

SILNIKI WYSOKOPRĘŻNE	NORMA BRANŻOWA	BN-77 1344-02
	Kolejowe silniki wysokoprężne PRÓBA TYPU - 100 h	Zamiast ^{1/}
	Wymagania i badania	Grupa katalog. V 54

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i zakres badań przeprowadzanych podczas próby typu silników wysokoprężnych o mocy ponad 37kW/50KM/ przeznaczonych do napędu spalinowych pojazdów szynowych z wyjątkiem silników do lokomotyw kopalnianych.

1.2. Cel próby. Celem próby jest sprawdzenie charakterystyk oraz zgromadzenie materiału doświadczalnego dla oceny możliwości pracy silnika w spalinowych pojazdach szynowych przed jego zabudową.

1.3. Zakres stosowania. Postanowienia normy mają zastosowanie podczas próby typu, którą należy przeprowadzić przynajmniej na jednym silniku z pierwszej dostawy nowego typu silnika.

Jeżeli przewidziano w umowie między wytwórcą a zamawiającym próba typu może być powtórzona na jednym lub kilku silnikach produkcji seryjnej.

Próbę typu przeprowadza się również na jednym z silników produkowanych seryjnie, o ile w nich zostały dokonane zmiany w głównych zespołach oraz modyfikacje zmieniające parametry pracy silnika:

a/ W konstrukcji zespołów:

- wału korbowego,
- łożysk głównych i korbowych,
- tulei cylindrowych,
- tłoków,
- pierścieni tłokowych,
- sworzni tłokowych.

^{1/} BN-64/1344-01 w zakresie próby typu

Zgłoszona przez Zakłady Przemysłu Metalowego H.Cegielski - Poznań
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Taboru Kolejowego
dnia 13 października 1977r. jako norm obowiązująca w zakresie czynności
określonych normą od dnia 1 lipca 1978r. /Dz.Norm. i Miar nr poz. /

b/ Zmieniające parametry pracy silnika:

- momentu obrotowego,
- prędkości obrotowej,
- mocy znamionowej,
- mocy strat mechanicznych,
- prędkości obrotowej turbosprężarki.

Silniki wysokoprężne, które mają być poddane próbie typu, wybiera z całości dostawy lub z określonej w umowie partii silników dostarczanych przez wytwórcę, zamawiający lub jego pełnomocnik.

Jeśli zostanie oddany do dyspozycji jako prototyp tylko jeden silnik, próba typu może być wyjątkowo przeprowadzana na tym silniku. Ten szczególny przypadek należy podać na początku sprawozdania z próby typu.

Próba typu z reguły odbywa się na stanowisku prób wytwórcy pod nadzorem komisji powołanej przez wytwórcę silnika z udziałem przedstawicieli przyszłego użytkownika /PKP/ i wytwórcy lokomotywy.

Próba typu nie zastępuje prób fabrycznych lub eksploatacyjnych, które wytwórcę przeprowadza w celu ustalenia okresów gwarancji i pewności pracy silnika.

Każdy silnik poddawany próbie typu powinien odpowiadać normalnemu wykonaniu: ważne części silnika nie mogą wykazywać żadnych różnic w stosunku do seryjnych wykonań, które by miały jakikolwiek wpływ na wynik techniczny próby.

1.4. Nazwy i określenia - zgodnie z PN-72/M-01501, PN-71/M-01502, PN-71/M-34000 oraz BN-77/1344-01.

2. WYMAGANIA

Wymagania ogólne zgodnie z p. 2.1 BN-77/1344-01.

3. PRZYGOTOWANIE SILNIKA DO PRÓBY TYPU

Przygotowanie silnika do próby typu zgodnie z p. 2.2 BN-77/1344-01.

4. OGÓLNE WARUNKI PRACY SILNIKA

Podczas badań ogólne warunki pracy silnika powinny odpowiadać wymaganiom BN-77/1344-01 p. 4.

5. PRZEBIEG PRÓBY TYPU

5.1. Instalacja hamulca i przyrządy pomiarowe. Silnik powinien być połączony z hamulcem, który w sposób zadawalający umożliwia wykonanie poszczególnych cykli próby.

Dokładność pomiaru momentu obrotowego /w przypadku hamulca z bezpośrednim od-

czytem momentu/, względnie odczytu mocy na drodze pomiaru elektrycznego /w przypadku zastosowania cechowanej prądniicy/ powinna wynosić $\pm 2\%$ przy znamionowym momencie obrotowym i przeciążeniu oraz $\pm 5\%$ pełnego momentu przy innych obciążeniach.

Moment szczytkowy przy całkowitym odciążeniu silnika może wynosić najwyżej 5% momentu znamionowego.

