

HUTNICTW ŻELAZA I STALI	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-CS-87/0648-04
	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.	Zamiast: Grupa katalogowa 0362

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są rury stalowe bez szwu wysokostopowe, ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej, stosowane do budowy przewodów, zbiorników, aparatów i urządzeń.

1.2. Zakres stosowania. Normę należy stosować na czas "W" w zakresie produkcji dla potrzeb wojska i ludności cywilnej z chwilą zawieszenia normy PN-85/H-74242.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział rur w zależności od technologii wykonania:

- walcowane na gorąco - B,
- walcowane lub ciągnięte na zimno - BZ.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- nazwę rury,
- podział wg 2.1,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- długość w przypadku zamówienia rur o długościach innych niż fabrykacyjna
- znak gatunku stali,
- numer niniejszej normy.

2.2.2. Przykład oznaczenia

a/ rury wysokostopowej bez szwu, walcowanej na gorąco /B/, o średnicy zewnętrznej 108 mm i grubości ścianki 5,6 mm, o długości fabrykacyjnej ze stali 1H18N10T:

RURA WYSOKOSTOPOWA B 108x5,6 1H18N10T BN-CS-87/0648-04

b/ rury wysokostopowej bez szwu, ciągniętej na zimno /BZ/ o średnicy 54 mm i grubości ścianki 4 mm, o długości dokładnej 4500 mm, ze stali OH17T:

RURA WYSOKOSTOPOWA BZ 54x4x4500 OH17T BN-CS-87/0648-04.

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia

3.1.1. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur walcowanych na gorąco powinny być gładkie. Dopuszcza się nieznaczne nierówności i płaskie rowki, bez ostrych krawędzi, wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych grubości ścianek. Inne wady powierzchni należy usunąć za pomocą obróbki mechanicznej.

Wymiary rur po usunięciu wad powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

3.1.2. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur walcowanych lub ciągniętych na zimno powinny być jasne i gładkie. Dopuszcza się rysy wynikające z procesu wytwarzania i ślady po pro-

Huta Batory

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem Nr 2/87 z dnia 1987.01.07 w porozumieniu z MON jako obowiązująca na specjalne polecenie.

stawianiu w prostownicy, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych grubości ścianki. Na żądanie zamawiającego rury o \varnothing 20 mm do \varnothing 76,1 dostarcza się szlifowane na powierzchni zewnętrznej.

3.2. Końce rur powinny być obcięte równo, prostopadle do osi rury i oczyszczone z zadziarów.

Na powierzchniach czołowych rur niedopuszczalne są rozwarstwienia, pęcherze i ślady jamy skurczowej.

3.3. Wymiary

3.3.1. Wymiary średnic zewnętrznych, grubości ścianek oraz masy 1 m rury podano w tabl. 1

3.3.2. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych podano w tabl. 2.

Tablica 2

Średnica zewnętrzna, mm	Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych
do 57	$\pm 1,2\%$ nie mniej niż $\pm 0,5$ mm
powyżej 57	$\pm 1,5\% - 2,0\%$

3.3.3. Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek podano w tabl. 3

Tablica 3

Średnica zewnętrzna mm	Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek rur
do 57	$\pm 12,5\%$
powyżej 57	+ 20% - 10%

3.3.4. Długość. Rury dostarcza się o długościach:

- a/ fabrykacyjnych 2-8 m,
b/ dokładnych z dopuszczalną odchyłką dla długości:

- do 6 m + 10 mm
- powyżej 6 m + 15 mm,

c/ wielokrotnych /w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 4 m/, z nadatkiem 5 mm na każde cięcie z dopuszczalną odchyłką dla całej długości, jak dla długości dokładnych. Dopuszcza się w partii rur o długościach fabrykacyjnych dostawę 10% rur o długościach od 0,75 do 2 m.

3.3.5. Prostość. Rury powinny być proste. Miejscowej krzywizny rur o średnicach do 16 mm nie określa się, natomiast dla rur o średnicy 17,2 mm i powyżej nie powinna przekraczać 2 mm na długości 1 m.

3.3.6. Owalność średnic i nierównomierność grubości ścianki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek średnic zewnętrznych i grubości ścianek.

3.4. Materiał. Rury wykonuje się ze stali odpornych na korozję i żaroodpornych w przeliczeniu średnic podanym w tabl. 4.

Skład chemiczny stali stwierdzony na podstawie analizy wytopowej i dopuszczalne odchyłki od składu chemicznego, w przypadku wykonywania analizy kontrolnej z gotowych rur - wg załączników na czas "W" PN-71/CS/H-86020, PN-71-CS/H-86022 i BN-77-CS/0631-11.

Tablica 1

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki														Średnica zewnętrzna, mm
	1,0	1,2	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6		
	Masa 1 m rury, kg														
10,2	0,233	0,274	0,349	0,416											10,2
12	0,276	0,325	0,416	0,501											12
13,5	0,315	0,372	0,480	0,579											13,5
16	0,377	0,446	0,578	0,702											16
17,2	0,408	0,484	0,629	0,766	0,790	0,873									17,2
20	0,476	0,565	0,738	0,902	1,02	1,13									20
21,3	0,513	0,610	0,797	0,976	1,10	1,23	1,35	1,46							21,3
25	0,601	0,715	0,937	1,15	1,31	1,46	1,60	1,75	1,93	2,10					25
26,9	0,654	0,779	1,02	1,26	1,43	1,59	1,76	1,91	2,12	2,31					26,9
30			1,15	1,42	1,61	1,80	1,99	2,17	2,40	2,63	2,87	3,13			30
31,8			1,22	1,50	1,71	1,91	2,11	2,30	2,56	2,80	3,06	3,35			31,8
33,7			1,29	1,60	1,82	2,04	2,25	2,46	2,73	2,99	3,28	3,59			33,7
38			1,47	1,82	2,07	2,32	2,57	2,81	3,13	3,43	3,77	4,13			38
42,4				2,04	2,32	2,61	2,89	3,16	3,52	3,87	4,25	4,68			42,4
44,5				2,14	2,45	2,74	3,04	3,33	3,71	4,08	4,49	4,94			44,5
48,3						3,00	3,32	3,64	4,06	4,47	4,92	5,42			48,3
51						3,17	3,51	3,85	4,29	4,73	5,21	5,76			51
54						3,37	3,73	4,10	4,57	5,04	5,56	6,13			54
57						3,57	3,96	4,35	4,85	5,35	5,90	6,51			57
60,3							4,20	4,61	5,15	5,68	6,26	6,92	7,64		60,3
63,5							4,43	4,86	5,44	6,00	6,62	7,32	8,08		63,5
70							4,90	5,38	6,02	6,65	7,34	8,14	8,98		70
76,1							5,36	5,89	6,58	7,28	8,04	8,90	9,85		76,1
88,9											9,47	10,5	11,6		88,9
101,6												12,1	13,4		101,6
108												12,9	14,2		108
114,3												13,7	15,2		114,3
133															133
139,7															139,7

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki, mm									Średnica zewnętrzna, mm
	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12,5	14,2	16	
	Masa rury 1 m, kg									
10,2										10,2
12										12
13,5										13,5
16										16
17,2										17,2
20										20
21,3										21,3
25										25
26,9										26,9
30										30
31,8										31,8
33,7										33,7
38										38
42,4										42,4
44,5										44,5
48,3										48,3
51										51
54										54
57										57
60,3	8,54									60,3
63,5	9,05									63,5
70	10,1									70
76,1	11,0	12,3	13,6							76,1
88,9	13,1	14,6	16,1	17,6	19,7					88,9
101,6	15,1	16,8	18,7	20,4	22,9	25,0	28,1			101,6
108	16,1	18,0	19,9	21,8	24,5	26,8	30,1			108
114,3	17,1	19,1	21,2	23,1	26,1	28,6	32,1			114,3
133	20,1	22,5	25,0	27,3	30,1	33,8	38,0	42,4		133
139,7	21,1	23,6	26,3	28,7	32,5	35,6	40,1	44,7	49,4	139,7

Masę 1 m rury obliczono przy gęstości stali 7,97 kg/dm³
 Na żądanie uzgodnione przy zamówieniu dopuszcza się wykonanie rur o innych wymiarach.

Tablica 4

Znak gatunku stali	Numer normy klasyfikacyjnej gatunków stali	Średnica zewnętrzna rur, mm			
		10,2-17,2	20-57	60,3 - 88,9	101,6 i powyżej
1H13	załącznik na czas "W" PN-71-CS/ H-86020	-	+	+	+
H17		-	+	+	+
OH17T		-	+	+	+
OOH17N14M2		+	+	+	+
OOH18N10		+	+	+	-
1H18N10T		+	+	+	+
H18N10MT		+	+	+	+
H5M	załącznik na czas "W" PN-71/CS/H-86022	-	+	+	+
H25T		-	-	+	+
H18N9S		-	+	+	-
H9M	załącznik na czas "W" BN-77-CS/ 0631-11	-	+	+	+

Znak "+" - oznacza rury produkowane
 "--" - oznacza rury nieprodukowane

3.5. Stan dostawy rur podano w tabl. 5

Tablica 5

Znak gatunku stali	Stan dostawy
1H13, H17, OH17T, H5M, H25T, H9M	zmiękczone
OOH17N14M2, OOH18N10, 1H18N10T, H18N10MT, H18N9S	przesycone

3.6. Własności mechaniczne

3.6.1. Własności wytrzymałościowe rur w stanie dostawy powinny odpowiadać wymaganiom tabl. 6.

3.6.2. Gwarantowane granice plastyczności w podwyższonych temperaturach rur w stanie dostawy powinny odpowiadać wymaganiom tabl. 7.

3.7. Własności technologiczne

3.7.1. Spłaszczanie. Rury o średnicach do 57 mm poddane próbie spłaszczania nie powinny wykazywać na powierzchni próbki pęknięć lub naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem.

3.7.2. Roztłaczanie. Rury o średnicach od 60,3 do 139,7 mm i o grubościach ścianek do 4 mm, ze stali 1H13, H17, OH17T, H9M i H25T roztłoczone o 4% oraz pozostałych stali roztłoczone o 20%, nie powinny wykazywać na powierzchni próbki pęknięć lub naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem.

3.8. Szczelność. Rury poddane sprawdzeniu szczelności próbą wodną pod ciśnieniem 4,9 MPa nie powinny wykazywać nieszczelności i trwałych odkształceń.

Tablica 6

Znak gatunku stali	Własności wytrzymałościowe		
	R_e MPa	R_m MPa	A_5 %
	minimum		
1H13	245	390	21
H17	245	440	17
OH17T	245	440	17
OOH17N14M2	195	440	40
OOH18N10	175	440	45
1H18N10T	245	540	36
H18N10MT	245	530	35
H5M	215	390	22
H9M	270	540	20
H25T	-	440	20
H18N9S	275	570	40

3.9. Badania nieniszczące. Rury badane ultradźwiękiem nie powinny wykazywać wad wykrywalnych przy stosowaniu wzorców wg BN-82/0601-04.

3.10 Cechowanie. Rury o średnicach 31,8 mm i powyżej oraz o grubościach ścianek 3,2 mm i powyżej cechuje się indywidualnie, a pozostałe rury na przywieszkach przymocowanych na obu końcach wiązki, przez wybite na nich co najmniej następujących znaków:

- znaku wytwórcy
- znaku gatunków stali,
- znak kontroli jakości

Miejsce cechowania powinno być obwiedzione białą farbą. Dopuszcza się cechowanie rur przez naklejanie nalepek zawierających w/w znaki.

4. PAKOWANIE

Rury dostarcza się bez opakowania, w wiązkach lub luzem, dowolnym środkiem transportu. Rury o średnicach poniżej 31,8 mm oraz o grubościach ścianek poniżej 3,2 mm należy dostarczać w wiązkach.

Dopuszcza się uzgodnienie przy zamawianiu innego sposobu pakowania.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników wg tabl. 8.

5.2. Skład i wielkość partii. Rury bada się partiami. Partię stanowią rury o jednakowej średnicy, grubości ścianki, jednakowego przeznaczenia, jednakowego wykonania i z jednego wytopu. Liczności rur w partii nie ogranicza się.

5.3. Badania powtarzalne. W przypadku uzyskania chociażby na jednej próbce danego badania wyników niezgodnych z wymaganiami normy, badanie to należy powtórzyć na podwójnej liczbie próbek w stosunku do pierwotnie pobranych. Rury, których próbki dały wynik ujemny, należy usunąć z partii.

Powtórnie należy przeprowadzić tylko te badania, które dały wyniki niezgodne z wymaganiami normy.

Jeżeli podczas powtórnego badania chociażby jedna próbka dała wynik ujemny, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

5.4. Zaświadczenie o jakości i atest. Wytwórca jest obowiązany wystawić dla każdej partii zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, a na żądanie

Tablica 8

Lp.	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
1	Sprawdzenie powierzchni /3.1/ i końców /3.2/	100%	należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem wnętrze rury ogląda się przy oświetleniu rury z obu końców, głębokość zalegania wad należy sprawdzić przyrządami pomiarowymi	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
2	Sprawdzenie wymiarów /3.3/		należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami z dokładnością dopuszczalnych odchyłek wymiarowych	
3	Sprawdzenie składu chemicznego /3.4/	wg. PN-79/H-04004	należy przeprowadzić 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-04020, PN-81/H-04022, PN-79/H-04023, PN-81/H-04024, PN-81/H-04026 lub innymi metodami o nie mniejszej dokładności oznaczenia	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z normą
4	Sprawdzenie własności mechanicznych próba rozciągania /3.6/	wg PN-84/H-04308 -2 rury z partii	należy przeprowadzić wg PN-80/H-04314, w przypadku nie występowania na badanej próbce wyraźnej granicy plastyczności, należy przyjąć jej wartość odpowiadającą 0,2% wydłużenia trwałego	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
5	Sprawdzenie własności technicznych /3.7/	2 rury z partii po 1 próbce z każdej rury	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414/ oo i O2 na pierścieniach o wysokości 50 mm, próbe /pierścien/ należy spłaszczyć do wysokości h wyliczonej wg wzoru $h = 0,5 D_z$ - dla rur ze stali OH13, H13, 2H13, H17, oraz OH17T, H9M, H13JS i H25T h = 4s - dla rur z pozostałych gatunków stali, w których: Dz - średnica zewnętrzna rury, mm s - nominalna grubość rury, mm należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414/00 i O3 na pierścieniach o wysokości 150 mm	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
6	Sprawdzenie szczelności /3.8/	100% rur	należy przeprowadzić wg PN-77/H-04419 czas wytrzyma- nie pod ciśnieniem powinien wynosić minimum 5 s	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
7	Badania nieniszczące /3.9/ - na żądanie zamawiającego.	100% rur	badania ultradźwiękowe należy przeprowadzić wg BN-82/0601-04	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii

nie zamawiającego wytwórcą jest obowiązany wystawić dla każdej partii atest zawierający następujące dane:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- nazwę lub znak wytwórcy,
- numer wytopu i skład chemiczny,
- oznaczenie wyrobu wg 2.2,
- liczbę rur w partii,
- stan dostawy i parametry obróbki cieplnej,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
- znak KJ wytwórcy i znak przedstawiciela zamawiającego
- datę i podpis KJ wytwórcy.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórcą może przesortować, naprawić i przedstawić ponownie do odbioru jako nową partię. Powtórny obróbkę cieplną można przeprowadzić dwukrotnie, przy czym liczby zabiegów wyżarzania zmiękczającego nie ogranicza się.

