

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Badania pojazdów samochodowych i przyczep	3615-14
	Pomiary mas i wyznaczanie położenia środka masy	Zamiast BN-77/3615-14 Grupa katalogowa 0520

BN-86/3615-14 (neq CT C3B 4863-84)

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są pomiary mas pojazdów oraz ich składowych mas przypadających na osie, strony i poszczególne koła jezdne pojazdu oraz wyznaczenie położenia środka masy samochodów, przyczep i naczip przeprowadzane w ramach badań pojazdów.

Zakres pomiarów ustala się każdorazowo w zależności od celu badań.

Niniejsza norma nie dotyczy pojazdów o masie całkowitej maksymalnej powyżej 60 t.

2. POMIARY MAS

2.1. Zakres pomiarów mas pojazdów i ich mas składowych.

Pomiary mas pojazdów, jak również ich mas składowych należy wykonywać dla dwóch wariantów obciążeń określonych w PN-84/S-02014:

- masy własnej pojazdu,
- masy całkowitej maksymalnej.

W przypadku pojazdu, który ma koła połączone wózkami ważeniu podlegają wszystkie osie wózka razem, jak też wszystkie koła jezdne wózka z jednej strony razem.

Masa pojazdu w stanie suchym może być określona przez ważenie lub odliczenie od masy własnej pojazdu masy paliwa i płynu chłodzącego.

Podczas pomiaru masy całkowitej maksymalnej ludzi, bagaż i ładunek powinny być imitowane obciążeniem zastępczym.

W przypadku pomiaru masy całkowitej samochodu towarowo-osobowego, pomiary wykonuje się dla obu wariantów obciążeń:

- z obciążnikami imitującymi ładunek i obciążnikami imitującymi masę kierowcy
- z obciążnikami imitującymi ładunek i obciążnikami imitującymi masę pasażerów i kierowcy.

2.2. Przygotowanie pojazdów do pomiarów. Pojazdy przeznaczone do pomiarów powinny być nowe, dotarte, czyste, wykonane i wyposażone zgodnie z dokumentacją techniczną.

Wykryte odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być usunięte.

Przed pomiarami należy dodatkowo sprawdzić:

- kompletność wyposażenia,
- właściwe umieszczenie i zamocowanie wyposażenia,
- brak zbędnych przedmiotów,
- poziom płynów i środków smarnych w zespołach — wg PN-84/S-02014,
- napienienie zbiornika (zbiorników) paliwem — wg PN-84/S-02014,
- zgodność ciśnienia powietrza w oponach z instrukcją lub normami przedmiotowymi.

2.3. Obciążenia zastępcze. Zastosowane obciążenia zastępcze (obciążniki) o masach zgodnych z BN-79/3615-01 nie powinny powodować zapylenia i nie powinny zmieniać swej masy pod wpływem wilgoci.

Obciążniki imitujące masy kierowców i siedzących pasażerów należy tak umieścić, aby ich środki masy pokrywały się z punktem R wg BN-76/3626-07, a przy wyznaczaniu odległości środka masy pojazdu od powierzchni jezdni — na prostej pionowej przechodzącej przez punkt R w odległości 130 ± 10 mm powyżej tego punktu. W tym ostatnim przypadku dopuszcza się zastosowanie metody analitycznej.

Obciążniki imitujące masy ludzi i bagażu w autobusie należy rozmieścić wg BN-81/3623-03 z tym, że obciążniki imitujące masy kierowcy i siedzących pasażerów powinny być umieszczone, tak jak to określono powyżej. Obciążniki imitujące pasażerów stojących należy rozmieścić równomiernie na powierzchni dla nich przeznaczonej, a przy wyznaczaniu odległości środka masy autobusu od powierzchni jezdni, środki mas tych obciążników powinny znajdować się w odległości 1060 ± 20 mm powyżej powierzchni podłogi w danym miejscu. W tym przypadku dopuszcza się zastosowanie

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji
Ustanowiona przez Dyrektora Przemysłowego Instytutu Motoryzacji dnia 15 grudnia 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1987, poz. 10)

metody analitycznej. Obciążniki imitujące masę bagażu ręcznego należy umieścić w miejscu dla niego przeznaczonym, a w przypadku jego braku — na poduszce siedzenia.

W pojazdach ciężarowych obciążniki imitujące ładunek powinny być równomiernie rozmieszczone na powierzchni ładunkowej. Dopuszcza się rozmieszczenie obciążników sekcjami w równomiernych odstępach. Jako obciążenia zastępczego dla cystern, zbiorników i innych pojemników dopuszcza się użycie wody, co należy odnotować w protokole i uwzględnić w obliczeniach. Dopuszcza się wyznaczanie analityczne położenia środka masy ładunku i pojazdu z ładunkiem.

