

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Odkuwki stalowe matrycowane dla przemysłu motoryzacyjnego	3608-01
	Wymagania i badania	Zamiast BN-77/3608-01
		Grupa katalogowa 0303

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące odkuwek matrycowanych ze stali konstrukcyjnej węglowej i stopowej stosowane w przemyśle motoryzacyjnym

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział odkuwek. W zależności od rodzaju i zakresu badan oraz wytopu materiału, odkuwki dzieli się na grupy A, B, C, D, E, F wg PN-79/H-94012. Dopuszcza się, po uzgodnieniu z producentem, wprowadzenie dodatkowych badan

2.2. Przykład oznaczenia odkuwki matrycowanej dźwigni wg rysunku 4567890, grupy D, ze stali 40 HM, w stanie ulepszonym cieplnie (T), o wytrzymałości R_m minimum 1050 MPa

ODKUWKA 4567890 - D - 40 HM - T - 1050 BN-86/3608-01

3. WYMAGANIA

3.1. Kształt i wymiary odkuwek powinny odpowiadać wymaganiom podanym na uzgodnionym rysunku odkuwki. Naddatki na obróbkę, promienie zaokrągleń, dopuszczalne odchyłki wymiarowe, pozostałości wytyłki, skrzywienia, przesadzenia itp. powinny być zgodne z PN-74/H-94301, w zależności od rodzaju odkuwki i klasy dokładności wykonania. W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inne naddatki, promienie zaokrągleń, odchyłki wymiarowe, pozostałości wytyłki, skrzywienia, przesadzenia itp., po uprzednim uzgodnieniu między zamawiającym i wytwórcą

3.2. Powierzchnia odkuwek

3.2.1. Powierzchnie nie podlegające obróbce skrawaniem oraz powierzchnie przewidziane jako wstępne bazy technologiczne. Jeżeli na rysunku odkuwki nie zaznaczono inaczej, dopuszczalne są bez usuwania wżery, chropowatość, łuski, wgniecenia oraz pojedyncze drobne nitki, załadowania, ślady zeszlifowania wady w granicach dolnej odchyłki wymiarowej do $1/3$ tolerancji licząc od wymiaru nominalnego. Inne wady są niedopuszczalne

3.2.2. Powierzchnie poddawane w dalszym procesie obróbki skrawaniem. Na powierzchniach poddawanych w dalszym procesie obróbki skrawaniem dopuszczalne są bez usuwania zakucia, rozwarstwienia, naderwania, wżery, chropowatość, łuski, wgniecenia, pojedyncze drobne nitki, jeżeli ich głębokość gwarantuje pozostanie na odkuwce co najmniej $1/2$ nominalnego naddatku na obróbkę. Głębokość wad powinna być sprawdzona przez pitowanie, dtutowanie i szlifowanie

3.2.3. Usuwanie wad powierzchniowych. Dopuszczalne jest usuwanie wad powierzchniowych na powierzchniach nie podlegających obróbce skrawaniem w granicach dolnej odchyłki wymiarowej. Nie dotyczy to części mających wpływ na bezpieczeństwo jazdy, np. odkuwek ramienia kierownicy i trzonu korbowodu. Ślad usunięcia wady powinien być co najmniej 3-krotnie szerszy niż jego głębokość i nie powinien mieć ostrych wgłębień i krawędzi

3.2.4. Naprawa wad. Dopuszcza się naprawę wadliwych odkuwek przez napawanie tylko za zgodą zamawiającego i

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji
Ustanowiona przez Dyrektora Przemysłowego Instytutu Motoryzacji dnia 25 stycznia 1986 r
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1986 r
(Dz. Norm. i Miar. nr 3/1986 poz. 7)

w sposób uzgodniony pomiędzy zamawiającym i wytwórcą. Napawanie powinno być przeprowadzone przed obróbką cieplną zgodnie z kartą napraw opracowaną przez wytwórcę odkuwek i zatwierdzoną przez zamawiającego na określoną liczbę lub czas. Odkuwki naprawiane należy oznaczać. Dopuszcza się naprawę znaku wypukłego (cechy) przez zeszlifowanie i naniesienie czytelnego znaku cechownikiem (znak wkłęsły) po uzgodnieniu z zamawiającym.

3 2 5 Wykończenie Odkuwki powinny być oczyszczone ze zgorzeliny. Zabezpieczenie przed korozją należy uzgodnić między zamawiającym i wytwórcą.

3 3 Materiał

3 3 1 Skład chemiczny Odkuwki powinny być wykonane ze stali w gatunku określonym na rysunku odkuwki. Skład chemiczny stali powinien odpowiadać wymaganiom norm klasyfikacyjnych podanych w tabl. 1 lub warunków uzgodnionych z producentem odkuwek.

3 3 2 Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego odkuwek stwierdzone podczas kontrolnej analizy chemicznej powinny odpowiadać normom klasyfikacyjnym.

3 4 Własności mechaniczne

3 4 1 Własności wytrzymałościowe Odkuwki kategorii C, D, E, F dostarcza się z określonymi własnościami wytrzymałościowymi (R_m , R_e , A_5 , Z), a na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą, ponadto z określoną udarnością ($KCU2$). Własności wytrzymałościowe tych odkuwek powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 1 lub innym uzgodnieniom między wytwórcą i zamawiającym, określonym na rysunku odkuwki, wyliczającym z wymagań dotyczących wyrobu lub wielkości odkuwki.

