

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343/, dostępnej pod adresem:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regulamin nr 90 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji zamiennych zespołów okładzin hamulcowych, zamiennych okładzin hamulców bębnowych, zamiennych tarcz i zamiennych bębnow przeznaczone do pojazdów o napędzie silnikowym i ich przyczep

Objęty wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

serię poprawek 02 — Data wejścia w życie: 28 października 2011 r.

SPIS TREŚCI

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Wymagania i badania
6. Opakowanie i oznakowanie
7. Zmiany i rozszerzenie homologacji części zamiennych
8. Zgodność produkcji
9. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
10. Ostateczne zaniechanie produkcji
11. Nazwy i adresy upoważnionych placówek technicznych wykonujących badania homologacyjne oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
12. Przepisy przejściowe

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1A — Zawiadomienie dotyczące udzielenia/rozszerzenia/odmowy udzielenia/cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego zgodnie z regulaminem nr 90
- Załącznik 1B — Zawiadomienie dotyczące udzielenia/rozszerzenia/odmowy udzielenia/cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego zgodnie z regulaminem nr 90
- Załącznik 2 — Układ znaku homologacji i danych homologacyjnych
- Załącznik 3 — Wymagania dotyczące zespołów wymiennych okładzin hamulcowych dla pojazdów kategorii M₁, M₂ i N₁
- Załącznik 4 — Wymagania dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i zamiennych okładzin hamulców bębnowych przeznaczonych do pojazdów kategorii M₃, N₂ i N₃
- Załącznik 5 — Wymagania dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do pojazdów kategorii O₁ i O₂
- Załącznik 6 — Wymagania dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i zamiennych okładzin hamulców bębnowych przeznaczonych do pojazdów kategorii O₃ i O₄
- Załącznik 7 — Wymagania dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do pojazdów kategorii L

- Załącznik 8 — Wymagania techniczne dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do stosowania w odrębnych układach hamulca postojowego niezależnych od głównego układu hamulcowego pojazdu
- Załącznik 9 — Szczegółne procedury dodatkowe dotyczące zgodności produkcji
- Załącznik 10 — Ilustracje
- Załącznik 11 — Wymagania w odniesieniu do zamiennych tarcz hamulcowych lub zamiennych bębnow hamulcowych do pojazdów kategorii M i N
- Załącznik 12 — Wymagania dotyczące zamiennych tarcz hamulcowych lub bębnow hamulcowych przeznaczonych do pojazdów kategorii O
- Załącznik 13 — Wzór formularza sprawozdania z badania zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego

1. ZAKRES

- 1.1. Niniejszy regulamin stosuje się do podstawowych funkcji hamowania następujących części zamiennych ⁽¹⁾:
- 1.1.1. zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do stosowania w hamulcach ciernych stanowiących część układu hamulcowego pojazdów kategorii M, N, L i O, które uzyskały homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 78;
- 1.1.2. zamiennych okładzin hamulców bębnowych nitowanych do szczęki, przeznaczonych do montażu i stosowania w pojazdach kategorii M₃, N₂, N₃, O₃ lub O₄, które uzyskały homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13;
- 1.1.3. zamiennych zespołów okładzin hamulcowych stosowanych w odrębnych układach hamulca postojowego, niezależnych od układu hamulca głównego w pojeździe, podlegających wyłącznie wymaganiom technicznym określonym w załączniku 8 do niniejszego regulaminu;
- 1.1.4. zamiennych bębnow hamulcowych i tarcz hamulcowych przeznaczonych do stosowania w hamulcach ciernych stanowiących część układu hamulcowego pojazdów kategorii M, N i O, które uzyskały homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13 lub regulaminem nr 13-H.
- 1.2. Oryginalne tarcze hamulcowe i bębny hamulcowe, zamontowane w procesie produkcji pojazdu oraz oryginalne tarcze zamienne i bębny zamienne przeznaczone do stosowania podczas czynności serwisowych w pojeździe nie są objęte przepisami niniejszego regulaminu.
- 1.3. Niniejszy regulamin nie ma zastosowania do „części specjalnych” zdefiniowanych w pkt 2.3.4.

2. DEFINICJE

- 2.1. Definicje ogólne:
- 2.1.1. „producent” oznacza podmiot, który może przyjąć techniczną odpowiedzialność za zespoły okładzin hamulcowych lub okładziny hamulców bębnowych lub bębny i tarcze hamulcowe i jest w stanie wykazać, że posiada środki niezbędne do osiągnięcia zgodności produkcji;
- 2.1.2. „część zamienna” oznacza typ zamiennego zespołu okładzin hamulcowych, typ zamiennej okładziny hamulca bębnowego, zamienną okładzinę hamulca bębnowego, zamienny bęben hamulcowy lub zamienną tarczę hamulcową;
- 2.1.3. „część oryginalna” oznacza oryginalną okładzinę hamulcową, oryginalny zespół okładzin hamulcowych, oryginalną okładzinę hamulca bębnowego, oryginalny bęben hamulcowy lub oryginalną tarczę hamulcową.

⁽¹⁾ Regulamin nie ma zastosowania do ewentualnych dodatkowych funkcji części zamiennych, na przykład pomiarów prędkości w przypadku zintegrowania urządzeń mierzących prędkość lub kierowania kół w przypadku zintegrowanych piast.

- 2.2. Definicje dotyczące homologacji typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego:
- 2.2.1. „układ hamulcowy” ma znaczenie określone w pkt 2.3 regulaminu nr 13 lub w pkt 2.3 regulaminu nr 13-H; lub pkt 2.5 regulaminu nr 78;
- 2.2.2. „hamulec cierny” oznacza element układu hamulcowego, w którym powstają siły przeciwne do ruchu pojazdu, wynikające z tarcia między okładziną hamulcową a tarczą lub bębniem, które poruszają się względem siebie;
- 2.2.3. „zespół okładzin hamulcowych” oznacza element hamulca ciernego, który jest dociskany do tarczy lub bębna w celu wytworzenia siły tarcia;
- 2.2.3.1. „zespół szczęk hamulcowych” oznacza zespół okładzin hamulcowych hamulca bębnowego;
- 2.2.3.1.1. „szczęka” oznacza element zespołu szczęk hamulcowych, do którego przytwierdzona jest okładzina hamulcowa;
- 2.2.3.2. „klocek hamulcowy” oznacza zespół okładzin hamulcowych w hamulcu tarczowym;
- 2.2.3.2.1. „płytkę nośną” oznacza element klocka hamulcowego, do którego przytwierdzona jest okładzina hamulcowa;
- 2.2.3.3. „okładzina hamulcowa” oznacza element z materiału ciernego o ostatecznych wymiarach i kształcie, umieszczany na klocku lub płytce nośnej;
- 2.2.3.4. „okładzina hamulca bębnowego” oznacza okładzinę hamulca przeznaczoną do hamulca bębnowego;
- 2.2.3.5. „materiał cierny” oznacza produkt będący wynikiem zastosowania określonego zestawu materiałów oraz procesów, które łącznie decydują o cechach okładziny hamulcowej;
- 2.2.4. „typ okładziny hamulcowej” oznacza kategorię okładzin hamulcowych nie różniących się pod względem cech materiału ciernego;
- 2.2.5. „typ zespołu okładzin hamulcowych” oznacza komplety na koło zespołów okładzin hamulcowych nie różniących się pod względem typu okładziny hamulcowej, wymiarów ani cech funkcjonalnych;
- 2.2.6. „typ okładziny hamulca bębnowego” oznacza komplety na koło okładzin hamulcowych, które po przymocowaniu do szczęk nie różnią się pod względem typu okładziny hamulcowej, wymiarów ani cech funkcjonalnych;
- 2.2.7. „oryginalna okładzina hamulcowa” oznacza typ okładziny hamulcowej wymieniony w dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu, regulaminie nr 13, załącznik 2, pkt 8.1.1, regulaminie nr 13-H, załącznik 1, pkt 7.1⁽¹⁾ lub regulaminie nr 78, załącznik 1, pkt 5.4;
- 2.2.8. „oryginalny zespół okładzin hamulcowych” oznacza zespół okładzin hamulcowych zgodny z danymi załączonymi do dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu;
- 2.2.9. „zamienny zespół okładzin hamulcowych” oznacza zespół okładzin hamulcowych typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem jako odpowiedni zamiennik oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych;

⁽¹⁾ Jeżeli takie okładziny hamulcowe nie są dostępne na rynku, można zamiennie zastosować okładziny wymienione w pkt 8.2.

- 2.2.10. „oryginalna okładzina hamulca bębnowego” oznacza okładzinę hamulca bębnowego zgodną z danymi załączonymi do dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu;
- 2.2.11. „zamienna okładzina hamulca bębnowego” oznacza okładzinę hamulca bębnowego typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem jako odpowiedni zamiennik oryginalnej okładziny hamulca bębnowego, mocowany w jej miejsce do szczęki;
- 2.2.12. „zespół okładzin hamulca postojowego” oznacza klocek hamulcowy lub zespół szczęk hamulcowych stanowiący element układu hamulca postojowego, odrębnego i niezależnego od układu hamulca głównego;
- 2.3. Definicje dotyczące homologacji zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego:
- 2.3.1. „oryginalna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy”.
- 2.3.1.1. W przypadku pojazdów silnikowych tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy są objęte homologacją typu układu hamulcowego pojazdu zgodnie z regulaminem nr 13 lub 13-H.
- 2.3.1.2. W przypadku przyczep:
- a) tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy są objęte homologacją typu układu hamulcowego pojazdu zgodnie z regulaminem nr 13;
 - b) tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy, stanowiące część hamulca, dla którego producent osi posiada sprawozdanie z badania zgodnie z załącznikiem 11 do regulaminu nr 13.
- 2.3.2. „kod identyfikacyjny” umożliwia identyfikację tarcz hamulcowych lub bębnowych hamulcowych objętych homologacją układu hamulcowego zgodnie z regulaminami nr 13 i 13-H. Musi on zawierać co najmniej nazwę handlową producenta lub znak towarowy i numer identyfikacyjny.
- Producent pojazdu musi dostarczyć na wniosek placówki technicznej lub organu udzielającego homologacji niezbędne informacje, łączące homologację typu układu hamulcowego z odpowiadającym jej kodem identyfikacyjnym.
- 2.3.3. Części zamienne:
- 2.3.3.1. „oryginalne zamienne tarcze hamulcowe i bębny hamulcowe”: oryginalne tarcze hamulcowe lub bębny hamulcowe przeznaczone do stosowania podczas czynności serwisowych w pojeździe i posiadające kod identyfikacyjny określony w pkt 2.3.2 umieszczony w taki sposób, by był nieusuwalny i łatwy do odczytania;
- 2.3.3.2. „identyczna tarcza hamulcowa” oznacza zamienną tarczę hamulcową, która posiada dokładnie te same cechy chemiczne i fizyczne, co oryginalna tarcza hamulcowa, z wyjątkiem znaku producenta pojazdu, którego nie ma na takiej tarczy;
- 2.3.3.3. „identyczny bęben hamulcowy” oznacza zamienny bęben hamulcowy, który posiada dokładnie te same cechy chemiczne i fizyczne, co oryginalny bęben hamulcowy, z wyjątkiem znaku producenta pojazdu, którego nie ma na takim bębnie;
- 2.3.3.4. „równoważna tarcza hamulcowa” oznacza zamienną tarczę hamulcową, która jest identyczna w stosunku do oryginalnej tarczy hamulcowej pod względem wszystkich wymiarów, właściwości geometrycznych i podstawowej konstrukcji oraz jest wykonana z tej samej podgrupy materiałów, co oryginalna tarcza hamulcowa, zgodnie z pkt 5.3.3.2;
- 2.3.3.5. „równoważny bęben hamulcowy” oznacza zamienny bęben hamulcowy, który jest identyczny w stosunku do oryginalnego bębna hamulcowego pod względem wszystkich wymiarów, właściwości geometrycznych i podstawowej konstrukcji oraz jest wykonany z tej samej podgrupy materiałów, co oryginalny bęben hamulcowy, zgodnie z pkt 5.3.3.2;

- 2.3.3.6. „wymieniana tarcza hamulcowa” oznacza zamienną tarczę hamulcową, która posiada te same wymiary powierzchni przylegania, co oryginalna tarcza hamulcowa, ale może różnić się od oryginalnej tarczy hamulcowej pod względem konstrukcji, składu materiału i właściwości mechanicznych;
- 2.3.3.7. „wymieniony bęben hamulcowy” oznacza zamienny bęben hamulcowy, który posiada te same wymiary powierzchni przylegania, co oryginalny bęben hamulcowy, ale może różnić się od oryginalnego bębna hamulcowego pod względem konstrukcji, składu materiału i właściwości mechanicznych;
- 2.3.4. „specjalna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy” oznacza zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy nie ujęte w pkt 2.3.1–2.3.3;
- 2.3.5. „wymiarów funkcjonalne”: wszystkie pomiary istotne z punktu widzenia mocowania i funkcjonowania części układu hamulcowego (zob. pkt 5.3.7.1 i załącznik 10);
- 2.3.6. „typ tarczy hamulcowej/bębna hamulcowego”: tarcze lub bębny hamulcowe posiadające tę samą podstawową konstrukcję i wykonane z materiałów tej samej grupy zgodnie z kryteriami klasyfikacji na podstawie odpowiednio pkt 5.3.5.1 lub 5.3.5.2;
- 2.3.7. „grupa badania”: typ tarcz/bębnów hamulcowych posiadających te same cechy zgodnie z pkt 5.3.6;
- 2.3.8. „wariant”: pojedyncza tarcza/bęben hamulcowy w ramach danej grupy badania;
- 2.3.9. „materiał”: skład chemiczny i właściwości mechaniczne zgodnie z pkt 3.4.1.2;
- 2.3.10. „grupa materiałów”: np. żeliwo szare, stal, aluminium itd;
- 2.3.11. „podgrupa materiałów”: jedna z podgrup zdefiniowanych w pkt 5.3.3.2;
- 2.3.12. „grubość minimalna”: grubość tarczy hamulcowej, przy której jej wymiana staje się konieczna;
- 2.3.13. „maksymalna średnica wewnętrzna”: maksymalna średnica wewnętrzna bębna hamulcowego, przy której jego wymiana staje się konieczna.
3. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 3.1. O udzielenie homologacji części zamiennej dla danego typu pojazdu występuje producent części zamiennej lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 3.2. Wystąpienie może być dokonane przez posiadacza homologacji typu pojazdu na podstawie regulaminu nr 13 lub 13-H lub 78 w odniesieniu do części zamiennej zgodnej z typem odnotowanym w dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu.
- 3.3. W przypadku wystąpienia o homologację typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego:
- 3.3.1. do wystąpienia o homologację należy dołączyć, w trzech egzemplarzach, opis zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego, w odniesieniu do pozycji wymienionych w załączniku 1 do niniejszego regulaminu, oraz następujące dane:
- 3.3.1.1. schematy ukazujące wymiary funkcjonalne zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego;

- 3.3.1.2. położenie w pojeździe zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego, których dotyczy wystąpienie o homologację.
- 3.3.2. Zespoły okładzin hamulcowych lub okładziny hamulców bębnowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, muszą być udostępnione w ilości wystarczającej, by możliwe było wykonanie badań homologacyjnych.
- 3.3.3. Występujący o homologację uzgadnia odpowiedni reprezentatywny (reprezentatywne) pojazd(-y) lub hamulec (hamulce) z placówką techniczną upoważnioną do wykonania badań homologacyjnych i udostępnia je tej placówce.
- 3.3.4. Przed udzieleniem homologacji typu właściwy organ sprawdza, czy istnieją zadowalające środki pozwalające zapewnić skuteczną kontrolę zgodności produkcji.
 - 3.3.4.1. Występujący o homologację przedstawia wartości parametrów charakterystyki ciernej zgodnie z pkt 2.4.1 lub 3.4.1 części A załącznika 9 do niniejszego regulaminu.
- 3.4. W przypadku wystąpienia dotyczącego homologacji zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego:
 - 3.4.1. do wystąpienia o homologację należy dołączyć, w trzech egzemplarzach, opis zamiennego bębna hamulcowego lub zamiennej tarczy hamulcowej, w odniesieniu do pozycji wymienionych w załączniku 1B do niniejszego regulaminu, oraz następujące dane:
 - 3.4.1.1. rysunki tarczy lub bębna przedstawiające wymiary elementów wspomnianych w pkt 5.3.7.1, wraz z tolerancjami i wszystkimi towarzyszącymi im akcesoriami:
 - a) umiejscowienie i charakter oznakowania zgodnie z pkt 6.2.2 – wymiary w mm;
 - b) waga w gramach;
 - c) materiał.
 - 3.4.1.2. Opis części
Producent musi przedstawić opis części zawierający co najmniej następujące informacje:
 - a) producent części niepoddanej obróbce;
 - b) opis procesu produkcji części niepoddanej obróbce;
 - c) dowód na niezawodność procesu (np. brak pęknięć i wgłębień, wymiary);
 - d) skład materiału, w szczególności:
 - (i) skład chemiczny;
 - (ii) mikrostruktura;
 - (iii) właściwości mechaniczne:
 - a) twardość według Brinella zgodnie z ISO 6506-1:2005;
 - b) wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z ISO 6892:1998;

- e) ochrona przed korozją lub ochrona powierzchni;
- f) opis sposobów wyważania, maksymalny dopuszczalny błąd wyważania;
- g) dopuszczalne zużycie (grubość minimalna w przypadku tarcz hamulcowych lub maksymalna średnica wewnętrzna w przypadku bębnow hamulcowych).

Występujący o homologację musi przedstawić informacje i specyfikacje określone w pkt 2.5 części B załącznika 9 do niniejszego regulaminu.

3.4.2. Zgodność produkcji

Przed udzieleniem homologacji typu właściwy organ sprawdza, czy istnieją zadowalające środki pozwalające zapewnić skuteczną kontrolę zgodności produkcji.

3.4.2.1. Występujący o homologację musi przedstawić dokumentację zgodnie z pkt 2 części B załącznika 9 do niniejszego regulaminu.

3.4.3. Liczba próbek i ich wykorzystanie

3.4.3.1. Należy przedłożyć minimalną liczbę próbek tarcz lub bębnow – o których homologację się występuje – podaną w poniższej tabeli.

W tabeli wskazano również zalecany sposób wykorzystania próbek.

| Pozy- cja | Kontrola/badanie | Numer próbki | | | | | | Uwagi |
|--------------|---|--------------|---|---|---|---|------------|--------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | Kontrola geometrii Pkt 5.3.3.1, 5.3.4.1 | x | x | x | x | x | x | |
| 2 | Kontrola materiału Pkt 5.3.3.2, 5.3.4.2 | x | x | | | | | |
| 3 | Kontrola przepisów dotyczących wyważenia: Pkt 5.3.7.2 | | | x | x | x | x | |
| 4 | Kontrola oznakowania zużycia Pkt 5.3.7.3 | | | x | x | x | x | |
| 5 | Badanie nienaruszalności – zmęczenie cieplne Pkt 4.1.1 i 4.2.1 załącznika 11 oraz pkt 4.1.1 i 4.2.1 załącznika 12 | | | | x | x | | |
| 6 | Badanie nienaruszalności – duże obciążenie Pkt 4.1.2 i 4.2.2 załącznika 11 oraz pkt 4.1.2 i 4.2.2 załącznika 12 | | | x | | | | |
| 7 | Badanie skuteczności hamulca głównego w pojeździe Pkt 2.2 załącznika 11, pkt 2.2 załącznika 12 | | | | | | Para tarcz | Oś przednia lub tylna |

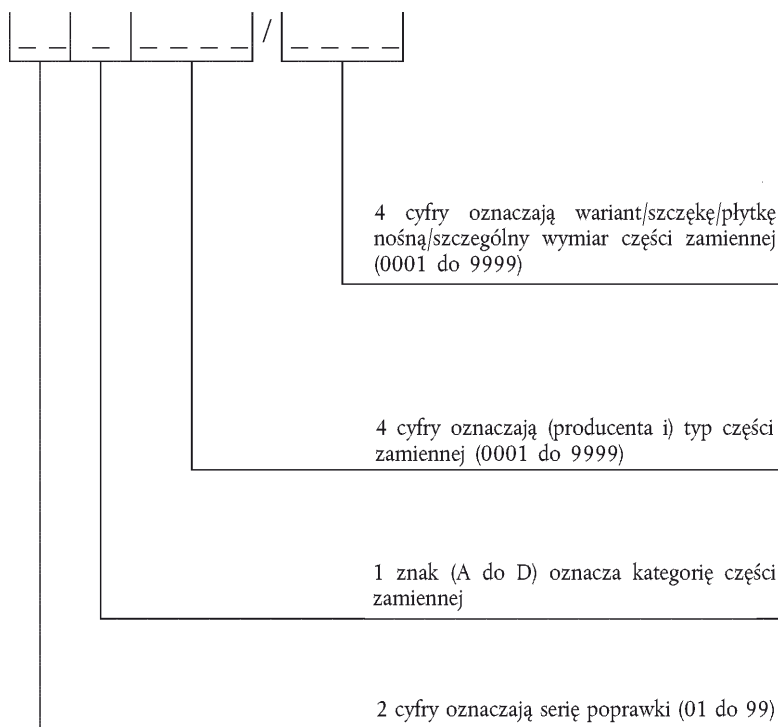
| Pozy- cja | Kontrola/badanie | Numer próbki | | | | | | Uwagi |
|--------------|--|--------------|---|---|---|---|------------|--------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 8 | Badanie skuteczności hamulca postojowego w pojeździe Pkt 2.3 załącznika 11, pkt 2.3 załącznika 12 | | | | | | Para tarcz | Jeśli ma zastosowanie |
| 9 | Badanie skuteczności hamulca głównego na stanowisku dynamometrycznym Pkt 3.3 załącznika 11, pkt 3.3 załącznika 12 | | | | | | x | Alternatywnie do badania w pojeździe |

- 3.4.3.2. Do każdej tarczy i bębna, z wyjątkiem tych, które są wykorzystywane do kontroli geometrii i materiału, należy dołączyć odpowiednią liczbę właściwych zespołów okładzin hamulcowych homologowanych zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90.
- 3.4.3.3. W przypadku gdy niezbędne jest porównanie z oryginalną tarczą hamulcową lub bębniem hamulcowym, należy dostarczyć, odpowiednio, zestaw oryginalnych tarcz hamulcowych lub oryginalnych bębniów hamulcowych na jedną oś.
- 3.4.3.4. W przypadku wystąpienia o homologację równoważnej zamienną tarczą lub bębniem należy dostarczyć dwie próbki oryginalnych tarcz hamulcowych lub bębniów hamulcowych bądź oryginalnych zamiennych tarcz hamulcowych lub bębniów hamulcowych do celów porównania wymiarów i materiału.
- 3.4.3.5. W przypadku wystąpienia o homologację wymiennej zamienną tarczą lub bębniem należy dostarczyć dwie próbki oryginalnych tarcz hamulcowych lub bębniów hamulcowych bądź oryginalnych zamiennych tarcz hamulcowych lub bębniów hamulcowych do celów porównania wymiarów.
4. HOMOLOGACJA
- 4.1. Homologacji części zamienną udziela się w przypadku spełnienia przez część zamienną przedłożoną do homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem wymogów zawartych w pkt 5 poniżej.
- 4.1.1. W przypadku zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do pojazdów kategorii L z kombinowanym układem hamulcowym w rozumieniu pkt 2.9 regulaminu nr 78, zakres homologacji musi być ograniczony do połączenia (połączeń) zespołu okładzin hamulcowych na osiach pojazdu, poddanego uprzednio badaniom zgodnie z załącznikiem 7 do niniejszego regulaminu.
- 4.2. Do każdej homologowanej części zamienną przypisuje się numer homologacji składający się z czterech grup znaków:
- 4.2.1. dwie pierwsze cyfry takiego numeru (obecnie 02, co odpowiada serii poprawek 02 do regulaminu) oznaczają serię poprawek uwzględniających najbardziej aktualne ważniejsze zmiany techniczne w regulaminie w czasie udzielania homologacji;
- 4.2.2. kolejny pojedynczy znak oznacza kategorię części zamienną:
- A zamienny zespół okładzin hamulcowych
 - B zamienna okładzina hamulca bębniowego
 - C zamienna tarcza hamulcowa
 - D zamienny bęben hamulcowy

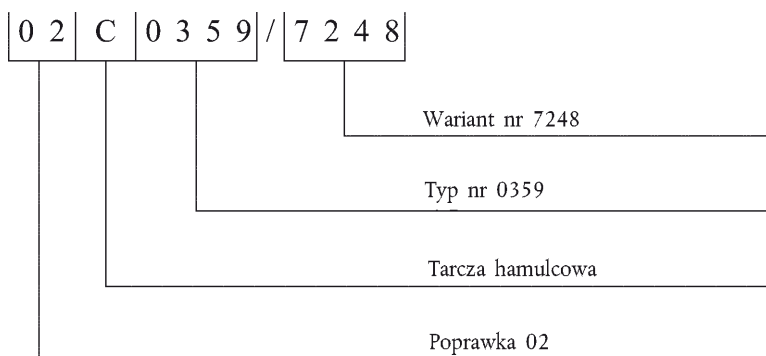
4.2.3. kolejne cztery cyfry oznaczają producenta i typ okładziny hamulcowej, typ tarczy i typ bębna.

Czterocyfrowa końcówka numeru oznacza:

- szczękę lub płytkę nośną lub szczególny wymiar w przypadku okładzin hamulca bębnowego;
- wariant w przypadku zamiennej tarczy lub zamiennego bębna.



Przykład:



- Ta sama Umawiająca się Strona nie może przydzielić tego samego numeru innej części zamiennej. Ten sam numer homologacji typu może obejmować stosowanie odnośnej części zamiennej w kilku różnych typach pojazdów.
- Powiadomienie o udzieleniu, rozszerzeniu, odmowie udzielenia homologacji, cofnięciu homologacji bądź ostatecznym zaniechaniu produkcji części zamiennej zgodnie z niniejszym regulaminem zostaje przekazane Stronom Porozumienia z 1958 r. stosującym niniejszy regulamin za pomocą formularza zgodnego ze wzorem zamieszczonym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

- 4.5. Na każdej części zamiennej homologowanej na podstawie niniejszego regulaminu umieszcza się, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu, międzynarodowy znak homologacji składający się z:
- 4.5.1. okręgu otaczającego literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji ⁽¹⁾;
- 4.5.2. numeru niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji po prawej stronie okręgu określonego w pkt 4.5.1.
- 4.6. Znak homologacji określony powyżej w pkt 4.5 musi być czytelny i nieusuwalny.
- 4.7. W załączniku 2 do niniejszego regulaminu zamieszczono przykłady znaku homologacji i danych homologacyjnych, o których mowa powyżej oraz poniżej w pkt 6.5.

5. WYMAGANIA I BADANIA

5.1. Wymagania ogólne

Część zamienna musi być tak skonstruowana i wykonana, by w przypadku zastosowania jej w miejsce oryginalnej części zamontowanej w pojeździe skuteczność hamowania takiego pojazdu odpowiadała skuteczności hamowania homologowanego typu pojazdu.

