

SILNIKI I MASZyny ENERGETYCZNE NIEELEKTRYCZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-79 1351-08
	Zawory silników spalinowych do pojazdów samochodowych, ciągników rolniczych i pochodnych tych silników	Zamiast BN-74/1351-08
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa V 24

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące zaworów stosowanych w silnikach spalinowych do pojazdów samochodowych, ciągników rolniczych i w pochodnych tych silników.

2. WYMAGANIA

2.1. Wymiary, tolerancje oraz odchyłki kształtu i położenia poszczególnych powierzchni zaworów powinny odpowiadać wymaganiom konstrukcyjnym zaworów oraz:

- bicie przyłgni zaworu w stosunku do osi trzonka w płaszczyźnie prostopadłej do przyłgni zaworu nie powinno przekraczać 0,03 mm,
- odchyłka walcowości trzonka zaworu nie może przekroczyć 0,015 mm na całej długości trzonka,
- wymiary nietolerowane powinny mieścić się w granicach tolerancji objętych BN-77/3601-01.

2.2. Twardość czoła trzonka zaworu utwardzonego powinna wynosić minimum 45 HRC wg PN-76/H-04357. Grubość warstwy utwardzonej nie może być mniejsza niż 1,5 mm. W przypadkach zaworów nieutwardzonych dopuszcza się

twardość niższą, odpowiadającą twardości gatunku materiału, z którego wykonano zawór.

Czoło trzonka zaworu wykonanego ze stali 50 H21G9N4 może być napawane stelitami ¹⁾ lub mieć twardą nakładkę.

2.3. Wykonanie powierzchni. Na nieobrobionych powierzchniach zaworów niedopuszczalne są pęknięcia, pory i inne podobne wady wchodzące w głąb materiału;

Dopuszcza się wgniecenia i odbicia o charakterze powierzchniowym do głębokości maksimum 0,4 mm.

Na obrobionych powierzchniach zaworów niedopuszczalne są pęknięcia, skałeczenia i zadziory.

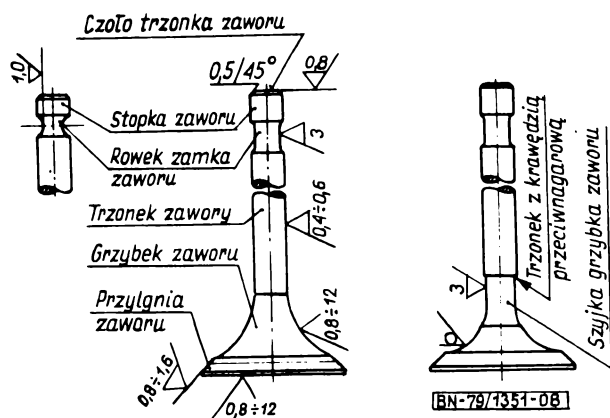
Dopuszcza się jedynie wklęsłe ślady po badaniach twardości metodą Rockwella oraz wklęsłe pojedyncze ślady i zmatowienia po uchwytach ostatnich operacji i sprawdzianach.

W przypadkach wątpliwych należy porównać z ustalonym wzorcem zaworu.

Chropowatość powierzchni - wg rysunku, jeżeli między producentem i odbiorcą nie uzgodniono inaczej.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 30 października 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1980 poz. 3)



2.4. Materiał. Zawory powinny być wykonane z odkuwek matrycowanych ze stali stopowych i żaroodpornych wg tabl. 1.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych gatunków stali, po uprzednim uzgodnieniu zamawiającego z dostawcą.

Dopuszcza się zgrzewanie grzybków zaworowych wykonanych ze stali żaroodpornej z trzonkami ze stali stopowych konstrukcyjnych – wg PN-72/H-84030.

2.5. Wytrzymałość na rozciąganie. Zależnie od rodzaju zastosowanej stali zawory powinny być obrobione cieplnie do wytrzymałości podanej w tabl. 1.

W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inną wytrzymałość na rozciąganie.

Tablica 1

Materiał	Wytrzymałość na rozciąganie MPa	Twardość HRC
1	2	5
H9S2 wg PN-71/H-86022	882÷1078	26÷34
H10S2M wg PN-71/H-86022	931÷1127	26÷36
38HNM ¹⁾ wg BN-76/0631-09	892÷1029	28÷36
50H21G9N4 wg PN-71/H-86022	980÷1225	min 30
¹⁾ Stal 38HNM dopuszcza się tylko w technicznie uzasadnionych przypadkach		

2.6. Napawanie przyłgni stellitami. Dla zaworów, których konstrukcja przewiduje stellitowanie przyłgni, napawana warstwa stellitu powinna być jednorodna i dobrze związana z podłożem.