3 4 2 Twardość odkuwek powinna być zgodna z wymaganiami określonymi na rysunku odkuwki. Twardości dla typowych stanów obróbki cieplnej podano w tabl. 1. Twardość odkuwek wykonanych ze stali stopowych do nawęglania w stanie ulepszonym cieplnie dla poprawy skrawalności i mikrostruktury powinna mieścić się w granicach od 197 do 241 HB, jeśli z zamawiającym nie uzgodniono inaczej.

Miejsce pomiaru twardości powinno być określone na rysunku odkuwki.

3 4 3 Podwyższenie twardości odkuwek dognatanych Jeżeli między zamawiającym i wytwórcą nie uzgodniono inaczej, dopuszcza się dla odkuwek dognatanych na zimno podwyższenie twardości powierzchni dognatanych, w stosunku do wymagań określonych na rysunku odkuwki, w granicach do 40 jednostek HB.

Tablica 1

Znak stali	Nr normy klasyfikacyjnej	Grubość lub średnica odkuwki ¹⁾ mm	Własności mechaniczne ²⁾					Stan dostawy wg PN-76/H-01001	Twardość ³⁾ HB
			R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	Z %	KCU 2 J/cm ²		
			co najmniej						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	PN-75 H-84019 (BN-83 0631-09)	do 40	330	200	31	55	-	N	90 - 137
		40 - 100	320	180	31	-	-		
15		do 40	370	220	27	55	70	N	100 - 143
		40 - 100	360	200	27	-	-		
20		do 40	410	245	25	55	70	N	111 - 156
		40 - 100	400	205	25	-	-		
25		do 40	450	275	23	50	60	N	121 - 170
		40 + 100	440	235	23	-	-		
30 ⁴⁾ (30AU ⁴⁾)		do 40	490	295	21	50	60	N	131 - 179
		40 - 100	480	255	21	-	60		
	do 40	540	335	20	-	80	T	156 + 207 137 + 197	
	40 - 100	490	295	21	-	80			
35 ⁴⁾ (33 ⁴⁾)	do 40	530	315	20	45	50	N	143 - 187	
	40 + 100	520	275	20	-	50			
	do 40	580	365	19	-	70	T	163 + 217 149 + 207	
	40 - 100	540	325	20	-	70			

cd tabl 1

Znak stali	Nr normy klasyfikacyjnej	Grubość lub średnica odkuwki ¹⁾ mm	Własności mechaniczne ²⁾					Stan dostawy wg PN-76/H-01001	Twardość ³⁾ HB
			R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	Z %	KCU2 J/cm ²		
			co najmniej						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 ⁴⁾ (40 Al ⁴⁾)	PN-75 H-84019 (BN-83 0631-09)	do 40	570	335	19	45	50	N	149 - 197
		40 - 100	550	295	17	-	50		
		do 40	620	390	18	-	60	T	179 - 229
		40 - 100	580	345	19	-	60		163 - 217
45 ⁴⁾ (43 ⁴⁾)		do 40	600	355	16	40	40	N	163 - 217
		40 - 100	580	315	16	-	-		
		do 40	660	410	16	-	50	T	207 - 255
		40 - 100	620	375	17	-	-		197 - 235
55 ⁴⁾		do 40	650	380	13	35	-	N	179 - 235
		40 - 100	640	345	12	-	-		
	do 40	740	460	14	-	-	T	217 - 269	
	40 - 100	700	420	15	-	-		207 - 255	
60 G ⁴⁾		do 100	680	380	11	35	-	N	187 - 241
15 H ⁵⁾	PN-72 H-84030	do 30	690	440	11	45	70	N W _i	140 - 185 130 - 180
20 H ⁵⁾			730	480	11	40	60	N W _i	145 - 197 140 + 202
16HG ⁵⁾			780	490	10	45	80	N W _i	145 - 197 143 - 197
20HG ⁵⁾			980	690	8	30	-	N W _i	170 - 229 143 - 197 (170)
15HN ⁵⁾ 15HNA ⁵⁾			880	640	9	45	80	N W _i	170 - 235 149 - 207
17HNM ⁵⁾			1080	780	8	30	70	N W _i	156 + 229 156 - 207
15HGM ⁵⁾			830	540	10	45	80	N W _i	+ 229 156 - 217
18HGM ⁵⁾			980	690	8	50	90	N W _i	170 - 235 163 + 217
18HGT ⁵⁾			980	690	8	50	80	N W _i	170 - 217 - 217
18H2N2 ⁵⁾			1180	780	7	30	-	N W _i	187 - 255 + 217
12HN3A ⁵⁾	PN-72 H-84035	do 15 (do 30)	930	690	11	55	88 (110)	N	156 - 229
12H2N4A ⁵⁾			1130	930	10	50	88	N	187 - 255
18H2N4WA ⁵⁾			1130	830	12	50	98	N	197 + 269
20H2N4A ⁵⁾			1270	1080	9	45	78	N	197 + 269
12HN ⁵⁾	BN-83/ 0631-09		640	440	10	-	88	W _i	- 200

