowych zostały wydane przez Radę Europejskiej Wspólnoty w 1971 roku. Ograniczymy się jedynie do kilku istotnych punktów tych wytycznych. |
| Uzasadnienie: | Wytyczne EWG „układy hamulcowe” służą do ujednoczenia i zharmonizowania przepisów, które obowiązują w poszczególnych państwach członkowskich i dotyczą dopuszczenia do produkcji pojazdów i przyczep. |
| Zakres zastosowania: | Pojazdy samochodowe i przyczepy z minimum 4 kołami o wymaganej prędkości powyżej 25 km/h. |
| Przepisy dotyczące budowy: | <p>Hamulec zasadniczy Hamulec zasadniczy (roboczy) powinien przy wszystkich prędkościach i obciążeniach, także na wzniesieniach i spadkach zatrzymać pojazd stopniowo, szybko i skutecznie. Uruchomienie hamulca następuje z miejsca kierowcy bez zdejmowania rąk z kierownicy.</p> <p>Hamulec pomocniczy Hamulec pomocniczy (awaryjny) w przypadku awarii hamulca zasadniczego powinien umożliwić zatrzymanie pojazdu. Działanie hamulca pomocniczego powinno być stopniowe, a jego uruchomienie możliwe z miejsca kierowcy, przy czym kierowca musi mieć przynajmniej jedną rękę na kierownicy.</p> <p>Hamulec postojowy Hamulec postojowy powinien utrzymać pojazd w miejscu także na wzniesieniach, spadkach i działać środkami czysto mechanicznymi, także podczas nieobecności kierowcy. Uruchamianie następuje z miejsca kierowcy (oprócz przyczep).</p> |
| Własności hamulców: | <p>W pojeździe samochodowym Powinny być przynajmniej dwa niezależne urządzenia uruchamiające. Hamulec zasadniczy musi być dwuobwodowy.</p> <p>Hamulce ze zbiornikami energii (np. ze sprężonym powietrzem) muszą mieć optyczne lub akustyczne urządzenia ostrzegawcze. Urządzenie ostrzegawcze musi wysyłać sygnał gdy po 5 pełnych hamowaniach zasób energii w zbiorniku spadnie do poziomu, przy którym zapewnione jest jeszcze działanie hamulców ze skutecznością hamulca pomocniczego. Dotyczy to także odbiorników dodatkowych.</p> <p>Przy hamulcach powietrznych połączenie z przyczepą jest dwu lub więcej przewodowe (w/g przepisów).</p> <p>Przy awarii jednego obwodu hamulca zasadniczego musi być zapewnione sterowanie i stopniowe hamowanie przyczepy z obwodu pozostałego.</p> <p>Przy urwaniu lub nieszczelności jednego z przewodów łączących układy powietrzne ciągnika i przyczepy, przyczepa musi być częściowo lub całkowicie zahamowana za pomocą hamulca zasadniczego, pomocniczego lub automatycznie.</p> |

W przyczepach

Hamulce muszą mieć taką właściwość, że przy odłączeniu przyczepy będzie ona automatycznie zahamowana.

Urządzenie do odhamowania siłowników przyczepy na postoju powinno automatycznie powrócić do normalnego położenia przy ponownym połączeniu przewodu zasilającego przyczepy z przewodem zasilającym pojazdu samochodowego.

Dobór sił hamowania:

W 1975 r. ukazały się w tej sprawie uzupełniające wytyczne. Do spełnienia tych wytycznych wymagane jest zastosowanie urządzenia, które musi działać automatycznie. W praktyce wytyczne te dotyczą stosowania automatycznych regulatorów siły hamowania.

W opublikowanych pięciu dodatkowych wytycznych 88/194 EWG do dokumentu 71/320 EWG zaleca się najpóźniej od października 1991, zastosowanie urządzenia przeciwblokującego (ABS) w następujących wprowadzanych do ruchu publicznych pojazdach:

1. Autobusach międzymiastowych, dalekobieżnych o masie całkowitej większej niż 12 t.
2. Pojazdach samochodowych o masie całkowitej większej niż 16 t, które są dopuszczone do ciągnięcia przyczepy o masie całkowitej większej niż 10 t.
3. Przyczep o masie całkowitej większej niż 10 t.

Uwaga:

Wymienione w p. 1 i 2 pojazdy muszą być wyposażone w niezależną regulację ciśnienia w siłownikach kół.

W przyczepach o masie całkowitej przekraczającej 10 ton, co najmniej jedno koło z każdej strony pojazdu, musi być zaopatrzone w urządzenie regulujące ciśnienie.

Innym dokumentem międzynarodowym jest Regulamin 13 Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ pt. „Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów kategorii M, M i O w zakresie hamulców” zawierający serię zmian 06 z dnia 22.11.1990 r. Dokument ten zawiera zakres i treść wymagań ujednoczonych z wytycznymi EWG (71/320/EWG).

Uchwałą Rady Ministrów nr 97/92 z dnia 31 sierpnia 1992 r. Polska przyjęła Regulamin 13 EKG do stosowania.

6 poprawka wytycznych 91/422 EWG:

6 poprawka 91/422 EWG do wytycznych 71/320 wymaga aby pojazdy nowo wprowadzone do ruchu po 1 października 1994 oprócz wyposażenia w automatyczne hamulcowe urządzenia regulujące, umożliwiały także pierszeństwo napełniania zbiorników układu hamulcowego roboczego podczas zasilania odpowiednich urządzeń zasilających. Zabrania także stosowania w przyszłości urządzeń niezależnego uruchamiania hamulców pojazdu ciągnionego.