Powierzchnia przyłgni powinna być wolna od zanieczyszczeń i bez wad takich jak: pory, zażużenia, pęknięcia, pęcherze i niespawy.

Na powierzchniach poza przyłgnią dopuszczalne są pory o średnicy do 0,4 mm w liczbie maksimum 3 sztuki na jednym zaworze położone w odległości minimum 5 mm od siebie.

Twardość warstwy napawanej przyłgni zaworu nie powinna być niższa od twardości zastosowanego stellitu.

2.7. Napawanie czoła trzonka zaworu. Dla zaworów o przewidzianym konstrukcyjnie napawaniu stellitu¹⁾ na czoło trzonka, warstwa tego stellitu powinna być jednorodna i dobrze związana z podłożem. Powierzchnia napawana powinna być wolna od zanieczyszczeń i bez wad, takich jak: pęknięcia, żużle, niespawy.

Dopuszcza się pojedyncze pory osobno rozmieszczone, o wielkościach do 0,4 mm i łącznej powierzchni nie przekraczającej 5% powierzchni czoła trzonka.

Twardość napawanego czoła trzonka zaworu nie powinna być niższa od twardości zastosowanego stellitu.

2.8. Pokrycie elektrolityczne. Dla zaworów o przewidzianym konstrukcyjnie pokryciu elektrolitycznym, warstwa chromu twardego powinna być ściśle związana z podłożem. Grubość warstwy chromu nie powinna być mniejsza niż 3 µm. Powierzchnia chromu powinna być wolna od zanieczyszczeń i bez wad, takich jak pory i pęcherze.

Na częściach niewspółpracujących dopuszcza się niespełnianie wymienionych warunków, z wyjątkiem łuszczenia się warstwy chromu.

Zakończenie warstwy chromowej może być linią krzywą o skoku maksimum 3 mm mierzonym wzdłuż osi zaworu.

2.9. Pokrycie aluminiowe. Dla zaworów, których konstrukcja przewiduje aluminowanie, barwa powłoki aluminiowej powinna być jasnopopielata o odcieniu szarym. Na powierzchni aluminiowej niedopuszczalne są białe lub srebrne plamy większe niż 2,5 mm². Grubość warstwy od 7 ÷ 18 µm.

Mikrotwardość pod obciążeniem 25 cN powinna wynosić 600 ÷ 700 HV.

2.10. Przebieg włókien spęzonego bądź wyciskanego i prasowanego zaworu powinien wykazywać w przekroju podłużnym przebieg zewnętrznych włókien od strony powierzchni roboczej grzybka zgodny z zewnętrznym obrysem zaworu.

Dopuszcza się przerwy włókien wyłącznie w miejscu styku dwu rodzajów materiałów w zaworach zgrzewanych lub napawanych oraz w miejscach obróbki mechanicznej.

2.11. Cechowanie. Na każdym gotowym zaworze powinien być umieszczony co najmniej znak wytwórni zaworów.

Miejsca, wymiar i sposób umieszczania znaków powinny być podane w dokumentacji technicznej. Znaki powinny być

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe.

wykonane w sposób trwały i czytelny przez cały okres eksploatacji zaworu.

Ewentualne dodatkowe znaki mogą być umieszczane po uzgodnieniu zamawiającego z producentem.

Dopuszcza się niecechowanie zaworów na życzenie zamawiającego.

3. PAKOWANIE, PRZECZYSKOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Gotowe zawory przeznaczone do sprzedaży lub do przechowywania powinny być zabezpieczone przed korozją i owinięte przetłuszczonym papierem.

Zawory owinięte w papier należy pakować do teksturowych pudełek, osobno zawory ssące i osobno wydechowe. Pudełka z zaworami należy pakować do opakowań zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami w czasie transportu.

Wymiary opakowań powinny być zgodne z PN-78/O-79021.

Na pudełkach teksturowych i skrzynkach powinna być umieszczona informacja podająca co najmniej:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) zawory do silnika typ "...".
- c) numer rysunku zaworu oraz określenie ssący lub wydechowy,
- d) datę pakowania,
- e) liczbę zapakowanych zaworów,
- f) masę brutto w kg,
- g) znak kontroli jakości.