W szczególności:

- a) część zamienna typu pojazdu homologowana przed wejściem w życie serii poprawek 09 do regulaminu nr 13 lub pierwotnej wersji regulaminu nr 13-H lub serii 01 poprawek do regulaminu nr 78, musi spełniać co najmniej wymagania określone w powyższych regulaminach;
 - b) część zamienna musi wykazywać w działaniu charakterystykę podobną do charakterystyki części oryginalnej, którą ma zastąpić;
 - c) część zamienna musi posiadać odpowiednie właściwości mechaniczne;
 - d) okładziny hamulcowe nie mogą zawierać azbestu;
 - e) zamienna tarcza hamulcowa lub zamienny bęben hamulcowy muszą wykazywać wystarczającą odporność na deformacje pod wpływem temperatury;
 - f) grubość minimalna tarczy hamulcowej nie może być mniejsza niż minimalna grubość oryginalnej tarczy hamulcowej podana przez producenta pojazdu;
 - g) maksymalna dopuszczalna średnica wewnętrzna bębna hamulcowego nie może być większa niż maksymalna dopuszczalna średnica wewnętrzna oryginalnego bębna hamulcowego podana przez producenta pojazdu.
- 5.1.1. Uznaje się, że zamienne zespoły okładzin hamulcowych lub zamienne okładziny hamulców bębnowych zgodne z typem określonym w dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu na podstawie regulaminu nr 13 lub regulaminu nr 13-H lub regulaminu nr 78 spełniają wymagania pkt 5 niniejszego regulaminu.

⁽¹⁾ Numery wyróżniające Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 5.1.2. Uznaje się, że zamienne tarcze lub zamienne bębny zgodne z kodem identyfikacyjnym określonym w dokumentacji homologacyjnej typu pojazdu na podstawie regulaminu nr 13 lub regulaminu nr 13-H spełniają wymagania pkt 5 niniejszego regulaminu.
- 5.2. Wymagania dotyczące homologacji typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego.
- 5.2.1. Wymagania w zakresie skuteczności
- 5.2.1.1. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₁, M₂ i N₁
- Wymaga się, by co najmniej jeden komplet zamiennych zespołów okładzin hamulcowych, reprezentatywnych dla homologowanego typu okładziny, został zamontowany w co najmniej jednym pojeździe reprezentatywnym dla typu pojazdu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, oraz poddany badaniu, zgodnie z przepisami załącznika 3, i by spełniał on wymagania określone w tymże załączniku. Reprezentatywny(-e) pojazd(-y) wybiera się z odnośnej serii z zastosowaniem analizy najgorszego przypadku⁽¹⁾. Do określenia czułości na prędkość i skuteczności hamowania „na zimno” stosuje się jedną z dwóch metod opisanych w załączniku 3.
- 5.2.1.2. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych i zamienne okładziny hamulców bębnowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₃, N₂ i N₃
- Wymaga się, by co najmniej jeden komplet zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzin hamulców bębnowych, reprezentatywnych dla homologowanego typu okładziny, został zamontowany w co najmniej jednym pojeździe lub hamulcu reprezentatywnym dla typu pojazdu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, oraz poddany badaniu, zgodnie z przepisami załącznika 4, z zastosowaniem jednej z dwóch metod określonych w pkt 1 (badania pojazdów) lub pkt 2 (badanie na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym), i by spełniał on wymagania określone w tymże załączniku. Reprezentatywny (reprezentatywne) pojazd(-y) lub hamulec (hamulce) wybiera się z właściwej serii z zastosowaniem analizy najgorszego przypadku⁽¹⁾.
- 5.2.1.3. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych przeznaczone do pojazdów kategorii O₁ i O₂
- Badania zamiennych zespołów okładzin hamulcowych wykonuje się zgodnie z przepisami załącznika 5. Badane zespoły muszą spełniać wymagania podane w tym załączniku.
- 5.2.1.4. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych i zamienne okładziny hamulców bębnowych przeznaczone do pojazdów kategorii O₃ i O₄
- Badania zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i zamiennych okładzin hamulców bębnowych wykonuje się zgodnie z przepisami załącznika 6. Badane zespoły muszą spełniać wymagania podane w tym załączniku. W badaniach stosuje się jedną z trzech metod opisanych w regulaminie nr 13, załącznik 11, dodatek 2, pkt 3.
- 5.2.1.5. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych przeznaczone do pojazdów kategorii L
- Wymaga się, by co najmniej jeden komplet zamiennych zespołów okładzin hamulcowych, reprezentatywnych dla homologowanego typu okładziny, został zamontowany w co najmniej jednym pojeździe reprezentatywnym dla typu pojazdu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, oraz poddany badaniu, zgodnie z przepisami załącznika 7, i by spełniał on wymagania określone w tymże załączniku. Reprezentatywny(-e) pojazd(-y) wybiera się z odnośnej serii z zastosowaniem analizy najgorszego przypadku⁽¹⁾.

⁽¹⁾ W analizie najgorszego przypadku należy wziąć pod uwagę (jako minimum) następujące cechy techniczne każdego pojazdu z odnośnej serii:

- a) średnica tarczy hamulcowej;
 - b) grubość tarczy hamulcowej;
 - c) konstrukcja tarczy hamulcowej – pełna lub wentylowana;
 - d) średnica tłoka;
 - e) promień dynamiczny opony;
 - f) masa pojazdu;
 - g) masa osi i wielkość procentowa siły hamowania na oś;
 - h) maksymalna prędkość pojazdu;
- W sprawozdaniu z badań należy podać warunki badania.

- 5.2.2. Właściwości mechaniczne
- 5.2.2.1. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₁, M₂, N₁, O₁, O₂ i L
- 5.2.2.1.1. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniu wytrzymałości na ścinanie zgodnie z normą ISO 6312:1981 lub ISO 6312:2001.
- Minimalna dopuszczalna wytrzymałość na ścinanie wynosi 250 N/cm² dla klocków hamulcowych oraz 100 N/cm² dla zespołów szczęk hamulcowych.
- 5.2.2.1.2. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniu ściśliwości zgodnie z normą ISO 6310:1981, ISO 6310:2001 lub ISO 6310:2009.
- Wartości ściśliwości nie mogą przekraczać 2 % w temperaturze otoczenia i 5 % w temperaturze 400 °C w przypadku klocków hamulcowych oraz 2 % w temperaturze otoczenia i 4 % w temperaturze 200 °C w przypadku zespołów szczęk hamulcowych. Wymaganie powyższe nie dotyczy zespołów okładzin hamulca postojowego.
- 5.2.2.2. Zamienne zespoły okładzin hamulcowych i zamienne okładziny hamulców bębnowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₃, N₂, N₃, O₃ i O₄
- 5.2.2.2.1. Wytrzymałość na ścinanie
- Badanie to stosuje się tylko do klocków hamulcowych hamulców tarczowych.
- Zamienne zespoły okładzin hamulcowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniu wytrzymałości na ścinanie zgodnie z normą ISO 6312:1981 lub ISO 6312:2001. W celu dopasowania do możliwości stanowiska badawczego zespoły okładzin hamulcowych można podzielić na dwie lub trzy części.
- Minimalna dopuszczalna wytrzymałość na ścinanie wynosi 250 N/cm².
- 5.2.2.2.2. Ściśliwość
- Zamienne zespoły okładzin hamulcowych i zamienne okładziny hamulców bębnowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniu ściśliwości zgodnie z normą ISO 6310:1981, ISO 6310:2001 lub ISO 6310:2009. Można użyć próbek płaskich zgodnych z wzorcem typu I.
- Wartości ściśliwości nie mogą przekraczać 2 % w temperaturze otoczenia i 5 % w temperaturze 400 °C w przypadku klocków hamulcowych oraz 2 % w temperaturze otoczenia i 4 % w temperaturze 200 °C w przypadku zespołów szczęk hamulcowych i okładzin hamulców bębnowych.
- 5.2.2.2.3. Twardość materiału ⁽¹⁾
- Niniejsze wymaganie stosuje się do zespołów okładzin hamulców bębnowych i okładzin hamulców bębnowych.
- Zamienne zespoły okładzin hamulcowych lub zamienne okładziny hamulców bębnowych typu, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniu twardości zgodnie z normą ISO 2039-2:1987.
- Twardość materiału ciernego przy powierzchni trącej musi być równa wartości średniej dla pięciu próbek okładzin pochodzących z różnych partii produkcji (o ile są one dostępne), wyliczonej z pięciu pomiarów dokonanych w różnych punktach poszczególnych okładzin hamulcowych.

⁽¹⁾ Badanie to wykonuje się z uwagi na wymagania w zakresie zgodności produkcji. Minimalne wartości i tolerancje należy uzgodnić z placówką techniczną.

5.3. Wymagania techniczne dotyczące homologacji zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego

Wszystkie części zamienne muszą być podzielone na 4 grupy:

- a) oryginalna zamienna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy;
- b) identyczna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy;
- c) równoważna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy;
- d) wymienna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy.

W zależności od przynależności do danej grupy, zamienna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy musi przejść następujące badania:

| | Badania skuteczności zgodnie z regulaminami nr 13/13-H (Typ 0, I, II itd.) | Badanie porównawcze z dynamicznymi właściwościami ciernymi części oryginalnej | Badania nienaruszalności (duże obciążenie i zmęczenie cieplne) |
|----------------------------|--|---|--|
| Oryginalne części zamienne | Nie | Nie | Nie |
| Identyczne części | Nie | Nie | Nie |
| Równoważne części | Nie | Nie | Badanie na stanowisku dynamometrycznym |
| Wymienne części | Badanie pojazdu lub alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym | Badanie pojazdu lub alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym | Badanie na stanowisku dynamometrycznym |

Wymagania wobec badań dotyczące tarcz i bębnow hamulcowych do pojazdów kategorii M i N wyszczególniono w załączniku 11.

Wymagania wobec badań dotyczące tarcz i bębnow hamulcowych do pojazdów kategorii O wyszczególniono w załączniku 12.

5.3.1. Oryginalne zamienne tarcze hamulcowe lub bębny hamulcowe

5.3.1.1. Oryginalne zamienne tarcze hamulcowe lub bębny hamulcowe są wyłączone z zakresu niniejszego regulaminu, pod warunkiem że posiadają kod identyfikacyjny określony w pkt 2.3.2 umieszczony w taki sposób, by był nieusuwalny i łatwy do odczytania.

5.3.2. Identyczne tarcze hamulcowe lub bębny hamulcowe

5.3.2.1. Wnioskujący o udzielenie homologacji musi wykazać organowi udzielającemu homologacji, że dostarcza tarcze lub bębny hamulcowe producentowi pojazdu jako wyposażenie oryginalne pojazdów/osi/hamulców wspomnianych w pkt 4 załącznika 1B. W szczególności tarcze lub bębny hamulcowe muszą być produkowane z wykorzystaniem tych samych systemów produkcji i zapewnienia jakości oraz w tych samych warunkach, co w przypadku części oryginalnych, zgodnie z pkt 2.3.1.

5.3.2.2. Jako że identyczne tarcze lub bębny hamulcowe spełniają wszystkie te same wymagania, co części oryginalne, nie określono dla nich wymagań w zakresie badań.

5.3.3. Równoważne zamienne tarcze lub bębny

5.3.3.1. Wymagania w zakresie geometrii

Tarcze lub bębny hamulcowe muszą być identyczne jak oryginalne tarcze lub bębny hamulcowe w odniesieniu do wszystkich wymiarów, właściwości geometrycznych i podstawowej konstrukcji.

5.3.3.1.1. W przypadku tarcz należy przestrzegać następujących maksymalnych wartości:

| | M ₁ , N ₁ , O ₁ , O ₂ | M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ , O ₃ , O ₄ |
|--|---|---|
| Zmienność grubości | 0,015 mm | 0,030 mm |
| Zmienność grubości ścianki (tylko w przypadku tarcz wentylowanych) | 1,5 mm | 2,0 mm |
| Bicie boczne powierzchni ciernej | 0,050 mm (*) | 0,15 mm (*) |
| Tolerancja otworu ustalającego | H9 | H9 |
| Równoległość „profilu kapeluszowego” | 0,100 mm | 0,100 mm |
| Tolerancja płaskości powierzchni nośnej | 0,050 mm | 0,050 mm |
| Chropowatość powierzchni ciernej (**) | 3,2 μm | 3,2 μm |

(*) Nie dotyczy w przypadku tarczy pływającej.

(**) Wartość Ra zgodnie z ISO 1302:2002.

5.3.3.1.2. W przypadku bębnow należy przestrzegać następujących maksymalnych wartości:

| | M ₁ , N ₁ , O ₁ , O ₂ | M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ , O ₃ , O ₄ |
|---|---|---|
| Bicie promieniowe powierzchni ciernej | 0,050 mm | 0,100 mm |
| Tolerancja otworu ustalającego | H9 | H9 |
| Owalność | 0,040 mm | 0,150 mm |
| Tolerancja płaskości powierzchni nośnej | 0,050 mm | 0,050 mm |
| Chropowatość powierzchni ciernej (*) | 3,5 μm | 3,5 μm |

(*) Wartość Ra zgodnie z ISO 1302:2002.

5.3.3.2. Wymagania w zakresie materiałów i procesu metalurgicznego

Aby zamienna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy mogły być uważane za „równoważne”, muszą być wykonane z tej samej podgrupy materiałów, co oryginalna tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy. Zdefiniowano cztery podgrupy materiałów, z których wykonuje się części oryginalne.

| | Norma badania | Podgrupa 1 Żeliwo podstawowe DIN EN 1561 EN-GJL-200 | Podgrupa 2 Żeliwo wysokowęglowe EN-GJL-150 | Podgrupa 3 Materiał stopowy wysokowęglowy | Podgrupa 4 Materiał niestopowy wysokowęglowy |
|--|-----------------|--|--|--|---|
| Zawartość węgla (w proc.) | | 3,20–3,60 | 3,60–3,90 | 3,55–3,90 | 3,60–3,90 |
| Zawartość krzemu (w proc.) | | 1,70–2,30 | 1,60–2,20 | 1,60–2,20 | 1,60–2,20 |
| Zawartość manganu (w proc.) | | Min. 0,40 | Min. 0,40 | Min. 0,40 | Min. 0,40 |
| Zawartość chromu (w proc.) | | Maks. 0,35 | Maks. 0,35 | 0,30–0,60 | Maks. 0,25 |
| Zawartość miedzi (w proc.) | | — | 0,30–0,70 | 0,30–0,70 | Maks. 0,40 |
| Twardość HBW | ISO 6506-1:2005 | 190–248 | 160–210 | 180–230 | 160–200 |
| Wytrzymałość na rozciąganie (N/mm ²) | ISO 6892:1998 | Min. 220 | Min. 160 | Min. 170 | Min. 150 |

- 5.3.3.3. Wymagania w zakresie skuteczności
- Część musi przejść badania nienaruszalności pod kątem dużego obciążenia i zmęczenia cieplnego zgodnie z załącznikami 11 i 12.
- 5.3.4. Wymienne zamiennie tarcze lub bębny
- 5.3.4.1. Wymagania w zakresie geometrii
- Takie same jak wymagania podane w pkt 5.3.3.1.1 i 5.3.3.1.2 oraz te same wymiary powierzchni przylegania.
- Wymienna zamienna tarcza lub bęben mogą różnić się od części oryginalnej pod względem takich właściwości konstrukcyjnych, jak:
- a) typ i geometria wentylacji (w przypadku tarcz wentylowanych);
 - b) tarcza lub bęben o konstrukcji jednolitej lub zespolonej;
 - c) wykończenie powierzchni (np. otwory, nacięcia itp.).
- 5.3.4.2. Wymagania w zakresie skuteczności
- Część musi przejść następujące badania skuteczności zgodnie z załącznikami 11 i 12:
- a) badanie skuteczności zgodnie z regulaminem nr 13 lub 13-H;
 - b) badanie porównawcze z dynamicznymi właściwościami ciernymi części oryginalnej;
 - c) badania nienaruszalności pod kątem dużego obciążenia i zmęczenia cieplnego.
- 5.3.5. Typ
- Tarcze hamulcowe lub bębny hamulcowe, które nie różnią się pod względem głównych cech wyszczególnionych poniżej, uznawane są za jeden typ w ramach jednego sprawozdania lub homologacji:
- 5.3.5.1. Kryteria typu dla tarcz hamulcowych
- 5.3.5.1.1. Podstawowa konstrukcja
- a) bez wentylacji lub z wentylacją (np. niewentylowane, wentylowane);
 - b) rodzaj systemu wentylacji;
 - c) powierzchnia (np. bez nacięć lub otworów bądź z nimi);
 - d) piasta (ze zintegrowanym bębniem hamulca postojowego);
 - e) mocowanie (sztywne, półpływające, pływające itd.);
 - f) „kapelusze” (ze zintegrowanym bębniem hamulca postojowego lub bez niego).
- 5.3.5.1.2. Grupa materiałów
- Wszystkie grupy materiałów (w tym ich odpowiednie podgrupy) uznawane są za oddzielny typ.

5.3.5.1.2.1. Żeliwo

5.3.5.1.2.2. Stal

5.3.5.1.2.3. Materiały zespolone

5.3.5.1.2.4. Konstrukcja wielomateriałowa

5.3.5.2. Kryteria typu dla bębnow hamulcowych

a) grupa materiałów (np. stal, żeliwo, materiał zespolony);

b) piasta (z piastą lub bez piasty);

c) konstrukcja zespolona.

5.3.6. Kryteria grupy badania (w obrębie tego samego typu)

Badanie w grupach badania jest możliwe w odniesieniu do części wymiennych tylko wtedy, gdy połączenie między obszarem mocowania a powierzchniami ciernymi tarczy ma ten sam ogólny kształt.

Co najmniej jeden wariant z każdej z grup badania wspomnianych poniżej podlega odpowiednim badaniom określonym w załącznikach 10, 11 lub 12. Wariant wybrany z grupy badania do badania części zamiennej to ten, który ma najwyższy współczynnik energii kinetycznej do masy bezpośrednio odpowiadającej jej części zamiennej:

$$\text{Max} \left(\frac{E_i}{m_{\text{część zamienna, } i}} \right) = \text{Max} \left(\frac{0,5 \cdot m \cdot v_{\text{max, } i}^2}{m_{\text{część zamienna, } i}} \right)$$

gdzie:

$v_{\text{max, } i}$ maksymalna prędkość konstrukcyjna pojazdu, w którym montowana jest część zamienna (w przypadku przyczep zakłada się, że $v_{\text{max, } i}$ wynosi co najmniej 80 km/h)

m Masa badawcza jest zdefiniowana w załączniku 11, pkt 3.2.1.2 i załączniku 12, pkt 3.2.1.2

$m_{\text{część zamienna, } i}$ masa części zamiennej odpowiedniego pojazdu

5.3.6.1. Zamienne tarcze hamulcowe

5.3.6.1.1. Kryteria tworzenia grup badania w odniesieniu do zamiennych tarcz hamulcowych w pojazdach należących do kategorii M_1 , M_2 , N_1 , N_2 , O_1 i O_2

5.3.6.1.1.1. Grupa badania stosowana w badaniach wyszczególnionych w pkt 1–4 załącznika 11 lub załącznika 12

Do tej grupy badania należą wszystkie tarcze hamulcowe, w których średnica zewnętrzna tarczy nie różni się o więcej niż 6 mm, a grubość tarczy o więcej niż 4 mm.

5.3.6.1.1.2. W przypadku różnych materiałów w grupie materiałów należy dla każdego oddzielnego materiału dostarczyć dowód, że spełniono wymagania określone w załączniku 11 lub załączniku 12.

5.3.6.1.2. Kryteria tworzenia grup badania w odniesieniu do zamiennych tarcz hamulcowych w pojazdach należących do kategorii M_3 , N_3 , O_3 i O_4

5.3.6.1.2.1. Grupa badania stosowana w badaniach wyszczególnionych w pkt 1–4 załącznika 11 lub załącznika 12

Do tej grupy badania należą wszystkie tarcze hamulcowe, w których średnica zewnętrzna tarczy nie różni się o więcej niż 10 mm, a grubość tarczy o więcej niż 4 mm.

- 5.3.6.1.2.2. W przypadku różnych materiałów w grupie materiałów należy dla każdego oddzielnego materiału dostarczyć dowód, że spełniono wymagania określone w załączniku 11 lub załączniku 12.
- 5.3.6.2. Zamienne bębny hamulcowe
- 5.3.6.2.1. Kryteria tworzenia grup badania w odniesieniu do zamiennych bębnow hamulcowych w pojazdach należących do kategorii M_1 , M_2 , N_1 , N_2 , O_1 i O_2
- 5.3.6.2.1.1. Grupa badania stosowana w badaniach wyszczególnionych w pkt 1–4 załącznika 11 lub załącznika 12
- Do tej grupy badania należą wszystkie bębny hamulcowe, w których średnica wewnętrzna bębna nie różni się o więcej niż 30 mm, a szerokość szczęki hamulca bębnowego nie różni się o więcej niż 10 mm.
- 5.3.6.2.1.2. W przypadku różnych materiałów w grupie materiałów należy dla każdego oddzielnego materiału dostarczyć dowód, że spełniono wymagania określone w załączniku 11 lub załączniku 12.
- 5.3.6.2.2. Kryteria tworzenia grup badania w odniesieniu do zamiennych bębnow hamulcowych w pojazdach należących do kategorii M_3 , N_3 , O_3 i O_4
- 5.3.6.2.2.1. Grupa badania stosowana w badaniach wyszczególnionych w pkt 1–4 załącznika 11 lub załącznika 12
- Do tej grupy badania należą wszystkie bębny hamulcowe, w których średnica wewnętrzna bębna nie różni się o więcej niż 10 procent (w stosunku do najmniejszej wartości), a szerokość szczęki hamulca bębnowego nie różni się o więcej niż 40 mm.
- 5.3.6.2.2.2. W przypadku różnych materiałów w grupie materiałów należy dla każdego oddzielnego materiału dostarczyć dowód, że spełniono wymagania określone w załączniku 11 lub załączniku 12.
- 5.3.7. Zakres oceny w odniesieniu do zamiennych tarcz hamulcowych i zamiennych bębnow hamulcowych
- 5.3.7.1. Kontrola geometrii:
- W porównaniu z częściami oryginalnymi, zamienne tarcze hamulcowe lub zamienne bębny hamulcowe sprawdza się pod względem następujących mających zastosowanie cech (zob. również załącznik 10):
- średnica tarczy/bębna, w tym średnice powierzchni ciernej (w przypadku hamulca tarczowego ze zintegrowanym bębniem hamulca postojowego należy sprawdzić obydwie średnice);
 - grubość tarczy (oryginalne wymiary i wskazanie minimalnej dopuszczalnej grubości zużytej tarczy) – strona mocowania do zewnętrznej powierzchni ciernej;
 - grubość kołnierza mocującego;
 - rozstaw otworów/śrub ustalających;
 - liczba otworów/śrub ustalających;
 - średnica kołnierza mocującego;
 - sposób centrowania (np. centralny czop mocujący lub śruby/otwory ustalające);

h) w przypadku tarcz hamulcowych ze zintegrowanymi bębnami hamulca postojowego szerokość obszaru powierzchni ciernej i wszelkie rowki odprowadzające ciepło;

i) ponadto w przypadku wentylowanych tarcz hamulcowych:

(i) sposób wentylacji (wewnętrzna/zewnętrzna);

(ii) liczba elementów uźebrowania i mocowania;

(iii) wymiary przewodu wentylacyjnego.

5.3.7.2. Przepisy dotyczące wyważenia

Przepisy dotyczące wyważenia w odniesieniu do zamiennych tarcz hamulcowych i zamiennych bębnow hamulcowych muszą odpowiadać przepisom, które odnoszą się do części oryginalnej.

5.3.7.3. Ocena stanu zużycia powierzchni ciernych

Ocena ta musi odpowiadać kryteriom producenta pojazdu.

5.3.7.4. Badania

Każda grupa badania (zob. 5.3.6) w ramach danego typu zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego (zob. 3.3.2) musi zostać poddana badaniu przez placówkę techniczną.

5.3.8. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania

Należy sporządzić sprawozdanie z badania, którego treść będzie co najmniej odpowiadać treści określonej w załączniku 13 do niniejszego regulaminu.

6. OPAKOWANIE I OZNAKOWANIE

6.1. Wymagania w zakresie pakowania i znakowania dotyczące typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego.

6.1.1. Zamiennie zespoły okładzin hamulcowych lub zamiennie okładziny hamulców bębnowych zgodne z typem homologowanym na podstawie niniejszego regulaminu winny być sprzedawane w kompletach na oś.

6.1.2. Każdy komplet na oś musi być umieszczony w zaplombowanym opakowaniu o konstrukcji pozwalającej stwierdzić, czy opakowanie wcześniej otwierano.

6.1.3. Na każdym opakowaniu muszą być zamieszczone następujące informacje:

6.1.3.1. liczba zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzin hamulców bębnowych w opakowaniu;

6.1.3.2. nazwa producenta lub znak towarowy;

6.1.3.3. marka i typ zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzin hamulców bębnowych;

6.1.3.4. pojazdy/osie/hamulce, dla których zawartość jest homologowana;

6.1.3.5. znak homologacji.

- 6.1.4. Każde opakowanie musi zawierać instrukcję montażu sporządzoną w urzędowym języku EKG ONZ, uzupełnioną o odpowiadający jej tekst w języku państwa, w którym jest sprzedawane:
- 6.1.4.1. zawierającą szczególne odniesienie do części pomocniczych;
 - 6.1.4.2. informującą, że w przypadku wymiany zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzin hamulca bębnowego należy wymienić cały komplet na oś;
 - 6.1.4.3. w przypadku zamiennych okładzin hamulca bębnowego – zawierającą ogólną informację zwracającą uwagę na:
 - nienaruszalność konstrukcji szczęki, oparcia i osi obrotu;
 - brak odkształceń, deformacji i korozji szczęki;
 - typ i rozmiar nitu, jakiego należy użyć;
 - wymagane narzędzia oraz siły stosowane przy nitowaniu;
 - 6.1.4.4. a także, w przypadku kombinowanych układów hamulcowych w rozumieniu pkt 2.9 regulaminu nr 78, zawierającą dodatkowe informacje na temat połączenia (połączeń) homologowanego zespołu okładzin hamulcowych.
- 6.1.5. Na każdym zamiennym zespole okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzinie hamulca bębnowego musi być trwale umieszczony jeden zestaw danych homologacyjnych:
- 6.1.5.1. znak homologacji;
 - 6.1.5.2. data produkcji (co najmniej miesiąc i rok) lub numer serii;
 - 6.1.5.3. marka i typ okładziny hamulcowej.
- 6.2. Wymagania w zakresie pakowania i znakowania dotyczące zamiennych tarcz hamulcowych lub zamiennych bębnow hamulcowych.
- 6.2.1. Na każdej sprzedanej jednostce muszą znajdować się co najmniej następujące informacje:
- 6.2.1.1. numer części;
 - 6.2.1.2. w przypadku pojazdów silnikowych:
 - marka, typ i nazwa handlowa pojazdu oraz oś, na której ma być zamontowana część, i okres produkcji pojazdu; jeśli okres produkcji nie jest łatwo dostępny, można podać odniesienie do numeru/kodu identyfikacyjnego części oryginalnej;
 - 6.2.1.3. w przypadku przyczep stosuje się odniesienie do numeru/kodu identyfikacyjnego części oryginalnej;
 - 6.2.1.4. każde opakowanie musi zawierać instrukcję montażu w języku państwa, w którym jest sprzedawane:
 - 6.2.1.4.1. zawierającą szczególne odniesienie do części pomocniczych;
 - 6.2.1.4.2. z podaniem informacji, że zamienne tarcze hamulcowe lub zamienne bębny hamulcowe powinny być wymieniane całymi zestawami na osie.

