

SPOSÓB BADANIA SKUTECZNOŚCI I RÓWNOMIERNOŚCI DZIAŁANIA HAMULCÓW PODCZAS PRZEPROWADZANIA BADANIA TECHNICZNEGO POJAZDU

Przepisy ogólne

- § 1. 1. Załącznik określa sposób badania skuteczności i równomierności hamowania pojazdów samochodowych, ciągników rolniczych, motorowerów oraz przyczep, zwanych dalej "pojazdami".
2. Załącznik stosuje się do badania skuteczności i równomierności hamowania układów hamulca roboczego, awaryjnego oraz postojowego, zwanych dalej odpowiednio "hamulcami".
3. W pojazdach, w których przy uszkodzonym hamulcu roboczym uzyskuje się skuteczność hamowania wymaganą dla hamulca awaryjnego (§ 15 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia o warunkach technicznych), nie wymaga się badania skuteczności hamulca awaryjnego.
4. Badania skuteczności i równomierności hamowania, z zastrzeżeniem ust. 5, dokonuje się przez pomiar sił hamowania na urządzeniu rolkowym lub płytowym do kontroli hamulców. Pomiar sił hamowania pojazdów z napędem na wszystkie koła na urządzeniu rolkowym dopuszczalny jest, jeżeli zezwala na to producent pojazdu. W takim wypadku należy przestrzegać szczegółowych warunków pomiaru producenta pojazdu.
5. Dopuszcza się badanie skuteczności hamowania przez pomiar opóźnienia hamowania - w odniesieniu do pojazdów, których cechy konstrukcyjne uniemożliwiają przeprowadzenie badania zgodnie z ust. 4.
6. Instrukcja nie jest przeznaczona do wyznaczania rzeczywistego wskaźnika skuteczności hamowania pojazdu uczestniczącego w ruchu drogowym.

Pomiar sił hamowania

§ 2. 1. Pomiar sił hamowania hamulcem roboczym powinien odbywać się przy zachowaniu następujących warunków określonych w daN

- 1) ciśnienie w ogumieniu nie może różnić się od nominalnego więcej niż o:
 - a) $\pm 0,01$ MPa dla motocykla, motoroweru i samochodu osobowego,
 - b) $\pm 0,02$ MPa dla pozostałych pojazdów;
- 2) hamowanie powinno być dokonywane tylko hamulcem badanym, przy czym sprzęgło silnika może być włączone, a w pojazdach wyposażonych w mechanizm wspomagający silnik może być uruchomiony;
- 3) pomiar sił hamowania powinien być dokonany na granicy blokady któregośkolwiek koła, przy czym nacisk na pedał (dźwignię) hamulca nie może przekraczać:

Rodzaj pojazdu	hamulec roboczy		hamulec awaryjny		hamulec postojowy	
	nożny	ręczny	nożny	ręczny	nożny	ręczny
Motocykl i motorower	40	40	-	-	-	-
samochód osobowy	50	20	50	40	50	40
pozostałe	70	20	70	60	70	60

Uwaga: Dla przyczep z hamulcem najazdowym dopuszczalny nacisk na urządzenie sterujące nie może przekraczać 10 % dopuszczalnej masy całkowitej badanej przyczepy. Nacisk należy wywierać za pomocą przyrządu do wymuszania kontrolowanego nacisku na mechanizm sterowania hamulcem najazdowym przyczepy.

- 4) pomiar sił hamowania jednej osi powinien być dokonany równocześnie na kołach jednej i drugiej strony tej osi; nie dotyczy pojazdów z nierozłączalnym napędem wszystkich kół, dla których pomiar wykonuje się osobno dla każdego koła przy przeciwnym kierunku obrotów kół tej samej osi;
- 5) podczas pomiaru siły hamowania na każdej osi powinien być również zmierzony nacisk na pedał (dźwignię) hamulca, na urządzenie sterujące przyczepy lub ciśnienie w siłownikach pneumatycznego układu hamulcowego, stosowane podczas pomiaru;

- 6) jest wskazane, aby przy przeprowadzaniu pomiarów osie pojazdu były obciążone, lecz nie więcej niż maksymalny nacisk konstrukcyjny określony dla danego typu pojazdu; w wypadku pomiarów pojazdu nieobciążonego należy ściśle przestrzegać zasad ekstrapolacji wymienionych w § 4 ust. 2;
- 7) w wypadku pomiarów skuteczności hamowania pojazdów wyposażonych w urządzenie sterujące działaniem hamulców poszczególnych kół lub osi (regulator siły hamowania, urządzenia przeciwblokujące itp.) należy to działanie uwzględnić.
2. Siła hamowania jednej osi jest sumą równoczesnych sił hamowania poszczególnych kół, zmierzonych na granicy blokady któregokolwiek koła.
3. Siła hamowania hamulcem roboczym jest sumą sił hamowania zmierzonych na wszystkich osiach hamowanych hamulcem roboczym.
4. Pomiar sił hamowania hamulcem awaryjnym powinien odbywać się przy zachowaniu następujących warunków:
 - 1) określonych w ust. 1 pkt 1, 2, 6 i 7;
 - 2) maksymalny nacisk na pedał (dźwignię) hamulca zgodny z ust. 1 pkt 3 lub przy maksymalnej sile siłowników hamulca;
 - 3) pomiaru sił na urządzeniu rolkowym należy dokonać oddzielnie dla każdego koła (przy wyłącznym tylko jednym zespole rolek).
5. Siła hamowania hamulca awaryjnego jest sumą maksymalnych sił hamowania zmierzonych na wszystkich kołach hamowanych hamulcem awaryjnym.
6. Pomiar sił hamowania hamulcem postojowym powinien odbywać się przy zachowaniu warunków określonych w ust. 4.
7. Siła hamowania hamulca postojowego jest sumą maksymalnych sił hamowania zmierzonych na wszystkich kołach hamowanych tym hamulcem.