cd. tabl 1

Znak stali	Nr normy klasyfikacyjnej	Grubość lub średnica odkuwki ¹⁾ mm	Właściwości mechaniczne ²⁾					Stan dostawy wg PN-76/H-01001	Twardość ³⁾ HB	
			R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	Z %	KCU_2 J/cm ²			
			co najmniej							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
18HN ⁵⁾	BN-83 0631-09	do 15	1200	960	9	-	59	-	-	
20HNM ⁵⁾			1030	780	7	-	59	N W _I	156 - 229 140 + 185	
17HGNA1 ⁵⁾ 17HGNA2 ⁵⁾			1030 (880)	830 (590)	11 (10)	45 -	70 50 ⁶⁾	N W _I	156 - 229 146 + 202	
30G2	PN-72 H-84030	do 40	610	340	16	45	-	N	170 - 217	
		40 - 100	590	290	16	45	-		163 - 207	
45G2		do 40	780	540	14	45	-	T	217 + 269	
		40 + 100	690	440	15	50	-		197 - 241	
35SG		do 40	740	440	11	40	-	N	207 - 241	
		40 - 100	690	350	12	35	-		197 - 241	
		40H	do 40	830	640	10	40	-	T	229 - 285
			40 - 100	740	490	12	40	-		217 - 269
40H		do 100	-	-	-	-	-	N	179 - 217	
		do 40	880	640	12	40	60		241 - 302	
45H		40 + 100	780	540	14	45	60	T	229 - 285	
		do 100	-	-	-	-	-	N	137 - 217	
37HS		do 40	780	590	13	45	60	T	229 - 285	
		40 - 100	690	490	14	45	50		197 - 255	
30HGS		do 100	-	-	-	-	-	N	149 - 241	
		do 40	880	640	11	45	60		255 - 341	
35HGS (35HGSA)	40 - 100	780	540	12	45	50	T	229 - 285		
	do 100	-	-	-	-	-	N	170 - 255		
25HM (25HMA)	do 40	880	690	9	45	50	T	269 - 341		
	40 - 100	780	590	10	45	50		229 + 285		
30HGS	do 100	-	-	-	-	-	N + 0	163 - 255		
	do 40	930	740	12	50	80		269 - 311		
35HGS (35HGSA)	40 - 100	830	640	14	55	80	T	241 + 285		
	do 100	-	-	-	-	-	N	156 - 229		
30HGS	do 40	930	740	10	45	50	T	269 - 341		
	40 - 100	830	590	11	45	50		241 + 302		
35HGS (35HGSA)	do 100	-	-	-	-	-	N	163 + 255		
	do 40	980	780	10	40	50		285 - 352		
25HM (25HMA)	40 + 100	880	690	10	45	50	T	255 - 331		
	do 100	-	-	-	-	-	N	163 - 229		

cd tabl 1

Znak stali	Nr normy klasyfikacyjnej	Grubość lub średnica odkuwki 1) mm	Własności mechaniczne 2)					Stan dostawy wg PN-76/H-01001	Twardość 3) HB
			R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	Z %	KCU 2 J/cm ²		
			co najmniej						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25HM (25HMA)	PN-72 H-84030	do 40	780	590	14	50	100	T	229 - 269
		40 - 100	690	490	15	55	90		197 - 255
30HM (30HMA)		do 100	-	-	-	-	-	N	170 - 255
		do 40	830	640	12	50	60 KCU ⁶⁾	T	241 - 285
40 - 100		740	540	13	50	60 KCU ⁶⁾	217 - 269		
35HM (35HMA)		do 100	-	-	-	-	-	N	179 - 269
		do 40	880	690	12	45	80	T	255 - 321
		40 - 100	780	590	14	50	60		229 - 285
40 HM		do 100	-	-	-	-	-	N	187 - 269
		do 40	980	780	11	45	70	T	285 - 363
		40 - 100	880	690	12	45	50		255 - 321
40H2MF		do 100	-	-	-	-	-	N	- 302
		do 40	1230	1030	9	40	50	T	341 - 401
		40 - 100	1080	880	10	40	50		321 - 363
37HGNM	do 100	-	-	-	-	-	N + 0	- 241	
	do 40	880	740	11	45	80	T	255 + 302	
	40 - 100	780	590	13	50	60		229 - 285	
34HNM	do 100	-	-	-	-	-	N + 0	- 255	
	do 40	1080	880	10	45	70	T	302 - 363	
	40 - 100	980	780	11	50	60		285 - 341	
36HNM	do 100	-	-	-	-	-	N + 0	- 241	
	do 40	980	780	11	50	80	T	285 - 363	
	40 - 100	880	690	12	50	60		255 + 321	
40HNMA	do 100	-	-	-	-	-	N	179 - 269	
	do 40	1080	880	10	-	50	T	293 - 352	
	40 - 100	980	780	11	-	60		285 + 341	
30HGSNA	PN-72 H-84035	do 100	-	-	-	-	-	N + 0	156 + 255
		do 40	930	730	10	45	50	T	285 + 363
		40 - 100	830	590	11	45	50		241 - 302
30HN3A		do 100	-	-	-	-	-	N	187 - 255
		do 40	980	830	10	50	78	T	285 - 363
		40 - 100	880	700	11	50	78		255 - 321
25H3M	BN-83 0631-09	do 100	-	-	-	-	-	N	163 - 241

