

SILNIKI I MASZYNY ENERGETYCZNE NIEELEKTRYCZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-77 <hr/> 1353-10
	Silniki pojazdów samochodowych Pompy wody Wymagania i badania	Zamiast BN-69/1353-10
		Grupa katalogowa V 24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące pomp wody silników pojazdów samochodowych i pochodnych silników stacyjnych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować w produkcji przy odbiorze i badaniach pomp.

2. WYMAGANIA

2.1. Zgodność z dokumentacją. Pompy wody powinny być wykonane zgodnie z obowiązującą dokumentacją konstrukcyjną i niniejszą normą.

2.2. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnia zewnętrzna pompy wody powinna być gładka, bez pęknięć, zanieczyszczeń odlewniczych i innych uszkodzeń mechanicznych. Powierzchnie odlewnicze z żeliwa powinny być zgodne z BN-70/3610-05, a ze stopów aluminium z BN-75/3610-03.

2.3. Powłoki ochronne i lakierowe. Powłoki galwaniczne ochronne powinny być wykonane wg BN-74/3602-01, powłoki lakierowe wg BN-74/3602-02 w klasie 2.

2.4. Charakterystyki eksploatacyjne. Wydatek pompy Q i ciśnienie tłoczenia H dla obrotów wirnika odpowiadających obrotom maksymalnego momentu oraz obrotom maksymalnej mocy silnika powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji konstrukcyjnej.

Podczas badań kwalifikacyjnych wydatek pompy Q , ciśnienie tłoczenia H , moc napędową N_p i sprawność pompy η należy określać w zależności od prędkości obrotowej wirnika n lub w funkcji $Q=f(H)$ dla pełnej charakterystyki pompy.

2.5. Szczelność pompy. Niedopuszczalne są wycieki jak również zasysanie powietrza w czasie pracy pompy. Otwór

kontrolny przecieku wody i smarowania powinien być drożny.

2.6. Hałaśliwość pracy pompy oraz drgania wynikające z niewyważenia statycznego i dynamicznego części ruchomych nie powinny być większe od hałaśliwości i drgań występujących w trakcie pracy wzorców uzgodnionych pomiędzy wytwórcą i zamawiającym. Każdorazowe ustalenie wzorców powinno odbywać się przy udziale odbiorcy.

2.7. Działanie pompy. Wałek pompy powinien dać się obracać w sposób ciągły bez wyczuwalnych ręką luzów, zacięć i oporów.

2.8. Trwałość pompy. Pompa powinna przejść badania wg 4.4.2 z wynikiem pozytywnym.

2.9. Cechowanie. Każda pompa powinna mieć w miejscu określonym na rysunku konstrukcyjnym umieszczoną trwałą cechę zawierającą co najmniej:

- znak wytwórni,
- symbol wyrobu lub nr rysunku,
- datę produkcji.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Przygotowanie pomp do pakowania. Przed pakowaniem należy powierzchnię zewnętrzną nie malowaną zabezpieczyć przed korozją na okres co najmniej 12 miesięcy (w warunkach przechowywania wg 3.4) środkami antykorozyjnymi uzgodnionymi z zamawiającym.

Wnętrze pompy należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez zamknięcie otworu wlotowego i wylotowego.

3.2. Opakowania jednostkowe. Pompę należy owinąć papierem antykorozyjnym i włożyć do tekturowego pudełka

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji – Warszawa
 Ustanowiona przez Dyrektora Naukowego Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 15 września 1977 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 kwietnia 1978 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 35/1977 poz. 118)

zaopatrzonego w etykietę zawierającą co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- nazwę wyrobu,
- numer rysunku,
- datę produkcji.

3.3. Opakowania zbiorcze. Pudełka z pompami należy pakować w pojemniki lub skrzynie. Na skrzyni lub pojemniku powinien znajdować się napis ostrzegawczy "Nie rzucać", zgodnie z FN-76/O-79252. Po uzgodnieniu z odbiorcą dopuszcza się inne warunki pakowania. Masa opakowania z pompami nie powinna przekraczać 50 kg brutto.

3.4. Przechowywanie. Pompy wody należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczających od wpływów atmosferycznych o temperaturze $5 \pm 35^{\circ}\text{C}$ i w wilgotności względnej nie przekraczającej 80% oraz zabezpieczających przed działaniem materiałów żrących i innych substancji mogących mieć wpływ na powstanie korozji.

3.5. Przeglądy okresowe stanu powierzchni i działania należy wykonać po upływie 12 miesięcy od daty produkcji.

Sprawdzeniu podlega stan powierzchni lakierowych i konserwowanych zgodnie z 2.3 oraz działanie zgodnie z 2.7. W przypadkach wątpliwych należy wykonać powtórne konserwowanie.

3.6. Transport powinien odbywać się krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem i wpływami atmosferycznymi.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania niepełne obejmują:

- a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania (2.2, 2.9),
- b) sprawdzenie wymiarów montażowych (2.1),
- c) sprawdzenie powłok ochronnych i lakierowych (2.3),
- d) sprawdzenie szczelności (2.5),
- e) sprawdzenie hałaśliwości (2.6),
- f) sprawdzenie działania (2.7).

4.1.2. Badania pełne należy przeprowadzać raz w roku oraz w przypadkach wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych i obejmują:

- a) badania wg 4.1.1,
- b) badania charakterystyk eksploatacyjnych (2.4),
- c) badania trwałości pompy (2.8).

4.2. Przygotowanie partii pomp wody do badań

4.2.1. Określenie partii. Za partię uważa się pompy wody wykonane według tej samej dokumentacji technicznej przedstawione jednorazowo do odbioru.

4.2.2. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Z partii przedstawionej do badań należy pobrać w sposób losowy na ślepo wg PN/N-03010 próbki o licznosciach według

ustalonych planów badań. Plany badań należy określić wg PN-73/N-03021 przyjmując wadliwość dopuszczalną, poziom kontroli i rodzaj planu wg tabl. 1.

Zgodnie z PN-73/N-03021 należy stosować kontrolę normalną, ulgową lub obostrzoną.

Tablica 1

Badania wg 4.1.1	Wadliwość dopuszczalna %	Poziom kontroli	Rodzaj planu badania
a)	2,5	II	jednostopniowy
b)	2,5	II	jednostopniowy
c)	1,5	II	jednostopniowy
d)	0,65	II	jednostopniowy
e)	0,65	II	jednostopniowy
f)	0,65	II	jednostopniowy

4.2.3. Pobieranie próbek do badań pełnych. Badaniom pełnym wg 4.1.2 a), b) poddaje się co najmniej trzy pompy wody pobierane losowo z tych, które przeszły z wynikiem pozytywnym badania wg 4.1.1. Dwie z tych pomp poddaje się badaniom trwałości wg 4.1.2 c).

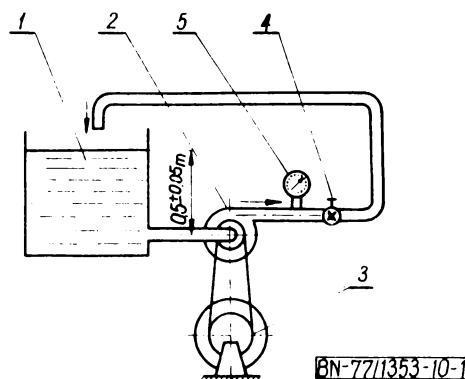
4.3. Opis badań niepełnych

4.3.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania należy przeprowadzić przez oględziny nieuzbrojonym okiem zgodnie z wymaganiami normy.

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów montażowych należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych.

4.3.3. Sprawdzenie powłok ochronnych i lakierowych należy przeprowadzać wg BN-74/3602-01 i BN-74/3602-02.

4.3.4. Sprawdzenie szczelności i hałaśliwości pompy należy przeprowadzać na stanowisku kontrolnym (rys. 1) w zakresie zgodności wymagań z 2,5 odnośnie szczelności pompy oraz z 2.6 przez porównanie badanej pompy z zatwierdzonym wzorcem.



Rys. 1. Stanowisko kontrolne: 1 - zbiornik, 2 - badana pompa, 3 - silnik napędowy, 4 - zastawka, 5 - manometr

Warunki badania podano w tabl. 2.

Tablica 2

Czynnik sprawdzający	woda
Temperatura wody, °C	40 °C
Różnica poziomu cieczy w zbiorniku do osi wirnika, m	0,5 ± 0,05
Liczba obrotów wałka pompy, obr/min	3500 + 4500
Ciśnienie na wylocie, kPa (kg/cm ²)	19,6 (0,2)

4.3.5. Sprawdzenie działania należy przeprowadzać obracając ręką wałek pompy. Sprawdzenie to należy wykonać przed badaniem na stanowisku kontrolnym podanym na rys. 1.

4.4. Opis badań pełnych

4.4.1. Badanie charakterystyk eksploatacyjnych

4.4.1.1. Stanowisko do badań charakterystyki. Badania należy przeprowadzać na specjalnym stanowisku wg schematu na rys. 2 składającym się z:

a) zbiornika wody o pojemności około 60 dm³ (60 l) wyposażonego w urządzenia umożliwiające pomiar wydatku w zakresie 0,67±6,7 dm³/s (40±400 l/min) oraz w system podgrzewania w zakresie temperatury wody 90 °C,

b) silnika elektrycznego umożliwiającego napęd pompy z bezstopniową zmianą prędkości obrotowej wirnika w zakresie 0 + 6500 obr/min z mechanizmem do pomiaru momentu obrotowego,

c) manometru różnicowego do pomiaru różnicy ciśnień na wlocie i wylocie w zakresie 0 + 147 kPa.

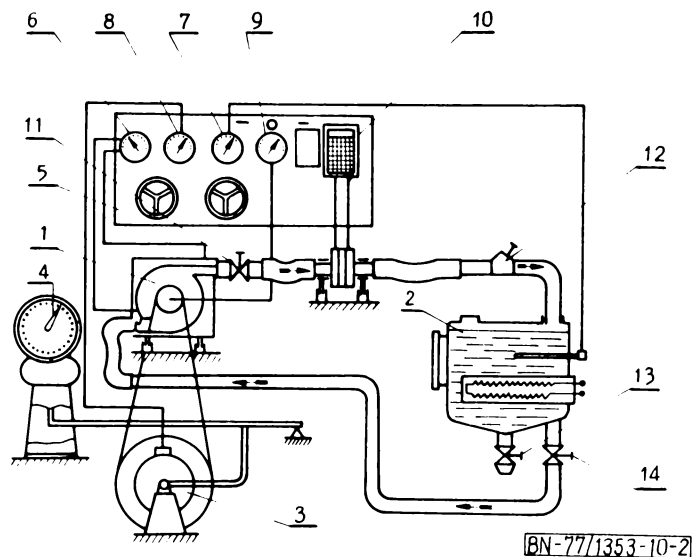
d) zaworu dławiącego odtwarzającego opory instalacji silnika.

Warunki badania charakterystyk podano w tabl. 3.

Tablica 3

Prędkość obrotowa wałka pompy obr/min	minimalna	1000
	maksymalna	wyższa o 10% od maksymalnej prędkości obrotowej pompy podanej w dokumentacji konstrukcyjnej
	pośrednia	z przerwami co 500 obr/min
Wysokość słupa wody od osi wirnika, m		0,5 ± 0,05
Temperatura zasysanej wody, °C		80 ± 2 °C
Temperatura otoczenia, °C		20 ± 5 °C

Wydatek pompy Q , ciśnienie wlotu i wylotu oraz prędkość obrotową pompy należy odczytać z przyrządów pomiarowych, natomiast wysokość pompowania H , moc użyteczną i napędową pompy oraz sprawność pompy oblicza się z wzorów podanych w p. 4 Informacjach dodatkowych.



Rys. 2. Stanowisko badawcze: 1 - badana pompa, 2 - zbiornik wody z podgrzewaczem, 3 - silnik napędowy, 4 - waga uchylna, 5 - pulpit sterowniczy, 6 - manometr różnicowy, 7 - termometr, 8 - obrotomierz silnika napędowego, 9 - obrotomierz pompy, 10 - przepływomierz, 11 - zawór regulacji tłoczenia, 12 - zawór odcinający, 13 - zawór spustu, 14 - zawór regulacji ssania

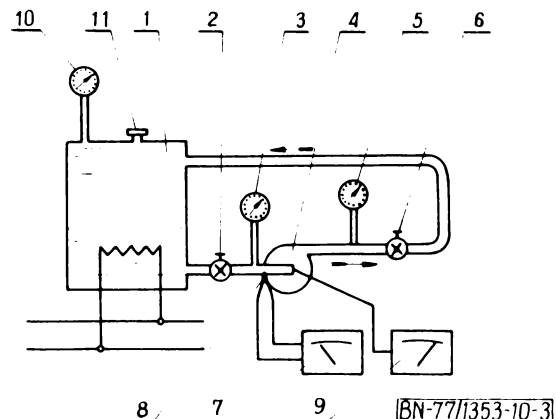
4.4.1.2. Dokładność pomiarów charakterystyki

- pomiar momentu obrotowego z dokładnością ±2%,
- pomiar wydatku z dokładnością ±2%,
- pomiar różnicowy ciśnienia wlotu i wylotu ±1%,
- pomiar prędkości obrotowej z dokładnością ±1%,
- pomiar temperatury zasysanej wody ±1,5%.

Otrzymane wyniki powinny być zgodne z 2.4. Każdy pomiar należy przeprowadzić dwukrotnie w kierunku rosnących i malejących obrotów.

4.4.2. Badanie trwałości

4.4.2.1. Stanowisko do badania trwałości - wg schematu na rys. 3.



Rys. 3. Stanowisko do badań trwałości: 1 - zbiornik z grzejnikiem elektrycznym, 2 - zawór regulujący ciśnienie zasysania, 3 - manowakuometr, 4 - badana pompa, 5 - manometr, 6 - zawór regulacyjny ciśnienia doprowadzanego, 7 - mostek, 8 - termoelement, 9 - prędkościomierz, 10 - manometr, 11 - korek

4.4.2.2. Warunki badań trwałości. Pompa wody powinna przepracować w warunkach określonych w tabl. 4:

a) w przypadku badań kwalifikacyjnych – 1000 godz bez względu na pojemność skokową silnika, z którym współpracuje,

b) w przypadku badań okresowych

300 godz – dla pomp do silników o pojemności skokowej do $2,5 \text{ dm}^3$,

450 godz – dla pomp do silników o pojemności skokowej od $2,5 + 6,8 \text{ dm}^3$,

600 godz – dla pomp do silników o pojemności skokowej ponad $6,8 \text{ dm}^3$.

Tablica 4

Prędkość obrotowa wałka pompy, obr/min	wyższa o 10% od prędkości odpowiadającej maksymalnej prędkości obrotowej pompy
Ciśnienie tłoczenia	niższe o 15% od wysokości ciśnienia maksymalnego przy wydatku zerowym
Utrzymanie zwiększonego ciśnienia, w obwodzie, kPa (kg/cm^2)	$49,1 \pm 9,8$ ($0,5 \pm 0,1$)
Nadciśnienie zasysania, kPa (kg/cm^2)	$19,6 \pm 4,9$ ($0,20 \pm 0,05$)
Temperatura wody przy zasysaniu, °C	100 ± 102
Promieniowe obciążenie koła pasowego	150% obciążenia maksymalnego na wałku w normalnych warunkach działania
Obciążenie osiowe na wałku pompy	150% obciążenia maksymalnego na wałku w normalnych warunkach działania w wyniku nacisku wzdłużnego tak wirnika jak i wentylatora

4.4.2.3. Wyniki badań trwałości należy uznać za pozytywne, jeżeli po ich zakończeniu spełnione będą wymagania wg tabl. 5 oraz nie powinno nastąpić:

Tablica 5

Liczba godzin pracy	300	450	600	1000
Dopuszczalne obniżenie wydatku w temperaturze $90 \pm 2^\circ\text{C}$	3%	4,5%	6,0%	10%
Dopuszczalne zużycie osiowe powierzchni pierścienia uszczelniacza	0,15 mm	0,2 mm	0,3 mm	0,5 mm

- skorodowanie łożysk spowodowane przeciekami wody na skutek nieszczelności pierścienia uszczelniającego,
- znaczne zużycie łożysk.

4.5. Ocena wyników badań. Badaną partię pomp wody należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli wynik badań niepełnych tej partii oraz wyniki aktualnych badań pełnych są pozytywne.

Zamawiający ma prawo przeprowadzić ocenę wyników badań i zdecydować o przyjęciu lub odrzuceniu partii pomp na podstawie świadectw kontroli jakości wytwórni bądź przeprowadzić badania we własnym zakresie zgodnie z niniejszą normą.

4.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Do każdej partii pomp wody wytwórnia jest obowiązana sporządzić świadectwo zawierające co najmniej:

- nazwę wytwórni,
- oznaczenie typu pomp wody,
- datę wykonania i kolejny numer pompy,
- liczność partii,
- datę przeprowadzenia ostatnich badań pełnych,
- stwierdzenie zgodności wykonania z wymaganiami niniejszej normy.

5. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ POMP WODY UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Za zgodą zamawiającego partia pomp wody uznana za niezgodną z wymaganiami normy może być po przesegregowaniu przedstawiona ponownie do odbioru.

KONIEC

Informacje dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Przemysłowy Instytut Motoryzacji i Zakłady Sprzętu Motoryzacyjnego w Praszce.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/1353-10

a) wprowadzono statystyczną kontrolę jakości wg PN-73/N-03021,

b) zmieniono kryteria wymagań badań trwałościowych,

c) zmieniono w badaniach trwałości pomp czas badań okresowych w zależności od pojemności skokowej silnika, z którym współpracuje pompa.

3. Normy związane

PN/N-03010 Losowy wybór sztuk do próbek

PN-73/N-03021 Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej. Plany badania

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

BN-74/3602-01 Powłoki metalowe i konwersyjne na wyrobach przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania

BN-74/3602-02 Powłoki lakierowe na wyrobach przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania

BN-75/3610-03 Odlewy ze stopów aluminium dla przemysłu motoryzacyjnego. Ogólne wymagania i badania

BN-70/3610-05 Odlewy z żeliwa szarego dla przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania

4. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

RWPG-PC 1613-68 Osprzęt samochodowy. Pompy wodne. Metody badań stanowiskowych

FIAT 7.1107 Pompa wodna do silników samochodowych. Próby na stanowisku

5. Symbol wg SWW – 0719-7.

6. Wzory obliczeniowe. Pomiarom podlegają następujące wielkości: n , M_p , Q , H , pozostałe wartości przelicza się wg następujących wzorów:

a) Moc użyteczna pompy N_u w kW wg wzoru

$$N_u = \frac{Q \cdot H \cdot 10^{-3}}{60}$$

w którym:

Q – wydatek pompy, dm^3/min ,

H – maksymalne ciśnienie tłoczenia, $H = (P_t - P_s) + \frac{h \cdot \gamma_w \cdot 9,81}{1000}$, kPa^1)

gdzie:

P_t – ciśnienie tłoczenia, kPa ,

P_s – ciśnienie ssania, kPa ,

h – odległość punktów pomiaru ciśnienia na wlocie i wylocie pompy, m ,

γ_w – gęstość wody, kg/m^3 .

b) Moc napędowa pompy N_p w kW wg wzoru

$$N_p = M_p \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot 10^{-3}$$

w którym:

M_p – moment napędowy pompy, $\text{N} \cdot \text{m}$,

n – prędkość obrotowa wirnika, obr/min .

c) Sprawność pompy η_p wg wzoru

$$\eta_p = \frac{N_u}{N_p}$$

¹⁾ W przypadku gdy wylot pompy znajduje się poniżej wlotu wzór przyjmuje postać

$$H = (P_t - P_s) - \frac{h \cdot \gamma_w \cdot 9,81}{1000}$$