K O N I E C

Informacje dodatkowe.

1. Instytucja opracowująca normę - Huta Batory2. Normy związane

- PN-73/H-01102 Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
- PN-79/H-04004 Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa. Pobieranie i przygotowywanie próbek do analizy wytopowej.
- 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-04004 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-04020 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości wanadu.
- PN-81/H-04022 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości glinu.
- PN-79/H-04023 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości tytanu.
- PN-81/H-04024 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości miedzi.
- PN-81/H-04026 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości azotu.
- PN-84/H-04308 Stal. Pobieranie próbek do badań własności mechanicznych.
- PN-80/H-04314 Statyczna próba rozciągania rur metalowych.
- PN-78/H-04414/00 Metale. Badania technologiczne rur. Ogólne wytyczne.
- PN-78/H-04414/02 Metale. Badania technologiczne rur. Próba spłaszczenia.
- PN-78/H-04414/03 Metale. Badania technologiczne rur. Próba roztlączenia.
- PN-77/H-04419 Próba szczelności rur metalowych.
- PN-71-CS/H-86020 Stal odporna na korozję /nierdzewna i kwasoodporna/. Gatunki. Załącznik na czas "W"
- PN-71-CS/H-86022 Stal żaroodporna. Gatunki. Załącznik na czas "W"
- BN-82/0601-04 Badanie ultradźwiękowe stalowych wyrobów hutniczych. Wykrywanie wad wzdłużnych w rurach bez szwu.
- BN-77/CS/0631-11 Nowe stale odporne na korozję /nierdzewne, kwasoodporne, utwardzalne rozdzielniowo, żaroodporne/. Gatunki. Załącznik na czas "W".

3. Zalecenia międzynarodowe i normy zagraniczne

ISO R 336 Plain end steel tubes, wolder or seamsess. General table of demensions and masses per unit Lenght.

RWPG PC 416

RFN DIN 2462, DIN 2463, DIN 17440, Mannesmannröhren - Werke/Werkstoffblatt 431R-1973

ZSRR GOST 9941-72

GOST 9940-72

4. Symbol wg SWW - 0461

5. Zalecane do obliczeń wytrzymałości na pełzenie i granice pełnienia

Wytrzymałości na pełzenie i granice pełnienia zalecane do obliczeń

Znak gatunku stali	Oznaczenie własności	Właściwości wytrzymałościowe w MPa przy danej temperaturze stałej w °C														
		500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	700	800	900	1000
H9M	$R_1/10\ 000$	137	127	117	106	95	85	74	64	55	47	39	-	-	-	-
	$R_1/1000\ 000$	98	90	82	74	67	59	51	42	35	28	23	-	-	-	-
	$R_Z/10\ 000$	206	190	175	159	143	128	112	96	82	71	59	-	-	-	-
	$R_Z/100\ 000$	147	135	124	112	100	86	76	64	53	43	34	-	-	-	-
H18N9S	$R_1/1000$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	29	25	4	-
	$R_Z/10\ 000$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	44	18	7	-
	$R_Z/100\ 000$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	23	7	2	-
H5M	$R_1/10\ 000$	88	79	73	66	59	54	49	44	40	36	32	-	-	-	-
	$R_1/100\ 000$	62	57	51	45	40	36	32	28	25	23	20	-	-	-	-
	$R_Z/10\ 000$	127	117	107	96	87	78	71	63	56	49	44	-	-	-	-
	$R_Z/100\ 000$	93	82	74	65	57	49	43	37	32	28	25	-	-	-	-