- 6.2.2. Oznakowanie
- Każda tarcza hamulcowa lub bęben hamulcowy homologowane zgodnie z niniejszym regulaminem muszą posiadać trwałe oznaczenie zawierające co najmniej następujące informacje:
- 6.2.2.1. nazwa producenta lub znak towarowy;
- 6.2.2.2. numer homologacji;
- 6.2.2.3. informacje pozwalające na ustalenie przebiegu procesu produkcji (np. datę, numer partii, kod źródła);
- 6.2.2.4. minimalną grubość tarczy hamulcowej lub maksymalną dopuszczalną średnicę wewnętrzną bębna hamulcowego.
7. ZMIANY I ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI CZĘŚCI ZAMIENNYCH
- 7.1. O każdej zmianie części zamiennej powiadamia się organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu. Organ taki może wówczas:
- 7.1.1. uznać, że dokonane zmiany prawdopodobnie nie będą mieć znaczących skutków negatywnych i że w każdym wypadku część zamienna w dalszym ciągu spełnia wymagania; lub
- 7.1.2. zażądać dodatkowego sprawozdania z badań od placówki technicznej upoważnionej do ich przeprowadzenia.
- 7.2. Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin zawiadamia się o potwierdzeniu lub odmowie homologacji, załączając opis zmian, w trybie określonym w pkt 4.4 powyżej.
- 7.3. Właściwy organ udzielający rozszerzenia homologacji przydziela numer seryjny dla danego rozszerzenia oraz powiadamia pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin, wykorzystując w tym celu formularz zawiadomienia zgodny ze wzorem w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
8. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI
- 8.1. Części zamienne homologowane na podstawie niniejszego regulaminu muszą być produkowane w sposób zapewniający ich zgodność z homologowanym typem.
- 8.2. Uznaje się, że oryginalne części stanowiące przedmiot wystąpienia o homologację zgodnie z pkt 3.2, spełniają wymagania pkt 8.
- 8.3. W celu sprawdzenia, czy spełnione są wymagania określone w pkt 8.1, stosuje się odpowiednie kontrole produkcji. Obejmują one kontrolę surowców oraz zastosowanych części składowych.
- 8.4. Posiadacz homologacji zobowiązany jest w szczególności:
- 8.4.1. dopilnować, by dla każdego typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulców bębnowych wykonano co najmniej stosowne badania wymagane w pkt 5.2.2 i odpowiednie badania, zgodnie z załącznikiem 9 do niniejszego regulaminu, w sposób losowy i kontrolowany statystycznie, zgodnie z normalną procedurą zapewnienia jakości; w przypadku zespołów okładzin hamulca postojowego przeprowadza się wyłącznie badanie wytrzymałości na ścinanie, o którym mowa w pkt 5.2.2;
- 8.4.2. dopilnować, by dla każdej zamiennej tarczy lub bębna wykonano co najmniej badania określone w załączniku 9 do niniejszego regulaminu, w sposób losowy i kontrolowany statystycznie, zgodnie z normalną procedurą zapewnienia jakości;

- 8.4.3. zapewnić obecność procedur skutecznej kontroli jakości produktów;
- 8.4.4. posiadać dostęp do urządzeń kontrolnych niezbędnych do sprawdzenia zgodności każdego homologowanego typu;
- 8.4.5. prowadzić analizę wyników każdego typu badania na potrzeby weryfikacji i zapewnienia stałości cech produktu, uwzględniając przy tym odchylenia związane z przemysłowym charakterem produkcji;
- 8.4.6. zapewnić rejestrację danych dotyczących wyników badań oraz zadbać o dostępność załączonych dokumentów przez okres, który zostanie uzgodniony z organem administracji;
- 8.4.7. dopilnować, by w przypadku stwierdzenia niezgodności próbek lub badanych egzemplarzy z danym typem badania zostały pobrane kolejne próbki i przeprowadzone dalsze badania. Należy podjąć wszelkie niezbędne kroki w celu przywrócenia zgodności odpowiedniej produkcji.
- 8.5. Właściwy organ, który udzielił homologacji typu, może w dowolnym czasie sprawdzić metody kontroli zgodności stosowane w odniesieniu do każdej jednostki produkcyjnej.
 - 8.5.1. Podczas każdej kontroli inspektor otrzymuje do wglądu rejestry badań oraz dokumentację nadzoru produkcji.
 - 8.5.2. Inspektor może pobrać losowe próbki przeznaczone do zbadania w laboratorium producenta. Minimalną liczbę próbek można określić na podstawie wyników własnej weryfikacji producenta.
 - 8.5.3. W przypadku stwierdzenia, że poziom jakości jest niezadowalający lub konieczne jest sprawdzenie ważności badań przeprowadzonych zgodnie z pkt 8.5.2, inspektor pobiera próbki do przesłania placówce technicznej, która wykonała badania homologacyjne typu.
 - 8.5.4. Właściwy organ może przeprowadzić dowolne badania przewidziane w niniejszym regulaminie.
 - 8.5.5. Kontroli z upoważnienia właściwego organu dokonuje się zwykle jeden raz w roku. W przypadku gdy w toku którejś z takich kontroli odnotowane zostaną wyniki negatywne, właściwy organ zobowiązany jest dopilnować, by podjęto wszelkie niezbędne kroki w celu jak najszybszego przywrócenia zgodności produkcji.
9. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
 - 9.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 8.1 powyżej.

Homologacja udzielona w odniesieniu do typu zamiennego bębna hamulcowego lub typu zamiennej tarczy hamulcowej zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 8.1 powyżej.
 - 9.2. Jeżeli Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin cofa uprzednio przez siebie udzieloną homologację, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1A lub załączniku 1B do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin.
10. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI

Jeżeli posiadacz homologacji zaprzestaje całkowicie produkcji części zamiennej homologowanej zgodnie z niniejszym regulaminem, powiadamia o tym fakcie organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia organ ten powiadamia następnie pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin, wykorzystując w tym celu formularz zawiadomienia zgodny ze wzorem zamieszczonym w załącznikach 1A lub 1B do niniejszego regulaminu.

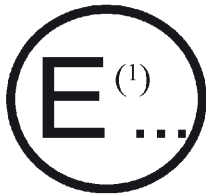
11. NAZWY I ADRESY UPOWAŻNIONYCH PLACÓWEK TECHNICZNYCH WYKONUJĄCYCH BADANIA HOMOLOGACYJNE ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU

Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin zobowiązane są do przekazania Sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazw i adresów placówek technicznych wykonujących badania homologacyjne oraz organów udzielających homologacji typu, którym należy przesłać wydane w innych państwach formularze poświadczające udzielenie lub odmowę udzielenia, rozszerzenie lub cofnięcie homologacji lub ostateczne zaniechanie produkcji.
 12. PRZEPISY PRZEJŚCIOWE
 - 12.1. Począwszy od daty wejścia w życie serii poprawek 02, Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić udzielenia homologacji na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 02.
 - 12.2. Nawet po wejściu w życie serii poprawek 02 homologacje zespołu okładzin hamulcowych oraz okładziny hamulca bębnowego, udzielone zgodnie z serią poprawek 01 do regulaminu, pozostają ważne i Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal je akceptują i nie mogą odmówić rozszerzenia homologacji na podstawie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu.
 - 12.3. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin w dalszym ciągu zezwalają na montaż lub stosowanie w eksploatowanym pojeździe zamiennego zespołu okładzin hamulcowych homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem w jego oryginalnym, niezmienionym kształcie.
-

ZAŁĄCZNIK 1 A

ZAWIADOMIENIE

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:

.....
.....
.....

- dotyczące ⁽²⁾: Udzielenia homologacji
- Rozszerzenia homologacji
- Odmowy udzielenia homologacji
- Cofnięcia homologacji
- Ostatecznego zaniechania produkcji

zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego zgodnie z regulaminem nr 90

Nr homologacji: Nr rozszerzenia:

1. Nazwa i adres występującego o homologację:
2. Nazwa i adres producenta:
3. Marka i typ zespołu okładzin hamulcowych/okładziny hamulca bębnowego ⁽²⁾:
4. Marka i typ okładziny hamulcowej:
5. Pojazdy/osie/hamulce, dla których typ zespołu okładzin hamulcowych/typ okładziny hamulca bębnowego kwalifikuje się jako oryginalny zespół okładzin hamulcowych/oryginalną okładzinę hamulca bębnowego:
6. Pojazdy/osie/hamulce, dla których typ zespołu okładzin hamulcowych/typ okładziny hamulca bębnowego kwalifikuje się jako zamienny zespół okładzin hamulcowych/zamienną okładzinę hamulca bębnowego:
- 6.1. W przypadku kombinowanych układów hamulcowych w rozumieniu pkt 2.9 regulaminu nr 78, dodatkowo, połączenie (połączenia) homologowanego zespołu okładzin hamulcowych:
7. Data przedstawienia do homologacji:
8. Placówka techniczna wykonująca badania homologacyjne:
- 8.1. Data sprawozdania z badań:
- 8.2. Numer sprawozdania z badań:
9. Udzielono/rozszerzono/odmówiono udzielenia/cofnięto homologację ⁽²⁾
10. Miejscowość:
11. Data:
12. Podpis:
13. Do niniejszego zawiadomienia załącza się wykaz dostępnych na żądanie dokumentów składających się na akta homologacyjne, przedłożonych organom udzielającym homologacji typu.

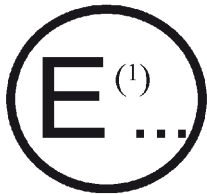
⁽¹⁾ Numer wyróżniający państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia/cofnięto homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji zawarte w regulaminie).

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK I B

ZAWIADOMIENIE

(maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:

.....

dotyczące ⁽²⁾: Udzielenia homologacji
 Rozszerzenia homologacji
 Odmowy udzielenia homologacji
 Cofnięcia homologacji
 Ostatecznego zaniechania produkcji

zamiennej tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego zgodnie z regulaminem nr 90

Nr homologacji: Nr rozszerzenia:

1. Nazwa i adres występującego o homologację:
2. Nazwa i adres producenta:
3. Marka i typ tarczy/bębna hamulcowego:
4. Pojazdy/osie/hamulce, dla których homologowana jest zamienna tarcza hamulcowa lub zamienny bęben hamulcowy:
5. Data przedstawienia do homologacji:
6. Placówka techniczna wykonująca badania homologacyjne:
- 6.1. Data sprawozdania z badań:
- 6.2. Numer sprawozdania z badań:
7. Udzielono/rozszerzono/odmówiono udzielenia/cofnięto homologację ⁽²⁾
8. Miejscowość:
9. Data:
10. Podpis:
11. Do niniejszego zawiadomienia załącza się wykaz dostępnych na żądanie dokumentów składających się na akta homologacyjne, przedłożonych organom udzielającym homologacji typu.

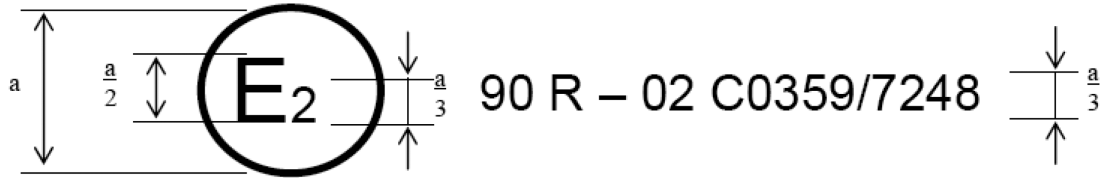
⁽¹⁾ Numer wyróżniający państwa, które udzieliło/rozszerzyło/odmówiło udzielenia/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji zawarte w regulaminie).

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 2

UKŁAD ZNAKU HOMOLOGACJI I DANYCH HOMOLOGACYJNYCH

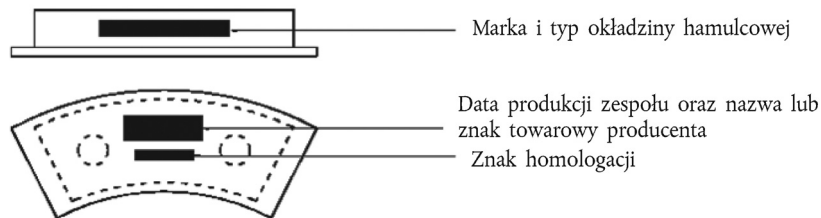
(zob. pkt 4.2 niniejszego regulaminu)



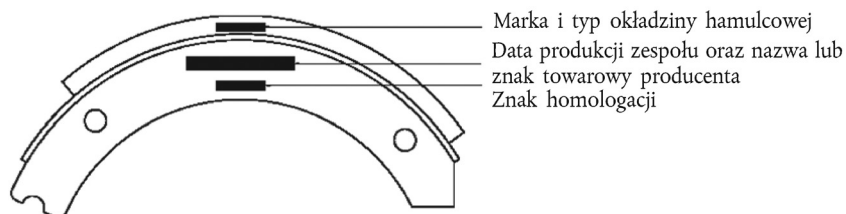
a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji oznacza, że odnośny produkt uzyskał homologację we Francji (E2) zgodnie z regulaminem nr 90, pod numerem homologacji C0359/7248. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu nr 90 zmienionego serią poprawek 02.

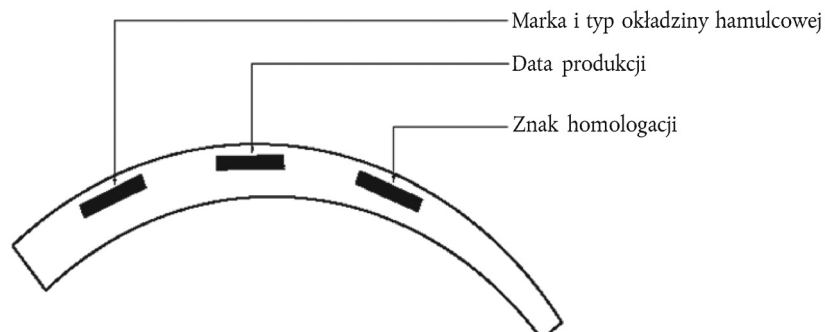
Przykładowe oznakowanie klocka hamulcowego



Przykładowe oznakowanie zespołu szczęk hamulcowych



Przykładowe oznakowanie okładziny hamulca bębnowego



Uwaga: Umieszczenie i wzajemne położenie znaków w przykładach nie ma charakteru obowiązującego.

ZAŁĄCZNIK 3

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZESPOŁÓW WYMIENNYCH OKŁADZIN HAMULCOWYCH DLA POJAZDÓW KATEGORII M₁, M₂ I N₁

1. Zgodność z przepisami regulaminu nr 13 lub 13-H
Podczas badania pojazdu należy wykazać zgodność pojazdu z wymaganiami regulaminu nr 13 lub 13-H.
- 1.1. Przygotowanie pojazdu
 - 1.1.1. Badany pojazd
Pojazd reprezentatywny dla typu (typów), dla którego (których) ma być homologowany zamienny zespół okładzin hamulcowych musi być wyposażony w zamienne zespoły okładzin hamulcowych należące do typu, który ma być homologowany, oraz odpowiednio przygotowany do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminów nr 13 i 13-H.

Przedstawione do badania okładziny hamulcowe montuje się w odpowiednich hamulcach i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.
 - 1.1.2. Docieranie – procedura badania
 - 1.1.2.1. Warunki ogólne
Przedstawione do badania zespoły okładzin hamulcowych należy zamocować do odpowiednich hamulców. W przypadku zamiennych zespołów okładzin hamulcowych wymagane są nowe okładziny. Okładziny hamulców bębnowych mogą zostać wcześniej poddane obróbce w celu uzyskania optymalnego początkowego styku powierzchni okładzin i bębna (bębnow). Badany pojazd musi być w pełni obciążony.

Można wykorzystać oryginalne zespoły okładzin hamulcowych użyte w badaniu porównawczym i zamontowane już w pojeździe, pod warunkiem jednak, że są one w dobrym stanie, a stopień zużycia nie przekracza 20 % grubości początkowej. Okładziny takie nie mogą posiadać oznak uszkodzeń, pęknięć, nadmiernej korozji ani przegrzania. Następnie poddaje się je docieraniu zgodnie z opisaną poniżej procedurą.
 - 1.1.2.2. Procedura
Należy przejechać odcinek co najmniej 50 km hamując co najmniej 100 razy przy różnych wartościach opóźnienia hamowania (co najmniej z przedziału 1 m/s² – 5 m/s²) i prędkościach początkowych między 50 km/h a 120 km/h. Co najmniej trzykrotnie w toku docierania musi zostać osiągnięta temperatura z przedziału 250 °C – 500 °C dla klocków hamulcowych oraz 150 °C – 250 °C dla zespołów okładzin hamulca bębnowego (zmierzona na powierzchni tarcia tarczy lub bębna). W przypadku klocków hamulcowych temperatura nie może przekroczyć 500 °C, a w przypadku zespołów okładzin hamulca bębnowego 250 °C.
 - 1.1.2.3. Sprawdzenie skuteczności
Hamując jednorazowo tylko jedną z osi należy 5 razy wyhamować z prędkości 70 km/h do 0 km/h (oś przednia) oraz z prędkości 45 km/h do 0 km/h (oś tylna) przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym wynoszącym 4 MPa⁽¹⁾ oraz początkowej temperaturze 100 °C dla każdego zatrzymania. 5 kolejnych niemonotonicznych wyników musi mieścić się w tolerancji 0,6 m/s² (oś przednia) lub 0,4 m/s² (oś tylna) w stosunku do średniego pełnego opóźnienia hamowania.

W przypadku niespełnienia powyższego warunku wymagane jest przedłużenie procedury docierania określonej w pkt 1.1.2.2 oraz ponowne sprawdzenie skuteczności zgodnie z pkt 1.1.2.3.
- 1.2. Układ hamulcowy pojazdu bada się zgodnie z wymaganiami dla danej kategorii pojazdu (M₁, M₂ lub N₁) określonymi w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 1 i 2 lub regulaminie nr 13-H, załącznik 3, pkt 1 i 2, w zależności od tego, który jest właściwy, uwzględniając pierwotną homologację układu. Poniżej określono obowiązujące wymagania oraz badania.
 - 1.2.1. Podstawowy układ hamulcowy
 - 1.2.1.1. Badanie typu 0 przy silniku odłączonym, pojazd obciążony, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.2 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.4.2.

⁽¹⁾ W przypadku układów hamulcowych innych niż hydrauliczne stosuje się równoważną wartość wejściową.

- 1.2.1.2. Badanie typu 0 przy silniku załączonym, pojazd obciążony i nieobciążony, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.3.1 (badanie stateczności) i 1.4.3.2 (tylko badanie przy prędkości początkowej $v = 0,8 v_{\max}$) lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.4.3.1 i 1.4.3.2.
- 1.2.1.3. Badanie typu I, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.5.
- 1.2.2. Dodatkowy układ hamulcowy
- 1.2.2.1. Badanie typu 0 przy silniku odłączonym, pojazd obciążony, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 2.2 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 2.2 (badanie to można pominąć w przypadku gdy jest oczywiste, że wymagania są spełnione, np. układ hamulcowy rozdzielony po przekątnej).
- 1.2.3. Układ hamulca postojowego
(wyłącznie w przypadku gdy homologacja dotyczy okładzin hamulców używanych jako hamulce postojowe).
- 1.2.3.1. Badanie na spadku o nachyleniu 18 %, pojazd obciążony, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 2.3.1 lub badanie na spadku o nachyleniu 20 %, pojazd obciążony, zgodnie z regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 2.3.1.
- 1.3. Pojazd musi spełniać wszystkie stosowne wymagania dla odnośnej kategorii pojazdu podane w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 2 lub w regulaminie nr 13-H, załącznik 3, pkt 2.
2. Wymagania dodatkowe
Spełnienie wymagań dodatkowych należy wykazać za pomocą jednej z następujących dwóch metod:
- 2.1. Badanie pojazdu (badanie osi dzielonej)
Badany pojazd musi być w pełni obciążony, a hamowanie odbywa się wyłącznie przy odłączonym silniku na poziomej drodze.
- Układ sterowania hamulcem podstawowym (głównym) pojazdu musi posiadać funkcję umożliwiającą oddzielenie hamulców osi przedniej i tylnej, tak by każdy można było użyć niezależnie.
- Jeżeli homologowany jest zespół okładzin hamulców osi przedniej, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce osi tylnej.
- Jeżeli homologowany jest zespół okładzin hamulców osi tylnej, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce osi przedniej.
- 2.1.1. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”
Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i oryginalnych zespołów okładzin porównuje się analizując uzyskane wyniki według następującej metody:
- 2.1.1.1. Należy wykonać co najmniej sześć hamowań, przy stopniowo rosnącej sile nacisku na pedał hamulca lub ciśnieniu w przewodzie hamulcowym, aż do zablokowania kół lub do momentu uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego 6 m/s^2 lub do momentu uzyskania maksymalnej dopuszczalnej siły nacisku na pedał dla kategorii danego pojazdu, od prędkości początkowej podanej w poniższej tabeli:

| Kategoria pojazdu | Prędkość w badaniu w km/h | |
|-------------------|---------------------------|----------|
| | Oś przednia | Oś tylna |
| M ₁ | 70 | 45 |
| M ₂ | 50 | 40 |
| N ₁ | 65 | 50 |

Temperatura hamulca na początku każdego hamowania wynosi $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

- 2.1.1.2. Zanotować i wykreślić siłę nacisku na pedał lub ciśnienie w przewodzie hamulcowym i średnie pełne opóźnienie hamowania dla każdego uruchomienia hamulców, a następnie wyznaczyć siłę nacisku na pedał lub ciśnienie konieczne do uzyskania (o ile to możliwe) średniego pełnego opóźnienia hamowania wynoszącego 5 m/s^2 dla hamulców osi przedniej i 3 m/s^2 dla hamulców osi tylnej. Jeżeli wartości tych nie da się osiągnąć przy maksymalnej dozwolonej sile nacisku na pedał, należy określić siłę nacisku na pedał lub ciśnienie konieczne do uzyskania maksymalnego opóźnienia hamowania.
- 2.1.1.3. Uznaje się, że zamienny zespół okładzin hamulcowych cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.
- 2.1.2. Badanie czułości na prędkość
- 2.1.2.1. Stosując siłę nacisku na pedał określoną w pkt 2.1.1.2 niniejszego załącznika, przy temperaturze początkowej hamulca $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$, wykonać trzy hamowania przy każdej z następujących prędkości:
- a) oś przednia 65, 100 km/h, i dodatkowo 135 km/h, jeżeli v_{max} przekracza 150 km/h;
- b) oś tylna 45, 65 km/h, i dodatkowo 90 km/h, jeżeli v_{max} przekracza 150 km/h.
- 2.1.2.2. Uśrednić wyniki uzyskane dla każdej grupy trzech hamowań oraz wykreślić zależność prędkości i średniego pełnego opóźnienia hamowania.
- 2.1.2.3. Średnie pełne opóźnienia hamowania zanotowane dla większych prędkości nie mogą odbiegać o więcej niż 15 % od wartości uzyskanej dla najmniejszej prędkości.
- 2.2. Badanie na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym
- 2.2.1. Wyposażenie badawcze
- Badany hamulec umieszcza się na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym. Stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w aparaturę umożliwiającą ciągły pomiar prędkości obrotowej, momentu hamowania, ciśnienia w przewodzie hamulcowym, liczby obrotów po uruchomieniu hamulca, czasu hamowania i temperatury tarczy hamulca.
- 2.2.2. Warunki badania
- 2.2.2.1. Masa wirująca stanowiska dynamometrycznego odpowiada połowie części maksymalnej masy pojazdu przypadającej na daną oś, jak wyszczególniono w poniższej tabeli, oraz promieniowi tocznemu największej opony dopuszczonej do stosowania w danym typie (danych typach) pojazdu.

| Kategoria pojazdu | Część maksymalnej masy pojazdu przypadająca na oś | |
|-------------------|---|------|
| | Przód | Tył |
| M ₁ | 0,77 | 0,32 |
| M ₂ | 0,69 | 0,44 |
| N ₁ | 0,66 | 0,39 |

- 2.2.2.2. Początkowa prędkość obrotowa stanowiska dynamometrycznego odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej w pkt 2.2.3 i 2.2.4 niniejszego załącznika i zależna jest od dynamicznego promienia tocznego opony.
- 2.2.2.3. Przedstawione do badania okładziny hamulcowe mocuje się do odpowiednich hamulców i poddaje docieraniu zgodnie z opisaną poniżej procedurą:

Etap 1 docierania, 64 przyhamowania z prędkości 80 km/h do 30 km/h przy różnych wartościach ciśnienia w przewodzie hamulcowym:

| Parametr | Oś tylna | |
|----------------------------|-------------|-----------------|
| | Oś przednia | Hamulec bębnowy |
| Liczba przyhamowań na cykl | 32 | 32 |

| Parametr | Oś przednia | Oś tylna | |
|-------------------------------------|--------------|------------------|-----------------|
| | | Hamulec tarczowy | Hamulec bębnowy |
| Prędkość początku hamowania (km/h) | 80 | 80 | 80 |
| Prędkość końca hamowania (km/h) | 30 | 30 | 30 |
| Początkowa temperatura hamulca (°C) | < 100 | < 100 | < 80 |
| Końcowa temperatura hamulca (°C) | nieokreślona | nieokreślona | nieokreślona |
| Ciśnienie przyhamowania 1 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 2 (kPa) | 3 000 | 3 000 | 3 000 |
| Ciśnienie przyhamowania 3 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 4 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 5 (kPa) | 2 200 | 2 200 | 2 200 |
| Ciśnienie przyhamowania 6 (kPa) | 3 800 | 3 800 | 3 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 7 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 8 (kPa) | 2 600 | 2 600 | 2 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 9 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 10 (kPa) | 3 400 | 3 400 | 3 400 |
| Ciśnienie przyhamowania 11 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 12 (kPa) | 2 600 | 2 600 | 2 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 13 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 14 (kPa) | 2 200 | 2 200 | 2 200 |
| Ciśnienie przyhamowania 15 (kPa) | 3 000 | 3 000 | 3 000 |
| Ciśnienie przyhamowania 16 (kPa) | 4 600 | 4 600 | 4 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 17 (kPa) | 2 600 | 2 600 | 2 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 18 (kPa) | 5 100 | 5 100 | 5 100 |
| Ciśnienie przyhamowania 19 (kPa) | 2 200 | 2 200 | 2 200 |
| Ciśnienie przyhamowania 20 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 21 (kPa) | 4 200 | 4 200 | 4 200 |
| Ciśnienie przyhamowania 22 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 23 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 24 (kPa) | 4 600 | 4 600 | 4 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 25 (kPa) | 2 600 | 2 600 | 2 600 |
| Ciśnienie przyhamowania 26 (kPa) | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Ciśnienie przyhamowania 27 (kPa) | 3 400 | 3 400 | 3 400 |
| Ciśnienie przyhamowania 28 (kPa) | 2 200 | 2 200 | 2 200 |
| Ciśnienie przyhamowania 29 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |

| Parametr | Oś tylna | | |
|----------------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| | Oś przednia | Hamulec tarczowy | Hamulec bębnowy |
| Ciśnienie przyhamowania 30 (kPa) | 3 000 | 3 000 | 3 000 |
| Ciśnienie przyhamowania 31 (kPa) | 1 800 | 1 800 | 1 800 |
| Ciśnienie przyhamowania 32 (kPa) | 3 800 | 3 800 | 3 800 |
| Liczba cykli | 2 | 2 | 2 |

Etap 2 docierania, 10 zatrzymań z prędkości 100 km/h do 5 km/h przy opóźnieniu hamowania 0,4 g i rosnących temperaturach początkowych:

| Parametr | Oś tylna | | |
|------------------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| | Oś przednia | Hamulec tarczowy | Hamulec bębnowy |
| Liczba zatrzymań na cykl | 10 | 10 | 10 |
| Prędkość początku hamowania (km/h) | 100 | 100 | 100 |
| Prędkość końca hamowania (km/h) | < 5 | < 5 | < 5 |
| Wielkość opóźnienia hamowania (g) | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Maksymalne ciśnienie (kPa) | 16 000 | 16 000 | 10 000 |
| Temperatura początkowa 1 (°C) | < 100 | < 100 | < 100 |
| Temperatura początkowa 2 (°C) | < 215 | < 215 | < 151 |
| Temperatura początkowa 3 (°C) | < 283 | < 283 | < 181 |
| Temperatura początkowa 4 (°C) | < 330 | < 330 | < 202 |
| Temperatura początkowa 5 (°C) | < 367 | < 367 | < 219 |
| Temperatura początkowa 6 (°C) | < 398 | < 398 | < 232 |
| Temperatura początkowa 7 (°C) | < 423 | < 423 | < 244 |
| Temperatura początkowa 8 (°C) | < 446 | < 446 | < 254 |
| Temperatura początkowa 9 (°C) | < 465 | < 465 | < 262 |
| Temperatura początkowa 10 (°C) | < 483 | < 483 | < 270 |
| Liczba cykli | 1 | 1 | 1 |

Etap regeneracji, 18 przyhamowań z prędkości 80 km/h do 30 km/h przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym wynoszącym 3 000 kPa:

| Parametr | Oś tylna | | |
|-------------------------------------|--------------|------------------|-----------------|
| | Oś przednia | Hamulec tarczowy | Hamulec bębnowy |
| Liczba zatrzymań na cykl | 18 | 18 | 18 |
| Prędkość początku hamowania (km/h) | 80 | 80 | 80 |
| Prędkość końca hamowania (km/h) | 30 | 30 | 30 |
| Ciśnienie (kPa) | 3 000 | 3 000 | 3 000 |
| Początkowa temperatura hamulca (°C) | < 100 | < 100 | < 80 |
| Końcowa temperatura hamulca (°C) | nieokreślona | nieokreślona | nieokreślona |
| Liczba cykli | 1 | 1 | 1 |

- 2.2.2.4. Wykonać 5 hamowań z prędkości 80 km/h do 0 km/h przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym wynoszącym 4 MPa i temperaturze początkowej równej 100 °C przy każdym zatrzymaniu. 5 kolejnych niemonotonicznych wyników musi mieścić się w tolerancji 0,6 m/s² w stosunku do średniego pełnego opóźnienia hamowania.