cd tabl 1

Znak stali	Nr normy klasyfikacyjnej	Grubość lub średnica odkuwki ¹⁾ mm	Własności mechaniczne ²⁾					Stan dostawy wg PN-76/H-01001	Twardość ³⁾ HB
			R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	Z %	KCU ² J/cm ²		
			co najmniej						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25H3M	BN-83 0631-09	do 40	980	800	13	-	-	T	285 - 341
		40 - 100	850	700	14	-	-		255 - 302
38HNM	-	do 100	-	-	-	-	-	N	- 241
		do 40	980	780	11	50	80	T	285 - 363
		40 - 100	880	690	12	50	60		255 - 321
45HSM	-	do 100	-	-	-	-	-	N	- 269
		do 16	1080	930	9	-	69	T	321 - 388
50 HF	PN-74 H-84032	do 16	1270	1080	8	35	-	T	40 - 46 HRC
50 HS			1320	1180	6	-	-	T	41 ± 47 HRC
60S2A			1520	1180	5	-	-	T	42 ± 48 HRC

1) Grubości określone w tabelicy dotyczą odkuwek o przekroju kołowym i kwadratowym. Dla odkuwek nieokrągłych i niekwadratowych pełnych za grubość należy przyjąć (w przybliżeniu) najmniejszą grubość pomnożoną przez 1,5. Grubość podana w tabelicy jest grubością odkuwki w czasie obróbki cieplnej.

2) Dla próbek promieniowych (poprzecznych) do kierunku włókien i stycznych (po cięciu) do kierunku włókien dopuszcza się odchyłki od wymaganych własności w granicach

Własności	Odchyłki własności dla próbek %	
	poprzecznych do kierunku włókien	stycznych do kierunku włókien
R_m i R_e	-10	-5
A_5	-50	-25
Z	-40	-20
K	-50	-25

3) Dla odkuwek kategorii C, D, E, F wykonanych ze stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych do ulepszenia, dostarczanych w stanie ulepszonym, dopuszcza się odchyłki twardości od wymagań określonych w tabl 1, pod warunkiem zapewnienia pozostałych wymaganych własności mechanicznych. Twardość tych odkuwek powinna być zgodna z rysunkiem odkuwki.

4) Dla stali węglowych o zawartości węgla od 0,30% dopuszcza się obniżenie minimalnej wytrzymałości na rozciąganie o 20 MPa, jeżeli wydłużenie przekracza wartości wymagane wg tabelicy co najmniej o 2%.

5) Odkuwki ze stali stopowych do nawęglania (niezależnie od stanu obróbki cieplnej) oraz odkuwki stali stopowych do ulepszenia w stanie wyżarzonym izotermicznie (WI) i normalizowanym (N) podlegają tylko sprawdzeniu twardości (z wyjątkiem gatunków 30G2, 45G2) bez badania pozostałych własności mechanicznych na próbkach na rozciąganie i udarność. W razie konieczności sprawdzenie przeprowadza się na próbkach kwalifikacyjnych w sposób określony w normie klasyfikacyjnej lub uzgodnionych warunkach technicznych.

6) Próbką Charpy z karbem U

3.5 Makrostruktura

3.5.1 Głębokie trawienie Makrostruktura badana na próbkach pobranych z półwyrobów lub odkuwek nie powinna wykazywać pozostałości jamy usadowej, wtrąceń niemetalicznych, pęknięć płatków i rozwarstwień widocznych nie uzbrojonym okiem. Wielkość ujawnionych wad nie powinna być większa niż na wzorcu wg PN-57/H-04501 ustalonym z odbiorcą.

3.5.2 Wygląd przełomu Makrostruktura badana na przełomie ulepszanym cieplnie nie może wykazywać widocznych nie uzbrojonym okiem wtrąceń niemetalicznych lub śladów przegrzania odkuwek.

3.5.3 Przebieg włókien

Przebieg włókien, powinien być zgodny z wzorcem uzgodnionym między zamawiającym i wytwórcą.

3.6 Mikrostruktura

3.6.1 Wzorce mikrostruktury Na żądanie zamawiającego odkuwki powinny mieć określoną mikrostrukturę. Wzorce mikrostruktur powinny być uzgodnione między zamawiającym i wytwórcą.