Masy użytych obciążników należy podać w protokole badania.

2.4. Warunki pomiarów mas pojazdów i ich mas składowych.

Podczas przeprowadzania pomiarów mas, pojazd powinien spełniać następujące warunki:

- koła jezdne ustawione do jazdy na wprost, niezachowane,
- silnik wyłączony,
- dźwignia zmiany biegów w położeniu neutralnym,
- przekładnia rozdzielcza wyłączona,
- mosty odłączalne wyłączone,
- blokady mechanizmów różnicowych wyłączone,
- dyszel przyczepy o liczbie osi większej niż jedna, umocowany w położeniu poziomym,
- przyczepy jednoosiowe i naczepty ustawione w położeniu roboczym za pomocą podpórek imitujących siodłowe urządzenie sprzęgające lub pociągowe urządzenie sprzęgające (w sprawozdaniu należy podać masę podpórek),
- fotele z regulacją wzdłużną ustawione zgodnie z zaleceniami wytwórcy, a w przypadku ich braku w skrajnym tylnym położeniu.

W przypadku braku możliwości pomiaru całkowitej masy pojazdu na wagach jednocześnie, masę pojazdu określa się jako sumę wartości mas przypadających na poszczególne osie, jak również na podpory dyszla przyczepy lub siódła naczepty.

Pomiary mas składowych powinny być wykonywane na zespole wag, tak aby każde z kół jezdnych spoczywało (jednocześnie) na swojej osobnej wadze. Wymaganie to nie dotyczy kół wózka. Pomiary należy przeprowadzić co najmniej dwa razy.

Jako metodę zastępczą dopuszcza się wykorzystanie do ważenia tzw. wagi wozowej. Pojazd ustawia się wtedy na płycie wagi kolejno: kołami jezdными jednej osi, wszystkimi kołami jezdными, kołami jezdными drugiej osi. Następnie obraca się pojazd i wszystkie pomiary powtarza się w odwrotnej kolejności. Podobnie kolejno ustawia się pojazd dla zmierzenia mas przypadających na koła jezdne lewej, a później prawej strony oraz na poszczególne koła jezdne. Wszystkie pomiary należy przeprowadzić dwukrotnie.

Gdy przyczepa przewidziana jest do określonego typu samochodu lub ciągnika, to pomiarom podlegają masy przypadające na wszystkie koła jezdne i osie samochodu z przyczepą w zestawie.

Sumy odpowiednich mas składowych muszą być równe masie całkowitej pojazdu, a w przypadku różnic, należy je odpowiednio skorygować zgodnie z metodami teorii pomiarów.

2.5. Dokładność przeprowadzania pomiarów. Wagi powinny zapewniać pomiary mas pojazdów z błędem nie przekraczającym 0,5%. Pomiary mas należy przeprowadzać na zespole wag (ewentualnie jednej wadze) o udźwigach odpowiadających wartościom mas mierzonych oraz umożliwiających prawidłowo ich ustawienie zgodnie z zasadami eksploatacji wag. Pomieszczenie dla pomiarów powinno odpowiadać wymaganiom dotyczącym eksploatacji wag. Płaszczyzna pomiarowa wokół wag powinna być pozioma i równa. Płyta wagi i płaszczyzna ją otaczająca muszą znajdować się w jednej płaszczyźnie poziomej; dopuszczalna maksymalna różnica poziomów wynosi 20 mm. Miejsce pomiaru powinno być czyste o twardej i gładkiej nawierzchni.

Pomiary mas należy wykonywać tylko na wagach, które mają ważne świadectwo legalizacji. Przed przystąpieniem do pomiaru należy wagę wytarować. Pomiary wymiarów liniowych przeprowadza się z dokładnością ± 2 mm.

3. WYZNACZENIE POŁOŻENIA ŚRODKA MASY

3.1. Metoda wyznaczenia środka masy. Dla wyznaczenia odległości środka masy pojazdu od powierzchni jezdni niezbędne jest wyznaczenie masy przypadającej na jedną oś, podczas gdy druga jest podniesiona lub masy przypadającej na koniec ucha opuszczonego dyszla przyczepy jednoosiowej, lub też masy przypadającej na siódło naczepty podczas jej opuszczenia po stronie siódła.

Trzy współrzędne środka masy wyznacza się dla masy własnej pojazdu oraz maksymalnej masy całkowitej pojazdu. W czasie ważenia pojazdu z jedną osią uniesioną elementy zawieszenia powinny być zablokowane, aby masy resorowane były tak samo usytuowane względem ramy w czasie normalnego ważenia, jak i ważenia z podniesioną osią. Oba te pomiary należy wykonywać bezpośrednio po sobie. Położenie pojazdu powinno zapewniać niewystępowanie poziomych sił na kołach.

Pojazdy o większej liczbie osi niż dwie powinny być dla wyznaczania odległości środka masy pojazdu do powierzchni jezdni *doprowadzone do pojazdu dwuosiowego*, tzn. podczas ważenia należy wjechać na deski — podkładki kołami jezdными tych dwóch osi, dla których określa się przypadające na nie masy, aby pozostałe koła jezdne nie dotykały płyty wagi.

Aby określić masy przypadające na osie pojazdu w pozycji uniesionej, ustawia się go kolejno najpierw przednimi potem tylnymi kołami jezdными na powierzchni wagi. Druga para kół jezdnych powinna być podniesiona tak, aby kąt pochylenia pojazdu $\alpha \geq 15^\circ$. Pomiary należy wykonać dwukrotnie.

Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną z obu pomiarów. Jeżeli różnica między pomiarami będzie większa niż 2% pomiary należy powtórzyć.

W przypadku autobusów, samochodów ciężarowych, samochodów specjalnych, towarowo-osobowych i przyczep zezwala się na obliczenie odległości środka masy od powierzchni jezdni h_a dla pojazdów obciążonych ładunkiem dopuszczalnym metodą analityczną ze wzoru

$$h_a = \frac{M_n \cdot h_n + \sum(M_t \cdot h_t)}{M} \quad (1)$$

w którym:

M_n — masa własna pojazdu,

h_n — odległość środka masy pojazdu o masie własnej od powierzchni jezdni,

M_t — masy poszczególnych ładunków,

h_t — odległości środków mas ładunków (ładunków zastępczych, obciążników itp.) od powierzchni jezdni,

$M = M_n + \sum M_t$

3.2. Wyznaczenie położenia środka masy pojazdów dwuosiowych

3.2.1. Odległości środka masy od płaszczyzn pionowych osi przedniej i tylnej L_1 i L_2 oblicza się ze wzorów

$$L_1 = \frac{M_2 \cdot L}{M_1 + M_2} \quad \text{i} \quad L_2 = L - L_1 \quad (2)$$

w których:

M_2 — masa przypadająca na oś tylną,

L — rozstaw osi,

M_1 — masa przypadająca na oś przednią.

3.2.2. Odległość e środka masy od podłużnej płaszczyzny symetrii oblicza się ze wzoru

$$e = \frac{M_p - M_l}{M_l + M_p} \cdot \frac{b_1 + b_2}{4} \quad (3)$$

w którym:

M_p — masa przypadająca na prawą stronę,

M_l — masa przypadająca na lewą stronę,

b_1 — rozstaw przednich kół jezdnych,

b_2 — rozstaw tylnych kół jezdnych.

3.2.3. Odległość h środka masy od powierzchni jezdni wyznacza się ze wzoru (4) lub (5)

$$h = r_s + \frac{M_l - M_1}{M} \cdot \frac{L}{H} \cdot \sqrt{L^2 - H^2} \quad (4)$$

co jest równoznaczne

$$h = r_s + \frac{M_l - M_1}{M} \cdot \frac{L}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (5)$$

w których:

M_l — masa przypadająca na oś niżej położoną (przednią we wzorach i na rys. 1) przy ramie (podłodze) pojazdu pochylonej pod kątem α ,

M_1 — masa przypadająca na tę samą oś przy ramie (podłodze) poziomej, czyli przy $\alpha = 0$,

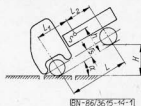
M — masa pojazdu,

L — wg wzoru (2),

H — wysokość podniesienia osi (tylnej we wzorach i na rys. 1) lub wysokość podpory pod jej kołami,

r_s — promień statyczny koła jezdnego,

α — kąt pochylenia ramy (podłogi) względem płaszczyzny poziomej.



Rys. 1

S — środek masy

3.3. Wyznaczenie położenia środka masy przyczepy jednoosiowej

3.3.1. Poziome współrzędne środka masy (L_1 , L_2 oraz e wg oznaczeń w 3.2) są analogicznymi wzorami (2) i (3), jak dla pojazdów dwuosiowych, czyli wg 3.2.1 i 3.2.2., wykorzystując pomiary mas przypadające na oś i koniec ucha dyszla.

