

Hutnictwo Żelaza i Stali	NORMA BRANŻOWA	BN-71/0642-24
	Krażki stalowe określonego przeznaczenia	zamłast TWT 78 Art. CzMW 1-174-67
		Gr. kat. III 228

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są krażki ze stali niskowęglowej /niestarzejacej się/, określonego przeznaczenia.

1.2. Normy związane

- PN-61/H-04004 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej.
- PN-65/H-04006 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów.
- PN-62/H-04310 - Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-57/H-04350 - Próba twardości metali sposobem Brinella.
- PN-57/H-04370 - Próba udarności stali i staliwa.
- PN-63/H-04504 - Badanie mikrostruktury stalowych wyrobów hutniczych. Cementyt trzeciorzędowy. Pasmowość. Struktura Widmannstättena.
- PN-66/H-04506 - Pomiar głębokości odwęglenia hutniczych wyrobów stalowych.
- PN-66/H-04507 - Oznaczanie wielkości ziarna metali.
- PN-64/H-04510 - Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi.
- BN-71/0642-25 - Blachy uniwersalne na krażki określonego przeznaczenia.

2. OZNACZANIE

2.1. Przykład oznaczenia krażków o wymiarach średnicy 333 mm i grubości 18,5 mm ze stali Bw10:

KRAŻEK - 333 x 18,5 - Bw10 - BN-71/0642-24

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia. Krażki powinny posiadać powierzchnię starannie wykonaną, czystą, równą i gładką.

Na powierzchni krażków po ich wytrawieniu niedopuszczalne są: pęcherze podskórne, wgłębienia, pęknięcia, rozwarstwienia i sgorzelina. Na powierzchni krażków są dopuszczalne: nieznaczne pomarszczenia, miejscowe odciski od sgorzeliny i walców, skośne wgłębienia po obu stronach, na głębokości nie większej niż połowa tolerancji grubości krażka.

Przy krażkach o oznaczonym kierunku walcowania dopuszcza się t.s.w. uskoki występujące na powierzchni ścięcia, równoległe do kierunku walcowania, obserwowane wzdłuż krawków obejmujących po $\frac{1}{4}$ obwodu krażka z jednej i z drugiej strony.

Dopuszczalne jest łagodne usuwanie drobnych łusek, płytkich wgłębień i sawalcowań, pojedynczych pęcherzy i rys przez oszyczenie drobnosiarnistymi tarczami szlifierskimi prowadzonymi w miarę możliwości w kierunku promieniowym po obu stronach krażków. Zaoszcz-

Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali

Ustanowiona przez Dyrektora ZHŻiStali zarządzeniem nr 12/71 z dnia 17.03.71. jako obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1.07.71. /Monitor Polski nr.... poz. .../

osanie nie może przekraczać minusowej tolerancji grubości krążków na powierzchni większej niż 10%, przy czym głębokość zaostrzenia nie może przekraczać połowy tolerancji grubości krążka.

Dopuszcza się w przypadkach konieczności ustalenie pomiędzy wytwórcą i zamawiającym wzorców oceny powierzchni obejmujących także ocenę wielkości dopuszczalnych uskoków.

3.2. Wymiary. Wymiary krążków należy podać w zamówieniu. Niedopuszczalne są krążki o niepełnym kształcie koła oraz mające zadziory. Dopuszcza się stożkowość zapewniającą gładność ścięcia.

Powierzchnia ścięcia krążka może mieć sbieżność określoną wielkością szczeliny między stemplem a matrycą. Wielkość tą ustala wytwórca w porozumieniu z zamawiającym. Dopuszcza się niesymetryczność ścięcia nie przekraczającą 1 mm, określoną jako różnicę przy prostokątnych. Dopuszcza się strzałkę ugięcia krążka do 1,5 % jego średnicy dla krążków o grubości do 18,5 mm; dla krążków o grubości 18,5 mm i grubszych dopuszcza się strzałkę ugięcia do 1 % średnicy krążka.