3.6.2 Stopień zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą, odkuwki powinny być dostarczone z materiału z określonym stopniem zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi.

talicznymi i z uzgodnioną wielkością wzorców wg PN-64/H-04510

3 6 3 Ziarno austenitu Odkuwki powinny być wykonane z materiału o określonym ziarnie austenitu wg PN-84/H-04507/00

3 6 4 Odwęglenie Na żądanie zamawiającego należy dostarczać odkuwki o ograniczonej głębokości odwęglenia, uzgodnionej między zamawiającym i wytwórcą i podanej na rysunku odkuwki

Warstwa odwęglona - całkowita strefa odwęglenia wg PN-75/H-04506

3 7 Hartowność Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą odkuwki należy wykonać z materiału o określonej hartowności uzgodnionej przy zamawianiu wg norm przywołanych w tabl 1

3 8 Badania ultradźwiękowe Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu odkuwki poddane badaniu ultradźwiękowemu nie powinny wykazywać wad przekraczających wielkości uzgodnionych klas jakości wg BN-75/0601-09

3 9 Masa odkuwek Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą należy dostarczać odkuwki o określonej masie

3 10 Wymagania dodatkowe należy uzgodnić przy zamówieniu

3 11 Stan dostawy (rodzaj obróbki cieplnej) odkuwek powinien być zgodny z wymaganiami określonymi na uzgodnionym rysunku odkuwki

Oznaczenie stanu dostawy powinno być zgodne z PN-76/H-01001

3 12 Cechowanie Odkuwki powinny być cechowane (jeżeli pozwala na to miejsce na odkuwce) znakami i numerem części (lub szyfrem), znakiem wytwórcy, znakiem kontroli, gatunkiem materiału i numerem wytopu lub ich symbolami. Cechy mogą być odkute z matrycy lub wybite cechownikiem. Sposób i miejsce cechowania powinny być określone na uzgodnionym rysunku odkuwki. Po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się cechowanie na przywieszkach lub opakowaniu oraz cechowanie barwną farbą

4 PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4 1 Pakowanie Odkuwki należy dostarczać w pojemnikach lub bez opakowania wg uzgodnienia między producentem i odbiorcą

4 2 Przechowywanie Odkuwki powinny być przechowywane w pomieszczeniu w sposób chroniący je przed korozją, zabrudzeniem i uszkodzeniem

4 3 Transport Odkuwki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu nie mogą ulec uszkodzeniu i pomieszaniu oraz korozji

5 BADANIA

5 1 Rodzaje badań

5 1 1 Badania podstawowe przeprowadza obowiązkowo wytwórca dla wszystkich asortymentów odkuwek. Obejmują one

- ogłędziny powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności materiału z atestem huty,
- sprawdzenie twardości (odkuwki B, C, D, F),
- sprawdzenie własności wytrzymałościowych (odkuwki C, D, E, F)

5 1 2 Badania dodatkowe na żądanie zamawiającego przeprowadza wytwórca i mogą one obejmować

- sprawdzenie składu chemicznego (tylko dla partii dostarczanych wytopami),
- badania hartowności,
- próbę przetomu,
- określenie przebiegu włókien,
- określenie mikrostruktury,
- określenie głębokości odwęglenia,
- określenie ziarna austenitu,
- badanie ultradźwiękowe,
- sprawdzenie masy

Dopuszczalne są inne specjalne badania nie objęte niniejszą normą

5 2 Kontrola jakości

5 2 1 Skład i liczność partii Partię stanowią odkuwki wykonane wg tego samego rysunku, jednego gatunku stali, różnych wytopów dla grupy B, C i jednego wytopu dla grupy D, E, F, tej samej technologii kucia i obróbki cieplnej w jednakowych warunkach. Liczby odkuwek w partii nie określa się

5 2 2 Sposób pobierania próbek - wg PN-83/N-03010

5 2 3 Poziom kontroli, wadliwość dopuszczalna oraz plany badań dla kontroli normalnej - wg tabl 2

5 3 Opis i ocena wyników badań - wg tabl 2

5 4 Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań Dla każdej partii odkuwek wytwórca dołącza zaświadczenie (atest) zawierające następujące dane

- nazwa wytwórcy,
- numer rysunku odkuwki,
- gatunek stali i numer odpowiedniej normy klasyfikacyjnej,
- numer wytopu i skład chemiczny (w przypadku dostawy odkuwek partiami wytopowymi),
- stan obróbki cieplnej,
- liczba odkuwek,
- wyniki i ocenę wszystkich przeprowadzonych badań,
- stwierdzenie zgodności wykonania z niniejszą normą,
- data, podpis i stempel KJ wytwórcy

Tablica 2

LP	Rodzaj badań Grupa odkuwek	Liczność partii i próbek, poziom kontroli, dopuszczalna wadliwość	Opis badania	Ocena wyników badania																					
1	2	3	4	5																					
1	Sprawdzenie powierzchni (3 2) A, B, C, D, E, F	sprawdzeniu podlega 100% odkuwek z partii	ogłędziny powierzchni przeprowadza się nie uzbrojonym okiem	odkuwki nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii																					
2	Sprawdzenie wymiarów (3 1), A, B, C, D, E, F	poziom kontroli I wadliwość $w_2 = 2, 5\%$	wymiar sprawdza się uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami z dokładnością wymagana na rysunku	partię odkuwek należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba odkuwek nie-dobrych nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 , dla liczby odkuwek wadliwych większej m_1 , partię należy poddać 100% kontroli, usuwając z partii odkuwki nie spełniające wymagań																					
3	Sprawdzenie składu chemicznego (3 3) a) C, E, F b) A, B, D	<table border="1" data-bbox="465 1205 718 1736"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność próbek</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 150</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>151 - 500</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>501 - 1200</td> <td>32</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1201 - 3200</td> <td>50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3201 - 10000</td> <td>80</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10001 - 35000</td> <td>125</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1	do 150	5	0	151 - 500	20	1	501 - 1200	32	2	1201 - 3200	50	3	3201 - 10000	80	5	10001 - 35000	125	7	<p>a) badania wykonać wg PN-78/H-04010 PN-78/H-04012 PN-74/H-04013 PN-79/H-04014 PN-78/H-04015 PN-79/H-04016 PN-79/H-04018 PN-79/H-04019 PN-79/H-04023 PN-81/H-04028 lub innych odpowiadających norm</p>	<p>a) jeżeli wyniki analizy chemicznej nie odpowiadają wymaganiom 3 2 partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy b) stwierdzenie zgodności materiału wg rysunku z atestem huty na ten materiał</p>
Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1																							
do 150	5	0																							
151 - 500	20	1																							
501 - 1200	32	2																							
1201 - 3200	50	3																							
3201 - 10000	80	5																							
10001 - 35000	125	7																							