We wzorach tych:

L_1 — odległość środka masy poziomo ustawionej przyczepy od płaszczyzny pionowej przechodzącej przez koniec ucha dyszla, a prostopadłej do podłużnej płaszczyzny symetrii przyczepy (rys. 2).

M_1 — masa przypadająca na koniec ucha dyszla przyczepy przy poziomym położeniu ramy (podłogi),

M_l i M_p — masy przypadające na koło jezdne lewe i prawe,

$b_1 = b_2 = b$ — rozstaw kół jezdnych przyczepy.

3.3.2. Odległość środka masy od powierzchni jezdni h oblicza się na podstawie dwukrotnego pomiaru masy przypadającej na koniec ucha dyszla przyczepy (rys. 2) ze wzoru

$$h = r_s + \frac{M_l' \cdot L' - M_1 \cdot L \cdot \cos \alpha}{M \cdot \sin \alpha} \quad (6)$$

w którym:

M_l' — masa przypadająca na koniec dyszla opartego na poziomej płaszczyźnie pomiarowej (płyty wagi)¹⁾,

L' — odległość punktu oparcia końca ucha dyszla przyczepy,

M_1 — masa przypadająca na koniec ucha dyszla przy poziomym położeniu ramy (podłogi) przyczepy czyli przy $\alpha = 0$,

L — odległość tego samego punktu oparcia końca ucha dyszla od płaszczyzny pionowej przechodzącej przez oś przyczepy przy poziomym położeniu ramy (podłogi) przyczepy czyli przy $\alpha = 0$,

α — kąt pochylenia ramy (podłogi) w stosunku do poziomu,

M — masa przyczepy jednoosiowej.

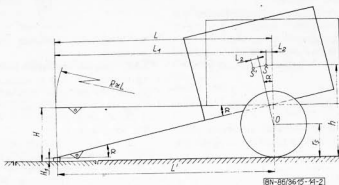
¹⁾ W przypadku gdy wystający do dołu element dyszla, np. wspornik przedniej podpory przyczepy, uniemożliwia takie ustawienie, koniec ucha dyszla należy oprzeć na kloku odpowiedniej minimalnej wysokości H_1 .

4. OPRACOWANIE I ANALIZA WYNIKÓW POMIARÓW

Wyniki pomiarów należy umieszczać w karcie pomiarowej, podając wszystkie zmierzone na wadze wartości bezwzględne mas, a dla mas składowych przypadających na osie, koła jezdne i strony, także wartości procentowe. Średnie arytmetyczne wyników z poszczególnych pomiarów (obliczone w oparciu o zasady statys-

tyki), które należy przyjmować jako wartości mas pojazdu oraz wielkości otrzymane w wyniku przeliczenia są dołączane do sprawozdania z badań w formie tablicy, w której umieszcza się również wartości dopuszczalne ustalone odnośnymi wymaganiami.

Tytuły lub nagłówki poszczególnych tablic powinny zawierać wyczerpujące i jednoznaczne dane dotyczące badanego pojazdu, jego stanu technicznego oraz rodzaju, zakresu i warunków przeprowadzania pomiarów.



Rys. 2

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3615-14

a) doprowadzono wymagania do zgodności z normą RWPG CT C9B 4863-84,

b) uwzględniono wymagania BN-79/3615-01 odnośnie wartości mas balastu.

3. Normy związane

PN-84/S-02014 Pojazdy samochodowe i przyczepy. Masy i obciążenia. Terminologia

BN-79/3615-01 Badania pojazdów samochodowych i przyczep. Wytyczne ogólne

BN-81/3623-03 Autobusy. Klasyfikacja. Ogólne wymagania techniczne

BN-76/3626-07 Samochody osobowe. Widoczność z miejsca kierowcy. Wymagania

4. Normy międzynarodowe

RWPG CT C9B 4863-84 Автотранспортные средства. Методы измерения параметров массы.

5. Zgodność normy z normami międzynarodowymi. Różnice w stosunku do CT C9B 4863-84:

— terminologia mas i obciążeń oraz zakres pomiarów wg PN-84/S-02014 (neq CT C9B 1598-79).

— rozszerzenie normy o wyznaczenie odległości środka masy od powierzchni jezdni.

6. Autor projektu normy — mgr inż. Tomasz Esden-Tempski — Przemysłowy Instytut Motoryzacji.