Dopuszczalne odchyłki grubości i średnicy krążków podano w tabelicy 1.

Tabela 1

Zakresy wymiarów średnic, mm	do i powyżej			
	40 - 120	120 - 180	180 - 260	260 - 360
Dopuszczalne odchyłki dla wymiaru średnicy mm	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 1,0
Zakresy wymiarów grubości krążków, mm	do i powyżej			
	14	12 - 21	12 - 22	12 - 22
Dopuszczalne odchyłki grubości mm	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,4

Na jednym krążku, oprócz miejsc zaostrzonych dopuszcza się odchyłkę grubości do 0,15 mm.

Miejscowe odchyłki na średnicy /niewypełnienia/ różnie rozłożone, jednostronnie na obwodzie krążka, są dopuszczalne o sumarycznej długości nie większej niż 90° w granicach do 0,4 mm, mierzone na dwóch przeciwległych częściach obwodu.

Za zgodą stron dopuszcza się zmianę górnych i dolnych odchyłek grubości krążka w zakresie ustalonych tolerancji.

3.3. Materiał.

3.3.1. Skład chemiczny. Krążki wykonuje się ze stali o składzie chemicznym wytopu podanym w tabelicy 2.

Tabela 2

Znak stali	Skład chemiczny w %									
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	P + S	Al
		maksimum								
Bw10	0,06-0,13	0,20-0,40	0,07	0,030	0,030	0,20	-	0,20	0,05 fakultat	0,03-0,09
Bw11	0,09-0,13	0,30-0,50	0,13	0,025	0,025	0,20	0,15	0,20	-	0,03-0,07

Dla stali Bw11 dopuszcza się nie więcej niż 10% wytopów o zawartości siarki w granicach 0,026 - 0,027 % pod warunkiem dodatnich wyników badań własności mechanicznych.

W przypadku uzyskania zawartości aluminium tak w stali Bw10 jak i Bw11 o 0,01% poniżej dolnej granicy, przeprowadza się dodatkowe badania udarności. Dopuszcza się zawartości chromu do 0,25 % pod warunkiem zawartości węgla w stali maksimum 0,11 %.

W zakładzie użytkownika przeprowadza się badanie składu chemicznego gotowych krążków na zawartość węgla, manganu, krzemu, fosforu, siarki i aluminium. W tym przypadku dopuszcza się odchyłki w stosunku do wymagań tablicy 2, w wysokości podanej w normie BN-71/0642-25 „Blacha uniwersalna na krążki określonego przeznaczenia tabl.2.

3.3.2. Własności mechaniczne gotowych krążków powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3

Wytrzymałość na rozciąganie, Rm		Wydłużenie A ₅ %	Twardość HB	Udarność /K/ minimum			
kG/mm ²	daN/mm ²			Wzdłuż kierunku walcowania		Poprzecznie do kierunku walcowania	
		min	max	kGm/cm ²	daJ/cm ²	kGm/cm ²	daJ/cm ²
34-41	33-40	35	121	15	15	9	9

Dla krążków o grubości 13,5 mm ze stali w gat. Bw11 wytrzymałość na rozciąganie powinna wynosić 36-42 kG/mm² /35-41 daN/mm²/, która może być przyjętarównież dla innych wymiarów krążków po uzgodnieniu wytwórcy z zamawiającym. Udarność w poprzek włókien podaje się jako średnią arytmetyczną z trzech próbek przy czym minimalną udarność 7,5 kGm/cm²/ dopuszcza się tylko na 1 próbce.

3.3.3. Technologiczna próba tłoczności /miecckowania/ nie powinna wykazywać pęknięć i naderwań w ilości większej niż podano w p. 5.5.4.

3.3.4. Mikrostruktura powinna składać się z ferrytu oraz sorbitycznego lub ziarnistego perlitu rozmieszczonego równomiernie. Mikrostruktura powinna odpowiadać wzorcom uzgodnionym między wytwórcą i zamawiającym.