cd tabl 2

1	2	3	4	5																								
4	Sprawdzenie własności mechanicznych (3 4) - próba rozciągania C, D, E, F - próba udarności, C, D, E, F	C - poziom kontroli S-2 wadliwość $w_2 = 2, 5\%$ <table border="1" data-bbox="276 1223 450 1765"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność próbek</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 150</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>151 - 1200</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1201 - 35000</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> D, E i F - poziom kontroli S-1 wadliwość $w_2 = 2, 5\%$ <table border="1" data-bbox="548 1223 722 1765"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność próbek</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 50</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>51 - 500</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>501 - 35000</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1	do 150	3	0	151 - 1200	5	0	1201 - 35000	8	0	Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1	do 50	2	0	51 - 500	3	0	501 - 35000	5	0	proba wg PN-80/H-04310 na próbkach o ϕ 10 mm i pięciokrotnej długości pomiarowej, odcinki próbne z odkówek ze stali węglowych normalizowanych oraz stopowych niezależnie od stanu próbki należy wycinać a) dla grubości do 40 mm - oś odcinka próbnego w osi odkuwki, b) dla grubości 40 - 100 mm - os odcinka próbnego w odległości $1/4$ przekątnej od naroża lub $1/4$ średnicy od powierzchni, odcinki próbne z odkówek ze stali węglowych w stanie ulepszonym - dla grubości do 25 mm - os odcinka próbnego w osi odkuwki, - dla grubości 25 mm i większej - os odcinka próbnego powinna leżeć w odległości 12,5 mm od powierzchni w przypadku wg poz b) odcinki próbne nie powinny być wycinane w płaszczynie podziału matryc, gdy kształt odkówek nie pozwala na pobranie próbek badania należy przeprowadzić na próbkach kwalifikacyjnych obrabianych ciepło wraz z odkówkami próbę przeprowadzić wg PN-79/H-04370, do badania udarności należy wyciąć po dwie próbki z odkuwki	partię odkówek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba prób (rozrywania i udarności) niedobrych nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 , gdy liczba prób negatywnych jest większa od m_1 , partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy za wynik udarności należy brać średnią arytmetyczną wyników z dwóch pomiarów pobranych do badania próbki, przy czym jeden z wyników nie może być mniejszy od wymaganej wartości udarności - 100 kJ/m ² (1 kg m/cm ²)
Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1																										
do 150	3	0																										
151 - 1200	5	0																										
1201 - 35000	8	0																										
Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1																										
do 50	2	0																										
51 - 500	3	0																										
501 - 35000	5	0																										
	odkuwki normalizowane i wyżarzane, poziom kontroli I wadliwość $w_2 = 2, 5\%$ <table border="1" data-bbox="1040 1223 1289 1765"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność próbek</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 150</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>151 - 500</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>501 - 1200</td> <td>32</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1201 - 3200</td> <td>50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3201 - 10000</td> <td>80</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10000 - 35000</td> <td>125</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1	do 150	5	0	151 - 500	20	1	501 - 1200	32	2	1201 - 3200	50	3	3201 - 10000	80	5	10000 - 35000	125	7	sprawdzenie twardości należy przeprowadzić wg PN-78/H-04350 lub PN-78/H-04355, po usunięciu warstwy odwęglonej	partię odkówek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba wyników prób nie spełniających wymagań wg 3 5 1 i 3 5 3 nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 , gdy liczba prób negatywnych jest większa od m_1 , partię należy poddać 100% kontroli usuwając odkuwki nie odpowiadające wymaganiom				
Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1																										
do 150	5	0																										
151 - 500	20	1																										
501 - 1200	32	2																										
1201 - 3200	50	3																										
3201 - 10000	80	5																										
10000 - 35000	125	7																										