Ponadto na opakowaniach wysyłkowych powinien być umieszczony napis ostrzegawczy: "Nie rzucać".

3.2. Przechowywanie. Zawory powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi i chemicznymi (kwas, zasady, itp.),

Opakowanie fabryczne i środki przeciwkorozyjne powinny zabezpieczać zawory przed korozją w ciągu sześciu miesięcy od daty wysyłki.

Po upływie tego terminu zawory należy ponownie zakonserwować.

3.3. Transport. Zawory powinny być przesyłane krytymi środkami transportowymi.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania pełne obejmują:

- a) oględziny zewnętrzne (2.3, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.11),
- b) sprawdzenie wymiarów, tolerancji oraz odchyłek kształtu i położenia (2.1),
- c) sprawdzenie twardości (2.2, 2.6, 2.7, 2.9),
- d) sprawdzenie grubości warstwy utwardzanej (2.2),
- e) sprawdzenie chropowatości powierzchni (2.3),

- f) sprawdzenie składu chemicznego (2.4),
- g) sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie (2.5),
- h) sprawdzenie warstwy napawanej (2.6 i 2.7),
- i) sprawdzenie pokrycia elektrolitycznego (2.8),
- j) sprawdzenie powłoki aluminiowej (2.9),
- k) sprawdzenie przebiegu włókien (2.10).

4.1.2. Badania niepełne (odbiorcze) obejmują:

- a) oględziny zewnętrzne (2.3, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.11),
- b) sprawdzenie wymiarów, tolerancji oraz odchyłek kształtu i położenia (2.1),
- c) sprawdzenie grubości i twardości warstwy utwardzanej (2.2),
- d) sprawdzenie wykonania powierzchni (2.3, 2.8 i 2.9).

4.2. Zakres badań

4.2.1. Badania pełne należy przeprowadzić po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych i technologicznych mogących mieć wpływ na jakość zaworów oraz okresowo co najmniej dwa razy w roku.

4.2.2. Badania niepełne należy przeprowadzać na każdej wyprodukowanej partii zaworów.

4.3. Kontrola jakości

4.3.1. Skład i liczność partii. Partia powinna składać się z zaworów jednego rodzaju, wykonanych w jednakowych warunkach produkcyjnych i przedstawionych jednokrotnie do odbioru.

Liczność partii – wg tabl. 2.

4.3.2. Pobieranie próbek. Próbkę do badań należy pobierać losowo wg PN/N-03010.

Do badań wg 4.1.1 należy pobrać 20 sztuk zaworów z bieżącej produkcji, które przeszły z wynikiem pozytywnym badania niepełne wg 4.1.2.

Do badań wg 4.1.2 a) należy pobrać 100% zaworów, a do badań 4.1.2 b), c) i d) należy pobrać z partii przedstawionej do odbioru losowo liczbę zaworów zgodnie z PN/N-03010 – tabl. 2.

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

4.3.4. Wadliwość dopuszczalna – dla poszczególnych badanych cech zaworów, maksimum:

- a) 0,65% – średnica trzonka,
- b) 1% – odległość przylgni od czoła grzybka oraz bicie: przylgni, trzonka i czoła trzonka,
- c) 2,5% – odległość: rowka od przylgni i przylgni od czoła trzonka oraz pozostałe wymiary, chropowatość powierzchni, głębokość warstwy utwardzonej, twardość.

Odchylenia wymiarów nie powinny przekraczać 20% wyznaczonej tolerancji rysunkowej.

4.3.5. Wybór i stosowanie planów badania – kontrola normalna plan dwustopniowy wg PN-73/N-03021 tabl. 2.

Tablica 2

Liczność partii (sztuk)	Znak literowy próbki	Liczność próbki	Łączna liczność próbki	Liczba sztuk wadliwych kwalifikujących m_1 i dyskwalifikujących m_2					
				$w_2 = 0,65\%$		$w_2 = 1\%$		$w_2 = 2,5\%$	
				m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2
do 280	G	20	20	-	-	-	-	0	3
		20	40	-	-	-	-	3	4
281÷ 500	H	32	32	-	-	0	2	1	4
		32	64	-	-	1	2	4	5
501÷ 1200	I	50	50	0	2	0	3	2	5
		50	100	1	2	3	4	6	7
1201÷ 3200	K	80	80	0	3	1	4	3	7
		80	160	3	4	4	5	8	9
3201÷10000	L	125	125	1	4	2	5	5	9
		125	250	4	5	6	7	12	13
10001÷35000	M	200	200	2	5	3	7	7	11
		200	400	6	7	8	9	18	19
powyżej 35000	N	315	315	3	7	5	9	11	16
		315	630	8	9	12	13	26	27

4.4. Opis badań

4.4.1. Ogledziny należy dokonać nieuzbrojonym okiem, przy świetle dziennym rozproszonym lub sztucznym, o natężeniu oświetlenia 700 lx wg PN-68/E-02032, z odległości około 30 cm.

W razie wątpliwości do badania pęknięć należy postąpić dodatkowo lupa o pięciokrotnym powiększeniu, defektoskopem elektromagnetycznym lub metodą fluorescencyjną.

4.4.2. Sprawdzenie wymiarów, tolerancji oraz odchyłek kształtu i położenia. Do sprawdzenia należy stosować sprawdziany różnicowe, czujniki, mikromierze oraz uniwersalne przyrządy pomiarowe.

W szczególności sprawdzeniu podlegają: błędy walcowości średnicy trzonka zaworu, odległość między przyłgnią a zamkiem, odległość między przyłgnią a czołem grzybka, średnica grzybka, zamka i szyjki, szerokość rowka zamka, długość zaworu, kąt wierzchołkowy przyłgni stożkowej, bicie przyłgni zaworu.

Sprawdzenie błędów walcowości trzonka zaworu należy wykonać przy podparciu w dwóch punktach podanych na rysunkach konstrukcyjnych i obracaniu zaworu.

Czujnik pomiarowy powinien być umieszczony w przybliżeniu w połowie odległości między podporami.

4.4.3. Sprawdzenie twardości. Badania twardości trzonka zaworu należy wykonać sposobem Rockwella wg PN-78/H-04355, w dwóch do trzech punktach trzonka zaworu, w odległości maksimum 10 mm od rowka zaworu.

Wyptywkę materiału po badaniu twardości należy usunąć.

Badania twardości trzonka należy przeprowadzić sposobem Rockwella wg PN-78/H-04355.

Badanie twardości można zastąpić badaniem wytrzymałości poszczególnych gatunków stali wg 2.5.

Zależność między twardością w skali Rockwella HRC a wytrzymałością R_m – wg tabl. 1.

4.4.4. Sprawdzenie grubości warstwy utwardzonej należy przeprowadzić w następujący sposób: badaną część zaworu wytrawić 4% roztworem kwasu azotowego w alkoholu etylowym wg PN-61/H-04503.

Część wytrawioną należy natychmiast zneutralizować przez zanurzenie w wodzie, po czym dokonać pomiaru grubości zabarwionej warstwy utwardzonej suwmiarką lub głębokościomierzem.

W przypadku zaworu napawanego stellitem grubość warstwy napawanej sprawdzić na przekroju osiowym.

Dopuszcza się powierzchniowy przyrost twardości na trzonku do 20% wynikający ze zgniotu w operacji prostowania przez walcowanie.

4.4.5. Sprawdzenie chropowatości powierzchni zaworów należy wykonać przez porównanie z wzorcami.

W razie wątpliwości należy postąpić się przyrządami do pomiarów chropowatości.

4.4.6. Sprawdzenie składu chemicznego polega na ustaleniu zgodności atestu dostawy materiału z wymaganiami norm podanych w tabl. 1.

4.4.7. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie należy wykonać wg PN-71/H-04310.

4.4.8. Sprawdzenie warstwy napawanej należy dokonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem na zgodność z wymaganiami normy.

Twardość warstwy napawanej należy sprawdzić sposobem Rockwella wg PN-78/H-04355.

4.4.9. Sprawdzenie grubości warstwy chromu pokrycia elektrolitycznego należy przeprowadzać metodą mikroskopową lub całkowitego rozpuszczenia – wg PN-74/H-04605, pozostałe wymagania wg 2.8 sprawdzić gołym okiem.

4.4.10. Sprawdzanie pokrycia aluminiowego należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcji technologicznej¹⁾.

Grubość warstwy pokrycia aluminiowego należy sprawdzić metodą mikroskopową – wg PN-74/H-04605.

4.4.11. Sprawdzenie przebiegu włókien należy wykonać gołym okiem lub przy pięciokrotnym powiększeniu na szlifie trawionym odpowiednim odczynnikiem.

4.5. Ocena wyników badań pełnych. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wyniki wszystkich prób wymienionych w 4.1.1 będą pozytywne. Jeżeli jedna

¹⁾ Patrz informacje dodatkowe.

z prób badanych zaworów dała wynik ujemny, próbę tę należy przeprowadzić powtórnie na próbce o podwójnej liczbie zaworów (40 sztuk) pobranych ponownie z partii.

Jeżeli powtórna próba wykaże wynik dodatni, to wynik badań pełnych należy uznać za pozytywny.

4.6. Ocena wyników badań niepełnych. Partię zaworów badanych wg 4.1.2 należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie próby dały wyniki pozytywne.

4.7. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Do każdej partii zaworów powinno być dołączone zaświadczenie zawierające:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) oznaczenie zaworów,
- c) liczbę zaworów,
- d) stwierdzenie zgodności wykonania z wymaganiami niniejszej normy,
- e) podpis Kontroli Jakości.

4.8. Udział zamawiającego w odbiorze. Zamawiający może zastrzec swój udział w badaniach przeprowadzanych przez wytwórcę zaworów w ramach niniejszej normy.

Zamawiający może wykonać ocenę wyników badań i zdecydować o przyjęciu lub odrzuceniu partii zaworów na podstawie zaświadczenia Kontroli Jakości oraz ma prawo wykonać badania we własnym zakresie zgodnie z wymaganiami niniejszej normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Fabryka Samochodów Małolitrażowych, Fabryczny Ośrodek Normalizacji.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-74/1351-08

- a) wprowadzono jednostki SI,
- b) wprowadzono możliwość nie cechowania zaworów produkowanych na podstawie dokumentacji licencyjnej lub na żądanie zamawiającego,
- c) wprowadzono odchyłki kształtu i położenia oraz chropowatość powierzchni,
- d) zaktualizowano statystyczną kontrolę jakości zgodnie z PN-73/N-03021.

3. Normy związane

PN-68/E-02033 Oświetlenie wnętrza światłem elektrycznym

PN-71/H-04310 Próba statyczna rozciągania stali

PN-78/H-04355 Próba twardości metali sposobem Rockwella

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

PN-61/H-04503 Odczynniki do trawienia stopów żelaza

PN-74/H-04605 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-72/H-84030 Stale stopowe konstrukcyjne. Gatunki

PN-71/H-86022 Stal żaroodporna. Gatunki

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

PN-78/O-79021 System wymiarowy opakowań

BN-76/0631-09 Stale dla motoryzacji. Gatunki

BN-77/3601-01 Odchyłki warsztatowe wymiarów nietolerowanych dla wyrobów przemysłu motoryzacyjnego

4. Normy zagraniczne

RFN DIN 8555 Schweißzusatzwerkstoffe für Auftragschweißen (Materiały spawalnicze do napawania)

Włochy FIAT 5.00434/2 Chromowanie zaworów ssących i wydechowych (norma produkcyjna)

FIAT 5.00436 Aluminowanie zaworów ssących i wydechowych silnika (norma produkcyjna)

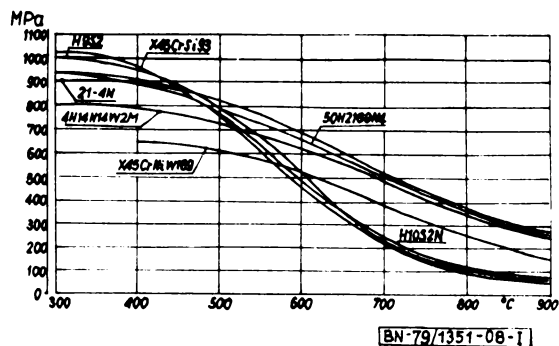
FIAT 9.53565 Stopy twarde do napawania (Stellity)

5. Stale zaworowe wg norm zagranicznych

Oznaczenie gatunku	wg normy
21 - 4N X60CrMnNi21	FIAT 52720
X45CrNiW189 X45CrSi93	DIN 17006
X85CrMoV182 X12CrCoNi2120	STEYR Wb1490

6. Wymagania dla stali na zawory określono w ZN-73/MPM/29-24075. Stale stopowe i żaroodporne do produkcji zaworów silników spalinowych. Wymagania i badania.

7. Wykres wpływu temperatury na wytrzymałość stali zaworowych



8. Pokrycie aluminowe dla zaworów produkowanych na licencji FIAT powinno odpowiadać wymaganiom normy FIAT 5.00436.

9. Symbol wg SWW - 0719-720.

10. Autorzy projektu normy - mgr inż. Piotr Frejnik, mgr inż. Bogusław Cieślak, Eugeniusz Kubiesa.