3.3.4.1. Wielkość ziarna ferrytu oznaczona na krążkach po obróbce cieplnej /hartowanie z odpuszczaniem w wysokiej temperaturze/ nie powinna być większa od ziarna odpowiadającego numerowi 7 skali wzorców wg PN-66/H-04507.

3.3.4.2. Pasmowość struktury ferrytyczno-perlitycznej powinna odpowiadać skali wzorców wg PN-63/H-04504, wzorec 0 - 2.

3.3.4.3. Rozrost ziarn na obrzeżach sięgający głębiej niż 2 mm jest niedopuszczalny.

3.3.4.4. Wtrącenia niemetaliczne nie powinny przekraczać wzorców Nr 3 wg PN-64/H-04510.

W przypadku badania wtrąceń niemetalicznych na blachach, badania krążków nie przeprowadza się.

3.3.5. Odwęglanie. Niedopuszczalne jest powierzchniowe odwęglenie przekraczające 0,25 mm przyjmując jako granicę pierwsze ziarna cementytu.

3.3.6. Makrostruktura stali badana jest na blachach uniwersalnych zgodnie z BN-71/0642-25

3.4. Stan dostawy. Krążki dostarcza się w stanie obrobionym cieplnie /hartowanie z odpuszczaniem w wysokiej temperaturze/, wytrawione i pokryte smarem o odczynie obojętnym.

3.5. Cechowanie. Każda skrzynia krążków powinna być zaopatrzona w przywieszkę, na której podaje się:

- a/ znak wytwórcy
- b/ gatunek stali
- c/ nr wytopu lub umowny symbol
- d/ nr partii
- e/ wymiary krążków
- f/ ilość krążków w skrzyni

Niezależnie od cechowania na przywieszkach, wszystkie krążki o wymiarach średnicy pow. 140 mm, znakuje się numerem wytopu lub umownym symbolem oraz znakiem kierunku walcowania i rozmieszcza się po stronie większej średnicy krążka. Miejsce rozmieszczenia znaków i ich wysokość ustala wytwórcą po uzgodnieniu z zamawiającym. Głębokość znaków nie powinna być większa od 0,3 mm. Znaki powinny być wyraźne.

4. PAKOWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Krążki dostarcza się w skrzyniach. Maksymalna masa /waga/ w każdej skrzyni - 1,5 tony. Do jednej skrzyni nie można załadować krążków pochodzących z różnych wytopów. Każda skrzynia powinna być zaopatrzona w przymieszkę z danymi określonymi w pkt. 3.5.

4.2. Transport. Krążki transportuje się w zamkniętych środkach transportu kolejowego lub kołowego.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań:

- a/ oględziny powierzchni /3.1./,
- b/ sprawdzenie wymiarów / 3.2./,
- c/ sprawdzenie składu chemicznego /3.3.1./,
- d/ sprawdzenie własności mechanicznych /3.3.2./,
- e/ sprawdzenie twardości u użytkownika,
- f/ sprawdzenie mikrostruktury /3.3.3./,
- g/ sprawdzenie głębokości odwęglenia /3.3.4./,
- h/ sprawdzenie makrostruktury /3.3.5./.

5.2. Partia. Partię stanowią krążki pochodzące z jednego wytopu, tych samych wymiarów i jednakowo obrabione cieplnie. Minimalna masa /waga/ partii wynosi 2 tony.

Jeden wytop kompletuje się najwyżej w dwie partie, przy czym między wysyłką partii z jednego wytopu nie powinno być większej przerwy niż 10 dni przy wysyłce wagonowej i nie więcej niż 20 dni we wszystkich pozostałych wypadkach.

5.3. Pobieranie próbek

5.3.1. Próbki do oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów. Oględzinom powierzchni i sprawdzeniu wymiarów poddaje się 1000 % krążków. Przedstawiciel zamawiającego dokomuje oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów na 10 % krążków wybranych losowo z danej partii.

5.3.2. Próbki do sprawdzenia składu chemicznego wytopu pobiera się przy rozlewaniu stali wg PN-61/H-04004, a gotowego wyrobu wg PN-65/H-04006.

5.3.3. Próbki do sprawdzenia własności mechanicznych. Dla sprawdzenia wytrzymałości na rozciąganie pobiera się 4 krążki z różnych miejsc wsadu /w operacji obróbki cieplnej/. Dwa krążki przeznaczają się do badania rozciągania wzdłuż kierunku walcowania i dwa w kierunku poprzecznym. Z każdego wybranego krążka wykonuje się po dwie próbki na rozciąganie. Próbkę wykonuje się pięciokrotnie płaskie lub okrągłe zgodnie z PN-62/H-04310.

Udarność określa się z sześciu próbek /trzy próbki wzdłuż kierunku walcowania i trzy w poprzek/ wyciętych z tych samych krążków, z których pobrano próbki do sprawdzenia wytrzymałości na rozciąganie. Próbkę przeznaczoną do badań na udarność poddaje się przed obróbką na gotowo wstępnej 10 % deformacji na zimno, a następnie wygrzewa się je w temperaturze $250^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ w ciągu 1 godziny.

Wymiary próbek i metoda badania zgodnie z PN-57/H-04370. Próbkę udarności typu ISO - Charpy U /s karbem w kształcie litery U/. Podczas obróbki mechanicznej próbek, należy zebrać jednakowe ilości metalu z obu walcowanych powierzchni.

Twardość wg Brinella HB 10/3000/30 wg PN-57/H-04350 oznacza się na wszystkich czterech krążkach. Schemat wycinania próbek do sprawdzenia własności mechanicznych podaje rysunek.

5.3.4. Próbki do próby twardości /wisczkowania/ pobiera się w ilości 1 % krążków z partii, lecz nie mniej niż 40 sztuk.

5.3.5. Próbki do sprawdzenia mikrostruktury.

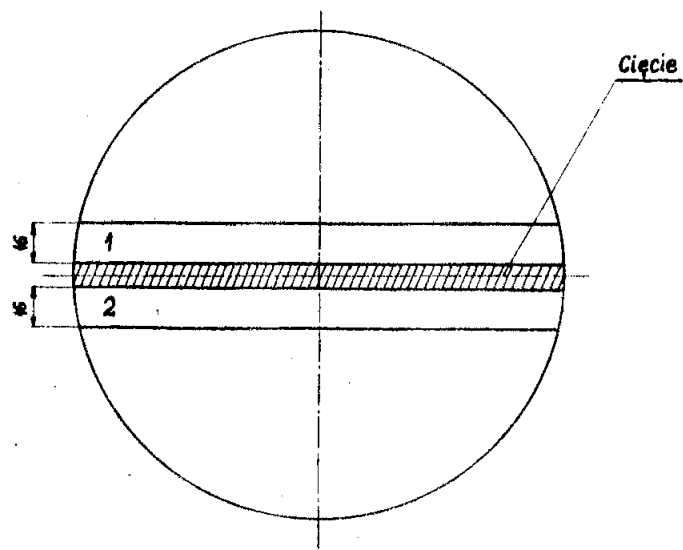
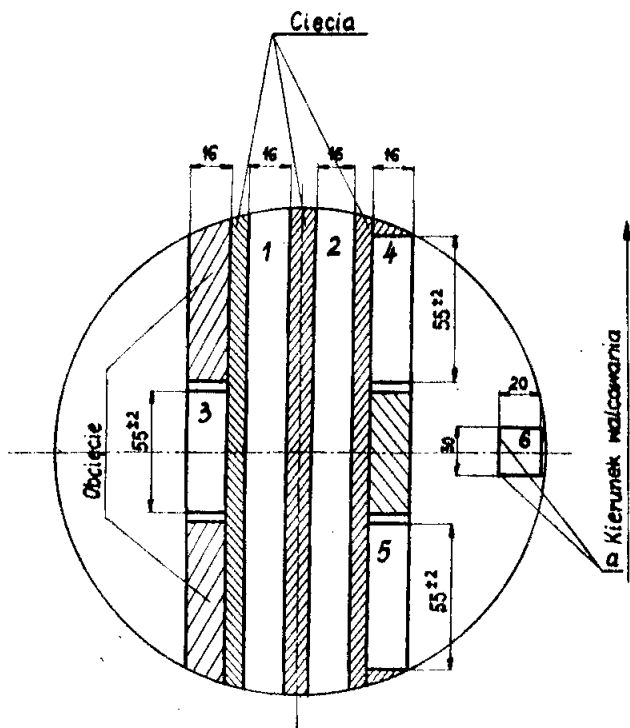
Do sprawdzenia mikrostruktury pobiera się z partii po jednej próbce z czterech krążków.

Dwie próbki szlifuje się na dwóch płaszczyznach w kierunku poprzecznym do walcowania dla określenia średniej wielkości ziarna ferrytu oraz postaci i rozmieszczenia cementytu, a dwie próbki wykonuje się w kierunku podłużnym do walcowania dla sprawdzenia wtrąceń niemetalicznych oraz pasmowości.

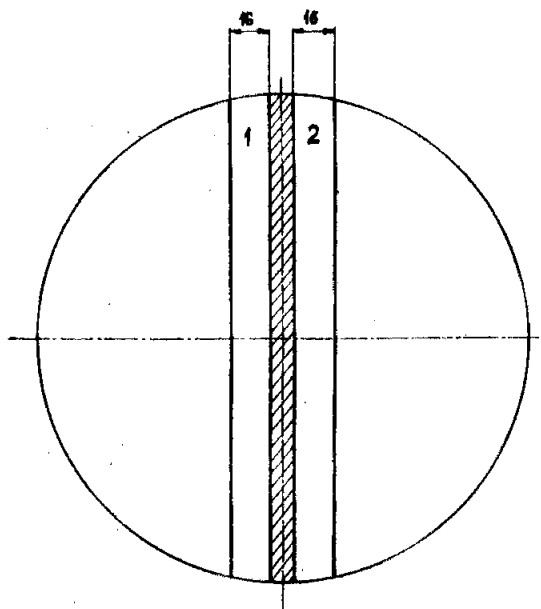
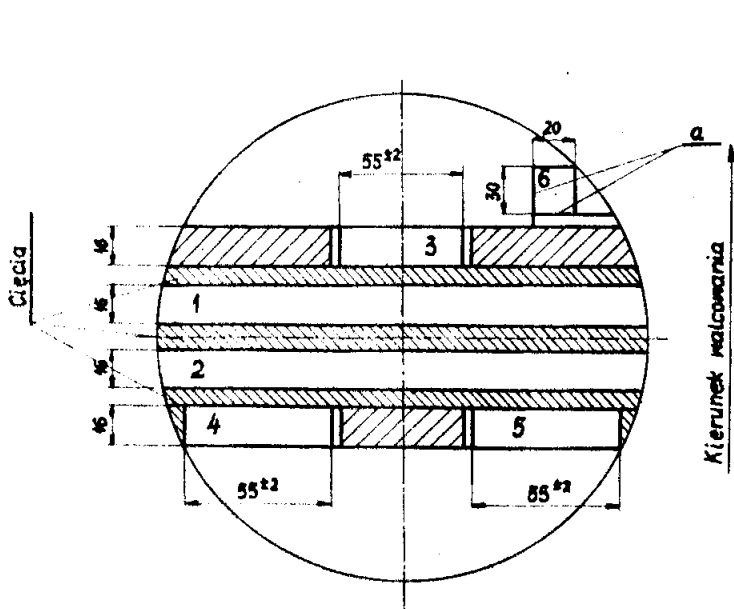
Schemat wycinania próbek do sprawdzenia mikrostruktury podaje rysunek

KRAŻKI O ŚREDNICY DO 180 mm

KRAŻEK Z GÓRY I-go KOSZA

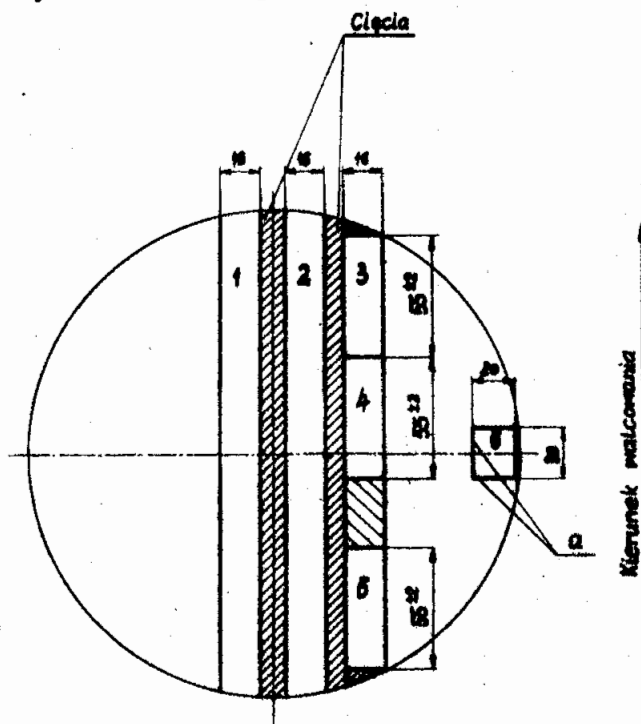


KRAŻEK Z DOŁU II-go KOSZA

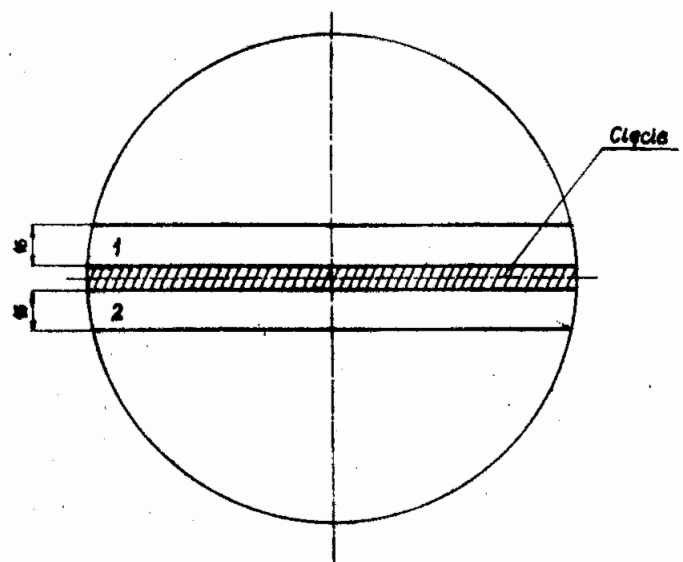


KRAŻKI O ŚREDNICY POWYŻEJ 180 mm

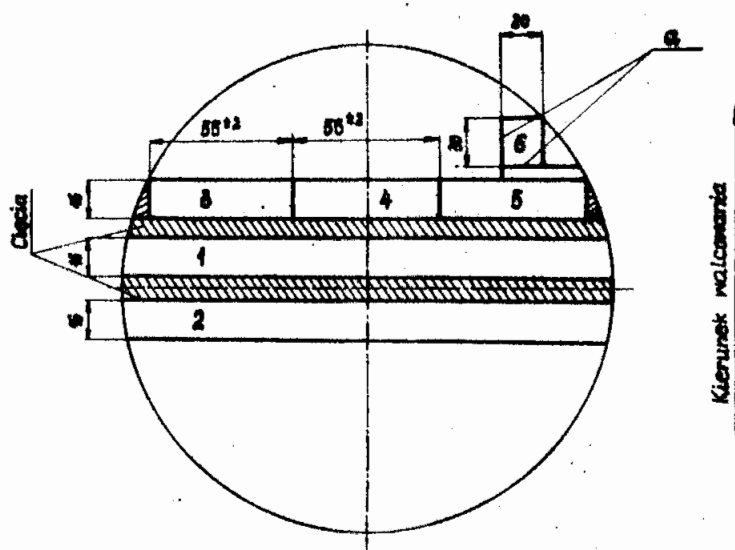
KRAŻEK Z GÓRY I-go KOSZA



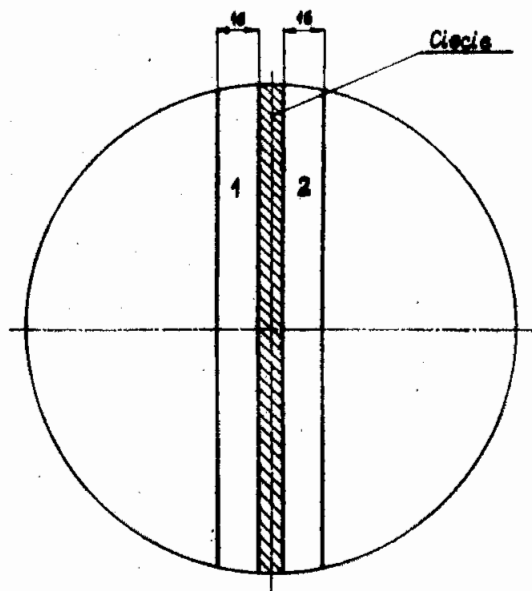
KRAŻEK Z DOŁU I-go KOSZA



KRAŻEK Z DOŁU II-go KOSZA



KRAŻEK Z GÓRY II-go KOSZA



OZNACZENIA UMOWNE

- 1, 2 - półwyrób dla próbek na rozciąganie
- 3, 4, 5 - półwyrób dla próbek na uderność
- 6 - mikrosslif
- a - płaszczyzna wykonania mikrosslifu

5.3.6. Próbki do sprawdzenia głębokości odweglenia pobiera się w ilości dwóch próbek wydętych z tych samych krążków z których pobrano próbki do badania własności mechanicznych wg PN-66/H-04506.

5.3.7. Próbki do sprawdzenia makrostruktury blach uniwersalnych stanowiących wsad na krążki, pobiera się wg BN-71/0642-25.

5.4. Opis badań.

5.4.1. Ogledziny powierzchni przeprowadza się nieusbrojonym okiem. W razie potrzeby można posługiwać się pilnikiem lub tarczą ścierną.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów przeprowadza się za pomocą sprawdzianów i uniwersalnych przyrządów pomiarowych.

5.4.3. Sprawdzenie składu chemicznego wytopu odbywa się przez porównanie wyników analizy wytopowej z wymaganiami 3.3.1. niniejszej normy. Sprawdzenie składu chemicznego gotowych krążków w zakładzie użytkownika na węgiel i aluminium, odbywa się na pięciu krążkach, a dla pozostałych pierwiastków co najmniej na dwóch krążkach z wytopu.

5.4.4. Sprawdzenie własności mechanicznych przeprowadza się według PN-62/H-04310, PN-57/H-04370, PN-57/H-04350.

5.4.5. Sprawdzenie tęczowości /mieczkowania/ przeprowadza się robotą wg metod przyjętych u użytkownika na przyrządzie używanym do wykonania wyrobu wg aktualnego procesu technologicznego.

5.4.6. Sprawdzenie mikrostruktury przeprowadza się na szlifach przy powiększeniu 100 i 400-krotnym wg PN-63/H-04504, PN-66/H-04507, PN-64/H-04510. W wątpliwych przypadkach przy oznaczaniu wielkości ziarna, należy stosować metodę sliozania na powierzchni koła o średnicy 30 mm przy powiększeniu 100 -krotnym.

5.4.7. Sprawdzenie głębokości odweglenia przeprowadza się według PN-66/H-04506.

5.4.8. Sprawdzenie makrostruktury blach uniwersalnych przeznaczonych na krążki przeprowadza się według metod podanych w BN-71/0642-25.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena ogledzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów. Krążki, które w wyniku ogledzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów uznano za niezgodne z wymaganiami niniejszej normy należy usunąć z partii.

W przypadku stwierdzenia krążków nieodpowiadających wymaganiom normy, przy odbiorze przeprowadzonym przez przedstawiciela zamawiającego partię należy zwrócić do przesortowania i ponownego przedstawienia do badań.

5.5.2. Ocena wyników sprawdzenia składu chemicznego. Jeżeli wyniki analizy chemicznej nie odpowiadają wymaganiom 3.3.1., partię krążków należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszej normy.

5.5.3. Ocena sprawdzenia własności mechanicznych. W przypadku uzyskania własności mechanicznych, nieodpowiadających wymaganiom 3.3.2. - sprawdzenie własności mechanicznych powtarza się na próbkach pobranych z tej samej partii w podwójnej ilości w stosunku do 5.3.3.

Jeżeli uzyska się ujemne wyniki własności mechanicznych w powtórnym badaniu, wówczas partię krążków poprawia się drogą powtórnej obróbki cieplnej, po czym przedstawia do ponownego odbioru.

Jeżeli wyniki badania na próbkach po drugiej obróbce cieplnej /za wyjątkiem odpuszczania/ dadzą wynik ujemny, to partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszej normy.

5.5.4. Ocena próby tęczowości /mieczkowania/. W przypadku uzyskania wątpliwych wyników na większej ilości niż 10 % sztuk z pobranej próbki, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

5.5.5. Ocena sprawdzenia mikrostruktury i głębokości odweglenia. W przypadku uzyskania wątpliwych wyników mikrostruktury, /wielkość ziarna ferrytu lub postać i rozmieszczenie perlitu/, należy powtórzyć badania na podwójnej ilości próbek. W razie uzyskania ujemnych wyników w powtórnym badaniu partię krążków poddaje się powtórnej obróbce cieplnej po czym przedstawia do ponownego odbioru. Jeżeli wyniki badania na próbkach po drugiej obróbce cieplnej /za wyjątkiem odpuszczania/ dadzą wynik ujemny, to partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszej normy. W przypadku otrzymania wątpliwych wyników badań na wtrącenia niemetaliczne, rozrost ziarna i odweglenie, powtarza się badanie na podwójnej ilości próbek, a w przypadku uzyskania wątpliwych wyników na próbkach pobranych do powtórnego badania, partię

krążków należy usnać za nieodpowiadającą wymaganiom niniejszej normy. W przypadku krążków o średnicy większej od 100 mm z wytopów powtórnie obrabianych cieplnie, dopuszcza się zmniejszenie wymiaru nominalnego średnicy o 0,5 mm.

5.5.6. Ocena wyników sprawdzenia makrostruktury. Wyniki sprawdzenia makrostruktury blach uniwersalnych, z których wykonano krążki, powinny odpowiadać wymaganiom normy BH-71/0642-25

5.5.7. Zaświadczenie jakości - atest. Dla każdej partii wytwórcza wystawia zaświadczenie jakości - atest zawierające:

- a/ nazwę lub znak wytwórcy
- b/ nazwę samawiającego
- c/ numer i datę samówienia
- d/ wymiany krążków
- e/ numer wytopu
- f/ masę /wagę/ wytopu lub partii /netto/
- g/ znak stali
- h/ wyniki wszystkich badań przewidzianych niniejszą normą
- i/ numer niniejszej normy.

- K O N I E C -

INFORMACJA DODATKOWA

W BH-71/0642-24 wprowadzono w stosunku do TWT 78 Art.

zmienione oznaczenie gatunków stali.

- Zamiast WM1 wprowadzono znak Bw10
- Zamiast WM2 wprowadzono znak Bw11.