cd tabl 2

Lp	Rodzaj badań Grupa odkuwek	Liczność partii i próbek, poziom kontroli, dopuszczalna wadliwość	Opis badania	Ocena wyników badania																								
1	2	3	4	5																								
4	- sprawdzenie twardości B, C, D, E, F	odkuwki ulepszone cieplnie - poziom kontroli II wadliwość $w_2 = 1,5\%$ <table border="1" data-bbox="405 1212 700 1754"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność próbek</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 90</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>91 - 280</td> <td>32</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>281 - 500</td> <td>50</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>501 - 1200</td> <td>80</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1201 - 3200</td> <td>125</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3201 - 10000</td> <td>200</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>10001 - 35000</td> <td>315</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1	do 90	8	0	91 - 280	32	1	281 - 500	50	2	501 - 1200	80	3	1201 - 3200	125	5	3201 - 10000	200	7	10001 - 35000	315	10	sprawdzenie twardości należy przeprowadzić wg PN-78/H-04350 lub PN-78/H-04355, po usunięciu warstwy odwęgłonej	partię odkuwek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba wyników prób nie spełniających wymagań wg 3 5 1 i 3 5 3 nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 , gdy liczba prób negatywnych jest większa od m_1 , partię należy poddać 100% kontroli usuwając odkuwki nie odpowiadające wymaganiom
Liczność partii	Liczność próbek	Liczba m_1																										
do 90	8	0																										
91 - 280	32	1																										
281 - 500	50	2																										
501 - 1200	80	3																										
1201 - 3200	125	5																										
3201 - 10000	200	7																										
10001 - 35000	315	10																										
5	Sprawdzenie makrostruktury (3 5) C, E, F - próba głębokiego trawienia	grupa E - do sprawdzenia pobrać jedną próbkę z partii grupa C i F - do sprawdzenia pobrać próbki w ilości uzgodnionej z odbiorcą	próbki należy pobrać z półwyrobów (kęsiska, kęsy, pręty) przeznaczonych na odkuwki, próbki należy pobierać w postaci tarcz wyciętych prostopadnie do kierunku włókien o grubości 20-30 mm, dopuszcza się badanie makrostruktury na gotowych odkuwkach, próbę głębokiego trawienia należy przeprowadzić zgodnie z PN-57/H-04501	jeżeli próba głębokiego trawienia i badany przełom odkuwki dadzą wynik niezgodny z wymaganiami, należy partię uznać za niezgodną z wymaganiami normy																								
	- przełom odkuwki	grupa E - do sprawdzenia pobrać trzy próbki (odkuwki) z partii grupa C i F - do sprawdzenia pobrać próbki w ilości uzgodnionej z odbiorcą	próbę przełomu należy przeprowadzić bezpośrednio na odkuwce lub próbce zahartowanych wg PN-84/H-04507/03, złamania wykonuje się po uprzednim nacięciu do $1/3$ grubości																									
	- przebieg włókien	grupa C, E, F - do sprawdzenia pobrać jedną odkuwkę	sprawdzenie przebiegu włókien przeprowadza się na odkuwkach przeciętych w zgodnej płaszczyźnie, płaszczyzna badania nie może leżeć w płaszczyźnie podziału matrycy, sprawdzenie wykonuje się przy uruchomieniu produkcji i po zmianie procesu technologicznego	ocenę przebiegu włókien przeprowadza się przez porównanie z uzgodnionym wzorcem, gdy wynik badania jest ujemny należy podjąć działania dla zabezpieczenia ustalonych wymagań																								

cd tabl 2

1	2	3	4	5												
6	Sprawdzenie mikrostruktury (3 6) C, E, F - wzorce mikrostruktury	a) poziom kontroli S-1 wadliwość $w_2 = 2,5\%$ <table border="1" data-bbox="329 570 458 710"> <thead> <tr> <th>Liczność partii</th> <th>Liczność probki</th> <th>Liczba m_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 50</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>51 - 500</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>501 - 35000</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> b) dopuszcza się przeprowadzenie badania wg innych uzgodnionych warunków	Liczność partii	Liczność probki	Liczba m_1	do 50	2	0	51 - 500	3	0	501 - 35000	5	0	sprawdzenie polega na porównaniu z wzorcem wg PN-66/H-04505 ustalonym dla danej odkuwki, badanie wykonuje się na zglądzie wykonanym na przekroju podanym na rysunku odkuwki o powierzchni co najmniej 1 cm^2 , od powierzchni do osi odkuwki	partię odkuwek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba probek niedobrych nie przekracza liczby kwalifikującej m_1 , lub wyniki badan dla uzgodnionej liczby próbek są pozytywne
Liczność partii	Liczność probki	Liczba m_1														
do 50	2	0														
51 - 500	3	0														
501 - 35000	5	0														
7	- zanieczyszczenia i trąceniami niemetalicznymi - wielkość ziarna austenitu - odwęglenie powierzchni odkuwki	grupa B, D, E - do badan pobrac 3 probki grupa C i F - wg uzgodnienia	oznaczenie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi - wg PN-64/H-04510 sprawdzenie wielkości ziarna austenitu - wg PN-84/H-04507/02 a) dla stali do nawęglania - metodą siatki cementytu, b) dla stali do ulepszenia - metodą siatki tlenków, austenitizację należy przeprowadzić przy temperaturach wg PN-84/H-04507/04 w zależności od gatunku stali sprawdzenie głębokości odwęglenia odkuwek należy przeprowadzić wg PN-75/H-04506	jeżeli krzywa hartowności próbki nie mieści się między krzywymi ustalonymi przy zamówieniu, próbę należy powtórzyć na podwójnej liczbie probek, jeżeli choć jedna krzywa uzyskana z ponownie przeprowadzonych prób będzie poza ustalonymi krzywymi, partię odkuwek należy odrzucić												
8	Badanie ultradźwiękowe (3 8), C, E, F	badaniu podlegają wszystkie odkuwki	należy przeprowadzić wg BN-5/0601-09	odkuwki wadliwe należy usunąć z partii												
9	Sprawdzenie masy odkuwek (3 9)	badanie 100% odkuwek	sprawdzenie wykonać z dokładnością pomiaru masy odkuwki do 1 kg - 0,005 kg, powyżej 1 do 10 kg - 0,01 kg, powyżej 10 - 0,1 kg	odkuwki nie spełniające wymagań usunąć z partii												
10	Wymagania dodatkowe (3 10)	liczba i miejsce pobrania probek wg uzgodnienia	wg uzgodnionych warunków	ocena wyników badania wg uzgodnienia												

6 POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA
NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy należy przesortować, naprawić lub ponownie obrócić cieplnie

i przedstawić do badań. Powtórna obróbkę cieplną można przeprowadzić tylko dwukrotnie, przy czym nie ogranicza się liczby zabiegów odpuszczania

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

- 1 Instytucja opracowująca normę - Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa
- 2 Istotne zmiany w stosunku do PN-77/3608-01
- a) uzupełniono gatunkami stali
- 45 HSM wg BN-83/0631-09,
 - 60 G wg PN-75/H-84019,
 - 50 HS wg PN-74/H-84032,
 - 60S2A wg PN-74/H-84032,
 - 20HSN4A i 30HN3A wg PN-75/H-84035,
- b) skreślono nie produkowane gatunki stali 35G2 i 38 HGN,
- c) przyjęto podział odkuwek na grupy zgodnie z PN-79/H-94012,
- d) poprawiono wymagane własności mechaniczne odkuwek oraz określono twardości dla stanu dostawy, poprawiono odchyłki przewężenia Z dla próbek poprzecznych i stycznych
- 3 Normy związane
- PN-76/H-01001 Stal Postacie i stany klasyfikacyjne oraz ich oznaczenia
- PN-81/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa Pobieranie i przygotowywanie próbek z wyrobów
- PN-78/H-04010 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie całkowitej zawartości węgla
- PN-78/H-04012 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości manganu
- PN-74/H-04013 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości krzemu
- PN-79/H-04014 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości fosforu
- PN-78/H-04015 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości siarki
- PN-79/H-04016 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości chromu
- PN-79/H-04018 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości niklu
- PN-79/H-04019 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości molibdenu
- PN-79/H-04023 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości tytanu
- PN-81/H-04028 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali Oznaczanie zawartości boru
- PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
- PN-78/H-04350 Pomiar twardości metali sposobem Bri-nella
- PN-78/H-04355 Pomiar twardości metali sposobem Rock-wella Skala A, B, C i F
- PN-79/H-04370 Metale Proba udarności w temperaturze pokojowej
- PN-79/H-04402 Próba hartowności stali Metoda hartowania od czoła
- PN-57/H-04501 Badania makrostruktury stali Próba głę-bokiego trawienia
- PN-66/H-04505 Mikrostruktura stalowych wyrobów hutni-czych Wzorce i oznaczenia
- PN-75/H-04506 Pomiar głębokości odwęglenia hutniczych wyrobów stalowych
- PN-84/H-04507/00 Metale Metalograficzne badania wiel-kości ziarna Wytyczne ogólne
- PN-84/H-04507/02 Metale Metody ujawnienia byłego ziarna austenitu w stalach nieaustenitycznych
- PN-84/H-04507/03 Metale Metoda makroskopowa okreś-lenia wielkości byłego ziarna austenitu na przetomie
- PN-84/H-04507/04 Metale Metoda badania przegrzew-ności stali
- PN-64/H-04510 Oznaczenie stopnia zanieczyszczenia sta-li wtrąceniami niemetalicznymi
- PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej ja-kości ogólnego przeznaczenia Gatunki
- PN-72/H-84030 Stale stopowe konstrukcyjne Gatunki
- PN-74/H-84032 Stal sprężynowa (resorowa) Gatunki
- PN-72/H-84035 Stale stopowe konstrukcyjne przeznaczo-ne do wyrobu sprzętu szczególnie obciążonego Gatunki
- PN-79/H-94012 Odkuwki stalowe matrycowane ogólnego przeznaczenia Wymagania i badania
- PN-74/H-94301 Odkuwki stalowe matrycowane Naddatki na obróbkę Dopuszczalne odchyłki wymiarów i wy-tyczne projektowania
- PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości Losowy wybór jednostek produktu do próbek
- PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej Planu badania
- BN-75/0601-09 Badania odkuwek stalowych metodą ultra-dźwiękową
- BN-83/0631-09 Stale dla motoryzacji Gatunki
- 4 Symbol wg SWW - 0482
- 5 Autorzy projektu normy - mgr inż Roman Świerczek - OBR SM Bielsko-Biała, inż Józef Klawinski - Prze-mysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa