

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-87/0631-15
	Stal konstrukcyjna o polepszonej skrawalności.	Zamiast -
	Gatunki	Grupa katalogowa 0320

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są gatunki stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych o polepszonej skrawalności przeznaczonych do produkcji wlewków, półwyrobów, wyrobów walcowanych oraz wyrobów ciągnionych.

1.2. Znak gatunku stali składa się z liczb i liter. Litera A na początku znaku w dwóch gatunkach stali oznacza stal automatową; następujące po niej liczby i liczby na początku znaków w pozostałych gatunkach stali, określają przybliżoną średnią zawartość węgla w setnych procenta.

Litery oznaczają:

G - mangan	N - nikiel
H - chrom	M - molibden

Liczba 2 za literą G oznacza zaokrągloną do liczby całkowitej średnią zawartość manganu. Stale o zaostrzonych wymaganiach co do składu chemicznego oznaczają się po zasadniczym znaku gatunku stali literą A, uzupełnianą liczbą 1 i 2 określającą odmiany różniące się zakresem zawartości węgla. Litera D na końcu znaku stali oznacza stal o polepszonej skrawalności za pomocą dodatków modyfikujących wtrącenia tlenkowe.

2. WYMAGANIA

2.1. Skład chemiczny.

2.1.1. Skład chemiczny dla analizy wytopowej-wg tabl. 1.

Tablica 1

Znak gatunku stali	Skład chemiczny, %								
	C	Mn	Si	P max.	S	Cr	Ni	Mo	Inne dodatki
A10XD ^{1/}	max. 0,12	0,90+ 1,30	max. 0,05	0,06+ 0,10	0,28+ 0,36	-	-	-	3/
15D	0,12+ 0,19	0,35+ 0,65	0,17+ 0,37	0,040	0,030+ 0,050	-	-	-	Al min. 0,02 4/
35D	0,32+ 0,40	0,50+ 0,80	0,17+ 0,37	0,040	0,030+ 0,050	-	-	-	Al min. 0,02 4/
A35G2D ^{1/2/}	0,32+ 0,40	1,40+ 1,80	0,17+ 0,37	0,035	0,08+ 0,20	-	-	-	3/

INSTYTUT METALURGII ŻELAZA

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem Nr 14/87
z dnia 1987.09.02. jako norma obowiązująca od dnia 1988.10.01.

c.d. tabl.1.

Znak gatunku stali	Skład chemiczny, %								
	C	Mn	Si	P max.	S	Cr	Ni	Mo	Inne dodatki
12HND	0,09+ 0,15	0,3+ 0,6	0,15+ 0,40	0,035	0,030+ 0,065	0,4+ 0,7	0,5+ 0,8	-	Al min. 0,02 4/
17HGNA1D 5/	0,15+ 0,19	1,00+ 1,30	0,17+ 0,37	0,035	0,030+ 0,065	0,80+ 1,10	0,60+ 0,90	-	Al min. 0,02 4/
17HGNA2D	0,17+ 0,21	1,00+ 1,30	0,17+ 0,37	0,035	0,030+ 0,065	0,80+ 1,10	0,60+ 0,90	-	Al min. 0,02 4/
14HGMD 5/	0,12+ 0,16	0,80+ 1,10	0,17+ 0,37	0,035	0,030+ 0,065	0,80+ 1,10	-	0,15+ 0,25	Al min. 0,02 4/
20HNMD 6/	0,17+ 0,23	0,60+ 0,95	0,15+ 0,40	0,035	0,030+ 0,065	0,35+ 0,65	0,35+ 0,75	0,15+ 0,25	Al min. 0,02 4/

1/ Stal A10XD i A35G2D nie powinna zawierać Al.

2/ Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu dostarcza się stal A35G2D o zawartości 0,32+0,39% C, 1,35+1,65% Mn i 0,08+0,13% S.

3/ Stal modyfikowana mikroelementami związków chemicznych litowców /np. litu i sodu/ oraz boru.

4/ Stal modyfikowana mikroelementami wymienionymi w odsyłaczu 3/ i dodatkowo żelazowapniokrzemem.

5/ Po uzgodnieniu przy zamówieniu dostarcza się stale 17HGNA1D i 14HGMD o zawartości 0,13+0,19% C.

6/ Po uzgodnieniu przy zamówieniu dostarcza się stal 20HNMD o zawartości 0,18+0,24% C i 0,65+0,95% Mn.

W stalach, w których składniki chromu, niklu, miedzi i molibdenu w składzie chemicznym wg analizy wytopowej nie są wymagane, dopuszcza się technologiczne domieszki tych składników, jeżeli nie uzgodniono inaczej, nieprzekraczające 0,30% dla Cr, Ni, Cu i 0,10% dla Mo. Zawartości tych pierwiastków mogą być nie oznaczane, jeżeli wytwórca gwarantuje, że nie przekraczają ustalonych granic.

2.1.2. Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego dla analizy kontrolnej wyrobu lub półwyrobu w odniesieniu do granic zakresu składu chemicznego, dla analizy wytopowej-wg tabl. 2.

Tablica 2

Pierwiastek		Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego, %	
Symbol	Zawartość	poniżej dolnej granicy	powyżej górnej granicy
C	-	-0,02	+0,02
Mn	do 0,9%	-0,03	+0,03
	powyżej 0,9%	-0,05	+0,05
Si	-	-0,02	+0,02
P	do 0,040%	-	+0,005
	powyżej 0,040%	-0,01	+0,01
S	do 0,065%	-0,005	+0,005
	0,08% i powyżej	-	+0,05
Cr	do 1,0%	-0,03	+0,03
	powyżej 1,0%	-	+0,05
Ni	-	-0,03	+0,03
Mo	-	-0,03	+0,03

2.2. Własności mechaniczne

2.2.1. Własności wytrzymałościowe i udarność. Własności wytrzymałościowe wyrobów walcowanych lub ciągniętych ze stali A10XD, 15D, 35D i A35G2D sprawdzone na próbkach pobranych z wyrobu w stanie dostawy-wg tabl. 3. Własności wytrzymałościowe i udarność wyrobów ze stali 12HND, 17HGNA1D, 17HGNA2D, 14HGMD, 20HNMD, sprawdzone na próbkach kwalifikacyjnych obrabianych cieplnie - wg tabl. 4. Podane wymagania w tabl. 3 i 4 odnoszą się do próbek pobranych w kierunku wzdłużnym. Sposób pobierania odcinków próbnych, pobierania i wykonania próbek kwalifikacyjnych, sposób pobierania i wykonania próbek do próby rozciągania oraz do próby udarności powinien być zgodny z PN-84/H-04308.

2.2.2. Twardość HB wyrobów w stanie dostawy - wg tabl. 3 i tabl. 4. Podane w tabl. 3 i 4 twardości obowiązują dla prętów zwykłej prostości, przy podwyższonej prostości górną granicę twardości należy podwyższyć o 20HB.

2.3. Zasada zaokrąglania i zapisywania wyników badań składów chemicznych i własności mechanicznych. Wyniki badań składów chemicznych i własności mechanicznych przy ustalaniu zgodności z wymaganiami podanymi w 2.1. i 2.2. należy zaokrąglać wg PN-70/N-02120 metodą Z.

Tablica 3

Znak gatunku stali	S t a n	Średnica lub grubość wyrobu, mm	Własności wytrzymałościowe			Twardość	
			R _e , min. MPa	R _m MPa	A ₅ , min. %	HB	
1	2	3	4	5	6	7	
A10XD	bez obróbki cieplnej po walcowaniu /stan surowy/	do 10	-	380+530	-	max. 159 ^{1/}	
		powyżej 10	-	380+510	-	159	
	bez obróbki cieplnej po ciągnięciu ze stanu walcowanego /stan utwardzony/	do 10	-	min. 510	6	max. 207 ^{1/}	
		powyżej 10 do 16	-	min. 490	7		
		powyżej 16 do 40	-	min. 470	8		
		powyżej 40 do 63	-	min. 400	9		
	15D	bez obróbki cieplnej po walcowaniu /stan surowy/	-	-	-	-	max. 163
		bez obróbki cieplnej po ciągnięciu ze stanu walcowanego /stan utwardzony/	do 10	-	min. 490	7	max. 217
powyżej 10 do 16			-	min. 480	8		
powyżej 16 do 40			-	min. 440	9		
powyżej 40 do 63			-	min. 380	10		
zmiękczoney /M/ po walcowaniu lub ciągnięciu	-	-	-	-	max. 143		
normalizowany /N/ po walcowaniu	-	-	225	min. 355	25	max. 163	

c.d. tabl.3.

1	2	3	4	5	6	7
35D	bez obróbki cieplnej po ciągnięciu ze stanu walcowanego /stan utwardzony/	do 10	-	min. 590	6	max. 247
		powyżej 10 do 16	-	min. 560	7	
		powyżej 16 do 40	-	min. 530	8	
		powyżej 40 do 63	-	min. 490	9	
	zmiękczony /M/ po walcowaniu lub ciągnięciu	-	-	max. 610	20	max. 187
	normalizowany /N/ po walcowaniu	-	265	min. 490	19	max. 207
	ulepszony cieplnie /T/ po walcowaniu 2/	do 40	365	580+800	18	-
powyżej 40		325	540+680	20		
bez obróbki cieplnej po walcowaniu /stan surowy/	-	-	-	-	-	max. 187
A35G2D	normalizowany /N/ po walcowaniu	-	410	min. 680	13	-
	ulepszony cieplnie /T/ po walcowaniu 2/	-	590	780+930	12	-
	normalizowany i ulep- szony cieplnie /NT/	-	-	-	-	1/ 223+269
	zmiękczony /M/ po walcowaniu lub ciągnięciu	-	-	-	-	1/ max. 223

1/ Pomiar twardości HB przeprowadza się tylko na żądanie zamawiającego podane w zamówieniu i uzgodnione z wytwórcą.

2/ Obróbka cieplna próbek:

- ze stali 35D H. 860+890°C woda lub olej, 0.540+680°C
- ze stali A35G2D H.840+860°C olej, 0.540+600°C

Podane warunki obróbki cieplnej są informacyjne i powinny być dostosowane do żadanego poziomu własności mechanicznych.

Tablica 4

Znak gatunku stali	Stan obróbki cieplnej próbek kwalifikacyjnych 1/	Średnica lub gru- bość próbki kwalifi- kacyj- nej mm	Własności wytrzymałościowe			Udar- ność KCU2 min. J/cm ²	Twardość	Twardość w
			R _e min. MPa	R _m min. MPa	A ₅ min. %		w stanie zmięk- czonym /M/ HB max.	stanie utwardzonym przez cią- gnięcie HB
12HND	H. 900+920°C olej O. 180°C powietrze	11	440	640	10	88	-	143+212
17HGNA1D	H. 860°C olej	15	830	1030	11	70	187	-
17HGNA2D	O. 160°C powietrze							max. 241
14HGMD	H. 840°C olej lub woda O. 180°C powietrze	15	780	930	11	80	187	max. 255
20HNMD	H. 820+840°C olej O. 180°C powietrze	15	710	930	11	59	187	max. 270

1/ Dopuszcza się odchyłki temperatur $\pm 15^{\circ}\text{C}$ w przypadku hartowania i $\pm 30^{\circ}\text{C}$ w przypadku odpuszczania, przy czym temperaturę odpuszczania należy dostosować do wymaganych własności mechanicznych.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Metalurgii Żelaza, Gliwice.

2. Normy związane

PN-84/H-04308 Stal. Pobieranie próbek do badań własności mechanicznych.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-73/H-84026 Stal automatowa. Pręty, walcówka i drut. Wymagania i badania.

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

BN-83/0631-09 Stale dla motoryzacji. Gatunki.

PN-70/N-02120 Zasady zaokrąglania i zapisywania liczb

3. Przeznaczenie stali konstrukcyjnych o polepszonej skrawalności jest podobne jak gatunków podstawowych stali, lecz bez dodatków modyfikujących wtrącenia tlenkowe w stali, tj. A10X i A35G2 wg PN-73/H-84026; 15 i 35 wg PN-75/H-84019; 12HN, 17HGNA1 i 17HGNA2, 20HNM wg BN-83/0631-09; 14HGM wg PN-72/H-84030, przy czym gatunki stali 17HGNA1 i 17HGNA2 stanowią odmiany stali 17HGN wg PN-72/H-84030.

4. Hartowność. Orientacyjne pasma hartowności stali konstrukcyjnych stopowych o polepszonej skrawalności należy przyjmować jak dla podstawowych stali podanych w PN-72/H-84030, tj. 15HGM w przypadku stali 14HGMD oraz w BN-83/0631-09, tj. 20HNM w odniesieniu do stali 20HNMD. Orientacyjne pasmo hartowności stali A35G2D podano w tabl.I-1 i na rys.I-1 wg ISO.

5. Autorzy projektu normy: dr inż. K. Orecki

dr inż. M. Maciosowski

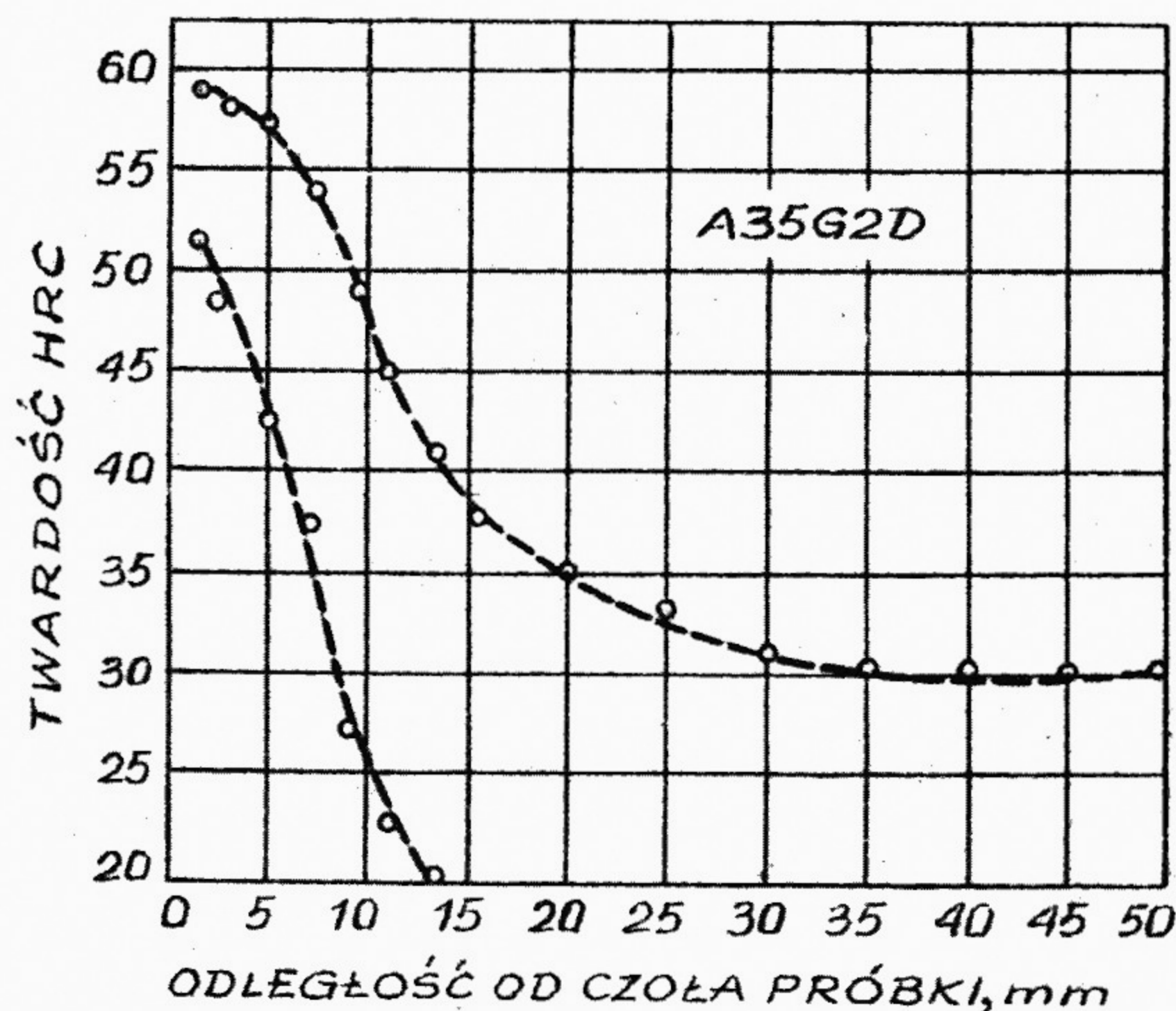
mgr inż. P. Różański

mgr inż. A. Wocławski

Tablica I-1

Orientacyjne pasmo hartowności stali wg ISO/R 863/V zbliżonej do stali A35G2D, lecz nie zawierającej podwyższonej zawartości siarki i bez dodatków modyfikujących wtrącenia tlenkowe.

Wartości	Twardość w odległości od czoła próbki, mm															Temperatura hartowania czoła próbki
	1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50	
	HRC															
min.	51	48	42	37	27	23	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
max.	59	58	57	54	49	45	41	38	35	33	31	30	30	30	30	840 ± 5°C



RYS. I-1