Jeżeli wymóg ten nie jest spełniony, należy powtarzać „etap 1 docierania” aż do uzyskania wymaganej stabilności wyników.

- 2.2.2.5. Dopuszcza się stosowanie powietrza chłodzącego. Prędkość przepływu powietrza przy hamulcu podczas hamowania wynosi:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

- 2.2.3. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”

Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i oryginalnych zespołów okładzin porównuje się analizując uzyskane wyniki według następującej metody.

- 2.2.3.1. Wykonać co najmniej sześć hamowań, przy prędkości początkowej wynoszącej 80 km/h dla kategorii M₁ i N₁ oraz 60 km/h dla kategorii M₂ i przy temperaturze hamulca na początku każdego hamowania ≤ 100 °C, przy rosnącym w odstępach ciśnieniu w przewodzie hamulcowym, aż do uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego 6 m/s².

- 2.2.3.2. Zanotować i wykreślić wartości ciśnienia w przewodzie hamulcowym i średniego pełnego opóźnienia hamowania dla każdego uruchomienia hamulców, a następnie wyznaczyć ciśnienie konieczne do osiągnięcia wartości 5 m/s².

- 2.2.3.3. Uznaje się, że zamiennie zespoły okładzin hamulcowych cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.

- 2.2.4. Badanie czułości na prędkość

- 2.2.4.1. Przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym określonym w pkt 2.2.3.2 i przy temperaturze początkowej hamulca ≤ 100 °C wykonać trzy hamowania przy prędkościach obrotowych odpowiadających następującym prędkościom liniowym pojazdu:

75, 120 km/h i, dodatkowo, 160 km/h, jeżeli v_{max} przekracza 150 km/h.

- 2.2.4.2. Uśrednić wyniki uzyskane dla każdej grupy trzech hamowań oraz wykreślić zależność prędkości i średniego pełnego opóźnienia hamowania.

- 2.2.4.3. Średnie pełne opóźnienia hamowania zanotowane dla większych prędkości nie mogą odbiegać o więcej niż 15 % od wartości uzyskanej dla najmniejszej prędkości.

ZAŁĄCZNIK 4

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAMIENNYCH ZESPOŁÓW OKŁADZIN HAMULCOWYCH I ZAMIENNYCH OKŁADZIN HAMULCÓW BĘBNOWYCH PRZEZNACZONYCH DO POJAZDÓW KATEGORII M₃, N₂ I N₃

1. Badanie pojazdu
- 1.1. Badany pojazd

Pojazd reprezentatywny dla typu (typów), dla którego (których) ma być homologowany zamienny zespół okładzin hamulcowych lub okładzina hamulca bębnowego, musi być wyposażony w zespoły okładzin hamulcowych lub okładziny hamulców bębnowych należące do typu, który ma być homologowany, oraz odpowiednio przygotowany do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 13.

Przedstawione do badania okładziny hamulcowe montuje się w odpowiednich hamulcach i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.
- 1.2. Badania i wymagania
- 1.2.1. Zgodność z przepisami regulaminu nr 13
- 1.2.1.1. Układ hamulcowy pojazdu bada się zgodnie z wymaganiami dla danej kategorii pojazdu (M₃, N₂ lub N₃) określonymi w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 1 i 2. Poniżej określono obowiązujące wymagania oraz badania.
- 1.2.1.1.1. Podstawowy układ hamulcowy
- 1.2.1.1.1.1. Badanie typu 0 przy silniku odłączonym, pojazd obciążony
- 1.2.1.1.1.2. Badanie typu 0 przy silniku załączonym, pojazd obciążony i nieobciążony, zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.3.1 (badanie stateczności) i 1.4.3.2 (tylko badanie przy prędkości początkowej $v = 0,8 v_{\max}$).
- 1.2.1.1.1.3. Badanie typu I zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.1 i 1.5.3.
- 1.2.1.1.1.4. Badanie typu II

Obciążony pojazd bada się w taki sposób, że energia wejściowa odpowiada energii odnotowanej w tym samym czasie w obciążonym pojeździe prowadzonym ze średnią prędkością 30 km/h na spadku o nachyleniu 2,5 %, na odcinku 6 km, na biegu jałowym, przy energii hamowania pochłanianej wyłącznie przez hamulce główne.
- 1.2.1.1.2. Dodatkowy układ hamulcowy
- 1.2.1.1.2.1. Badanie typu 0, przy silniku odłączonym, pojazd obciążony (badanie można pominąć, jeżeli jego cel osiągnięty jest za pomocą badań, o których mowa w pkt 1.2.2 niniejszego załącznika).
- 1.2.1.1.3. Układ hamulca postojowego

(wyłącznie w przypadku gdy homologacja dotyczy okładzin hamulców używanych jako hamulce postojowe).
- 1.2.1.1.3.1. Badanie na spadku o nachyleniu 18 %, pojazd obciążony
- 1.2.1.2. Pojazd musi spełniać wszystkie stosowne wymagania dla odnośnej kategorii pojazdu podane w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 2.
- 1.2.2. Wymagania dodatkowe (badanie osi dzielonej)

W badaniach opisanych poniżej pojazd musi być w pełni obciążony, a hamowanie odbywa się wyłącznie się przy odłączonym silniku na poziomej drodze.

Układ sterowania hamulcem podstawowym (głównym) pojazdu musi posiadać funkcję umożliwiającą oddzielenie hamulców osi przedniej i tylnej, tak by każdy można było użyć niezależnie.

Jeżeli homologowany jest zespół okładzin hamulcowych lub okładzina hamulca bębnowego osi przedniej, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce osi tylnej.

Jeżeli homologowany jest zespół okładzin hamulcowych lub okładzina hamulca bębnowego osi tylnej, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce osi przedniej.

- 1.2.2.1. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”

Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego i oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego porównuje się, analizując uzyskane wyniki według następującej metody.
- 1.2.2.1.1. Należy wykonać co najmniej sześć hamowań, przy stopniowo rosnącej sile nacisku na pedał hamulca lub ciśnieniu w przewodzie hamulcowym, aż do zablokowania kół lub do momentu uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego $3,5 \text{ m/s}^2$ lub do momentu uzyskania maksymalnej dopuszczalnej siły nacisku na pedał lub maksymalnego ciśnienia, od prędkości początkowej wynoszącej 45 km/h i przy temperaturze hamulca $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ na początku każdego hamowania.
- 1.2.2.1.2. Zanotować i wykreślić siłę nacisku na pedał lub ciśnienie w przewodzie hamulcowym i średnie pełne opóźnienie hamowania dla każdego uruchomienia hamulców, a następnie wyznaczyć siłę nacisku na pedał lub ciśnienie konieczne do uzyskania (o ile to możliwe) średniego pełnego opóźnienia hamowania wynoszącego 3 m/s^2 . Jeżeli wartości tych nie da się osiągnąć, należy określić siłę nacisku na pedał lub ciśnienie konieczne do uzyskania maksymalnego opóźnienia hamowania.
- 1.2.2.1.3. Uznaje się, że zamienny zespół okładzin hamulcowych lub zamienną okładzinę hamulca bębnowego cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego.
- 1.2.2.2. Badanie czułości na prędkość
- 1.2.2.2.1. Stosując siłę nacisku na pedał określoną w pkt 1.2.2.1.2 niniejszego załącznika, przy temperaturze początkowej hamulca $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$, wykonać trzy hamowania przy każdej z następujących prędkości:
 - z 40 km/h do 20 km/h ,
 - z 60 km/h do 40 km/h , oraz
 - z 80 km/h do 60 km/h (jeżeli $v_{\text{max}} \geq 90 \text{ km/h}$).
- 1.2.2.2.2. Uśrednić wyniki uzyskane dla każdej grupy trzech hamowań oraz wykreślić zależność prędkości i średniego pełnego opóźnienia hamowania.
- 1.2.2.2.3. Średnie pełne opóźnienia hamowania zanotowane dla większych prędkości nie mogą odbiegać o więcej niż 25 % od wartości uzyskanej dla najmniejszej prędkości.
2. Badanie na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym
- 2.1. Wyposażenie badawcze

Badany hamulec umieszcza się na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym. Stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w aparaturę umożliwiającą ciągły pomiar prędkości obrotowej, momentu hamowania, ciśnienia w przewodzie hamulcowym, liczby obrotów po uruchomieniu hamulca, czasu hamowania i temperatury tarczy hamulca.
- 2.1.1. Warunki badania
- 2.1.1.1. Masa wirująca stanowiska dynamometrycznego odpowiada połowie części 0,55 maksymalnej masy pojazdu przypadającej na daną oś oraz promieniowi tocznemu największej opony dopuszczonej do stosowania w danym typie (danych typach) pojazdu.
- 2.1.1.2. Początkowa prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej poniżej i zależna jest od średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym typie (danych typach) pojazdu.
- 2.1.1.3. Przedstawione do badania zespoły okładzin hamulcowych lub okładziny hamulców bębnowych montuje się do hamulca i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.

- 2.1.1.4. W przypadku chłodzenia powietrzem prędkość przepływu powietrza przy hamulcu wynosi:
- $$v_{\text{air}} = 0,33v$$
- gdzie:
- v = prędkość pojazdu na początku hamowania.
- 2.1.1.5. Siłownik hamulca musi mieć najmniejsze wymiary, jakie dopuszczone są dla pojazdu danego typu.
- 2.2. Badania i wymagania
- 2.2.1. Badania na podstawie regulaminu nr 13
- 2.2.1.1. Badanie typu 0
- Przy prędkości początkowej 60 km/h i temperaturze hamulca ≤ 100 °C na początku każdego hamowania należy wykonać co najmniej sześć hamowań przy rosnącym w odstępach ciśnieniu w przewodzie hamulcowym aż do osiągnięcia wartości ciśnienia gwarantowanej stale przez układ hamulcowy pojazdu danego typu (np. ciśnienia załączającego kompresor). Wymagane jest osiągnięcie średniego pełnego opóźnienia hamowania równego co najmniej 5 m/s^2 .
- 2.2.1.2. Badanie typu 0, skuteczność przy dużej prędkości
- Wykonać trzy hamowania przy temperaturze hamulca ≤ 100 °C na początku każdego hamowania i prędkości początkowej 100 km/h, jeżeli homologacja dotyczy pojazdów kategorii N_2 oraz 90 km/h, jeżeli homologacja dotyczy pojazdów kategorii M_3 i N_3 przy wartości gwarantowanej ciśnienia określonej w pkt 2.2.1.1. Średnia wartość uzyskanego przy trzykrotnym hamowaniu średniego pełnego opóźnienia hamowania musi wynosić co najmniej 4 m/s^2 .
- 2.2.1.3. Badanie typu I
- 2.2.1.3.1. Procedura nagrzewania
- Wykonać 20 przyhamowań po kolei przy prędkości $v_1 = 60$ km/h i $v_2 = 30$ km/h i czasie cyklu wynoszącym 60 s oraz temperaturze początkowej hamulca ≤ 100 °C przy pierwszym przyhamowaniu. Ciśnienie w przewodzie hamulcowym musi odpowiadać opóźnieniu hamowania równemu 3 m/s^2 przy pierwszym przyhamowaniu i nie może ulec zmianie przy kolejnych hamowaniach.
- 2.2.1.3.2. Skuteczność hamowania „na gorąco”
- Po zakończeniu procedury nagrzewania mierzy się skuteczność hamowania „na gorąco” w warunkach określonych w powyższym pkt 2.2.1.1, przy gwarantowanej wartości ciśnienia określonej w pkt 2.2.1.1 (warunki temperaturowe mogą się różnić). Średnie pełne opóźnienie hamowania przy nagrzanych hamulcach nie może wynosić mniej niż 60 % wartości uzyskanej przy zimnych hamulcach lub 4 m/s^2 .
- 2.2.1.3.3. Regeneracja
- Po 120 s od hamowania „na gorąco” 5 razy doprowadzić do całkowitego zatrzymania, przy ciśnieniu w przewodzie hamulcowym określonym w pkt 2.2.1.3.1 powyżej oraz w odstępach co najmniej 2-minutowych, przy prędkości początkowej 60 km/h. Na początku piątego hamowania temperatura hamulca musi wynosić ≤ 100 °C, a uzyskane średnie pełne opóźnienie hamowania nie może odbiegać o więcej niż 10 % od wartości wyliczonej z zależności ciśnienie/opóźnienie hamowania w badaniu typu 0 przy prędkości 60 km/h.
- 2.2.1.4. Badanie typu II
- 2.2.1.4.1. Procedura nagrzewania
- Hamulce nagrzewa się przy stałej wartości momentu hamowania odpowiadającej opóźnieniu hamowania równemu $0,15 \text{ m/s}^2$ przy stałej prędkości 30 km/h przez 12 minut.
- 2.2.1.4.2. Skuteczność hamowania „na gorąco”
- Po zakończeniu procedury nagrzewania mierzy się skuteczność hamowania „na gorąco” w warunkach określonych w powyższym pkt 2.2.1.1, przy gwarantowanej wartości ciśnienia określonej w pkt 2.2.1.1 (warunki temperaturowe mogą się różnić). Średnie pełne opóźnienie hamowania przy nagrzanym hamulcu nie może być mniejsze niż $3,75 \text{ m/s}^2$.

- 2.2.1.5. Badanie statyczne skuteczności hamowania postojowego
- 2.2.1.5.1. Dla pełnego zakresu zastosowań należy określić spełniające najgorszy przypadek wartości siły przykładanej do hamulca, maksymalnej masy pojazdu hamowanej na jednej osi oraz promienia opony.
- 2.2.1.5.2. Załączyć hamulec, stosując siłę określoną w powyższym pkt 2.2.1.5.1.
- 2.2.1.5.3. Na wał stanowiska dynamometrycznego oddziaływać rosnącym powoli momentem obrotowym, w celu obrócenia bębna lub tarczy. Zmierzyć wyjściowy moment obrotowy przy hamulcu w chwili, gdy wał stanowiska dynamometrycznego zaczyna się poruszać, oraz obliczyć odpowiadającą mu siłę hamowania osi w oparciu o promień opony określony w pkt 2.2.1.5.1.
- 2.2.1.5.4. Stosunek siły hamowania zmierzonej zgodnie z pkt 2.2.1.5.3 do połowy wartości masy pojazdu określonej w pkt 2.2.1.5.1 musi wynosić co najmniej 0,18.
- 2.2.2. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”
- Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennej okładziny hamulca bębnowego i oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego porównuje się analizując wyniki uzyskane w badaniu typu 0 zgodnie z pkt 2.2.1.1.
- 2.2.2.1. Badanie typu 0 opisane w pkt 2.2.1.1 przeprowadza się z użyciem jednego kompletu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego.
- 2.2.2.2. Uznaje się, że zamienny zespół okładzin hamulcowych lub zamienną okładzinę hamulca bębnowego cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takim samym ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnego zespołu okładziny hamulcowej lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego.
- 2.2.3. Badanie czułości na prędkość
- 2.2.3.1. Stosując gwarantowane ciśnienie określone w pkt 2.2.1.1 niniejszego załącznika i przy temperaturze początkowej hamulca ≤ 100 °C, wykonać trzy hamowania przy każdej z następujących prędkości:
- z 60 km/h do 30 km/h,
- z 80 km/h do 60 km/h, oraz
- ze 110 km/h do 80 km/h (jeżeli $v_{\max} \geq 90$ km/h).
- 2.2.3.2. Uśrednić wyniki uzyskane dla każdej grupy trzech hamowań oraz wykreślić zależność prędkości i średniego pełnego opóźnienia hamowania.
- 2.2.3.3. Średnie pełne opóźnienia hamowania zanotowane dla większych prędkości nie mogą odbiegać o więcej niż 25 % od wartości uzyskanej dla najmniejszej prędkości.
-

ZAŁĄCZNIK 5

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAMIENNYCH ZESPOŁÓW OKŁADZIN HAMULCOWYCH PRZEZNACZONYCH DO POJAZDÓW KATEGORII O₁ I O₂

1. Wymagania ogólne

Metoda opisana w niniejszym załączniku polega na badaniu na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym. Badania można wykonywać na pojeździe lub na stanowisku rolkowym, pod warunkiem że uzyskane zostaną takie same warunki badania i zmierzone te same parametry, co w badaniu na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym.

2. Wyposażenie badawcze

Badany hamulec umieszcza się na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym. Stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w aparaturę umożliwiającą ciągły pomiar prędkości obrotowej, momentu hamowania, ciśnienia w przewodzie hamulcowym lub siły uruchamiającej, liczby obrotów po uruchomieniu hamulca, czasu hamowania i temperatury tarczy hamulca.

2.1. Warunki badania

2.1.1. Masa wirująca stanowiska dynamometrycznego odpowiada połowie części maksymalnej masy pojazdu przypadającej na daną oś oraz promieniowi tocznemu największej opony dopuszczonej do stosowania w danym typie (danych typach) pojazdu.

2.1.2. Początkowa prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej w pkt 3.1 niniejszego załącznika i zależna jest od wartości promienia tocznego najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym typie (danych typach) pojazdu.

2.1.3. Przedstawione do badania okładziny hamulcowe montuje się w odpowiednim hamulcu i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.

2.1.4. W przypadku chłodzenia powietrzem prędkość przepływu powietrza przy hamulcu wynosi:

$$v_{\text{air}} = 0,33v$$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

2.1.5. Urządzenie uruchamiające, w które wyposażony jest hamulec, musi być dopasowane do instalacji pojazdu.

3. Badania i wymagania

3.1. Badanie typu 0

Wykonać po kolei co najmniej sześć hamowań, przy prędkości początkowej wynoszącej 60 km/h i przy temperaturze hamulca na początku każdego hamowania ≤ 100 °C, przy rosnącym w odstępach ciśnieniu w przewodzie hamulcowym lub przyłożonej do hamulca sile, aż do uzyskania maksymalnego ciśnienia w przewodzie hamulcowym lub opóźnienia hamowania równego 6 m/s². Ostatnie hamowanie powtórzyć przy prędkości początkowej 40 km/h.

3.2. Badanie typu I

3.2.1. Procedura nagrzewania

Hamulec nagrzewa się przez hamowanie ciągle zgodnie z wymaganiem określonym w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.2, przy temperaturze początkowej tarczy hamulcowej ≤ 100 °C.

3.2.2. Skuteczność hamowania „na gorąco”

Po zakończeniu procedury nagrzewania mierzy się skuteczność hamowania „na gorąco” przy początkowej prędkości 40 km/h w warunkach określonych w pkt 3.2.1 powyżej, przy takiej samej wartości ciśnienia lub przyłożonej sile (warunki temperaturowe mogą się różnić). Średnie pełne opóźnienie hamowania przy nagrzanych hamulcach nie może wynosić mniej niż 60 % wartości uzyskanej przy zimnych hamulcach lub 3,5 m/s².

3.3. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”

Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i oryginalnych zespołów okładzin porównuje się analizując wyniki uzyskane w badaniu typu 0 zgodnie z pkt 3.1.

- 3.3.1. Badanie typu 0 opisane w pkt 3.1 przeprowadza się z użyciem jednego kompletu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.
- 3.3.2. Uznaje się, że zamienne zespoły okładzin hamulcowych cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takim samym ciśnieniu w przewodzie hamulcowym lub przyłożonej sile o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.
-

ZAŁĄCZNIK 6

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAMIENNYCH ZESPOŁÓW OKŁADZIN HAMULCOWYCH I ZAMIENNYCH OKŁADZIN HAMULCÓW BĘBNOWYCH PRZEZNACZONYCH DO POJAZDÓW KATEGORII O₃ I O₄

1. Warunki badania

Badania opisane w niniejszym załączniku można wykonywać na pojeździe lub na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym lub na stanowisku rolkowym, przy czym muszą być spełnione warunki, o których mowa w regulaminie 13, załącznik 11, dodatek 2, pkt 3.1–3.4.

Przedstawione do badania okładziny hamulcowe montuje się w odpowiednich hamulcach i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.

2. Badania i wymagania

2.1. Zgodność z przepisami regulaminu nr 13, załącznik 11

Badania hamulców wykonuje się zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 13, załącznik 11, dodatek 2, pkt 3.5.

2.1.1. Wyniki badań zapisuje się w sprawozdaniu zgodnym ze wzorem zamieszczonym w regulaminie nr 13, załącznik 11, dodatek 3.

2.1.2. Wyniki te należy porównać z wynikami uzyskanymi w jednakowych warunkach przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych lub oryginalnych okładzin hamulca bębnowego.

2.1.3. Skuteczność „na gorąco” uzyskana przy jednakowym wejściowym momencie obrotowym dla zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennego okładziny hamulca bębnowego w badaniu typu I lub badaniu typu III (stosownie do tego, które z nich się wykonuje) musi być:

a) większa lub równa skuteczności „na gorąco” oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego; lub

b) równa co najmniej 90 % skuteczności „na zimno” zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennego okładziny hamulca bębnowego.

Skok siłownika musi być mniejszy niż 110 % wartości uzyskanej przy zastosowaniu oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego oraz nie może przekraczać wartości s_p określonej w regulaminie nr 13, załącznik 11, dodatek 2, pkt 2. Jeżeli oryginalny zespół okładzin hamulcowych lub oryginalną okładzinę hamulca bębnowego poddano badaniu z zastosowaniem kryteriów badania typu II, to do zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub zamiennego okładziny hamulca bębnowego stosuje się wymagania minimalne określone w pkt 1.7.2 załącznika 4 do regulaminu nr 13 (badanie typu III).

2.2. Badanie skuteczności hamowania „na zimno” (typu 0)

2.2.1. W warunkach określonych w pkt 1 niniejszego załącznika, przy prędkości początkowej 60 km/h i temperaturze ≤ 100 °C, wykonać 6 hamowań zwiększając w odstępach siłę przykładaną do mechanizmu sterowania hamulcem lub ciśnienie do wartości 6,5 bar lub do uzyskania opóźnienia hamowania równego 6 m/s².

2.2.2. Zanotować i wykreślić zależność przyłożonej siły lub ciśnienia w przewodzie hamulcowym i średniego momentu hamowania lub średniego pełnego opóźnienia hamowania przy każdym z uruchomień hamulca.

2.2.3. Wyniki należy porównać z wynikami uzyskanymi w jednakowych warunkach przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych lub oryginalnych okładzin hamulca bębnowego.

2.2.4. Uznaje się, że zamienny zespół okładzin hamulcowych lub zamienną okładzinę hamulca bębnowego cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnego zespołu okładzin hamulcowych lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takiej samej przyłożonej siły lub ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie są mniejsze o więcej niż 5 % lub większe o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnego zespołu okładziny hamulcowej lub oryginalnej okładziny hamulca bębnowego.

ZAŁĄCZNIK 7

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAMIENNYCH ZESPOŁÓW OKŁADZIN HAMULCOWYCH PRZEZNACZONYCH DO POJAZDÓW KATEGORII L

1. Warunki badania
 - 1.1. Pojazd reprezentatywny dla typu (typów), dla którego (których) ma być homologowany zamienny zespół okładzin hamulcowych musi być wyposażony w zamienne zespoły okładzin hamulcowych należące do typu, który ma być homologowany, oraz odpowiednio przygotowany do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 78.
 - 1.2. Przedstawione do badania zespoły okładzin hamulcowych montuje się w odpowiednich hamulcach i, do czasu ustalenia procedury docierania, dociera się je według instrukcji producenta w uzgodnieniu z placówką techniczną.
 - 1.3. W przypadku zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do pojazdów z układem hamulcowym kombinowanym w rozumieniu pkt 2.9 regulaminu nr 78 wymagane jest zbadanie połączeń zespołów okładzin hamulcowych osi przedniej i tylnej, których dotyczy homologacja.