Pomiar opóźnienia hamowania

§ 3. 1. Pomiar opóźnienia hamowania pojazdu hamulcem roboczym, awaryjnym i postojowym powinien być dokonywany z zachowaniem następujących warunków:

- 1) badanie można przeprowadzać tylko na takim odcinku drogi, na którym nie spowoduje to zagrożenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (np. przez nagłe zahamowanie pojazdu);
 - 2) powinny być spełnione warunki określone w § 2 ust. 1 pkt 1-3;
 - 3) pojazd powinien być równomiernie obciążony ładunkiem o masie równej jego dopuszczalnej ładowności; dopuszcza się badanie samochodów osobowych i motocykli tylko z kierowcą; zabrania się badania autobusów i trolejbusów na drodze publicznej, chyba że zamiast pasażerów w pojeździe umieszczony będzie balast, odpowiadający pod względem masy i rozmieszczenia nośności danego pojazdu;
 - 4) droga na odcinku wybranym do wykonywania pomiaru powinna być pozioma, o nawierzchni twardej (bitumicznej, betonowej), równej, suchej i czystej;
 - 5) podczas pomiaru pojazd powinien prowadzić kierowca badanego pojazdu lub pracownik upoważniony do dokonywania badań technicznych;
 - 6) kierujący pojazdem powinien hamować tylko hamulcem badanym, przy czym sprzęgło może być włączone;
 - 7) pomiaru należy dokonywać przy prędkości początkowej ok. 30 km/h według wskazań prędkościomierza, a w odniesieniu do pojazdów nieosiągających tej prędkości - przy prędkości maksymalnej;
 - 8) nie wymaga się hamowania aż do zatrzymania się pojazdu.
2. Pomiar opóźnienia hamowania powinien być dokonany za pomocą opóźnieniomierza wycechowanego w m/s^2 lub w % przyspieszenia ziemskiego, umocowanego w badanym pojeździe w sposób wskazany przez producenta przyrządu.

Ocena skuteczności i równomierności hamowania

§ 4. 1. Skuteczność hamowania należy uznać za odpowiadającą wymaganiom, jeżeli:

- 1) wskaźnik skuteczności hamowania zmierzony (lub obliczeniowy) na podstawie pomiaru sił hamowania lub opóźnienia hamowania jest nie mniejszy niż odpowiednio podany w § 16 ust. 2

i 4 rozporządzenia o warunkach technicznych (za wymagany wskaźnik skuteczności hamowania hamulcem postojowym przyjmuje się wartość pochylenia podaną w tym ustępie); § 51 ust. 1 i 2 rozporządzenia o warunkach technicznych stosuje się odpowiednio, lub

- 2) zmierzona (lub obliczeniowa) siła hamowania jest nie mniejsza niż wymagana, określona na podstawie danych technicznych pojazdu i na podstawie wymaganego wskaźnika skuteczności hamowania;
 - 3) zmierzone siły hamowania kół po obu stronach osi pojazdu nie różnią się więcej niż o 30 %, przyjmując za 100 % siłę większą (nie dotyczy hamulca awaryjnego i postojowego);
 - 4) zmierzone opóźnienie hamowania jest nie mniejsze od wymaganego, określonego na podstawie wskaźnika skuteczności hamowania oraz jeżeli nie nastąpiła zmiana położenia osi kierunku poruszania się pojazdu podczas hamowania o więcej niż 0,5 m względem kierunku początkowego (przy niekorygowanym kierownicą kierunku jazdy).
2. Wskaźnik skuteczności hamowania, określony na podstawie zmierzonej siły hamowania, oblicza się według wzoru:

$$z = \frac{\sum T}{P} \times 100,$$

gdzie:

- z - wskaźnik skuteczności hamowania (%) dla badanego rodzaju hamulca,
- ST - siła hamowania uzyskana ze wszystkich kół (kN), odpowiednio dla hamulca roboczego, awaryjnego lub postojowego,
- P - siła ciężkości (nacisk) od dopuszczalnej masy całkowitej badanego pojazdu (kN), przyjmując do obliczeń 1 kN = siła ciężkości 100 kg masy (dla pojazdów członowych dopuszcza się przyjmowanie do obliczeń dopuszczalnego nacisku danej osi).

Dopuszczalną masę całkowitą pojazdu przyjmuje się na podstawie danych zawartych w dowodzie rejestracyjnym, tabliczce znamionowej albo innych wiarygodnych danych technicznych pojazdu lub oblicza się, sumując masę własną i dopuszczalną ładowność pojazdu; dla ciągników siodłowych dopuszczalną ładownością jest dopuszczalny nacisk na siodło ciągnika.

3. Jeżeli zmierzona siła hamowania hamulca roboczego lub obliczony na tej podstawie wskaźnik skuteczności hamowania nie osiąga wymaganej wartości, należy ustalić obliczeniową maksymalną wartość siły hamowania (lub obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania), mnożąc zmierzone siły hamowania poszczególnych kół przez stosunek maksymalnego dopuszczalnego nacisku na pedał (dźwignię) hamulca do nacisku wywieranego w czasie pomiaru lub przez stosunek ciśnienia obliczeniowego w układzie hamulcowym do ciśnienia w siłownikach hamulcowych, zmierzonego w czasie pomiaru, na tej osi, według wzoru:

$$T_{\min} = P \times z_{\min}$$
$$T^* = \sum \left(T \times \frac{P_d}{P_z} \right)_i$$
$$z^* = \frac{T^*}{P} \times 100$$

gdzie:

- T_{\min} - minimalna wymagana siła hamulca roboczego (kN),
- P - siła ciężkości od dopuszczalnej masy całkowitej badanego pojazdu (kN), przyjmując do obliczeń 1 kN = siła ciężkości 100 kg masy (dla pojazdów członowych dopuszcza się przyjmowanie do obliczeń dopuszczalnego nacisku danej osi),
- z_{\min} - wymagany wskaźnik skuteczności hamowania (%),
- T^* - obliczeniowa siła hamowania hamulca roboczego (kN),
- z^* - obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania (%),
- T - siła hamowania uzyskana ze wszystkich kół danej osi (kN),
- i - kolejna badana oś pojazdu,

P_z - zmierzony nacisk na pedał (dźwignię) hamulca roboczego lub zmierzone ciśnienie w siłownikach (kN lub MPa),

P_d - dopuszczalny nacisk na pedał (dźwignię) hamulca roboczego według § 2 ust. 1 pkt 3 dla danego rodzaju pojazdu lub ciśnienie obliczeniowe (dolne regulowane lub określone przez producenta pojazdu) pneumatycznego układu hamulcowego (kN lub MPa).

Uzyskaną w ten sposób obliczeniową siłę hamowania lub obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania należy ponownie porównać z wartością wymaganą dla danego rodzaju pojazdu.

Dla pojazdów członowych dopuszcza się określanie wskaźnika skuteczności hamowania (również obliczeniowego) pojedynczo dla każdej osi przy zachowaniu warunków wymienionych powyżej.

Powinien być spełniony warunek:

$$\sum T \geq T_{\min} \text{ lub } T^* \geq T_{\min}$$
$$z \geq z_{\min} \text{ lub } z^* \geq z_{\min}$$

4. Wskaźnik skuteczności hamowania określony na podstawie zmierzonego opóźnienia hamowania oblicza się według wzoru:

$$z = \frac{b}{g} \times 100$$

gdzie:

z - wskaźnik skuteczności hamowania (%),

b - zmierzone opóźnienie hamowania (m/s^2),

g - przyspieszenie ziemskie, którego wartość do obliczenia należy przyjmować 10 m/s^2 .

Powinien być spełniony warunek:

$$b \geq b_{\min} \text{ lub } z \geq z_{\min}$$

gdzie:

b_{\min} - minimalne wymagane opóźnienie hamowania.

5. Minimalne wymagane opóźnienie hamowania oblicza się na podstawie wskaźnika skuteczności hamowania, dzieląc go przez 10, np. wskaźnik 50 oznacza, że wymagane opóźnienie hamowania wynosi minimum $5,0 \text{ m/s}^2$.

6. Jeżeli zmierzona siła hamowania hamulca awaryjnego lub obliczony na tej podstawie wskaźnik skuteczności hamowania nie osiąga wymaganej wartości, lecz w czasie hamowania wszystkie koła hamowane zostały zablokowane, należy uznać skuteczność hamowania za odpowiadającą wymaganiom.

7. Jeżeli zmierzona siła hamowania hamulca postojowego lub obliczony na tej podstawie wskaźnik skuteczności hamowania nie osiąga wymaganej wartości, lecz w czasie hamowania wszystkie koła hamowane zostały zablokowane, należy uznać skuteczność hamowania za odpowiadającą wymaganiom.

8. Na wniosek właściciela, posiadacza pojazdu stacja kontroli pojazdów wydaje wydruk z urządzenia potwierdzający wyniki pomiarów lub podaje je w zaświadczeniu określonym w załączniku nr 8 do rozporządzenia.