

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-79 1372-03
	Silniki pojazdów samochodowych Wały korbowe stalowe kute Wymagania i badania	Zamiast BN-70/1372-03*
		Grupa katalogowa V 24

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP2. WYMAGANIA

- 2.1. Materiał
- 2.2. Powierzchnie
 - 2.2.1. Powierzchnie nieobrabiane
 - 2.2.2. Powierzchnie obrabiane
 - 2.2.3. Chropowatość powierzchni obrabianych
- 2.3. Odchyłki
 - 2.3.1. Odchyłki wymiarów tolerowanych
 - 2.3.2. Odchyłki wymiarów nietolerowanych
 - 2.3.3. Odchyłki kształtu i położenia
- 2.4. Twardość powierzchni czopów
- 2.5. Grubość umownej warstwy utwardzonej h i jej układ
- 2.6. Szczelność zaślepionych kanałów olejowych
- 2.7. Wartość dopuszczalnego niewyrównoważenia
- 2.8. Odmagnesowanie wału
- 2.9. Cechowanie

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie
- 3.2. Przechowywanie
- 3.3. Transport

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące stalowych, kutych, niedzielonych wałów korbowych o średnicach czopów do 120 mm, przeznaczonych do silników spalinowych pojazdów samochodowych.

4. BADANIA

- 4.1. Rodzaje badań
- 4.2. Kontrola jakości gotowych wyrobów
 - 4.2.1. Skład i liczność partii
 - 4.2.2. Sposób pobierania próbek do badań
 - 4.2.3. Poziom kontroli
 - 4.2.4. Wadliwość dopuszczalna
 - 4.2.5. Wybór i stosowanie planów badań
- 4.3. Opis badań
 - 4.3.1. Sprawdzenie powierzchni
 - 4.3.2. Sprawdzenie chropowatości powierzchni
 - 4.3.3. Sprawdzenie wymiarów
 - 4.3.4. Sprawdzenie twardości
 - 4.3.5. Sprawdzenie grubości warstwy utwardzonej
 - 4.3.6. Sprawdzenie szczelności zaślepionych kanałów olejowych
 - 4.3.7. Sprawdzenie dopuszczalnego niewyrównoważenia
 - 4.3.8. Sprawdzenie odmagnesowania
- 4.4. Ocena wyników badań
 - 4.4.1. Ocena wału
 - 4.4.2. Ocena partii
- 4.5. Odbiór przez zamawiającego
- 4.6. Zaświadczenie wytwórcy o jakości

INFORMACJE DODATKOWE2. WYMAGANIA

2.1. Materiał. Wał korbowy powinien być wykonany z odlewki zgodnie z ustalonymi dla danego typu wału wymaganiami dotyczącymi: kształtu, wymiarów, gatunku materiału, jego czystości, stanu i własności mechanicznych oraz wad

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji – Warszawa
Ustanowiona przez Dyrektora Naukowego Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 30 stycznia 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 6/1979 poz. 35)

- dla silników z zapłonem iskrowym $\pm 0^{\circ}20'$, jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej,
- dla silników z zapłonem samoczynnym $\pm 0^{\circ}15'$.

2.4. Twardość powierzchni czopów po utwardzeniu powierzchniowym powinna mieścić się w granicach:

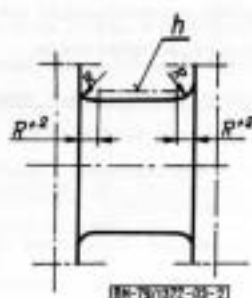
- dla czopów hartowanych powierzchniowo 50 ± 02 HRC,
- dla czopów azotowanych utwardzając minimum 620 HV.

2.5. Grubość umownej warstwy utwardzonej h i jej układ. Dla wałów hartowanych powierzchniowo umowna grubość warstwy utwardzonej powinna wynosić:

- z czopami pełnymi 2 ± 5 mm,
- z czopami drążonymi do 30% minimalnej grubości ścianki, przy czym przyjęta twardość minimalna warstwy utwardzonej, określająca umowną jej grubość, wynosi 42 HRC (50% martenzytu).

Twardość warstwy utwardzonej na głębokości 1 mm powinna wynosić minimum 50 HRC.

Układ warstwy utwardzonej powierzchniowo podano na rys. 2.



Rys. 2

Różnica grubości warstwy zahartowanej w przekroju poprzecznym czopa w dwóch dowolnych miejscach na obwodzie nie powinna być większa niż 0,4 nominalnej grubości warstwy i powinna się mieścić w tolerancji grubości.

Różnicy grubości warstwy zahartowanej przy wyjściu otworów olejowych nie określa się. Warstwa zahartowana powinna zaczynać się na odległości $+2,0$ mm od promieni przejścia i wzrastać do wymaganej grubości, $-0,0$.

W technicznie uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się inne wymagania.

W przypadku wałów wykonanych ze stali do azotowania, całkowita grubość warstwy azotowanej powinna mieścić się w granicach 0,4 do 0,6 mm z tym, że na głębokości warstwy 0,25 do 0,4 mm twardość powinna wynosić minimum 600 HV. Warstwa naazotowana może obejmować powierzchnie całego wału.

2.6. Szczelność zaślepionych kanałów olejowych. Pod ciśnieniem 1,96 MPa (20 kg/cm^2) nie powinny wystąpić wycieki. Dopuszczalne są nieznaczne przesączenia na uszczelnieniach.

2.7. Wartość dopuszczalnego niewyrównoważenia powinna się mieścić w granicach, które powinny być określone w dokumentacji konstrukcyjnej.

2.8. Odmagnesowanie wału. Każdy wał korbowy poddany badaniu na defektoskopie magnetycznym powinien być rozmagnesowany na czopach głównych i korbowodowych w stopniu zapewniającym nieprzyciąganie drutu o średnicy maksymalnej 0,3 mm i długości maksimum 10 mm ze stali niskowęglowej. (maksimum 0,15% C).

2.9. Cechowanie. Na każdym wale korbowym, jeżeli zamówienie nie określa inaczej, powinny być umieszczone w miejscu określonym na rysunku konstrukcyjnym co najmniej następujące znaki:

- nazwa lub znak wytwórcy,
- numer rysunku lub symbol wału.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Każdy wał korbowy powinien być zabezpieczony przed korozją na okres co najmniej 3 miesięcy licząc od daty wysyłki, środkiem konserwującym łatwym do usunięcia.

Czopy korbowe i główne wału oraz powierzchnie dla uszczelnaczy powinny być dodatkowo owinięte papierem antykorozyjnym, parafinowanym, w sposób zabezpieczający przed samoczynnym odwinięciem się papieru. Wały należy pakować w pojemniki z wkładkami. Wkładki powinny zapewnić podparcie wału na co najmniej 2 czopach głównych tak, aby maksymalne momenty gięce od ciężaru wału w przybliżeniu wyrównowały się. Wały powinny być zabezpieczone przed odkształceniami trwałymi, wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Na pojemnikach powinny znajdować się trwałe i widoczne napisy zawierające co najmniej:

- nazwę zakładu,
- symbol wału,
- liczbę wałów i ich masę brutto,
- datę ważności konserwacji,
- napisy wymagane przepisami transportowymi i wskazania odnośnie ochrony pojemników w transporcie.

Dopuszcza się inny sposób pakowania i konserwacji po uzgodnieniu między wytwórcą a odbiorcą.

3.2. Przechowywanie. Wały zakonserwowane i opakowane wg 3.1 należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczających od szkodliwych wpływów warunków atmosferycznych i otoczenia.

3.3. Transport. Wały korbowe powinny być transportowane krytymi środkami transportu. Pojemniki powinny być zabezpieczone przed samoczynną zmianą położenia i uszkodzeniami.

4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań. Wały należy poddać badaniom wymienionym w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg
1	2	3	4
1	Sprawdzenie powierzchni	2.2.1, 2.2.2, 2.9	4.3.1
2	Sprawdzenie chropowatości	2.2.3	4.3.2
3	Sprawdzenie odchyłek wymiarowych	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3	4.3.3
4	Sprawdzenie twardości	2.4	4.3.4
5	Sprawdzenie grubości warstwy utwardzonej	2.5	4.3.5
6	Sprawdzenie szczelności zaślepionych kanałów olejowych	2.6	4.3.6
7	Sprawdzenie dopuszczalnego niewyrównowżenia	2.7	4.3.7
8	Sprawdzenie odmagnezowania	2.8	4.3.8

4.2. Kontrola jakości gotowych wyrobów

4.2.1. Skład i liczność partii. Za partię wałów korbowych należy uważać każdą liczbę wałów powyżej 5 sztuk wykonanych według tego samego rysunku konstrukcyjnego i tej samej technologii, przedstawioną jednorazowo do odbioru.

4.2.2. Sposób pobierania próbek do badań. Próbki do badań należy pobierać z partii w sztukach metodą losową na ślepo wg PN/N-03010. Do badania w zakresie wymagań podanych w 2.5 należy pobrać 1 wał z partii.

4.2.3. Poziom kontroli - II ogólny wg PN-73/N-03021.

4.2.4. Wadliwość dopuszczalna. Dla sprawdzenia wymagań wg: 2.2.3, 2.3.1, 2.3.3, 2.4, 2.7, 2.8 - maksimum 0,65%, dla wymagań wg 2.2.2, 2.3.2 - maksimum 1,0%, dla wymagań wg 2.2.1 - maksimum 1,5%, dla wymagań wg 2.6, 2.9 - maksimum 2,5%.

4.2.5. Wybór i stosowanie planów badań. Do badań stosować kontrolę normalną wg tabl. 2. Badania dla kontroli obustronnej i ulgowej oraz warunki przejścia wg PN-73/N-03021.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie powierzchni. Oględzinom należy poddać wszystkie powierzchnie w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami. Oględziny należy wykonać gołym okiem lub za pomocą lupy o powiększeniu 5-krotnym. W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić kontrolę za pomocą defektoskopu lub przyrządu optycznego.

4.3.2. Sprawdzenie chropowatości powierzchni należy wykonać gołym okiem przez porównanie z wzorcami na zgodność z wymaganiami. Sprawdzeniu podlegają wszystkie powierzchnie dostępne do oceny.

Powierzchnie o gładkości co najmniej $R_a = 2,5 \mu m$ należy sprawdzać gładkościomierzem, zapewniającym dokładność pomiaru w żądanym zakresie chropowatości. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną trzech pomiarów wykonanych na tej samej powierzchni.

Tablica 2

Liczność partii	Liczność próbek	Wadliwość							
		0,65%		1,0%		1,5%		2,5%	
		liczba kwalifiku- jąca	liczba dyskwalifi- kująca	liczba kwalifiku- jąca	liczba dyskwalifi- kująca	liczba kwalifiku- jąca	liczba dyskwalifi- kująca	liczba kwalifiku- jąca	liczba dyskwalifi- kująca
sztuk									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
do 25	5	0	1	0	1	0	1	0	1
26 ÷ 90	13	0	1	0	1	0	1	0	1
91 ÷ 150	20	0	1	0	1	0	1	1	2
151 ÷ 280	32	0	1	0	1	1	2	2	3
281 ÷ 500	50	0	1	1	2	2	3	3	4
501 ÷ 1200	80	1	2	2	3	3	4	5	6
1201 ÷ 3200	125	2	3	3	4	5	6	7	8

4.3.3. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać uniwersalnymi i specjalnymi przyrządami pomiarowymi, zapewniającymi wymaganą dokładność pomiaru. Pomiar średnicy i odchylek kształtu czopów należy wykonać co najmniej w trzech przekrojach prostopadłych do osi czopów na ich części walcowej w dwóch wzajemnie prostopadłych położeniach. Jeden z tych pomiarów powinien być wykonany w okolicy środka długości czopa.

4.3.4. Sprawdzenie twardości należy wykonać przez pomiar w trzech dowolnych miejscach na każdej utwardzonej powierzchni. Twardość czopów utwardzonych powierzchniowo należy mierzyć twardościomierzem Rockwella przy użyciu stożka diamentowego skala C wg PN-79/H-04355. Dopuszcza się stosowanie metody Superrockwella wg skali 30N i Vickersa.

Twardość czopów azotowanych należy mierzyć twardościomierzem Vickersa przy obciążeniu 49 N (5 kg) wg PN-79/H-04360. Dopuszcza się wykonywanie pomiaru za pomocą skleroskopu Shore'a.

Ślady zagłębienia stożka w miejscach pomiaru twardości, po usunięciu wypływek i zacyzczeniu, nie dyskwalifikują wału.

4.3.5. Sprawdzenie grubości warstwy utwardzonej należy przeprowadzać na zglądach próbek przez pomiar twardości w głęb od powierzchni czopa.

Do badań pobiera się próbki podłużne i poprzeczne co najmniej po jednej z czopów korbowych i głównych.

Próbki podłużne należy wycinać wzdłuż czopów na całej ich długości, a próbki poprzeczne z pełnego przekroju czopów prostopadle do ich osi.

Twardość od powierzchni w głęb próbki mierzyć twardościomierzem Vickersa przy obciążeniu 98 N (10 kg).

W celu uzyskania wyników w stopniach HRC należy stosować tablice porównawcze wg PN-76/H-04357. Różnice grubości warstwy utwardzonej należy sprawdzać przez bezpośredni pomiar liniowy po wytrawieniu zglądów odczynnikiem wg PN-61/H-04502. Do badania zaleca się pobierać wały nie spełniające innych wymagań.

4.3.6. Sprawdzenie szczelności zailepionych kanałów olejowych należy wykonać gołym okiem po napełnieniu układu kanałów olejowych olejem pod ciśnieniem określonym w 2.6.

4.3.7. Sprawdzenie dopuszczalnego niewyrównoważenia należy przeprowadzać na urządzeniu zapewniającym dokładność, która powinna być podana w dokumentacji technicznej.

4.3.8. Sprawdzenie odmagnesowania należy przeprowadzać po rozmagnesowaniu wałów poddanych badaniom defektoskopowym, przykładając drut do suchej powierzchni czopów. Wał należy uważać za rozmagnesowany, jeżeli drut przyłożony z boków lub spodu powierzchni czopa odpada.

4.4. Ocena wyników badań

4.4.1. Ocena wału. Wał należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli przejdzie wszystkie badania wymienione w tabl. 2 z wynikiem dodatnim. Wał należy uznać za niezgodny z wymaganiami normy, jeżeli chociaż jedno z wymagań uzyskało wynik ujemny.

4.4.2. Ocena partii. Partię wałów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbie nie przekracza liczby kwalifikującej podanej w tabl. 2 w kolumnach: 3, 5, 7, 9 oraz badanie wg 4.3.5 dało wynik dodatni.

4.5. Odbiór przez zamawiającego. Zamawiający może dokonać przyjęcia partii na podstawie świadectwa kontroli technicznej wytwórcy bądź na podstawie przeprowadzonych badań we własnym zakresie według zasad podanych w niniejszej normie.

4.6. Zaświadczenie wytwórcy o jakości. Dla każdej partii wałów uznanej za zgodną z normą powinno być wystawione zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) nazwę i symbol wału lub numer rysunku,
- c) liczbę sztuk ewentualnie numery wałów, jeżeli to uzgodniono,
- d) datę odbioru wałów,
- e) stwierdzenie zgodności wykonania z wymaganiami normy,
- f) stempel i podpis kontroli jakości.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Fabryka Samochodów Ciężarowych w Starachowicach.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/1372-03

a) zwiększono zakres średnic czopów,

b) uaktualniono rysunek wału;

- wprowadzono aktualnie obowiązujące oznaczenia przekrójów, chropowatości, promieni,

- katowe położenia czopów korbowych, zakończenie wału, zmieniono,

c) odchyłki promienia korby z podaniem wartości podano oddzielnie dla wału do silnika z zapłonem samoczynnym i iskrowym,

d) wprowadzono dopuszczalne wady dla odkuwek wału,

e) wprowadzono jednostki miar wg układu SI,

f) wprowadzono statystyczną kontrolę jakości,

3. Normy i dokumenty związane

PN-78/H-04355 Próba twardości metali sposobem Rockwella, Skala B i C

PN-76/H-04357 Tablice twardości stali i staliwa według Vickersa, Brinella i Rockwella

PN-78/H-04360 Próba twardości metali sposobem Vickersa przy obciążeniu 9,8 N (1 kg) i powyżej

PN-61/H-04502 Odczynniki do badania makrostruktury stopów żelaza

PN-77/M-02102 Tolerancje i pasowania, Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm

PN-66/M-02139 Odchyłki warsztatowe wymiarów swobodnych

PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni, Chropowatość powierzchni, Określenia podstawowe i parametry

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości, Losowy wybór sztuk do próbek

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości, Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej, Plany badania

4. Symbol wg SWW - 0719-7.

5. Autor projektu normy - Henryk Pora,