Połączenie takie może obejmować zamienne zespoły okładzin hamulcowych obu osi lub zamienny zespół okładzin hamulcowych na jednej osi z oryginalnym zespołem okładzin hamulcowych na drugiej.
2. Badania i wymagania
 - 2.1. Zgodność z przepisami regulaminu nr 78
 - 2.1.1. Układ hamulcowy pojazdu bada się zgodnie z wymaganiami dla danej kategorii pojazdu (L₁, L₂, L₃, L₄ lub L₅) określonymi w regulaminie nr 78, załącznik 3, pkt 1. Poniżej określono obowiązujące wymagania oraz badania.
 - 2.1.1.1. Badanie typu 0 z silnikiem odłączonym

Badanie wykonuje się wyłącznie na pojeździe obciążonym. Wykonać co najmniej sześć hamowań przy rosnącej w odstępach sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub ciśnieniu w przewodzie hamulcowym, aż do zablokowania kół, lub do osiągnięcia wartości opóźnienia hamowania wynoszącej 6 m/s² lub maksymalnej dopuszczalnej przyłożonej siły.
 - 2.1.1.2. Badanie typu 0 z silnikiem załączonym

Dotyczy wyłącznie pojazdów kategorii L₃, L₄ i L₅.
 - 2.1.1.3. Badanie typu 0 na hamulcach mokrych

Nie dotyczy pojazdów kategorii L₅ lub przypadków, gdy stosowane są hamulce bębnowe lub hamulce tarczowe o konstrukcji zamkniętej niepodlegające temu badaniu w czasie homologacji zgodnie z regulaminem nr 78.
 - 2.1.1.4. Badanie typu I

Dotyczy wyłącznie pojazdów kategorii L₃, L₄ i L₅.
 - 2.1.2. Pojazd musi spełniać wszystkie stosowne wymagania dla odnośnej kategorii pojazdu podane w regulaminie nr 78, załącznik 3, pkt 2.
 - 2.2. Wymagania dodatkowe
 - 2.2.1. Badanie skuteczności hamowania „na zimno”

Skuteczność hamowania „na zimno” dla zamiennych zespołów okładzin hamulcowych i oryginalnych zespołów okładzin porównuje się analizując wyniki uzyskane w badaniu typu 0 zgodnie z pkt 2.1.1.1.

 - 2.2.1.1. Badanie typu 0 opisane w pkt 2.1.1.1 przeprowadza się z użyciem jednego kompletu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.
 - 2.2.1.2. Uznaje się, że zamienne zespoły okładzin hamulcowych cechuje skuteczność hamowania zbliżona do skuteczności oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych, jeżeli uzyskane średnie pełne opóźnienia hamowania przy takim samym ciśnieniu w przewodzie hamulcowym o wartości leżącej w górnych dwóch trzecich wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż 15 % od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnych zespołów okładzin hamulcowych.

2.2.2. Badanie czułości na prędkość

Badaniu temu poddaje się wyłącznie pojazdy kategorii L₃, L₄ i L₅. Badany pojazd musi być w stanie obciążonym zgodnie z warunkami badania typu 0 przy silniku odłączonym. Inną wartość mają natomiast prędkości stosowane w badaniu.

2.2.2.1. Na podstawie wyników uzyskanych w badaniu typu 0, o którym mowa w pkt 2.1.1.1, określić wartość siły przykładanej do mechanizmu sterowania hamulcem lub ciśnienia w przewodzie hamulcowym odpowiadającą minimalnej wymaganej średniej wartości pełnego opóźnienia hamowania dla odnośnej kategorii pojazdu.

2.2.2.2. Przy wartości przyłożonej siły lub ciśnienia określonej w pkt 2.2.2.1 i przy temperaturze początkowej hamulca ≤ 100 °C wykonać trzy hamowania przy każdej z następujących prędkości:

40 km/h, 80 km/h i 120 km/h (jeżeli $v_{\max} \geq 130$ km/h).

2.2.2.3. Uśrednić wyniki uzyskane dla każdej grupy trzech hamowań oraz wykreślić zależność prędkości i średniego pełnego opóźnienia hamowania.

2.2.2.4. Średnie pełne opóźnienia hamowania zanotowane dla większych prędkości nie mogą odbiegać o więcej niż 15 % od wartości uzyskanej dla najmniejszej prędkości.

ZAŁĄCZNIK 8

Wymagania techniczne dotyczące zamiennych zespołów okładzin hamulcowych przeznaczonych do stosowania w odrębnych układach hamulca postojowego niezależnych od głównego układu hamulcowego pojazdu

1. Zgodność z przepisami regulaminu nr 13 lub 13-H

Podczas badania pojazdu należy wykazać zgodność pojazdu z wymaganiami regulaminu nr 13 lub 13-H.

1.1. Badanie pojazdu

Pojazd reprezentatywny dla typu (typów), dla którego (których) ma być homologowany zamienny zespół okładzin hamulcowych, musi być wyposażony w zamienne zespoły okładzin hamulcowych należące do typu, który ma być homologowany, oraz odpowiednio przygotowany do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminów nr 13 lub 13-H, w zależności od tego, który z nich jest właściwy. Pojazd musi być w pełni obciążony. Przedstawione do badania okładziny hamulcowe mocuje się do odpowiednich hamulców i nie dociera się ich.

1.2. Układ hamulca postojowego pojazdu podlega badaniu zgodnie ze wszystkimi stosownymi wymaganiami określonymi w pkt 2.3 załącznika 4 do regulaminu nr 13 lub pkt 2.3 załącznika 3 regulaminu nr 13-H, w zależności od tego, który jest właściwy, uwzględniając pierwotną homologację układu.

ZAŁĄCZNIK 9

SZCZEGÓLNE PROCEDURY DODATKOWE DOTYCZĄCE ZGODNOŚCI PRODUKCJI

CZĘŚĆ A

Określenie charakterystyki ciernej w próbach na stanowisku badawczym

1. Wprowadzenie

Część A ma zastosowanie do zamiennych zespołów okładzin hamulcowych lub zamiennych okładzin hamulca bębnowego homologowanych na podstawie niniejszego regulaminu.
- 1.1. Próbki zamiennych zespołów okładzin hamulcowych bada się na stanowisku zdolnym do wytworzenia warunków badania i realizacji procedur badania opisanych w niniejszym załączniku.
- 1.2. Uzyskane wyniki poddaje się analizie w celu określenia charakterystyki ciernej badanych próbek.
- 1.3. Charakterystykę cierną badanych próbek porównuje się w celu oceny zgodności z wzorcem zarejestrowanym dla typu zamiennych zespołów okładzin hamulcowych.
2. Zamiennie zespoły okładzin hamulcowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₁, M₂, N₁, O₁, O₂ i L
 - 2.1. Aparatura badawcza
 - 2.1.1. Stanowisko badawcze musi mieć konstrukcję umożliwiającą zamontowanie i uruchomienie na nim pełnowymiarowego hamulca podobnego do hamulców zamontowanych na osi pojazdu wykorzystywanej do badań homologacyjnych według pkt 5 niniejszego regulaminu.
 - 2.1.2. Prędkość obrotowa tarczy lub bębna powinna wynosić 660 ± 10 obr./min⁽¹⁾ bez obciążenia i nie może spadać poniżej 600 obr./min pod pełnym obciążeniem.
 - 2.1.3. Cykle badawcze i hamowania podczas cykli badawczych muszą dać się regulować i wykonywać automatycznie.
 - 2.1.4. Rejestrowany jest wyjściowy moment obrotowy lub ciśnienie hamulcowe (metoda ze stałym momentem hamowania) oraz temperatura powierzchni roboczych.
 - 2.1.5. Należy uwzględnić bezpośrednie chłodzenie hamulca powietrzem z wydajnością 600 ± 60 m³/h.
 - 2.2. Procedura badania
 - 2.2.1. Przygotowanie próbki

Procedura docierania przewidziana przez producenta musi być taka, by w przypadku klocków hamulcowych dla co najmniej 80 % powierzchni styku nie została przekroczona temperatura powierzchniowa 300 °C, a w przypadku szcęk prowadzących dla co najmniej 70 % powierzchni styku nie została przekroczona temperatura powierzchniowa 200 °C.
 - 2.2.2. Program badania

Program badania obejmuje serię wykonywanych po kolei cykli hamowania. Na każdy taki cykl składa się X okresów obejmujących hamowanie trwające 5 sekund, po którym hamulec zostaje zwolniony i pozostaje w takim stanie przez 10 sekund.

Można stosować zamiennie dwie metody opisane poniżej.
 - 2.2.2.1. Program badania ze stałym ciśnieniem
 - 2.2.2.1.1. Klocki hamulcowe

Ciśnienie hydrauliczne p pod tłokiem (tłokami) zacisku hamulca jest stałe i wyraża je wzór:

$$P = \frac{M_d}{0,57 \cdot r_w \cdot A_k}$$

(1) W przypadku pojazdów kategorii L₁ i L₂ dopuszcza się mniejszą prędkość.

$$M_d = 150 \text{ Nm dla } A_k \leq 18,1 \text{ cm}^2$$

$$M_d = 300 \text{ Nm dla } A_k > 18,1 \text{ cm}^2$$

A_k = powierzchnia tłoka (tłoków) zacisku

r_w = skuteczny promień tarczy

| Nr cyklu | Liczba hamowań X | Początkowa temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Maksymalna temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Wymuszone chłodzenie |
|----------|------------------|---|---|----------------------|
| 1 | 1 × 10 | ≤ 60 | nieokreślona | nie |
| 2–6 | 5 × 10 | 100 | nieokreślona (350) (1) | nie |
| 7 | 1 × 10 | 100 | nieokreślona | tak |

(1) W przypadku pojazdów kategorii L górna granica temperatury wynosi 350 °C. W razie konieczności należy odpowiednio zmniejszyć liczbę hamowań przypadających na cykl. W tym jednak przypadku liczbę cykli zwiększa się, tak by łączna liczba wszystkich hamowań była stała.

2.2.2.1.2. Zespoły szczęk hamulcowych

Średni nacisk na powierzchnię roboczą okładziny jest stały i wynosi $22 \pm 6 \text{ N/cm}^2$, obliczony dla nieruchomego hamulca bez samowzmocnienia.

| Nr cyklu | Liczba hamowań X | Początkowa temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Maksymalna temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Wymuszone chłodzenie |
|----------|------------------|---|---|----------------------|
| 1 | 1 × 10 | ≤ 60 | 200 | tak |
| 2 | 1 × 10 | 100 | nieokreślona | nie |
| 3 | 1 × 10 | 100 | 200 | tak |
| 4 | 1 × 10 | 100 | nieokreślona | nie |

2.2.2.2. Program badania ze stałym momentem hamowania

Metodę tą stosuje się tylko do klocków hamulcowych. Moment hamowania jest stały z maksymalnym dopuszczalnym odchyleniem $\pm 5\%$ i dobrany tak, by gwarantował maksymalne temperatury tarczy hamulcowej podane w poniższej tabeli.

| Nr cyklu | Liczba hamowań X | Początkowa temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Maksymalna temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Wymuszone chłodzenie |
|----------|------------------|---|---|----------------------|
| 1 | 1 × 5 | ≤ 60 | 300–350 (200–250) (1) | nie |
| 2–4 | 3 × 5 | 100 | 300–350 (200–250) | nie |
| 5 | 1 × 10 | 100 | 500–600 (300–350) | nie |
| 6–9 | 4 × 5 | 100 | 300–350 (200–250) | nie |
| 10 | 1 × 10 | 100 | 500–600 (300–350) | nie |
| 11–13 | 3 × 5 | 100 | 300–350 (200–250) | nie |
| 14 | 1 × 5 | ≤ 60 | 300–350 (200–250) | nie |

(1) Wartości w nawiasach dotyczą pojazdów kategorii L.

2.3. Analiza wyników badania

Charakterystykę cierną określa się na podstawie wartości momentu hamowania zanotowanych w wybranych punktach programu badania. W przypadku gdy stały jest współczynnik hamowania (np. hamulec tarczowy), moment hamowania można przełożyć na współczynnik tarcia.

- 2.3.1. Klocki hamulcowe
- 2.3.1.1. Wartość praktycznego współczynnika tarcia (μ_{op}) jest równa średniej z wartości zanotowanych podczas cykli 2–7 (metoda ze stałym ciśnieniem) lub podczas cykli 2–4, 6–9 i 11–13 (metoda ze stałym momentem hamowania), przy czym pomiary wykonywane są jedną sekundę po rozpoczęciu pierwszego hamowania w każdym cyklu.
- 2.3.1.2. Maksymalny współczynnik tarcia (μ_{max}) to najwyższa wartość zanotowana podczas wszystkich cykli.
- 2.3.1.3. Minimalny współczynnik tarcia (μ_{min}) to najniższa wartość zanotowana podczas wszystkich cykli.
- 2.3.2. Zespoły szczęk hamulcowych
- 2.3.2.1. Średni moment obrotowy (M_{mean}) to średnia minimalnej i maksymalnej wartości momentu hamowania zanotowanych podczas piątego hamowania w cyklu 1 i 3.
- 2.3.2.2. Moment hamowania „na gorąco” (M_{hot}) to minimalny moment hamowania uzyskany w cyklu 2 i 4. Jeżeli temperatura podczas tych cykli przekracza 300 °C, jako M_{hot} przyjmuje się wartość momentu hamowania przy temperaturze 300 °C.
- 2.4. Kryteria zatwierdzenia
- 2.4.1. Do każdego wystąpienia o homologację typu zespołu okładzin hamulcowych należy dołączyć:
- 2.4.1.1. wartości μ_{op} , μ_{min} , μ_{max} dla klocków hamulcowych;
- 2.4.1.2. wartości M_{mean} i M_{hot} dla zespołów szczęk hamulcowych.
- 2.4.2. Podczas produkcji homologowanego typu zespołu okładzin hamulcowych badane próbki muszą wykazywać zgodność z wartościami zarejestrowanymi według pkt 2.4.1 niniejszego załącznika z następującymi tolerancjami:
- 2.4.2.1. dla klocków hamulców tarczowych:
- $\mu_{op} \pm 15\%$ zarejestrowanej wartości;
- $\mu_{min} \geq$ zarejestrowanej wartości;
- $\mu_{max} \leq$ zarejestrowanej wartości.
- 2.4.2.2. dla okładzin do hamulców bębnowych w układzie typu simplex:
- $M_{mean} \pm 20\%$ zarejestrowanej wartości;
- $M_{hot} \geq$ zarejestrowanej wartości.
3. Zespoły okładzin hamulcowych i okładziny hamulców bębnowych przeznaczone do pojazdów kategorii M₃, N₂, N₃, O₃ i O₄
- 3.1. Aparatura badawcza
- 3.1.1. Stanowisko musi posiadać hamulec tarczowy o ustalonym typie zacisku, średnicy siłownika wynoszącej 60 mm oraz tarczy o konstrukcji pełnej (tj. nie wentylowanej) o średnicy 278 ± 2 mm i grubości 12 mm ± 0,5 mm. Do płytki nośnej należy przymocować prostokątną płytkę z materiału ciernego o powierzchni 44 cm² ± 0,5 cm² i grubości co najmniej 6 mm.
- 3.1.2. Prędkość obrotowa tarczy musi wynosić 660 ± 10 obr./min bez obciążenia i nie może spadać poniżej 600 obr./min pod pełnym obciążeniem.
- 3.1.3. Średni nacisk na powierzchnię roboczą okładziny jest stały i wynosi 75 N/cm² ± 10 N/cm².
- 3.1.4. Cykle badawcze i hamowania podczas cykli badawczych muszą dać się regulować i wykonywać automatycznie.
- 3.1.5. Rejestrowany jest wyjściowy moment obrotowy i temperatura powierzchni roboczej.
- 3.1.6. Należy uwzględnić bezpośrednie chłodzenie hamulca powietrzem z wydajnością 600 ± 60 m³/h.

3.2. Procedura badania

3.2.1. Przygotowanie próbki

Procedura docierania przewidziana przez producenta musi być taka, by dla co najmniej 80 % powierzchni styku nie została przekroczona temperatura powierzchniowa 200 °C.

3.2.2. Program badania

Procedura badania obejmuje serię wykonywanych po kolei cykli hamowania. Na każdy taki cykl składa się X okresów obejmujących hamowanie trwające 5 sekund, po którym hamulec zostaje zwolniony i pozostaje w takim stanie przez 10 sekund.

| Nr cyklu | Liczba hamowań X | Początkowa temperatura tarczy hamulcowej (°C) | Wymuszone chłodzenie |
|----------|------------------|---|----------------------|
| 1 | 5 | 100 | tak |
| 2 | 5 | rosnąca ≤ 200 | nie |
| 3 | 5 | 200 | nie |
| 4 | 5 | rosnąca ≤ 300 | nie |
| 5 | 5 | 300 | nie |
| 6 | 3 | 250 | tak |
| 7 | 3 | 200 | tak |
| 8 | 3 | 150 | tak |
| 9 | 10 | 100 | tak |
| 10 | 5 | rosnąca ≤ 300 | nie |
| 11 | 5 | 300 | nie |

3.3. Analiza wyników badania

Charakterystykę cierną określa się na podstawie wartości momentu hamowania zanotowanych w wybranych cyklach w programie badania. Moment hamowania przekłada się na współczynnik tarcia μ .

Współczynnik μ dla każdego hamowania wyznacza się jako wartość średnią z 5-sekundowego hamowania.

3.3.1. Praktyczny współczynnik tarcia μ_{op1} to wartość średnia współczynnika μ zarejestrowana dla hamowań w cyklu 1, a μ_{op2} to wartość średnia współczynnika μ zarejestrowana dla hamowań w cyklu 9.

3.3.2. Maksymalny współczynnik tarcia μ_{max} to najwyższa wartość współczynnika μ zarejestrowana dla hamowań w cyklach od 1 do 11 włącznie.

3.3.3. Minimalny współczynnik tarcia μ_{min} to najniższa wartość współczynnika μ zarejestrowana dla hamowań w cyklach od 1 do 11 włącznie.

3.4. Kryteria zatwierdzenia

3.4.1. Do każdego wystąpienia o homologację typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego należy dołączyć wartości współczynników μ_{op1} , μ_{op2} , μ_{min} i μ_{max} .

3.4.2. Podczas produkcji homologowanego typu zamiennego zespołu okładzin hamulcowych lub typu zamiennej okładziny hamulca bębnowego badane próbki muszą wykazywać zgodność z wartościami zarejestrowanymi według pkt 3.4.1 niniejszego załącznika, z następującymi tolerancjami:

μ_{op1} , $\mu_{op2} \pm 15\%$ zarejestrowanej wartości;

$\mu_{min} \geq$ zarejestrowanej wartości;

$\mu_{max} \leq$ zarejestrowanej wartości.

CZĘŚĆ B

Zgodność produkcji w przypadku tarcz i bębnow hamulcowych

1. Wprowadzenie

Część B ma zastosowanie do zamiennych tarcz i bębnow hamulcowych homologowanych na podstawie niniejszego regulaminu.
2. Wymagania

Zgodność produkcji należy wykazać w drodze rutynowej kontroli i przedstawienia dokumentacji następujących elementów:

 - 2.1. składu chemicznego
 - 2.2. mikrostruktury

Mikrostruktura musi posiadać charakterystykę zgodną z ISO 945-1:2006

 - a) opis składu podłoża;
 - b) opis kształtu, rozmieszczenia i wielkości grafitu.
 - 2.3. Właściwości mechaniczne
 - a) wytrzymałość na rozciąganie mierzona zgodnie z ISO 6892:1998;
 - b) twardość według Brinella mierzona zgodnie z ISO 6506-1:2005.

W każdym przypadku pomiary muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z rzeczywistej tarczy lub bębna hamulcowego.
 - 2.4. Właściwości geometryczne

Tarcze hamulcowe:

 - a) zmienność grubości;
 - b) krawędź powierzchni ciernej;
 - c) chropowatość powierzchni ciernej;
 - d) zmienność grubości ścianki (w przypadku wentylowanych tarcz hamulcowych).

Bębny hamulcowe:

 - a) owalność;
 - b) chropowatość powierzchni ciernej.
 - 2.5. Kryteria zatwierdzenia

Z każdym wystąpieniem o homologację zamienną tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego należy przedłożyć specyfikację produkcyjną zawierającą:

 - a) skład chemiczny i jego dopuszczalny zakres lub, w stosownych przypadkach, maksymalną wartość, dla każdego pierwiastka;
 - b) opis mikrostruktury zgodny z pkt 2.2;
 - c) opis właściwości mechanicznych zgodny z pkt 2.3 i ich dopuszczalny zakres lub, w stosownych przypadkach, minimalne wartości.

W czasie rutynowej produkcji homologowanej zamienną tarczy hamulcowej lub zamiennego bębna hamulcowego produkcja musi być zgodna z tymi zarejestrowanymi specyfikacjami.

W przypadku właściwości geometrycznych nie wolno przekraczać wartości wskazanych w pkt 5.3.3.1.1 w odniesieniu do tarcz hamulcowych i w pkt 5.3.3.1.2 w odniesieniu do bębnow hamulcowych.

2.6. Dokumentacja

Dokumentacja musi zawierać maksymalne i minimalne wartości dopuszczone przez producenta.

2.7. Częstotliwość badań

Pomiary opisane w niniejszym załączniku powinny być przeprowadzane dla każdej partii produkcji.

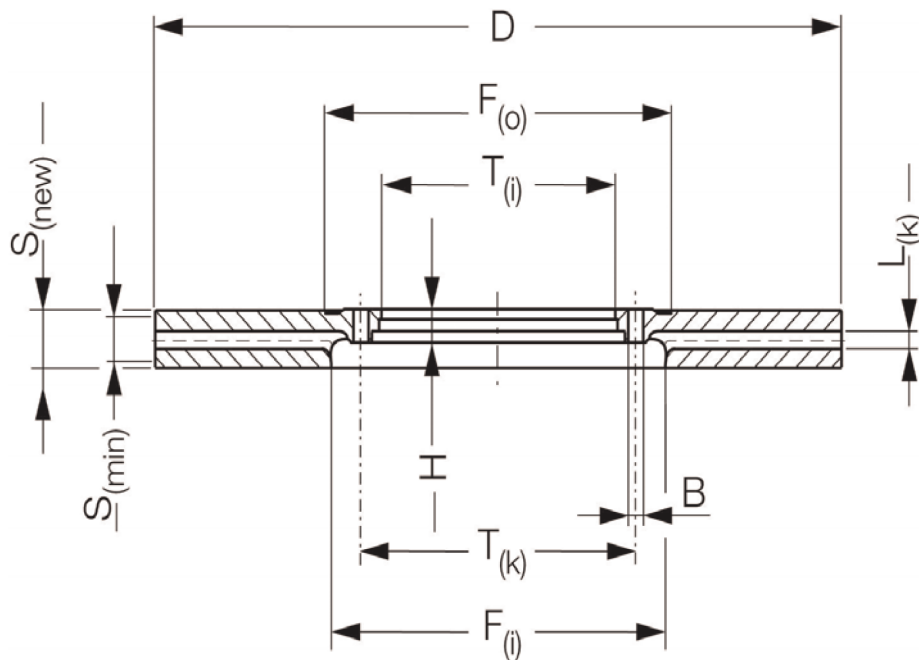
—

ZAŁĄCZNIK 10

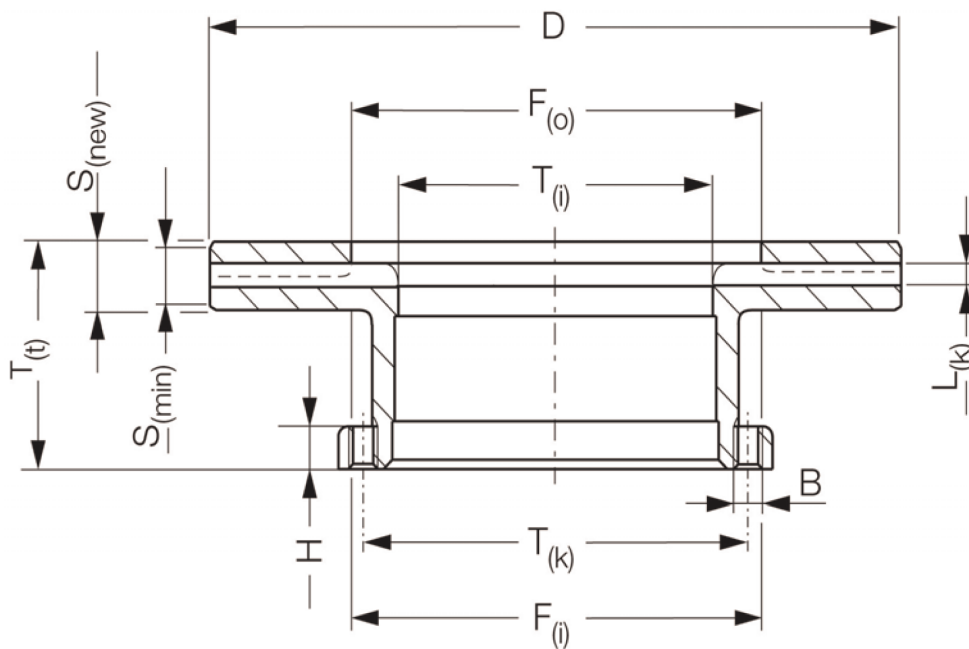
ILUSTRACJE

1. Typy konstrukcji tarcz hamulcowych (przykłady)

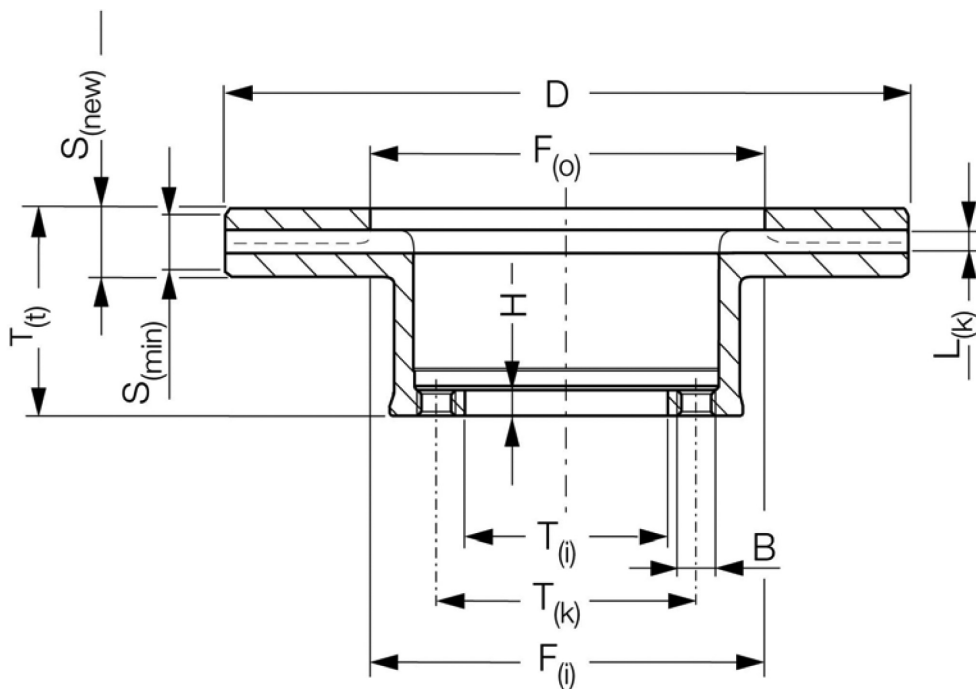
Typ płaski



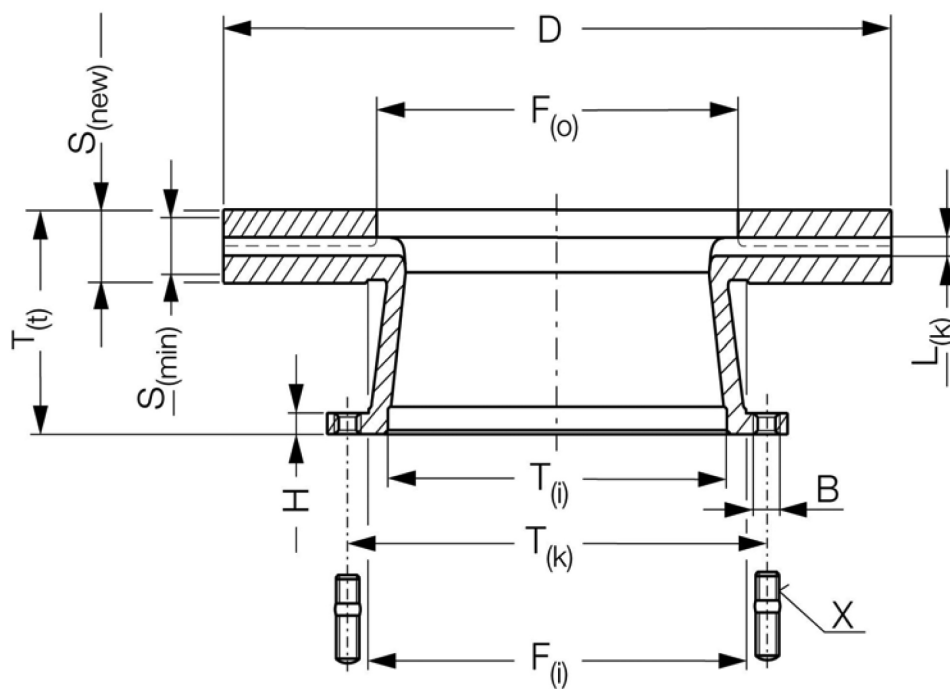
Typ cylindryczny



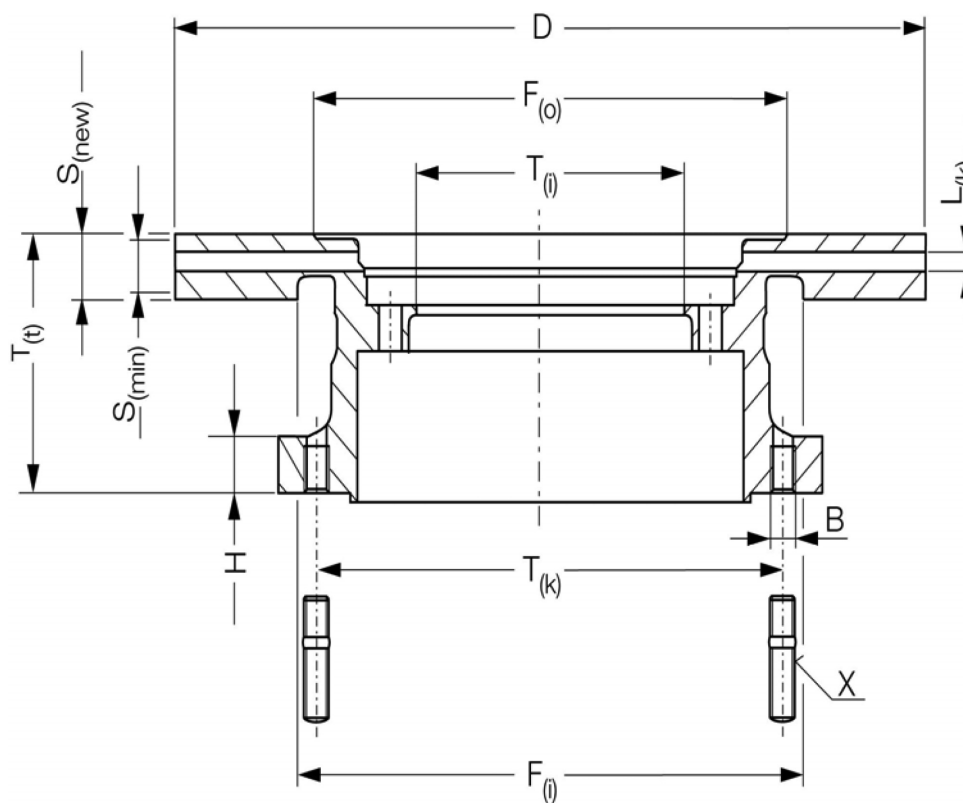
Typ garnkowy



Typ stożkowy

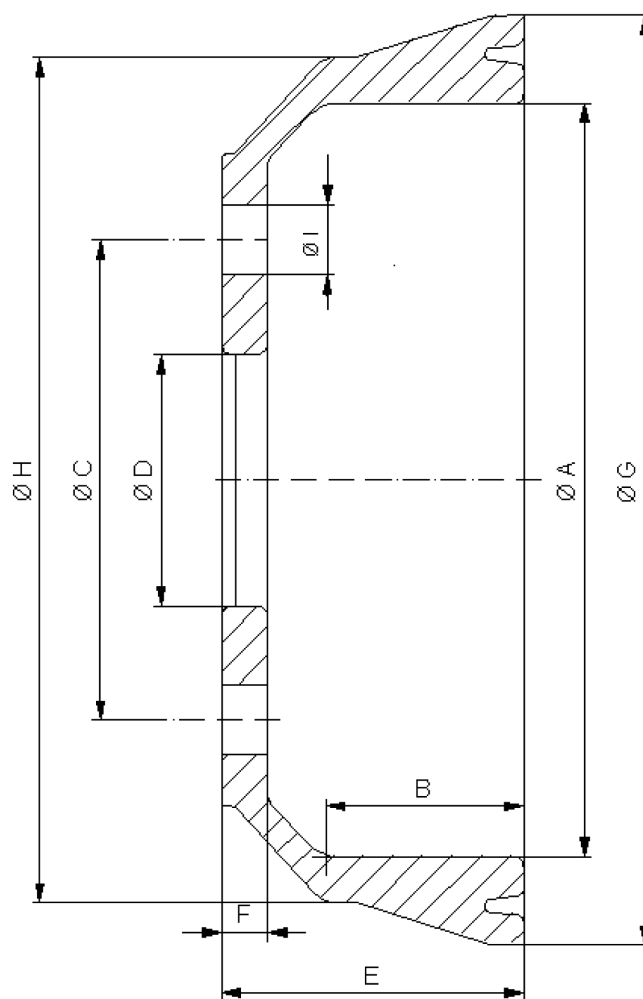


Typ z podwójnym kołnierzem



- B Średnica otworów na śruby mocujące (lub rozmiar gwintu w przypadku otworów gwintowanych)
- D Średnica zewnętrzna tarczy
- $F_{(i)}$ Średnica wewnętrzna powierzchni ciernej (wewnętrznej)
- $F_{(o)}$ Średnica wewnętrzna powierzchni ciernej (zewnętrznej)
- H Grubość kołnierza mocującego
- $L_{(k)}$ Szerokość kanałów chłodzących (wentylacyjnych)
- $S_{(new)}$ Grubość tarczy (nominalna)
- $S_{(min)}$ Grubość tarczy (minimalna dopuszczalna grubość zużytej tarczy)
- $T_{(i)}$ Średnica wewnętrzna (średnica czopu mocującego)
- $T_{(k)}$ Liczba „x” otworów na śruby mocujące i ich rozstaw
- $T_{(t)}$ Ogólna długość tarczy

2. Bęben hamulcowy (przykład)



- A Średnica wewnętrzna bębna
- B Szerokość powierzchni ciernej
- C Liczba „x” otworów na śruby mocujące i ich rozstaw
- D Średnica czopu mocującego
- E Zewnętrzna szerokość bębna
- F Grubość kołnierza mocującego
- G Średnica zewnętrzna bębna
- H Średnica osłony
- I Średnica otworów na śruby mocujące

ZAŁĄCZNIK 11

WYMAGANIA W ODNIESIENIU DO ZAMIENNYCH TARCZ HAMULCOWYCH LUB ZAMIENNYCH BĘBNÓW HAMULCOWYCH DO POJAZDÓW KATEGORII M I N

1. Zestawienie badań

Badania wymagane w pkt 5.3 niniejszego regulaminu są wyszczególnione poniżej w zależności od kategorii pojazdu:

Tabela A11/1 A

Pojazdy kategorii M₁, N₁

| | Badanie pojazdu | Alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym |
|--|--|---|
| Badanie skuteczności zgodnie z regulaminami nr 13/13-H | 2.2.1. Typ 0, z silnikiem odłączonym | 3.4.1. Typ 0 |
| | 2.2.2. Typ 0, z silnikiem załączonym | 3.4.4. Symulacja badań hamulca przy silniku załączonym Prędkość i obciążenie analogiczne do pkt 2.2.2. |
| | 2.2.3. Typ I | 3.4.2. Typ I |
| | 2.3. Układ hamulca postojowego (jeżeli jest stosowany) | — |
| Badanie porównawcze z częścią oryginalną | 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) | 3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na hamulcach poszczególnych kół) |
| Badania nienaruszalności | Nie stosuje się badania pojazdu, należy zastosować badanie na stanowisku dynamometrycznym | 4.1. Tarcze hamulcowe |
| | | 4.1.1. Badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne |
| | | 4.1.2. Badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu |
| | | 4.2. Bębny hamulcowe |
| | | 4.2.1. Badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne |
| | | 4.2.2. Badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu |

W przypadku każdego typu tarczy i bębna wymagane jest przeprowadzenie badań typu 0 i typu I co najmniej jednej grupy badania (zob. definicję w pkt 5.3.6 niniejszego regulaminu) na pojeździe.

Tabela A11/1B

Pojazdy kategorii M₂, M₃, N₂, N₃

| | Badanie pojazdu | Alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym |
|--|--|---|
| Badanie skuteczności zgodnie z regulaminem nr 13 | 2.2.1. Typ 0, z silnikiem odłączonym | 3.4.1. Typ 0 |
| | 2.2.3. Typ I | 3.4.2. Typ I |
| | 2.2.4. Typ II | 3.4.3. Typ II |
| | 2.3. Układ hamulca postojowego (jeżeli wymagany) | — |

| | Badanie pojazdu | Alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym |
|--|--|---|
| Badanie porównawcze z częścią oryginalną | 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) | 3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na hamulcach poszczególnych kół) |
| Badania nienaruszalności | Nie stosuje się badania pojazdu, należy zastosować badanie na stanowisku dynamometrycznym | 4.1. Tarcze hamulcowe 4.1.1. Zmęczenie cieplne 4.1.2. Badanie przy wysokim obciążeniu 4.2. Bębny hamulcowe 4.2.1. Zmęczenie cieplne 4.2.2. Badanie przy wysokim obciążeniu |

2. Weryfikacja wymagań związanych z badaniem pojazdu

2.1. Badany pojazd

Pojazd reprezentatywny dla wybranej grupy badania (zob. definicja w pkt 5.3.6 niniejszego regulaminu) w odniesieniu do którego wystąpiono o homologację lub wykaz części dla zamiennych tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego musi być wyposażony w tę zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy, a także urządzenia badawcze do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 13 lub 13-H.

Zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy montuje się do danej osi wraz z odpowiadającą im okładziną hamulca, homologowaną zgodnie z regulaminem nr 13 lub 13-H lub 90 udostępnianą przez producenta pojazdu lub osi.

Jeżeli nie zostanie ustanowiona jednolita procedura przeprowadzania hamowania, badanie przeprowadza się po uzgodnieniu z placówką techniczną. Wszystkie badania wymienione poniżej należy przeprowadzić na dotartych hamulcach.

Tę samą procedurę docierania należy stosować do zamiennych i oryginalnych tarcz i bębnow hamulcowych.

2.2. Główny układ hamulcowy

2.2.1. Badania hamulca typu 0, silnik odłączony, pojazd obciążony

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.2 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.4.2.

2.2.2. Badania hamulca typu 0, silnik załączony, pojazd obciążony i nieobciążony

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.3 (dodatkowe badanie zachowania pojazdu podczas hamowania przy dużej prędkości) lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.4.3.

2.2.3. Badania hamulca typu I

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.1 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.5.1.

Na koniec badania hamulca typu I należy zapewnić skuteczność hamowania „na gorąco” zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.3 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.5.2.

2.2.4. Badania hamulca typu II

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.6.

2.3. Badanie układu hamulca postojowego (jeżeli wymagane)

2.3.1. Jeżeli główny układ hamulcowy i układ hamulca postojowego wykorzystują wspólną powierzchnię cierną tarczy lub bębna, nie jest konieczne przeprowadzanie specjalnego badania układu hamulca postojowego. Przyjmuje się, że pozytywne przejście badania typu 0 pojazdu obciążonego oznacza spełnienie wymogów dotyczących układu hamulca postojowego.

- 2.3.2. Badanie statyczne na spadku o nachyleniu 18 %, pojazd obciążony
- 2.3.3. Pojazd musi spełniać wszystkie stosowne wymagania dla odnośnej kategorii pojazdu określone w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 2.3 lub w regulaminie nr 13-H, załącznik 3, pkt 2.3.
- 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach)
- Badany pojazd musi być obciążony, a hamowanie za każdym razem odbywa się przy odłączonym silniku na poziomej drodze.
- Główny układ hamulcowy musi być wyposażony w urządzenie oddzielające hamulce kół przednich od hamulców kół tylnych, tak by można ich było zawsze użyć niezależnie.
- Jeżeli homologacja lub sprawozdanie z badania części są wymagane w odniesieniu do zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego dla hamulców kół przednich, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce kół tylnych.
- Jeżeli homologacja lub sprawozdanie z badania części są wymagane w odniesieniu do zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego dla hamulców kół tylnych, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce kół przednich.
- 2.4.1. Badanie porównawcze skuteczności przy zimnych hamulcach
- Przy zimnych hamulcach porównuje się skuteczność zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego ze skutecznością ich oryginalnych odpowiedników na podstawie wyników badania opisanego poniżej.
- 2.4.1.1. Stosując zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy, wykonuje się po kolei co najmniej sześć hamowań, przy różnej, stopniowo rosnącej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub rosnącym ciśnieniu w przewodzie hamulcowym, aż do zablokowania kół lub do momentu uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego 6 m/s^2 (M_1, M_2, N_1) lub $3,5 \text{ m/s}^2$ (M_3, N_2, N_3) lub do momentu uzyskania maksymalnej siły nacisku na pedał lub maksymalnego ciśnienia dopuszczalnych dla danej kategorii pojazdu, przy prędkości początkowej stosowanej w badaniu tarcz i bębnow hamulcowych osi przedniej lub tylnej zgodnej z poniższą tabelą.

Tabela A11/2.4.1.1.

| Kategoria pojazdu | Prędkość w badaniu w km/h | |
|-------------------|---------------------------|----------|
| | Oś przednia | Oś tylna |
| M_1 | 70 | 45 |
| M_2 | 50 | 40 |
| N_1 | 65 | 50 |
| M_3, N_2, N_3 | 45 | 45 |

Temperatura tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego na początku każdego hamowania musi wynosić $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

- 2.4.1.2. Badanie hamulca opisane w pkt 2.4.1.1 musi być również wykonane z zastosowaniem oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.
- 2.4.1.3. Dynamiczne właściwości cierne zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego można uznać za zbliżone do właściwości oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego, jeżeli wartości średniego pełnego opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu roboczym o wartości leżącej w górnych 2/3 wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż $\pm 10 \%$ lub $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.
3. Badanie na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym
- 3.1. Wyposażenie bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego
- Do celów badania bezwładnościowe stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w oryginalny zacisk hamulcowy lub hamulec koła danego pojazdu lub pojazdów. Bezwładnościowe stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w układ ze stałym momentem hamowania i urządzenie zapewniające ciągłą rejestrację prędkości obrotowej, ciśnienia hamulcowego, liczby obrotów po rozpoczęciu hamowania, momentu hamowania, czasu hamowania oraz temperatury tarcz lub bębnow hamulcowych.

3.2. Warunki badania

3.2.1. Masa bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego ustawia się możliwie dokładnie, z tolerancją $\pm 5\%$, do teoretycznie wymaganej wartości odpowiadającej części całkowitej bezwładności pojazdu, która jest hamowana przez odpowiednie koło. Wzór do jej obliczenia jest następujący:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

gdzie:

I = bezwładność w ruchu obrotowym (kgm^2);

r_{dyn} = dynamiczny promień toczny opony (m);

m = masa badawcza (część masy maksymalnej pojazdu hamowanej przez odpowiednie koło) jak to zostało określone w niniejszym regulaminie.

3.2.1.1. Dynamiczny promień toczny

Przy obliczaniu masy bezwładności należy uwzględnić dynamiczny promień toczny (r_{dyn}) największej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe (lub na danej osi).

3.2.1.2. Masa badawcza

Masa badawcza do obliczenia masy bezwładności jest następująca:

a) Podczas badania tarcz i bębnow hamulcowych osi przedniej:

$$m = \frac{x \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n_{\text{front}}} \quad m_{\text{veh}} = \text{maksymalna dopuszczalna masa pojazdu}$$

n_{front} = liczba osi przednich

b) Podczas badania tarcz i bębnow hamulcowych osi tylnej:

$$m = \frac{y \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n_{\text{rear}}} \quad m_{\text{veh}} = \text{maksymalna dopuszczalna masa pojazdu}$$

n_{rear} = liczba osi tylnych

Tabela A11/3.2.1.2

| Kategoria pojazdu | Wartość procentowa masy m, jaką należy uwzględnić | |
|--|---|-----------------------|
| | Wartości X (oś przednia) | Wartości Y (oś tylna) |
| M ₁ | 77 | 32 |
| M ₂ | 69 | 44 |
| N ₁ | 66 | 39 |
| M ₃ , N ₂ , N ₃ | 55 | 55 |

3.2.2. Początkowa prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu przy 80 km/h (M₁, N₁) lub 60 km/h (M₂, M₃, N₂, N₃) określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony o dopuszczonych rozmiarach.

3.2.3. Chłodzenie

Chłodzenie można stosować zgodnie z pkt 3.2.3.1 lub 3.2.3.2.

3.2.3.1. Badanie przeprowadzane z kompletnym kołem (obrzęcz i opona), zamontowanym na ruchomej części hamulca, tak jak w pojeździe (najgorszy przypadek).

W odniesieniu do badań typu I i II podczas przebiegów nagrzewających można stosować chłodzenie powietrzem, przy prędkości i kierunku przepływu powietrza odwzorowujących warunki rzeczywiste, przy czym prędkość przepływu powietrza wynosi $v_{\text{Air}} = 0,33v$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

Temperatura powietrza chłodzącego musi być równa temperaturze otoczenia.

3.2.3.2. Badanie przeprowadzane bez obręczy

W odniesieniu do badań typu I i II podczas przebiegów nagrzewających nie można stosować chłodzenia powietrzem.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

3.2.4. Przygotowanie hamulca

3.2.4.1. Hamulce tarczowe

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowej tarczy z nowymi zespołami okładzin hamulcowych, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (w takich warunkach jak przy zamontowaniu w pojeździe, tj. po usunięciu smaru ochronnego).

3.2.4.2. Hamulce bębnowe

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowego bębna z nowymi zespołami okładzin, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (po usunięciu smaru ochronnego, jeżeli był stosowany).

Dozwolone jest poddanie okładzin obróbce w celu uzyskania dobrego styku powierzchni okładzin i bębna.

3.3. Alternatywne badanie skuteczności na stanowisku dynamometrycznym

Tabela A11/3.3

| | |
|-----|--|
| 1a. | W przypadku pojazdów kategorii M ₁ , M ₂ , N ₁ zob. procedura docierania zgodnie z załącznikiem 3, pkt 2.2.2.3 |
| 1b. | W przypadku pojazdów kategorii M ₃ , N ₂ , N ₃ Procedura docierania: 100 (tarcza) lub 200 (bęben) hamowań T _i = 150 °C (tarcza) lub 100 °C (bęben) v _i = 60 km/h d _m = 1 i 2 m/s ² na przemian |
| 2. | Dynamiczne właściwości cierne, zob. pkt 3.5.1 niniejszego załącznika |
| 3. | Badanie hamulca typu 0, zob. pkt 3.4.1 niniejszego załącznika |
| 4. | Badanie hamulca typu I, zob. pkt 3.4.2 niniejszego załącznika |
| 5. | Ponowne docieranie: 10 (tarcza) lub 20 (bęben) hamowań T _i = 150 °C (tarcza) lub 100 °C (bęben) v _i = 60 km/h d _m = 1 i 2 m/s ² na przemian |
| 6. | Badanie hamulca typu 0, zob. pkt 3.4.1 niniejszego załącznika |
| 7. | Symulacja badań hamulca przy silniku załączonym, zob. pkt 3.4.4 niniejszego załącznika |
| 8. | Ponowne docieranie: (jak nr 5) |
| 9. | Dynamiczne właściwości cierne, zob. pkt 3.5.1 niniejszego załącznika |
| 10. | Badanie hamulca typu II (jeżeli jest stosowane), zob. pkt 3.4.3 niniejszego załącznika |

| | |
|-----|---|
| 11. | Ponowne docieranie: (jak nr 5) Kroki 12–19 są fakultatywne (jeżeli aktywacja nie jest wystarczająca) |
| 12. | Badanie hamulca typu 0, zob. pkt 3.4.1 niniejszego załącznika |
| 13. | Badanie hamulca typu I, zob. pkt 3.4.2 niniejszego załącznika |
| 14. | Ponowne docieranie: (jak nr 5) |
| 15. | Dynamiczne właściwości cierne, zob. pkt 3.5.1 niniejszego załącznika |
| 16. | Symulacja badań hamulca przy silniku załączonym, zob. pkt 3.4.4 niniejszego załącznika |
| 17. | Ponowne docieranie: (jak nr 5) |
| 18. | Dynamiczne właściwości cierne, zob. pkt 3.5.1 niniejszego załącznika |
| 19. | Ponowne docieranie: (jak nr 5) |

3.4. Główny układ hamulcowy

3.4.1. Badania hamulca typu 0, pojazd obciążony

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.2 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.4.2.

3.4.2. Badania hamulca typu I

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.1 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.5.1.

Na koniec badania hamulca typu I należy zapewnić skuteczność hamowania „na gorąco” zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.3 lub regulaminem nr 13-H, załącznik 3, pkt 1.5.2.

3.4.3. Badania hamulca typu II

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.6.

3.4.4. Symulacja badań hamulca przy silniku załączonym

Zamiast badania typu 0 przy silniku załączonym, do celów niniejszego regulaminu dopuszcza się przeprowadzenie badania symulującego warunki pojazdu obciążonego (zob. pkt 3.2 niniejszego załącznika) w warunkach określonych dla badania typu 0 przy silniku załączonym w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 2.1.1 lub w regulaminie nr 13-H, załącznik 3, pkt 2.1.1.

3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na hamulcach poszczególnych kół)

Przy zimnych hamulcach porównuje się skuteczność zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego ze skutecznością ich oryginalnych odpowiedników na podstawie wyników badania opisanego poniżej.

3.5.1. Stosując zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy wykonuje się po kolei co najmniej sześć hamowań, przy różnej, stopniowo rosnącej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub rosnącym ciśnieniu, aż do momentu uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego 6 m/s^2 (M_1, M_2, N_1) lub 5 m/s^2 (M_3, N_2, N_3). Przyłożona siła lub ciśnienie w przewodzie hamulcowym nie może przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej przyłożonej siły lub ciśnienia w przewodzie hamulcowym, które są gwarantowane stale przez układ hamulcowy pojazdu (np. ciśnienia załączającego kompresor). Temperatura tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego na początku każdego hamowania musi wynosić $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.5.2. Badanie hamulca opisane w pkt 3.5.1 musi być również wykonane z zastosowaniem oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.

3.5.3. Dynamiczne właściwości cierne zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego na koniec procedury (krok 9 lub 18) można uznać za zbliżone do właściwości oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego, jeżeli wartości średniego pełnego opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu roboczym o wartości leżącej w górnych 2/3 wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż $\pm 8 \%$ lub $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.

4. Badania nienaruszalności na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym

Badania przeprowadza się zgodnie z pkt 4.1 (tarcze) lub 4.2 (bębny).

Wymagane jest jedno badanie na grupę badania, chyba że część zamienna ulegnie zniszczeniu lub uszkodzeniu przed osiągnięciem wymaganej liczby cykli (zob. pkt 4.1.1.1.3 lub 4.1.1.2.3 niniejszego załącznika).

Hamulec należy zamontować na stanowisku dynamometrycznym zgodnie z jego miejscem montażu w pojeździe (nie dotyczy to hamulców montowanych na sztywno lub za pomocą zwrotnicy).

Temperaturę tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego należy mierzyć możliwie blisko powierzchni tarcia. Pomiar temperatury należy zapisać, a metoda i punkt pomiarowy muszą być takie same dla wszystkich badań.

Jeżeli podczas hamowania lub między hamowaniami w jednym cyklu hamowania stosuje się chłodzenie powietrzem, prędkość przepływu powietrza przy hamulcu jest ograniczona do $v_{\text{air}} = 0,33 \text{ v}$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

Temperatura powietrza chłodzącego musi być równa temperaturze otoczenia.

4.1. Tarcze hamulcowe

4.1.1. Badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne

Badanie to przeprowadza się przy użyciu nowej tarczy, oryginalnego zacisku hamulcowego oraz nowych zespołów okładzin hamulcowych danego pojazdu lub pojazdów, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (w takich warunkach jak przy zamontowaniu w pojeździe, tj. po usunięciu smaru ochronnego).

Zużyte okładziny hamulców można w razie potrzeby wymienić podczas badania

4.1.1.1. Pojazdy kategorii M_1 , N_1

4.1.1.1.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.1.1.1.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Przedstawione do badania okładziny hamulcowe mocuje się do odpowiednich hamulców i poddaje docieraniu zgodnie z procedurą opisaną w załączniku 3, pkt 1.1.2:

Tabela A11/4.1.1.1.2

| Kryterium badania | Badanie na zmęczenie cieplne |
|--|----------------------------------|
| Kategorie pojazdu | M_1 , N_1 |
| Rodzaj hamowania | Następujące po sobie hamowania |
| Okres obejmujący hamowanie (= t_{total}) | 70 s |
| Liczba hamowań w cyklu | 2 |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | $5,0 \text{ m/s}^2$ |
| Łączna liczba cykli hamowania | 100 lub 150 (zob. pkt 4.1.1.1.3) |

| | |
|--|------------------------------------|
| Hamowania | |
| od | v_{\max} |
| do | 20 km/h |
| Temperatura początkowa podczas pierwszego hamowania w każdym cyklu | $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ |

gdzie:

v_{\max} wartość v_{\max} jakiej należy użyć w badaniu części zamiennej odpowiada pojazdowi o najwyższym stosunku energii kinetycznej do masy tarczy;

t_{bra} rzeczywisty okres hamowania podczas używania hamulca;

t_{acc} minimalny czas przyspieszenia odpowiadający mocy przyspieszania danego pojazdu;

t_{rest} okres spoczynku;

t_{total} okres obejmujący hamowanie ($t_{\text{bra}} + t_{\text{acc}} + t_{\text{rest}}$).

4.1.1.1.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 150 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 150, ale ponad 100 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia, badanie należy powtórzyć na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach ukończono ponad 100 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 100 cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej – 10 %.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni czarnej dłuższe niż $2/3$ wysokości promieniowej powierzchni czarnej;
- pęknięcia na powierzchni czarnej, które sięgają jej wewnętrznego lub zewnętrznego obwodu;
- pęknięcie całkowite któregoś z pierścieni ciernych;
- jakikolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.1.1.2. Pojazdy kategorii M_2 , M_3 , N_2 i N_3

4.1.1.2.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

4.1.1.2.1.1. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t

W ramach poniższego programu badania tarcze hamulcowe są badane jako części układu hamulcowego. Program ten nie odtwarza rzeczywistych warunków drogowych i należy go traktować wyłącznie jako badanie części. Parametry wyszczególnione poniżej w tabeli A11/4.1.1.2.1.1 dotyczą hamulców stosowanych obecnie zwykle w pojazdach o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t.