Stanowisko prób powinno być wyposażone w przyrządy pomiarowe zgodnie z załącznikiem BN-77/1344-01.

5.2. Pomiar zasadniczych części silnika z dokładnością do 0,01 mm.

Pomiary należy przeprowadzić przed montażem silnika i po próbie w obecności członków komisji nadzorującej próbę.

Pomiarom podlegają:

- czopy wału korbowego,
- łożyska główne, oporowe i korbowe,
- tuleje cylindrowe,
- tłoki /średnice, rowki, otwory piast/,
- pierścienie tłokowe,
- sworznie tłokowe,
- tuleje górnych łożysk korbowodów,
- tuleje łożysk wałów rozrządu,
- czopy wału rozrządu,
- wydatki pomp wtryskowych,
- ciśnienie otwarcia iglic wtryskiwaczy,
- trzonki zaworów i prowadnice zaworów.

5.3. Zdejmowanie wartości znamionowych i praca na stanowisku próbnym

Próba typu obejmuje:

- a/ zdjęcie wszystkich charakterystyk silnika wg p. 2.1.9.2 BN-77/1344-01,
- b/ próbę pracy długotrwałej silnika w czasie 100h, przeprowadzanej w następujący sposób, w wyznaczonych poniżej etapach:

- etap I - 80h pracy silnika na mocy znamionowej,
- etap II - 1h pracy silnika z przeciążeniem,
- etap III - 10h pracy silnika z obciążeniem częściowym,
- etap IV - 9h pracy silnika z obciążeniem zmiennym.

Próbie typu przeprowadza się po doprowadzeniu silnika do równowagi cieplnej. odpowiadającej warunkom znamionowym.

Podczas pracy z przeciążeniem silnik powinien pracować z mocą o 10 % przewyższającą moc znamionową. Przeciążenie to powinno wynosić:

- podczas pierwszych 45 minut, praca ze znamionową prędkością obrotową i momentem obrotowym wynoszącym 110% momentu znamionowego,

- podczas ostatnich 15 minut, praca z momentem obrotowym, odpowiadającym mocy znamionowej, prędkością obrotową wynoszącą 110 % znamionowej prędkości obrotowej.

Jednostkowe zużycie paliwa podczas pracy z przeciążeniem nie może przekraczać o więcej niż 5 % średniego jednostkowego zużycia paliwa mierzonego podczas pracy 80h z mocą znamionową.

Pracę z obciążeniem częściowym należy przeprowadzić z mocą malejącą. Należy wykonać cztery próby o jednakowej długości z prędkościami obrotowymi leżącymi pomiędzy znamionową prędkością obrotową a najmniejszą prędkością obrotową roboczą /eksploatacyjną/, każdorazowo z największym momentem obrotowym, zgodnie z krzywą momentu obrotowego, która - wychodząc z punktu odpowiadającego mocy znamionowej przy znamionowej prędkości obrotowej silnika - dla wszystkich jego prędkości ustala wartości maksymalnego momentu obrotowego jaki silnik rozwija w eksploatacji.

Podczas próby z obciążeniem zmiennym, silnik powinien pracować w nieprzerwanej kolejności każdorazowo 6 minut z mocą znamionową i 4 minuty na biegu jałowym. Powolne przyspieszenie do mocy znamionowej i zdjęcie obciążenia musi być osiągalne przez szybkie obsługiwanie urządzenia sterującego hamulca w ten sposób, by naśladować warunki występujące w czasie eksploatacji.

Podczas pracy na stanowisku próbnym silnik musi na wszystkich stopniach obciążenia pracować praktycznie bezdymnie.

5.4. Pomiarы podczas próby

a/ Odstępy czasowe pomiędzy odczytami.

W czasie trwania 100 godzinnej próby dokonuje się w regularnych odstępach czasu pomiarów, umożliwiającą sporządzenie pełnego sprawozdania z próby. Odczytów tych należy dokonywać w odstępach czasu zgodnie z tablicą.

Stap próby	Czas trwania h	Rodzaj pracy silnika	Odstępy pomiędzy pomiarami
I	80	Praca ciągła z mocą znamionową	1 h
II	1	Praca z przeciążeniem	15 min
III	10	Praca z obciążeniem częściowym	30 min
IV	9	Praca z obciążeniem zmiennym	1 h
		na biegu jałowym	3 h

b/ Pomiar prędkości obrotowej,

c/ Pomiar zużycia paliwa,

d/ Pomiar temperatury spalin,

e/ Pomiar zużycia oleju smarowego,

f/ Pomiar temperatury i ciśnienia wody chłodzącej,

g/ Stopień nieczułości regulatora ξ_r w %,

h/ Odchylenie dynamiczne regulacji prędkości obrotowej δ_d w %,

i/ Odchylenie statyczne prędkości obrotowej δ_{st} w %.

Pomiary b/ -f/ należy wykonać zgodnie z BN-77/1344-01, natomiast wielkości g/i/ - należy ustalić zgodnie z FN-72/H-01501.

5.5. Nieprzewidziane przerwy w czasie pracy silnika

Podczas 100 godzinnej próby typu dopuszczalne są najwyżej 2 przerwy spowodowane zakłóceniami w silniku lub urządzeń pomocniczych. Żadna z tych przerw nie może jednak przekraczać 20 minut, licząc od początku przerwy aż do ponownego uruchomienia silnika. Poprzednio osiągnięte warunki próby należy osiągnąć w najkrótszym czasie dopuszczalnym dla stanowiska probnego. Czas trwania próby typu należy przedłużyć o całkowity czas trwania tych przerw.

Jeżeli ponadto próba typu musi być przerywana z jakiejś innej przyczyny, wówczas zamawiający lub jego pełnomocnik powinien podjąć decyzję, czy próbę powtórzyć, czy tylko przedłużyć co najmniej o czas trwania przerwy.

W żadnym przypadku, bez względu na przyczynę przerwy, próba typu nie może ulegać przerwaniu więcej niż trzykrotnemu.

Przerwa spowodowana przyczynami zewnętrznymi liczy się podwójnie, jeżeli wytwórca przerwę tę wykorzystuje w celu usuwania zakłóceń przy silniku, nie żądając dokonania przerwy trwającej krócej niż 20 minut.

5.6. Demontaż, oględziny oraz pomiary części silnika

Po zakończeniu próby 100h silnik powinien być zdemontowany w obecności komisji nadzorującej próbę. Przeglądowi podlegają wszystkie zasadnicze części silnika. Dla oceny stanu zasadniczych części silnika należy przeprowadzić ich pomiary zgodnie z wymaganiami 5.2.

5.7. Ocena po próbie typu. Do oceny wyników próby typu służą:

- wyniki pomiarów,
- obserwacje silnika w czasie pracy,
- stan części silnika po demontażu i zmierzeniu ich zużycia.

Jeżeli wyniki 100 godzinnej próby typu, lub stan silnika są niezadawalające, silnik otrzymuje ocenę negatywną.

Powtórzenie 100 godzinnej próby typu może nastąpić na żądanie zamawiającego na innym silniku przez niego wybranym, jednak po uprzednim usunięciu stwierdzonych usterek przez wytwórcę.

5.8. Sprawozdanie z próby typu. Z przebiegu próby typu należy sporządzić sprawozdanie zawierające wszystkie pomierzone wartości, obserwacje z zachowania się silnika w czasie pracy, stan silnika i jego części stwierdzone w czasie przeglądu po próbie oraz ocenę próby.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Zakłady Przemysłu Metalowego
H.Cegielski - Poznań.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-64/1344-01:

a/ dokonano podziału treści na następujące normy:

BN-77/1344-01	Kolejowe silniki wysokoprężne. Ogólne warunki wykonywania badań
BN-77/1344-02	Kolejowe silniki wysokoprężne. Próba typu - 100 h. Wymagania i badania
BN-77/1344-03	Kolejowe silniki wysokoprężne. Próba wyrobu. Wymagania i badania

b/ ustalono ramowy program próby typu,

c/ postanowienia normy zaktualizowano w oparciu o wymagania UIC, ORE oraz PN.

3. Normy związane

PN-72/M-01501	Silniki spalinowe tłokowe. Wielkości podstawowe, nazwy, określenia, oznaczenia i jednostki
PN-71/M-01502	Silniki spalinowe tłokowe. Nazwy i określenia
PN-71/M-34000	Silniki spalinowe wysokoprężne. Wykonywanie charakterystyk
BN-77/1344-01	Kolejowe silniki wysokoprężne. Ogólne warunki wykonywania badań
BN-77/1344-03	Kolejowe silniki wysokoprężne. Próba wyrobu. Wymagania i badania

4. Normy i dokumenty normalizacyjne zagraniczne

UIC 623-1	Regeln für Fahrzeug - Dieselmotoren
ORE B13/RP15	Vorschrift des ORE für den Dauerprüfstandversuch von Dieseltriebmotoren für Eisenbahnfahrzeuge /100-Stunden-Typenprüfung und 360-Stundenversuch/
ORE B13/RP17/D	Zulassungsvorschriften des ORE für Fahrdieselmotoren für Eisenbahnfahrzeuge