

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-75
	Badania samochodów i przyczep	3615-13
	Badanie płynności jazdy metodą określania odchylenia standardowego przyspieszeń	
		Grupa katalogowa V 20



## 1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest badanie płynności jazdy samochodów i przyczep metodą określania odchylenia standardowego wartości przyspieszeń. Normy nie należy stosować przy badaniach samochodów terenowych wykonywanych na drogach gruntowych i po bezdrożach.

Norma ustala zasadę badania płynności jazdy, program, warunki i opis badań.

## 2. ZASADA BADANIA

Zasada badania płynności jazdy samochodu<sup>1)</sup> polega na określeniu następujących wskaźników:

a) wskaźnika podstawowego — odchylenia standardowego (średniej kwadratowej) wartości pionowych przyspieszeń  $\sigma_z$ ,

b) wskaźników dodatkowych

— wartości maksymalnych przyspieszeń pionowych  $z_{max}$  ustalonej jako dolna granica przyspieszeń, których prawdopodobieństwo występowania nie jest większe niż 1,5% wszystkich przyspieszeń skierowanych odpowiednio w górę i w dół w badanym pasmie częstotliwości,

— odchylenia standardowego (średniej kwadratowej) wartości poziomych wzdłużnych przyspieszeń  $\sigma_x$ .

<sup>1)</sup> Ta sama zasada dotyczy również samochodowych zestawów drogowych.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji  
Ustanowiona przez Dyrektora Naukowego Zjednoczenia Przemysłu  
Motoryzacyjnego dnia 30 czerwca 1975 r. jako norma obowiązująca w zakresie  
czynności określonych normą od dnia 1 kwietnia 1976 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 19/1975 poz. 68)



zeniu w godzinach nasilenia ruchu. Jeżeli ciężar samochodu gotowego do jazdy, na który składa się ciężar własny samochodu oraz ciężar kierowcy, bagaża i aparatury pomiarowej, różni się od ciężaru całkowitego samochodu o mniej niż 150 kg (1470 N), wówczas badania prowadzi się jedynie przy obciążeniu całkowitym. Ważenie samochodu — wg BN-67/3615-04.

Przy obciążaniu samochodów dopuszczalna jest zamiana ludzi i bagażu na balast wg BN-74/3615-01 p.3.2. Samochody osobowe i mikrobusy obciąża się workami z sypkim ładunkiem o ciężarze po 20 i 25 kg (200 i 250 N), tzn. dwa worki po 25 kg (250 N) podłużnie na siedzeniu i jeden 20 kg (200 N) poprzecznie w miejscu oparcia stóp.

Do obciążenia autobusów dopuszcza się wykorzystanie balastu innego rodzaju i wartości. Balast, imitujący stojących pasażerów w autobusie, rozmieszcza się równomiernie na wolnej powierzchni podłogi przeznaczonej dla stojących pasażerów.

Samochody ciężarowe, przyczepy i naczepy obciąża się balastem, nie zmieniającym swego ciężaru wskutek zawilgocenia. Obciążenie zastępuje powinno być równomiernie rozmieszczone, tak, aby jego środek ciężkości leżał na wysokości mniejszej lub równej połowie wysokości ścian bocznych.

Rozkład ciężaru samochodu z balastem na osie powinien odpowiadać rozkładowi wskazanemu w warunkach technicznych lub instrukcji zakładowej. W przypadku niezgodności tego rozkładu z warunkami technicznymi, w dokumentacji sprawozdawczej należy zaznaczyć przy jakich odstępstwach od nich wykonywano badania.

**4.3. Drogi do wykonywania badania płynności jazdy samochodów.** Badania powinny być wykonywane na jednych i tych samych, specjalnie do tego celu przeznaczonych, odcinkach dróg. W szczególnych przypadkach dopuszcza się badania na innych odcinkach drogowych z analogiczną nawierzchnią i mikroprofilem. Droga powinna być prosta, a jej pochyłości nie powinny przekraczać 0,5%.

W sprawozdaniu z badań zaleca się podawanie odchylenia standardowego wysokości nierówności nawierzchni odcinków dróg, na których prowadzono badania, w przedziałach długości fal nierówności, wywołujących drgania w zakresie częstotliwości 0÷25 Hz.

Przykładową klasyfikację dróg przeznaczonych do badań płynności jazdy przedstawiono w tablicy.

Lp.	Rodzaj i stan nawierzchni drogowej
1	Beton (beton cementowy) w dobrym stanie
2	Asfalt lub beton asfaltowy w dobrym stanie
3	Kostka drogowa regularna w dobrym stanie
4	Asfalt w złym stanie (z występami i wybojami)
5	Bruk z kamienia polnego w dobrym stanie
6	Bruk zniszczony (z występami i wybojami)

Imaury kg Buł w 8/80 poz 55

Badania samochodów należy wykonywać na nie mniej niż dwóch rodzajach dróg, charakterystycznych dla eksploatacji danego typu samochodów.

Długość odcinka pomiarowego do badań mających na celu określenie odchylenia standardowego wartości przyspieszenia  $\sigma_z$  i  $\sigma_x$  lub wartości maksymalnych przyspieszeń pionowych  $z_{max}$  powinna wynosić nie mniej niż:

1000 m — dla dróg o nawierzchni betonowej lub asfaltowej,

500 m — dla dróg o nawierzchni kostkowej lub brukowanej w dobrym stanie,

250 m — dla dróg brukowanych z występami i wybojami.

**4.4. Miejsca pomiarów.** Czujniki pionowych przyspieszeń umożliwiające uzyskiwanie sygnałów elektrycznych proporcjonalnych do wartości przyspieszeń należy umieszczać:

a) w samochodach osobowych — na przednim lewym i tylnym prawym siedzeniu,

b) w autobusach — na siedzeniach położonych nad przednią i tylną osią lub w bezpośredniej ich bliskości oraz na siedzeniu kierowcy.

W autobusach, mających tylny zwis podłogi nadwozia od 1,5 m wwyż, należy ustawić czujniki również na podłodze tylnej części nadwozia w odległości 20 cm od tylnej ściany w podłużnej płaszczyźnie symetrii nadwozia, natomiast jeżeli w tym miejscu znajdują się siedzenia — na lewym lub prawym siedzeniu,

c) w samochodach ciężarowych oraz w samochodach-ciągnikach przyczep — w kabinie na siedzeniu kierowcy oraz geometrycznym środku podłogi skrzyni ładunkowej,

d) w ciągnikach siodłowych i samochodach-wywrotkach — w kabinie na siedzeniu kierowcy,

e) na przyczepach i naczepach na podłodze — w środku skrzyni ładunkowej nad tylną osią; na naczepach — dodatkowo jeszcze nad złączeniem siodłowym; w przypadku gdy przyczepa lub naczepa ma dwu- lub trzyosiowy wózek, czujnik ustawia się na podłodze w podłużnej płaszczyźnie symetrii w środku pomiędzy skrajnymi osiami tylnego wózka.

Dodatkowo czujniki przyspieszeń mogą być ustawione również w innych miejscach, charakterystycznych dla badanego samochodu lub zestawu drogowego.

Czujnik umieszczony na siedzeniu powinien być sztywno przymocowany do siodła. Zalecane wymiary i kształt siodła przedstawiono w załączniku. Ciężar siodła nie powinien przekraczać 1,5 kG (15 N). Siodło umieszcza się na poduszce siedzenia, a siedzący na nim badacz przyciska je do poduszki własnym ciężarem.

Pozycja badacza powinna być swobodna, zbliżona do pionowej, a tułów powinien spoczywać na oparciu siedzenia.

Czujnik należy mocować na siodle, jak najbliżej punktu działania na siodło siły ciężkości badacza, tak aby oś czujnika była usytuowana pionowo przy samochodzie stojącym na płaszczyźnie poziomej.

Ciężar badacza siedzącego na siodle nie powinien różnić się o więcej niż 5% od ciężaru kierowcy (obsługi) określonego w BN-70/3615-01.

Czujnik wzdlużnych poziomych przyspieszeń powinno się mocować w kabine samochodu — ciągnika na wsporniku przymocowanym do sztywnej, bocznej lub tylnej ścianki kabiny w odległości 0,68 m w pionie od najbliższego punktu powierzchni poduszki siedzenia obciążonego ciężarem człowieka równym 75 kG (740 N) z tolerancją  $\pm 5\%$ .

**4.5. Aparatura pomiarowa** powinna umożliwiać rejestrowanie sygnałów proporcjonalnych do wartości przyspieszeń za pomocą oscylografu, rejestratora magnetycznego lub innego przyrządu rejestrującego w celu późniejszego ich przepracowania w automatycznych przyrządach metodami statystycznymi albo ręcznie. Zasadniczo aparatura powinna być przystosowana do określania odchyłań standardowych wartości pionowych oraz poziomych — wzdlużnych przyspieszeń [p. 2a) oraz 2b)] w dwóch pasmach częstotliwości  $0 \div 6,5$  Hz włącznie i  $0 \div 25$  Hz włącznie.

Przy braku specjalnej aparatury czasowo zezwala się na określenie odchylenia standardowego wartości przyspieszeń tylko w jednym pasmie częstotliwości  $0 \div 25$  Hz włącznie albo wykorzystanie jako wielkości płynności jazdy średniej arytmetycznej bezwzględnych wartości maksymalnych przyspieszeń. Przy badaniach specjalnych (np. ogumienia) zakres częstotliwości może być rozszerzony.

Maksymalne przyspieszenia [p. 2b)] określa się w pasmie częstotliwości  $0 \div 25$  Hz włącznie.

Charakterystyka częstotliwościowa zarówno czujnika, jak i właściwej aparatury pomiarowej powinna być liniowa w zakresie  $0 \div 25$  Hz włącznie i powinna zapewnić rejestrację mierzonych przyspieszeń z błędem nie przekraczającym 5%.

Przy bezpośrednim zapisie przyspieszeń na papierze światłoczułym oscylograficznym lub innym sposobem dopuszczalne jest używanie czujników przyspieszeń, mających odpowiednio pasma przepuszczania  $0 \div 6,5$  Hz i  $0 \div 25$  Hz włącznie. Poprzeczna czułość czujnika nie powinna przekraczać 5%.

Częstotliwości odcięcia filtrów środkowoprzepustnych powinny być równe 5,6 i 22,4 Hz, dla  $1/3$ -oktawowych filtrów przy średniej częstotliwości filtru 5 i 20 Hz — odpowiednio 6,5 i 25 Hz włącznie. Charakterystyki częstotliwościowe filtrów środkowoprzepustnych nie powinny mieć nierówności większej niż 0,5 dB i stromości mniejszej niż 18 dB na oktawę.

## 5. OPIS BADAŃ

**5.1. Technika przeprowadzania badań** dla określenia trzech wielkości wskaźników płynności jazdy jest zasadniczo taka sama. Różnice polegają jedynie na miejscach i kierunkach ustawienia czujników przed pomiarem oraz sposobie opracowania materiału rejestracyjnego po pomiarze. Zadanie kierowcy polega na utrzymaniu stałej założonej prędkości jazdy w czasie prze-

jazdu odcinka drogi, a badacza — na włączeniu i wyłączeniu aparatury rejestrującej sygnały proporcjonalne do wartości przyspieszeń.

Bezpośrednio przed badaniami płynności jazdy należy przeprowadzić próby i sprawdzenia zgodnie z BN-70/3615-01 p.3.4. Poza tym na stojącym samochodzie sprawdza się pracę wstępnie rozgrzanej aparatury pomiarowej, taruje się ją przed rozpoczęciem badań, a także po zakończeniu serii przebiegów.

Wszystkie pomiary należy wykonywać podczas jazdy w jednym kierunku, na jednym i tym samym pasie ruchu. Kierowca rozpędza samochód tak, aby przed rozpoczęciem pomiaru osiągnąć założoną prędkość jazdy. Kierowca powinien prowadzić samochód środkiem pasa ruchu bez odchylenia od toru prostoliniowego.

**5.2. Prędkości jazdy samochodów.** Badania samochodu po drodze każdego rodzaju z wytypowanych zgodnie z 4.3 należy prowadzić przy co najmniej trzech prędkościach.

Do badań przyjmuje się wartości prędkości z następującego szeregu prędkości zgodnie z charakterystyką dynamiczną badanego samochodu w km/h: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180 itd. do prędkości maksymalnej osiągniętej na danym odcinku drogi. Prędkości zaleca się wybierać tak, aby wśród wybranych znalazła się prędkość 50 km/h. Na każdej prędkości wykonuje się jeden lub więcej przebiegów w zależności od używanej aparatury pomiarowej (4.5).

Prędkość przebiegu badawczego powinna być kontrolowana przy użyciu wycechowanego szybkościomierza i zachowana z dokładnością  $\pm 5\%$ . Przy małych prędkościach jazdy (do 30 km/h) konieczne jest dodatkowo kontrolowanie prędkości według czasu przejazdu zamierzonego odcinka pomiarowego.

Warunki badań i uwagi dotyczące płynności jazdy notuje się w trakcie badań lub po ich zakończeniu.

## 6. OPACOWANIE WYNIKÓW BADAŃ I OCENA PŁYNNOSCI JAZDY

Opracowanie statystyczne wyników badań powinno gwarantować określenie wartości odchylenia standardowego i maksymalnych przyspieszeń lub innych wskaźników w  $m/s^2$  albo w częściach przyspieszenia ziemskiego z dokładnością nie mniejszą niż 5%.

W wyniku badań otrzymuje się zależność standardowych odchylenia (lub innych wskaźników) pionowych lub wzdłużnych przyspieszeń od prędkości jazdy dla różnych typów dróg.

Otrzymane dla różnych obciążeń i typów dróg dane powinno się grupować dla każdego miejsca pomiaru i jednego pasma częstotliwości.

Ocenę porównawczą płynności jazdy powinno się przeprowadzać na podstawie otrzymanych wyników i porównania ich ze wskaźnikami analogicznych samochodów i (lub) z ustalonymi uprzednio wymaganiami technicznymi.

## 7. SPRAWOZDANIE Z BADAN

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić sprawozdanie, zawierające:

- a) krótką charakterystykę techniczną badanego samochodu łącznie z parametrami mającymi wpływ na płynność jazdy,
- b) informacje o stanie technicznym badanego samochodu,
- c) informacje o przyrządach stosowanych do badań płynności jazdy,
- d) informacje o czasie i miejscu prowadzonych badań,
- e) rodzaj i charakterystykę nawierzchni drogowej na odcinkach pomiarowych,
- f) prędkość jazdy,
- g) informacje o warunkach atmosferycznych,
- h) zależności wartości odchyłek średnich (standardowych) lub innych wskaźników przyspieszeń od prędkości jazdy,
- i) analizy otrzymanych wyników badań i ocenę porównawczą płynności jazdy.

K O N I E C

Załącznik

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przemysłowy Instytut Motoryzacji — Warszawa.

### 2. Normy związane

PN-67/S-02014 Pojazdy samochodowe. Ciężary. Nazwy i określenia

BN-70/3615-01 Badania samochodów i przyczep. Ogólne zasady

BN-67/3615-04 Badania samochodów i przyczep. Pomiarы wymiarów i ciężarów

BN-68/3615-05 Badania samochodów. Ustalenie błędów licznika kilometrów i szybkościomierza

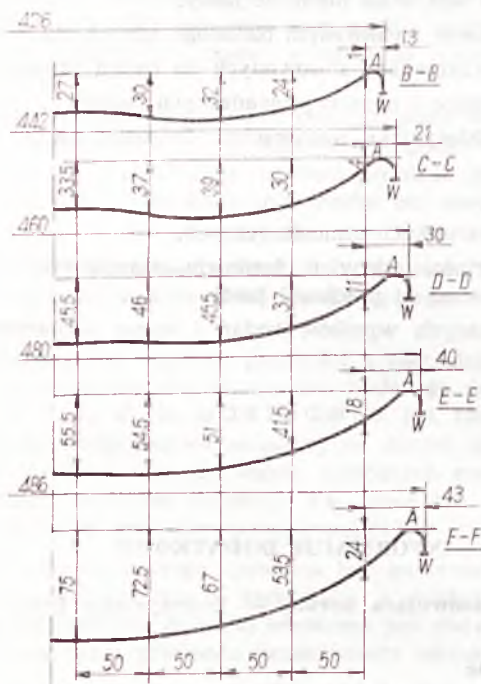
BN-68/3615-08 Badania samochodów. Okresowe badania kontrolne

### 3. Zalecenia międzynarodowe

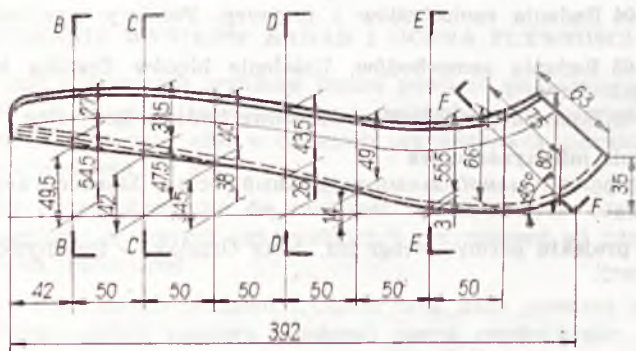
RWPG PC 3580-72 Автомобильный подвижный состав. Плавность хода. Методы испытаний

4. Autor projektu normy — mgr inż. Jerzy Grzelak — Przemysłowy Instytut Motoryzacji.

### PRZYKŁADOWY KSZTAŁT SIODŁA DO USTAWIENIA CZUJNIKA PRZYSPIEŹEN



BG PW  
BN. 002691



BN-75/3615-13-Z1

Wszystkie przekroje dotyczą powierzchni zewnętrznej. Obrzeże AW ściąć na całej długości siodła z obydwu stron.