Tabela A11/4.1.1.2.1.1

| Średnica zewnętrzna tarczy | Parametr badania | Parametr badania | Przykład wyposażenia |
|----------------------------|----------------------|----------------------|---|
| | Masa badawcza m [kg] | r_{dyn} [m] | „Rozmiar hamulca”/najmniejszy możliwy rozmiar obręczy |
| 320–350 | 3 100 | 0,386 | 17,5” |
| 351–390 | 4 500 | 0,445 | 19,5” |

| Średnica zewnętrzna tarczy | Parametr badania | Parametr badania | Przykład wyposażenia |
|----------------------------|----------------------|------------------|---|
| | Masa badawcza m [kg] | r_{dyn} [m] | „Rozmiar hamulca”/najmniejszy możliwy rozmiar obręczy |
| 391–440 | 5 300 | 0,527 | 22,5” |
| > 440 (*) | (*) | (*) | — |

(*) Występujący o homologację musi uzgodnić masę badawczą i dynamiczny promień toczny opony z placówką techniczną.

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1 w połączeniu z parametrami określonymi w powyższej tabeli (masa badawcza i r_{dyn}).

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu zależnej od dynamicznych promieni tocznych opony określonych w tabeli A11/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t

Jeśli chodzi o pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t, do których nie mają zastosowania parametry wymienione w tabeli A11/4.1.1.2.1.1, parametry badawcze wybiera się w taki sposób, aby objąć najgorszy możliwy scenariusz, który stanowił podstawę do określenia zakresu używania zamiennej tarczy hamulcowej (maksymalna dopuszczalna masa pojazdu, maksymalny rozmiar wyposażenia opony).

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.1.1.2.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Tabela A11/4.1.1.2.2

| | |
|-----------------------------------|--|
| Procedura docierania | 100 hamowań Prędkość początkowa: 60 km/h Prędkość końcowa: 30 km/h $d_m = 1 \text{ m/s}^2$ i 2 m/s^2 na przemian Temperatura początkowa: ≤ 300 °C (począwszy od temperatury pokojowej) |
| 1. Hamowanie kondycjonowane | 10 hamowań od 60 do 30 km/h $d_m = 1 \text{ m/s}^2$ i 2 m/s^2 na przemian Temperatura początkowa: ≤ 250 °C |
| 2. Hamowanie przy dużej prędkości | 2 hamowania od 130 do 80 km/h $d_m = 3 \text{ m/s}^2$ Temperatura początkowa: ≤ 100 °C |
| 3. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |
| 4. Hamowanie przy dużej prędkości | Zob. 2 etap badania |
| 5. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |
| 6. Hamowanie ciągle (1) | 5 hamowań przy stałej prędkości 85 km/h Moment obrotowy opóźnienia wynoszący $0,5 \text{ m/s}^2$ Okres hamowania 60 s Temperatura początkowa: ≤ 80 °C |
| 7. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |

| | |
|-------------------------------|---|
| 8. Hamowanie ciągłe (2) | 5 hamowań przy stałej prędkości 85 km/h Moment obrotowy opóźnienia wynoszący 1,0 m/s ² Okres hamowania 40 s Temperatura początkowa: ≤ 80 °C |
| 9. Powtórzyć etap badania 1–8 | 9 lub 14 razy (w zależności od przypadku) – zob. pkt 4.1.1.2.3 |

d_m średnie opóźnienie w odniesieniu do odległości.

4.1.1.2.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 15 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 15, ale ponad 10 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia, badanie należy powtórzyć na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach ukończono ponad 10 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 10 cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż 2/3 wysokości promieniowej płaszczyzny ciernej;
- pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają jej wewnętrznego lub zewnętrznego obwodu;
- pęknięcie całkowite któregoś z pierścieni ciernych;
- jakikolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.1.2. Badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu

Badanie to przeprowadza się przy użyciu nowej tarczy, oryginalnego zacisku hamulcowego oraz nowych zespołów okładzin hamulcowych danego pojazdu lub pojazdów, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (w takich warunkach jak przy zamontowaniu w pojeździe, tj. po usunięciu smaru ochronnego).

Zużyte okładziny hamulców można w razie potrzeby wymienić podczas badania

4.1.2.1. Pojazdy kategorii M₁, N₁

4.1.2.1.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Zob. pkt 4.1.1.1.1 powyżej.

4.1.2.1.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Badanie musi być przeprowadzone zgodnie z następującą tabelą:

Tabela A11/4.1.2.1.2

| Kryterium badania | Badanie przy wysokim obciążeniu |
|---|--|
| Kategorie pojazdu | M ₁ , N ₁ |
| Rodzaj hamowania | Pojedyncze hamowania |
| Liczba hamowań | 70 |
| Temperatura początkowa przy rozpoczęciu hamowania | ≤ 100 °C |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 10,0 m/s ² (natomiast ciśnienie hamulcowe p ≤ 16 000 kPa) |

| | |
|-----------|------------|
| Hamowania | |
| od | v_{\max} |
| do | 10 km/h |

gdzie:

v_{\max} wartość v_{\max} jakiej należy użyć w badaniu części zamiennej odpowiada pojazdowi o najwyższym stosunku energii kinetycznej do masy tarczy;

4.1.2.1.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 70 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 70 hamowań przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej -10 %.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż 2/3 wysokości promieniowej powierzchni ciernej;
- pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają jej wewnętrznego lub zewnętrznego obwodu;
- pęknięcie całkowite któregoś z pierścieni ciernych;
- jakikolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.1.2.2. Pojazdy kategorii M_2 , M_3 , N_2 i N_3

4.1.2.2.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Zob. pkt 4.1.1.2.1 powyżej.

4.1.2.2.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Wykonuje się 500 hamowań z prędkości 50 km/h do 10 km/h przy momencie hamowania wynoszącym 90 % maksymalnego momentu hamowania określonego przez występującego o homologację.

Temperatura początkowa: ≤ 200 °C

4.1.2.2.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli po 500 hamowaniach na tarczy hamulcowej nie pojawiają się żadne ślady pęknięć.

4.2. Bębny hamulcowe

4.2.1. Badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowego bębna z nowymi zespołami okładzin, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (po usunięciu smaru ochronnego, jeżeli był stosowany).

Dozwolone jest poddanie okładzin obróbce w celu uzyskania dobrego styku powierzchni okładzin i bębna.

4.2.1.1. Pojazdy kategorii M_1 i N_1

4.2.1.1.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.2.1.1.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Wymagania dla bębnow hamulcowych w zakresie zmęczenia cieplnego są objęte badaniami przy wysokim obciążeniu w pkt 4.2.2.1.2.

4.2.1.1.3. Wynik badania (zmęczenie cieplne bębna hamulcowego)

Zob. pkt 4.2.2.1.3.

4.2.1.2. Pojazdy kategorii M₂, M₃, N₂, N₃

4.2.1.2.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

4.2.1.2.1.1. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t

W ramach poniższego programu badania bębny hamulcowe są badane jako części układu hamulcowego. Program ten nie odtwarza rzeczywistych warunków drogowych i należy go traktować wyłącznie jako badanie części. Parametry wyszczególnione poniżej w tabeli A11/4.2.1.2.1.1 dotyczą hamulców stosowanych obecnie zwykle w pojazdach o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t.

Tabela A11/4.2.1.2.1.1

| Średnica wewnętrzna bębna [mm] | Szerokość okładziny | | | | | | Typowa średnica obręczy |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| | < 130 mm | | 130–190 mm | | > 190 mm | | |
| | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | |
| < 330 | 2 750 | 0,402 | 3 200 | 0,390 | 5 500 | 0,402 | 17,5" |
| 330–390 | (*) | (*) | 3 400 | 0,480 | 5 500 | 0,516 | 19,5" |
| 391–430 | 3 400 | 0,510 | 4 500 | 0,527 | 5 500 | 0,543 | 22,5" |
| > 430 | (*) | (*) | (*) | (*) | (*) | (*) | — |

(*) Występujący o homologację musi uzgodnić masę badawczą i dynamiczny promień toczny opony z placówką techniczną.

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1 w połączeniu z parametrami określonymi w powyższej tabeli (masa badawcza i r_{dyn}).

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu zależnej od dynamicznych promieni tocznych opony określonych w tabeli A11/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t

Jeśli chodzi o pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t, do których nie mają zastosowania parametry wymienione w tabeli A11/4.1.1.2.1.1, parametry badawcze wybiera się w taki sposób, aby objąć najgorszy możliwy scenariusz, który stanowił podstawę do określenia zakresu używania zamiennego bębna hamulcowego (maksymalna dopuszczalna masa pojazdu, maksymalny rozmiar wyposażenia opony).

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 11 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczalnej do stosowania w danym pojeździe.

4.2.1.2.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Tabela A11/4.2.1.2.2.

| | |
|---|---|
| Kryterium badania | Badanie na zmęczenie cieplne |
| Rodzaj hamowania | Następujące po sobie hamowania |
| Liczba hamowań | 250 lub 300 (w zależności od przypadku) – zob. pkt 4.2.1.2.3 Uwaga: Badanie przerywa się po pojawieniu się pęknięcia całkowitego |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 3,0 m/s ² |

| | |
|--|--------------|
| Hamowania | |
| od | 130 |
| do | 80 km/h |
| Temperatura początkowa podczas każdego hamowania | ≤ 50 °C |
| Chłodzenie zgodnie z pkt 3.2.3 | Dopuszczone |

4.2.1.2.3. Wynik badania (zmęczenie cieplne bębna hamulcowego)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 300 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 300, ale ponad 250 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia, placówka techniczna musi powtórzyć badanie na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach wykonano ponad 250 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 250 hamowań przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki – wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż $2/3$ szerokości promieniowej powierzchni ciernej;
- pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają zewnętrznej powierzchni osiowej bębna;
- pęknięcie całkowite bębna;
- jakikolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.2.2. Badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu

Badanie przy wysokim obciążeniu przeprowadza się na tych samych badanych próbkach stosując alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym (zob. pkt 3.3 niniejszego załącznika).

4.2.2.1. Pojazdy kategorii M_1 i N_1

4.2.2.1.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Zob. pkt 4.2.1.1.1 powyżej.

4.2.2.1.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Tabela A11/4.2.2.1.2

| | |
|---|--|
| Procedura docierania | Wykonać 100 przyhamowań po kolei przy prędkości $v_1 = 80$ km/h i $v_2 = 10$ km/h oraz temperaturze początkowej ≤ 100 °C. Opóźnienie pierwszego hamowania jest stałe i wynosi $1,5$ m/s ² . Od drugiego do ostatniego hamowania nacisk jest stały i odpowiada średniemu naciskowi pierwszego hamowania. Docieranie należy kontynuować do osiągnięcia co najmniej 80 % kontaktu okładzin z bębniem. |
| Kryterium badania | Badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu |
| Rodzaj hamowania | Pojedyncze hamowania |
| Liczba hamowań | 100 |
| Temperatura początkowa przy rozpoczęciu hamowania | ≤ 100 °C |

| | |
|---|---|
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 10,0 m/s ² (natomiast ciśnienie hamulcowe $p \leq 16\,000$ kPa) |
| Hamowania | |
| od | v_{\max} |
| do | 10 km/h |

v_{\max} wartość v_{\max} jakiej należy użyć w badaniu części zamiennej odpowiada pojazdowi o najwyższym stosunku energii kinetycznej do masy tarczy.

4.2.2.1.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 100 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 100 hamowań przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej – 10 %.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni czarnej dłuższe niż $2/3$ szerokości promieniowej powierzchni czarnej;
- pęknięcia na powierzchni czarnej, które sięgają zewnętrznej powierzchni osiowej bębna;
- pęknięcie całkowite bębna;
- jakikolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.2.2.2. Pojazdy kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃

4.2.2.2.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Zob. pkt 4.2.1.2.1 powyżej.

4.2.2.2.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Tabela A11/4.2.2.2.2

| Kryterium badania | Badanie przy wysokim obciążeniu |
|---|---|
| Rodzaj hamowania | Hamowanie do prędkości mniejszej niż 5 km/h |
| Całkowita liczba hamowań | 150 |
| Temperatura początkowa bębna hamulcowego przy każdym hamowaniu | ≤ 100 °C |
| Hamowania | |
| od | 60 km/h |
| do | ≤ 5 km/h |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 6 m/s ² |
| Chłodzenie (także niezgodne z pkt 3.2.3 niniejszego załącznika) | Dopuszczone |

4.2.2.2.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania jest pozytywny, jeżeli na bębnie hamulcowym nie pojawiają się pęknięcia.

ZAŁĄCZNIK 12

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAMIENNYCH TARCZ LUB BĘBNÓW HAMULCOWYCH PRZEZNACZONYCH DO POJAZDÓW KATEGORII O

1. Przegląd badania

Badania wymagane w pkt 5.3 niniejszego regulaminu są wyszczególnione poniżej w zależności od kategorii pojazdu:

Tabela A12/1 A

Pojazdy kategorii O₁, O₂ i O₃

| Badanie drogowe (trakcyjne) | Alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym (Alternatywne do badania drogowego) |
|--|--|
| 2.2.1. Typ 0 | 3.4.1. Typ 0 |
| 2.2.2. Typ I | 3.4.2. Typ I |
| 2.3. Układ hamulca postojowego (jeżeli jest stosowany) | — |
| 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) | 3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) |

Tabela A12/1B

Pojazdy kategorii O₄

| Badanie drogowe (trakcyjne) | Alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym (Alternatywne do badania drogowego) |
|--|--|
| 2.2.1. Typ 0 | 3.4.1. Typ 0 |
| 2.2.3. Typ III | 3.4.3. Typ III |
| 2.3. Układ hamulca postojowego (jeżeli jest stosowany) | — |
| 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) | 3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach) |

2. Weryfikacja wymagań związanych z badaniem pojazdu

2.1. Badany pojazd

Pojazd reprezentatywny dla wybranej grupy badania (zob. definicja w pkt 5.3.6 niniejszego regulaminu), w odniesieniu do którego wystąpiono o homologację lub sprawozdanie z badania części dla zamiennych tarcz hamulcowych lub bębna hamulcowego, musi być wyposażony w tę zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy, a także urządzenia badawcze do badania hamulców zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 13.

Zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy montuje się do danej osi wraz z okładziną hamulca, homologowaną zgodnie z regulaminem nr 13 lub 90 udostępnianą przez producenta pojazdu lub osi. Jeżeli nie zostanie ustanowiona jednolita procedura przeprowadzania hamowania badanie przeprowadza się po uzgodnieniu z placówką techniczną. Wszystkie badania wymienione poniżej należy przeprowadzić na dotartych hamulcach. Tę samą procedurę docierania należy stosować do zamiennych i oryginalnych tarcz i bębnow hamulcowych.

2.2. Główny układ hamulcowy

2.2.1. Badania hamulca typu 0, pojazd obciążony

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.4.

2.2.2. Badania hamulca typu I

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.2.

Na koniec badania hamulca typu I należy zapewnić skuteczność hamowania „na gorąco” zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.3

- 2.2.3. Badania hamulca typu III
Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.7.
- 2.3. Układ hamulca postojowego (jeżeli jest stosowany)
- 2.3.1. Jeżeli główny układ hamulcowy i układ hamulca postojowego wykorzystują wspólną powierzchnię cierną tarczy lub bębna, nie jest konieczne przeprowadzanie specjalnego badania układu hamulca postojowego. Przyjmuje się, że pozytywne przejście badania typu 0 pojazdu obciążonego oznacza spełnienie wymogów dotyczących układu hamulca postojowego.
- 2.3.2. Badanie statyczne na spadku o nachyleniu 18 %, pojazd obciążony
- 2.3.3. Pojazd musi spełniać wszystkie stosowne wymagania dla odnośnej kategorii pojazdu określone w regulaminie nr 13, załącznik 4, pkt 2.3 i 3.2.
- 2.4. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na poszczególnych osiach)
Badany pojazd musi być obciążony, a hamowanie odbywa się na poziomej drodze.
Główny układ hamulcowy musi być wyposażony w urządzenie oddzielające hamulce kół przednich od hamulców kół tylnych, tak by można ich było zawsze użyć niezależnie.
Jeżeli homologacja lub sprawozdanie z badania części są wymagane w odniesieniu do zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego dla hamulców kół przednich, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce kół tylnych.
Jeżeli homologacja lub sprawozdanie z badania części są wymagane w odniesieniu do zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego dla hamulców kół tylnych, przez cały czas badania nie mogą być uruchamiane hamulce kół przednich.
- 2.4.1. Badanie porównawcze skuteczności przy zimnych hamulcach
Przy zimnych hamulcach porównuje się skuteczność zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego ze skutecznością ich oryginalnych odpowiedników na podstawie wyników badania opisanego poniżej.
- 2.4.1.1. Stosując zamienną tarczę hamulcową lub bęben hamulcowy, wykonuje się po kolei co najmniej sześć hamowań, przy różnej, stopniowo rosnącej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub rosnącym ciśnieniu, aż do zablokowania kół lub do momentu uzyskania średniego pełnego opóźnienia hamowania równego $3,5 \text{ m/s}^2$ lub do momentu uzyskania maksymalnej siły nacisku na pedał dopuszczalnej dla danej kategorii pojazdu, przy prędkości początkowej stosowanej w badaniu wynoszącej 45 km/h.
Temperatura tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego na początku każdego hamowania wynosi $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 2.4.1.2. Badanie hamulca opisane w pkt 2.4.1.1 musi być również wykonane z zastosowaniem oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.
- 2.4.1.3. Dynamiczne właściwości cierne zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego można uznać za zbliżone do właściwości oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego, jeżeli wartości średniego pełnego opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu roboczym o wartości leżącej w górnych 2/3 wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż $\pm 10 \%$ lub $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$ od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.
3. Badanie na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym
- 3.1. Wyposażenie stanowiska dynamometrycznego
Do celów badania bezwładnościowe stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w oryginalny zacisk hamulcowy lub hamulec koła danego pojazdu. Bezwładnościowe stanowisko dynamometryczne musi być wyposażone w układ ze stałym momentem hamowania i urządzenie zapewniające stałą rejestrację prędkości obrotowej, ciśnienia hamulcowego, liczby obrotów po rozpoczęciu hamowania, momentu hamowania, czasu hamowania oraz temperatury bębna hamulcowego.
- 3.2. Warunki badania
- 3.2.1. Masa bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego
Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego ustawia się możliwie dokładnie, z tolerancją $\pm 5 \%$, do teoretycznie wymaganej wartości odpowiadającej części całkowitej bezwładności pojazdu, która jest hamowana przez odpowiednie koło. Wzór do jej obliczenia jest następujący:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

gdzie:

I = bezwładność w ruchu obrotowym (kgm^2);

r_{dyn} = dynamiczny promień toczny opony (m);

m = masa badawcza (część masy maksymalnej pojazdu hamowanej przez odpowiednie koło) jak to zostało określone w niniejszym regulaminie.

3.2.1.1. Dynamiczny promień toczny

Przy obliczaniu masy bezwładności należy uwzględnić dynamiczny promień toczny (r_{dyn}) największej opony dopuszczalnej do stosowania w danym pojeździe (lub na danej osi).

3.2.1.2. Masa badawcza

Masa badawcza do obliczenia masy bezwładności jest następująca:

$$m = \frac{0,55 \cdot m_{\text{veh}}}{2 \cdot n}$$

m_{veh} = maksymalna dopuszczalna masa pojazdu

n = liczba osi lub osi przednich lub tylnych w przypadku przyczepy samochodowej

3.2.2. Początkowa prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu przy 40 lub 60 km/h (w zależności od rodzaju badania) określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony o dopuszczonych rozmiarach.

3.2.3. Chłodzenie

Chłodzenie można stosować zgodnie z pkt 3.2.3.1 lub 3.2.3.2.

3.2.3.1. Badanie przeprowadzane z kompletnym kołem zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 11, dodatek 2, pkt 3.2.2

W odniesieniu do badań typu I i III podczas przebiegów nagrzewających można stosować chłodzenie powietrzem, przy prędkości i kierunku przepływu powietrza odwzorowujących warunki rzeczywiste, przy czym prędkość przepływu powietrza wynosi

$$v_{\text{Air}} = 0,33 v$$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

Temperatura powietrza chłodzącego musi być równa temperaturze otoczenia.

3.2.3.2. Badanie wykonywane bez obręczy

W odniesieniu do badań typu I i III podczas przebiegów nagrzewających nie można stosować chłodzenia powietrzem.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

3.2.4. Przygotowanie hamulca

3.2.4.1. Hamulce tarczowe

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowej tarczy z nowymi zespołami okładzin hamulcowych, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13 lub 90 (w takich warunkach jak przy zamontowaniu w pojeździe, tj. po usunięciu smaru ochronnego).

3.2.4.2. Hamulce bębnowe

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowego bębna z nowymi zespołami okładzin, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13 lub 90 (po usunięciu smaru ochronnego, jeżeli był stosowany).

Dozwolone jest poddanie okładzin obróbce w celu uzyskania dobrego styku powierzchni okładzin i bębna.

3.3. Alternatywne badanie skuteczności na stanowisku dynamometrycznym

Tabela A12/3.3.

| | |
|-----|--|
| 1. | Docieranie na zimno: 100 (tarcza) lub 200 (bęben) hamowań $T_i = 150\text{ °C}$ (tarcza) lub 100 °C (bęben) $v_i = 60\text{ km/h}$ $d_m = 1\text{ i }2\text{ m/s}^2$ na przemian |
| 2. | Dynamiczne właściwości cierne, zob. pkt 3.5.1 niniejszego załącznika |
| 3. | Docieranie na gorąco: Wykonać 30 przyhamowań po kolei przy prędkości $v_1 = 60\text{ km/h}$ i $v_2 = 30\text{ km/h}$ i czasie cyklu wynoszącym 60 s oraz temperaturze początkowej hamulca $\leq 100\text{ °C}$ przy pierwszym przyhamowaniu. Opóźnienie pierwszego hamowania jest stałe i wynosi 3 m/s^2 . Od drugiego do ostatniego hamowania nacisk jest stały i odpowiada średniemu naciskowi pierwszego hamowania. |
| 4. | Ponowne docieranie: 30 hamowań $T_i = 150\text{ °C}$ (tarcza) lub 100 °C (bęben) $v_i = 60\text{ km/h}$, $d_m = 1\text{ i }2\text{ m/s}^2$ na przemian |
| 5. | Badanie hamulca typu 0, zob. pkt 3.4.1 niniejszego załącznika |
| 6. | Badanie hamulca typu I (w przypadku O_2/O_3), zob. pkt 3.4.2 niniejszego załącznika |
| 7. | Ponowne docieranie: (jak nr 4) |
| 8. | Badanie hamulca typu 0, zob. pkt 3.4.1 niniejszego załącznika |
| 9. | Badanie hamulca typu III (w przypadku O_4), zob. pkt 3.4.3 niniejszego załącznika |
| 10. | Ponowne docieranie: (jak nr 4) |

3.4. Główny układ hamulcowy

3.4.1. Badania hamulca typu 0, pojazd obciążony

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.4.4.

3.4.2. Badania hamulca typu I

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.2.

Na koniec badania hamulca typu I należy zapewnić skuteczność hamowania „na gorąco” zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.5.3

3.4.3. Badania hamulca typu III

Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 4, pkt 1.7.

3.5. Badanie dynamicznych właściwości ciernych (badanie porównawcze przeprowadzane na hamulcach poszczególnych kół)

3.5.1. Badanie to przeprowadza się zgodnie z regulaminem nr 13, załącznik 19, pkt 4.4.3.1–4.4.3.4.

3.5.2. Badanie hamulca opisane w pkt 3.5.1 musi być również wykonane z zastosowaniem oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.

3.5.3. Dynamiczne właściwości cierne zamienniej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego na 2 etapie procedury można uznać za zbliżone do właściwości oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego, jeżeli wartości średniego pełnego opóźnienia hamowania przy takiej samej sile przyłożonej do mechanizmu sterowania hamulcem lub przy ciśnieniu roboczym o wartości leżącej w górnych 2/3 wygenerowanej krzywej nie odbiegają o więcej niż $\pm 8\%$ lub $\pm 0,4\text{ m/s}^2$ od wartości uzyskanych przy zastosowaniu oryginalnej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego.

4. Badania nienaruszalności na bezwładnościowym stanowisku dynamometrycznym

Badania przeprowadza się zgodnie z pkt 4.1 (tarcze) lub 4.2 (bębny).

Wymagane jest jedno badanie na grupę badania, chyba że część zamienna ulegnie zniszczeniu lub uszkodzeniu przed osiągnięciem wymaganej liczby cykli (zob. pkt 4.1.1.1.3 lub 4.1.1.2.3 załącznika).

Hamulec należy zamontować na stanowisku dynamometrycznym zgodnie z jego miejscem montażu w pojeździe (nie dotyczy to hamulców montowanych na sztywno lub za pomocą zwrotnicy).

Temperaturę tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego należy mierzyć możliwie blisko powierzchni tarcia. Pomiar temperatury należy zapisać, a metoda i punkt pomiarowy muszą być takie same dla wszystkich badań.

Jeżeli podczas hamowania lub między hamowaniami w jednym cyklu hamowania stosuje się chłodzenie powietrzem, prędkość przepływu powietrza przy hamulcu jest ograniczona do

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

gdzie:

v = prędkość pojazdu na początku hamowania.

W innych przypadkach nie ogranicza się stosowania powietrza chłodzącego.

Temperatura powietrza chłodzącego musi być równa temperaturze otoczenia.

4.1. Tarcze hamulcowe

4.1.1. Badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowej tarczy z nowymi zespołami okładzin hamulcowych, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13 lub 90 (w takich warunkach jak przy zamontowaniu w pojeździe, tj. po usunięciu smaru ochronnego).

4.1.1.1. Pojazdy kategorii O₁ i O₂

4.1.1.1.1. Warunki badań (zmęczenie cieplne tarczy hamulcowej)

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada badawczej prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.1.1.1.2. Program badania (zmęczenie cieplne tarczy hamulcowej)

Tabela A12/4.1.1.1.2

| | |
|--|----------------------------------|
| Kryterium badania | Badanie na zmęczenie cieplne |
| Kategorie pojazdu | O ₁ , O ₂ |
| Rodzaj hamowania | Następujące po sobie hamowania |
| Okres obejmujący hamowanie (= t_{total}) | 70 s |
| Liczba hamowań w cyklu | 2 |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu a [m/s^2] | 5,0 |
| Łączna liczba cykli hamowania | 100 lub 150 (zob. pkt 4.1.1.1.3) |
| Hamowania | |
| od | 80 km/h |
| do | 20 km/h |
| Temperatura początkowa podczas pierwszego hamowania w każdym cyklu | ≤ 100 °C |

- v_{max} maksymalna prędkość konstrukcyjna (w zakresie stosowania);
- t_{bra} rzeczywisty okres hamowania podczas używania hamulca;
- t_{acc} minimalny czas przyspieszenia odpowiadający mocy przyspieszania danego pojazdu;
- t_{rest} okres spoczynku;
- t_{total} okres obejmujący hamowanie ($t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$).

4.1.1.1.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 150 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 150, ale ponad 100 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia, badanie należy powtórzyć na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach ukończono ponad 100 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 100 cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej -10 %.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż $2/3$ wysokości promieniowej powierzchni ciernej;
- pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają jej wewnętrznego lub zewnętrznego obwodu;
- pęknięcie całkowite któregoś z pierścieni ciernych;
- jakiegokolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.1.1.2. Pojazdy kategorii O_3 i O_4

4.1.1.2.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

4.1.1.2.1.1. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t

W ramach poniższego programu badania tarcze hamulcowe są badane jako części układu hamulcowego. Program ten nie odtwarza rzeczywistych warunków drogowych i należy go traktować wyłącznie jako badanie części. Parametry wyszczególnione poniżej w tabeli A12/4.1.1.2.1.1 dotyczą hamulców stosowanych obecnie zwykle w pojazdach o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t.

Tabela A12/4.1.1.2.1.1.

| Średnica zewnętrzna tarczy | Parametr badania | Parametr badania | Przykład wyposażenia |
|----------------------------|----------------------|------------------|---|
| | Masa badawcza m [kg] | r_{dyn} [m] | „Rozmiar hamulca”/najmniejszy możliwy rozmiar obręczy |
| 320–350 | 3 100 | 0,386 | 17,5" |
| 351–390 | 4 500 | 0,445 | 19,5" |
| 391–440 | 5 300 | 0,527 | 22,5" |
| > 440 (*) | (*) | (*) | — |

(*) Występujący o homologację musi uzgodnić masę badawczą i dynamiczny promień toczny opony z placówką techniczną.

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1 w połączeniu z parametrami określonymi w powyższej tabeli (masa badawcza i r_{dyn}).

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu zależnej od dynamicznych promieni tocznych opony określonych w tabeli A12/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t

Jeśli chodzi o pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t, do których nie mają zastosowania parametry wymienione w tabeli A12/4.1.1.2.1.1, parametry badawcze wybiera się w taki sposób, aby objąć najgorszy możliwy scenariusz, który stanowił podstawę do określenia zakresu używania zamiennej tarczy hamulcowej (maksymalna dopuszczalna masa pojazdu, maksymalny rozmiar wyposażenia opony).

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.1.1.2.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Tabela A12/4.1.1.2.2.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Procedura docierania | 100 hamowań Prędkość początkowa: 60 km/h prędkość końcowa: 30 km/h $d_m = 1 \text{ m/s}^2$ i 2 m/s^2 na przemian Temperatura początkowa: ≤ 300 °C (począwszy od temperatury pokojowej) |
| 1. Hamowanie kondycjonowane | 10 hamowań od 60 do 30 km/h $d_m = 1 \text{ m/s}^2$ i 2 m/s^2 na przemian Temperatura początkowa: ≤ 250 °C |
| 2. Hamowanie przy dużej prędkości | 2 hamowania od 130 do 80 km/h $d_m = 3 \text{ m/s}^2$ Temperatura początkowa: ≤ 100 °C |
| 3. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |
| 4. Hamowanie przy dużej prędkości | Zob. 2 etap badania |
| 5. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |
| 6. Hamowanie ciągłe (1) | 5 hamowań przy stałej prędkości 85 km/h Moment obrotowy opóźnienia wynoszący $0,5 \text{ m/s}^2$ Okres hamowania 60 s Temperatura początkowa: ≤ 80 °C |
| 7. Hamowanie kondycjonowane | Zob. 1 etap badania |
| 8. Hamowanie ciągłe (2) | 5 hamowań przy stałej prędkości 85 km/h Moment obrotowy opóźnienia wynoszący $1,0 \text{ m/s}^2$ Okres hamowania 40 s Temperatura początkowa: ≤ 80 °C |
| 9. Powtórzyć etap badania 1-8 | 9 lub 14 razy (w zależności od przypadku) - zob. pkt 4.1.1.2.3 |

d_m średnie opóźnienie w odniesieniu do odległości.

4.1.1.2.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 15 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 15, ale ponad 10 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia, badanie należy powtórzyć na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach ukończono ponad 10 cykli bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli ukończono mniej niż 10 cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- a) pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż $2/3$ wysokości promieniowej powierzchni ciernej;
- b) pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają jej wewnętrznego lub zewnętrznego obwodu;
- c) pęknięcie całkowite któregoś z pierścieni ciernych;
- d) jakiegokolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.1.2. Badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu

Badanie przy wysokim obciążeniu przeprowadza się na tych samych badanych próbkach stosując alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym (zob. pkt 3.3 niniejszego załącznika).

4.1.2.1. Pojazdy kategorii O₁ i O₂

Nie dotyczy.

4.1.2.2. Pojazdy kategorii O₃ i O₄

4.1.2.2.1. Warunki badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

zob. pkt 4.1.1.2.1 powyżej.

4.1.2.2.2. Program badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Wykonuje się 500 hamowań z prędkości 50 km/h do 10 km/h przy momencie hamowania wynoszącym 90 % maksymalnego momentu hamowania określonego przez występującego o homologację.

Temperatura początkowa: ≤ 200 °C

4.1.2.2.3. Wynik badania (badanie tarczy hamulcowej przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli po 500 hamowaniach na tarczy hamulcowej nie pojawiają się żadne ślady pęknięć.

4.2. Bębny hamulcowe

4.2.1. Badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne

Badanie przeprowadza się przy użyciu nowego bębna z nowymi zespołami okładzin, które posiadają homologację typu zgodnie z regulaminem nr 13, 13-H lub 90 (po usunięciu smaru ochronnego, jeżeli był stosowany).

Dozwolone jest poddanie okładzin obróbce w celu uzyskania dobrego styku powierzchni okładzin i bębna.

4.2.1.1. Pojazdy kategorii O₁ i O₂

4.2.1.1.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

4.2.1.1.1.1. Pojazdy o maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu osi $\leq 1\ 200$ kg

Nie dotyczy.

4.2.1.1.1.2. Pojazdy o maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu osi $> 1\ 200$ kg

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.2.1.1.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Tabela A12/4.2.1.1.2

| | |
|--|---|
| Kryterium badania | Badanie na zmęczenie cieplne |
| Rodzaj hamowania | Następujące po sobie hamowania |
| Liczba hamowań | 250 lub 300 (w zależności od przypadku) - zob. pkt 4.2.1.1.3 Uwaga: Badanie przerywa się po pojawieniu się pęknięcia całkowitego |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 3,0 m/s ² |
| Hamowania | |
| od | 130 |
| do | 80 km/h |
| Temperatura początkowa podczas każdego hamowania | ≤ 50 °C |
| Chłodzenie zgodnie z pkt 3.2.3 | Dopuszczone |

4.2.1.1.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 450 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 450, ale ponad 300 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia, placówka techniczna musi powtórzyć badanie na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach wykonano ponad 300 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 300 hamowań przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki – wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- a) pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż 2/3 szerokości promieniowej powierzchni ciernej;
- b) pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają zewnętrznej powierzchni osiowej bębna;
- c) pęknięcie całkowite bębna;
- d) jakiegokolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.2.1.2. Pojazdy kategorii O₃ i O₄

4.2.1.2.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

4.2.1.2.1.1. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t

W ramach poniższego programu badania bębny hamulcowe są badane jako części układu hamulcowego. Program ten nie odtwarza rzeczywistych warunków drogowych i należy go traktować wyłącznie jako badanie części. Parametry wyszczególnione poniżej w tabeli A12/4.2.1.2.1.1 dotyczą hamulców stosowanych obecnie zwykle w pojazdach o maksymalnej dopuszczalnej masie > 7,5 t.

Tabela A12/4.2.1.2.1.1.

| Średnica wewnętrzna bębna [mm] | Szerokość okładziny | | | | | | Typowa średnica obręczy |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| | < 130 mm | | 130 –190 mm | | > 190 mm | | |
| | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | Masa badawcza [kg] | Promień opony [m] | |
| < 330 | 2 750 | 0,402 | 3 200 | 0,390 | 5 500 | 0,402 | 17,5" |
| 330–390 | (*) | (*) | 3 400 | 0,480 | 5 500 | 0,516 | 19,5" |
| 391–430 | 3 400 | 0,510 | 4 500 | 0,527 | 5 500 | 0,543 | 22,5" |
| > 430 | (*) | (*) | (*) | (*) | (*) | (*) | — |

(*) Występujący o homologację musi uzgodnić masę badawczą i dynamiczny promień toczny opony z placówką techniczną.

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1 w połączeniu z parametrami określonymi w powyższej tabeli (masa badawcza i r_{dyn}).

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu zależnej od dynamicznych promieni tocznych opony określonych w tabeli A12/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2. Pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t

Jeśli chodzi o pojazdy o maksymalnej dopuszczalnej masie > 3,5 t i ≤ 7,5 t, do których nie mają zastosowania parametry wymienione w tabeli A12/4.1.1.2.1.1, parametry badawcze wybiera się w taki sposób, aby objąć najgorszy możliwy scenariusz, który stanowił podstawę do określenia zakresu używania zamiennej tarczy hamulcowej (maksymalna dopuszczalna masa pojazdu, maksymalny rozmiar wyposażenia opony).

Masę bezwładności bezwładnościowego stanowiska dynamometrycznego wyznacza się zgodnie z wymogami określonymi w załączniku 12 pkt 3.2.1, 3.2.1.1 i 3.2.1.2.

Prędkość obrotowa na stanowisku dynamometrycznym odpowiada prędkości liniowej pojazdu określonej na podstawie średniej wartości dynamicznego promienia tocznego największej i najmniejszej opony dopuszczonej do stosowania w danym pojeździe.

4.2.1.2.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Tabela A12/4.2.1.2.2

| | |
|--|---|
| Kryterium badania | Badanie na zmęczenie cieplne |
| Rodzaj hamowania | Następujące po sobie hamowania |
| Liczba hamowań | 250 lub 300 (w zależności od przypadku) - zob. pkt 4.2.1.2.3 Uwaga: Badanie przerywa się po pojawieniu się pęknięcia całkowitego |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 3,0 m/s ² |
| Hamowania | |
| od | 130 |
| do | 80 km/h |
| Temperatura początkowa podczas każdego hamowania | ≤ 50 °C |
| Chłodzenie zgodnie z pkt 3.2.3 | Dopuszczone |

4.2.1.2.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego na zmęczenie cieplne)

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli ukończono co najmniej 300 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 300, ale ponad 250 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia, placówka techniczna musi powtórzyć badanie na nowej części zamiennej. W takim przypadku wynik badania części jest pozytywny, jeżeli w obu badaniach wykonano ponad 250 hamowań bez zniszczenia lub uszkodzenia.

Jeżeli wykonano mniej niż 250 hamowań przed zniszczeniem lub uszkodzeniem, bada się część oryginalną i porównuje wyniki – wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba cykli przed zniszczeniem lub uszkodzeniem nie jest niższa niż w przypadku części oryginalnej.

Zniszczenie oznacza w tym kontekście:

- a) pęknięcia promieniowe na powierzchni ciernej dłuższe niż $2/3$ szerokości promieniowej powierzchni ciernej;
- b) pęknięcia na powierzchni ciernej, które sięgają zewnętrznej powierzchni osiowej bębna;
- c) pęknięcie całkowite bębna;
- d) jakiegokolwiek uszkodzenia strukturalne lub pęknięcia w dowolnym miejscu poza powierzchnią cierną.

4.2.2. Badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu

Badanie przy wysokim obciążeniu przeprowadza się na tych samych badanych próbkach stosując alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym (zob. pkt 3.3 niniejszego załącznika).

4.2.2.1. Pojazdy kategorii O₁ i O₂

4.2.2.1.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Zob. pkt 4.2.1.1.1 powyżej.

4.2.2.1.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

zob. pkt 4.2.2.2.2 poniżej.

4.2.2.1.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

zob. pkt 4.2.2.2.3 poniżej.

4.2.2.2. Pojazdy kategorii O₃ i O₄

4.2.2.2.1. Warunki badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

zob. pkt 4.2.1.2.1 powyżej.

4.2.2.2.2. Program badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Tabela A12/4.2.2.2.2

| Kryterium badania | Badanie przy wysokim obciążeniu |
|--|---------------------------------|
| Rodzaj hamowania | Hamowanie do zatrzymania |
| Całkowita liczba hamowań | 150 |
| Temperatura początkowa bębna hamulcowego podczas każdego hamowania | ≤ 100 °C |
| Hamowania | |
| od | 60 km/h |
| do | 0 km/h |
| Moment hamowania odpowiadający opóźnieniu | 6 m/s^2 |
| Chłodzenie (także niezgodne z pkt 3.2.3) | Dopuszczone |

4.2.2.2.3. Wynik badania (badanie bębna hamulcowego przy wysokim obciążeniu)

Wynik badania jest pozytywny, jeżeli na bębnie hamulcowym nie pojawiają się pęknięcia.

ZAŁĄCZNIK 13

WZÓR FORMULARZA SPRAWOZDANIA Z BADANIA ZAMIENNEJ TARCZY HAMULCOWEJ LUB BĘBNA HAMULCOWEGO

Sprawozdanie z badania nr ... dotyczące homologacji zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego zgodnie z regulaminem nr 90

1. Ogólny opis techniczny zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego ⁽¹⁾
 - 1.1. Występujący o homologację (nazwa i adres):
 - 1.2. Producent (nazwa i adres):
 - 1.3. Nazwa handlowa:
 - 1.4. Kategoria zamiennej tarczy hamulcowej lub bębna hamulcowego: oryginalne/identyczne/równoważne/wymienne ⁽¹⁾
 - 1.5. Typ tarczy/bębna ⁽¹⁾:
 - 1.6. Oznakowanie:

| | Identyfikacja | Miejsce oznakowania | Sposób oznakowania |
|--|--|---------------------|--------------------|
| Nazwa lub nazwa handlowa producenta: | | | |
| Numer homologacji | E2-90R02 Cxxxx/yyyy | | |
| | xxxx => nr typu yyyy => nr wariantu | | |
| Wskazanie identyfikowalności | | | |
| Minimalna grubość (tarcza)/maksymalna średnica wewnętrzna (bęben) ⁽¹⁾ | | | |

- 1.7. Materiał
 - 1.7.1. Grupa materiałów:
 - 1.7.2. Podgrupa materiałów ⁽²⁾:
- 1.8. Odnośna seria

Należy podać co najmniej następujące informacje:

| Część | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------------------|
| Część zamienna | | Część oryginalna | |
| Wariant | Numer części | Numer części | Kod identyfikacyjny |
| | | | |

| Pojazd silnikowy ⁽²⁾ | | | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------|------------------------|---------------------|---------------|
| Marka | Typ pojazdu | Nazwa handlowa | Maksymalna masa brutto | Prędkość maksymalna | Rok produkcji |
| | | | | | |

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ Jeżeli dotyczy.

| Oś w przypadku przyczepy ⁽²⁾ | | | | | |
|---|---------|----------------|---------------------------|--|--|
| Marka | Typ osi | Nazwa handlowa | Maksymalne obciążenie osi | Zakres promienia dynamicznego opony (największy/najmniejszy) | |
| | | | | | |

| Hamulec | | | | |
|----------------|-----|-----------------------|---------|-----------------|
| Umiejscowienie | | Zacisk ⁽²⁾ | Wymiary | Typ konstrukcji |
| Przód | Tył | | | |
| | | | | |

- 1.9. Informacje dodatkowe ⁽²⁾
2. Grupy badania
- 2.1. Wymiary w danej grupie badania
- 2.1.1. Średnice zewnętrzne (tarcza)/wewnętrzne (bęben) ⁽¹⁾:
- 2.1.2. Grubość (tarcza)/szerokość szczęki (bęben) ⁽¹⁾
- 2.2. Najwyższy stosunek energii kinetycznej w danej grupie badania zgodnie z pkt 5.3.6 regulaminu nr 90
- $$\text{Max} \left(\frac{E_i}{m_{\text{replacement part, i}}} \right) =$$
- 2.3. Materiał tarczy/bębna ⁽¹⁾ w danej grupie badania:
3. Dane techniczne dotyczące badań w danej grupie badania
- 3.1. Badanie pojazdu
- 3.1.1. Dane dotyczące pojazdu badanego
- 3.1.1.1. Kategoria pojazdu:
- 3.1.1.2. Producent pojazdu:
- 3.1.1.3. Marka pojazdu:
- 3.1.1.4. Typ pojazdu i nazwa handlowa:
- 3.1.1.5. Numer identyfikacyjny pojazdu:
- 3.1.1.6. Homologacja typu pojazdu nr:
- 3.1.1.7. Moc silnika pojazdu:
- 3.1.1.8. Prędkość:
- Maksymalna prędkość pojazdu v_{max} :
- 3.1.1.9. Opony:
- 3.1.1.10. Konfiguracja/układ obwodu hamulcowego:

3.1.1.11. Masy badawcze

Oś 1:

Oś 2:

Oś ...:

3.1.1.12. Hamulec:

3.1.1.12.1. Badana próbka tarczy hamulcowej/bębna hamulcowego (1):

Kod identyfikacyjny oryginalnej części zamiennej:

Grupa badania:

Numer części:

Masa części zamiennej:

Średnica zewnętrzna tarczy/średnica wewnętrzna bębna (1):

Promień r_e , skuteczny:

Szerokość powierzchni ciernej:

Grubość tarczy (nominalna)/średnica zewnętrzna bębna (1):

3.1.1.12.2. Zacisk hamulca/mechanizm bębna hamulcowego (1)

Producent:

Typ:

Wariant:

Numer części:

Metoda wykonania:

Maksymalny technicznie dopuszczalny moment obrotowy przy dźwigni hamulca $C_{max,e}$ (hamulec pneumatyczny)/ciśnienie w przewodzie hamulcowym ($p_{max,e}$) (hamulec hydrauliczny) (1):Progowy moment obrotowy $C_{0,e}$ (hamulec pneumatyczny)/progowe ciśnienie w przewodzie hamulcowym (hamulec hydrauliczny) (1):Stosunek l_e/e_e (hamulec pneumatyczny)/średnica tłoka(hamulec hydrauliczny) (1):/.....

Maksymalny moment obrotowy hamulca:

3.1.1.12.3. Kłoczek hamulcowy/okładzina hamulcowa (1)

Producent:

Marka:

Typ:

Numer homologacji (2):

Identyfikacja (np. numer części):

Powierzchnia użyteczna:

- 3.1.2. Wyposażenie badawcze
- 3.1.2.1. Opóźnienie:
- 3.1.2.2. Ciśnienie:
- 3.1.2.3. Prędkość:
- 3.1.2.4. Temperatura tarczy/bębna:
- 3.1.3. Tor badawczy:
- 3.1.3.1. Lokalizacja:
- 3.1.3.2. Powierzchnia:
- 3.1.3.3. Warunki (np. suchy/mokry):
- 3.2. Badanie na stanowisku dynamometrycznym
- 3.2.1. Dane dotyczące badania
- 3.2.1.1. Kategoria pojazdu:
- 3.2.1.2. Dynamiczny promień toczny
Dynamiczny promień toczny R_{Iner} do obliczenia bezwładności:
do celów pkt 3.2.1 załącznika 11/12
- Dynamiczny promień toczny R_{veh} do celów pkt 3.2.2 załącznika 11/12:
- 3.2.1.3. Masy i bezwładność
Maksymalna dopuszczalna masa pojazdu:
- Wartości X (oś przednia):
- Wartości Y (oś tylna):
- Masa badawcza m :
- Bezwładność badawcza I_{Adj} :
- 3.2.1.4. Chłodzenie
- 3.2.1.4.1. Prędkość powietrza chłodzącego podczas badania typu I, typu II lub typu III ⁽¹⁾
- 3.2.1.4.2. Prędkość powietrza chłodzącego w pozostałych przypadkach:
- 3.2.1.5. Prędkość
Prędkość maksymalna v_{max} :
- 3.2.1.6. Urządzenie uruchamiające
Producent:
- Marka:
- Typ:
- Wariant:
- Powierzchnia użyteczna (hamulec hydrauliczny)/wzór Th_A (hamulec pneumatyczny) ⁽¹⁾:

3.2.1.7. Hamulec

3.2.1.7.1. Badana próbka tarczy hamulcowej/bębna hamulcowego (1)

Kod identyfikacyjny oryginalnej części zamiennej:

Grupa badania:

Numer części:

Masa części zamiennej:

Średnica zewnętrzna tarczy/średnica wewnętrzna bębna (1):

Promień r_e , skuteczny:

Szerokość powierzchni ciernej:

Grubość tarczy (nominalna)/średnica zewnętrzna bębna (1):

3.2.1.7.2. Zacisk hamulca/mechanizm bębna hamulcowego (1)

Producent:

Typ:

Wariant:

Metoda wykonania:

Maksymalny technicznie dopuszczalny moment obrotowy przy dźwigni hamulca $C_{max,e}$ (hamulec pneumatyczny)/ciśnienie w przewodzie hamulcowym ($p_{max,e}$) (hamulec hydrauliczny) (1):Progowy moment obrotowy $C_{0,e}$ (hamulec pneumatyczny)/progowe ciśnienie w przewodzie hamulcowym (hamulec hydrauliczny) (1):Stosunek l_e/e_e (hamulec pneumatyczny)/średnica tłoka(hamulec hydrauliczny) (1):/.....

Maksymalny moment obrotowy hamulca:

Numer identyfikacyjny:

3.2.1.7.3. Klocek hamulcowy/okładzina hamulcowa (1)

Producent:

Marka:

Typ:

Numer homologacji (2):

Oznakowanie:

Szerokość b_e :Grubość d_e :

Powierzchnia użyteczna:

Metoda zamocowania:

4. Zapis wyników badania
- 4.1. Kontrola geometrii:
- Numer rysunku i wersja:
- 4.2. Kontrola materiału:
- 4.3. Kontrola w zakresie przepisów dotyczących wyważania:
- 4.4. Kontrola oznakowania zużycia:
- 4.5. Badanie w pojeździe/alternatywne badanie na stanowisku dynamometrycznym ⁽¹⁾:
- 4.5.1. Skuteczność hamowania
- 4.5.1.1. Skuteczność hamulca głównego w przypadku kategorii M, N ⁽²⁾

| | | 0 odłączony ⁽²⁾ | 0 załączony | I | |
|---|------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| Numer próbki | | | | | |
| Załącznik 11 pkt: | | 2.2.1/3.4.1 ⁽¹⁾ | 2.2.2/3.4.4 ⁽¹⁾ | 2.2.3/3.4.2 ⁽¹⁾ | |
| Prędkość w badaniu | | | | | |
| Początkowa | km/h | | | | |
| Końcowa | km/h | | | | |
| Ciśnienie w siłowniku hamulca p_e | | kPa | | | |
| Liczba hamowań | | — | | | |
| Czas trwania cyklu hamowania | | s | | | |
| Siła hamowania $0,5 \cdot T_e$ | | daN | | | |
| Wskaźnik hamowania $0,5 \cdot T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa badawcza) | | — | | | |
| Skok siłownika hamulca s_e | | mm | | | |
| Progowy moment obrotowy przy dźwigni hamulca | | | | | |
| C_e | Nm | | | | |
| $C_{0,e}$ | Nm | | | | |

Bieg swobodny:

- 4.5.1.2. Skuteczność hamulca głównego w przypadku kategorii M₂, M₃, N₂, N₃ ⁽²⁾

| Typ badania | | 0 | II | |
|-------------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|--|
| Numer próbki | | | | |
| Załącznik 11 pkt: | | 2.2.1/3.4.1 ⁽¹⁾ | 2.2.4/3.4.3 ⁽¹⁾ | |
| Prędkość w badaniu | | | | |
| Ciśnienie w siłowniku hamulca p_e | | kPa | | |
| Liczba hamowań | | — | | |
| Czas trwania cyklu hamowania | | s | | |

| Typ badania | | 0 | II | |
|--|-----|---|----|--|
| Numer próbki | | | | |
| Siła hamowania $0,5 \cdot T_e$ | daN | | | |
| Wskaźnik hamowania $0,5 \cdot T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa badawcza) | — | | | |
| Skok siłownika hamulca s_e | mm | | | |
| Progowy moment obrotowy przy dźwigni hamulca | | | | |
| C_e | Nm | | | |
| $C_{0,e}$ | Nm | | | |

Swobodny bieg:

4.5.1.3. Skuteczność hamulca głównego w przypadku kategorii O_1, O_2, O_3 ⁽²⁾

| Typ badania | | 0 | I | |
|---|-----|----------------------------|----------------------------|--|
| Numer próbki | | | | |
| Załącznik 12 pkt: | | 2.2.1/3.4.1 ⁽¹⁾ | 2.2.2/3.4.2 ⁽¹⁾ | |
| Prędkość w badaniu | | | | |
| Ciśnienie w siłowniku hamulca p_e | kPa | | | |
| Liczba hamowań | — | | | |
| Czas trwania cyklu hamowania | s | | | |
| Siła hamowania $0,5T_e$ | daN | | | |
| Wskaźnik hamowania $0,5T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa badawcza) | — | | | |
| Skok siłownika hamulca s_e | mm | | | |
| Progowy moment obrotowy przy dźwigni hamulca | | | | |
| C_e | Nm | | | |
| $C_{0,e}$ | Nm | | | |

Swobodny bieg:

4.5.1.4. Skuteczność hamulca głównego w przypadku kategorii O_4 ⁽²⁾

| Typ badania | | 0 | III | |
|-------------------------------------|------|----------------------------|----------------------------|--|
| Numer próbki | | | | |
| Załącznik 12 pkt: | | 2.2.1/3.4.1 ⁽¹⁾ | 2.2.3/3.4.3 ⁽¹⁾ | |
| Prędkość w badaniu | | | | |
| Początkowa | km/h | | | |
| Końcowa | km/h | | | |
| Ciśnienie w siłowniku hamulca p_e | kPa | | | |
| Liczba hamowań | — | | | |
| Czas trwania cyklu hamowania | s | | | |

| Typ badania | | 0 | III | |
|--|-----|---|-----|--|
| Numer próbki | | | | |
| Siła hamowania $0,5T_e$ | daN | | | |
| Wskaźnik hamowania $0,5T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa badawcza) | — | | | |
| Skok siłownika hamulca s_e | mm | | | |
| Progowy moment obrotowy przy dźwigni hamulca | | | | |
| C_e | Nm | | | |
| $C_{0,e}$ | Nm | | | |

Swobodny bieg:

4.5.1.5. Skuteczność hamulca postojowego (²):

4.5.1.6. Dynamiczne właściwości cierne Schemat: opóźnienie w zależności od ciśnienia

4.6. Badania nienaruszalności:

4.6.1. Badanie na zmęczenie cieplne:

| Nr próbki | Liczba cykli bez zniszczenia zgodnie z załącznikiem 11 pkt 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.2.3 załącznikiem 12 pkt 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.1.3/4.2.1.2.3 (¹) |
|-----------|---|
| | |
| | |

4.6.2. Badanie przy wysokim obciążeniu:

| Nr próbki | Liczba cykli bez zniszczenia zgodnie z załącznikiem 11 pkt 4.1.2.1.3/4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 załącznikiem 12 pkt 4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 (¹) |
|-----------|---|
| | |
| | |

5. Dokumentacja badania:

6. Dodatki

Załącznik

7. Data badania:

8. Badanie to zostało wykonane i wyniki zapisane zgodnie z regulaminem nr 90 ostatnio zmienionym seria poprawek 02.

Upoważniona placówka techniczna prowadząca badanie

Podpisano: Data: