

b/ walca oporowego /O/ do walcowania na zimno, z hartowaną warstwą powierzchniową, twardy /Pa/, bez obróbki wykańczającej /E/, o średnicy beczki 260 mm, długości beczki 560 mm oraz długości całkowitej 1310 mm, wg rysunku nr 6424.18.125, ze stali NC7V4:

WALEC OPOROWY O Pa E 260x560/1310 rys. 6424.18.125 NC7V4 BN-84/0664-01,

c/ odkuwka walca roboczego /R/ w stanie związonym /M/, o średnicy beczki 450 mm, długości beczki 440 mm oraz długości całkowitej 1800 mm, wg rysunku nr 807.84.02, ze stali NC7VL:

ODKUWKA WALCA R M 450x440/1800 rys. 807.84.02 NC7VL BN-84/0644-01.

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia.

3.1.1. Powierzchnia walców hartowanych mechanicznie obrobionych na gotowo /G/.

Powierzchnia beczek i czopów walców powinna być bez wad obniżających wartość użyteczną walca w procesie walcowania.

W przypadku stwierdzenia takich wad na beczce walca, dopuszcza się ich usunięcie przez szlifowanie pod warunkiem, że średnica gotowej beczki nie będzie mniejsza niż podano w p. 3.2.1. Jeżeli po zeszlifowaniu, wady nie zostały całkowicie usunięte, dalsze ich usuwanie przez szlifowanie może nastąpić po uzyskaniu zgody zamawiającego /użytkownika/.

W przypadku stwierdzenia wad na mechanicznie obrobionych czopach na gotowo, dopuszcza się naprawę lub usunięcie wad po uzgodnieniu z zamawiającym.

3.1.2. Powierzchnia walców hartowanych z mechanicznie obrobionymi czopami na gotowo /C/ i bez obróbki wykańczającej /E/.

Powierzchnia czopów walców z mechanicznie obrobionymi czopami na gotowo /C/ powinna odpowiadać wymaganiom podanym w p. 3.1.1.

Powierzchnia beczek i czopów walców dostarczonych bez obróbki wykańczającej /E/ powinna być gładko obrobiona wórowo. Na powierzchni walców dopuszcza się cienką warstwę zgorzeliny, powstałą w procesie hartowania oraz wady, jeśli ich głębokość nie przekracza przewidzianych naddatków na obróbkę na gotowo.

Parametry chropowatości Ra wg PN-73/M-04251 dla poszczególnych powierzchni walców wg 3.1.1. i 3.1.2. należy podać na rysunku.

3.1.3. Powierzchnia odkuwek walców w stanie związonym /M/.

Powierzchnia odkuwek walców w stanie związonym powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-71/H-94004.

3.2. Wymiary.

3.2.1. Wymiary walców hartowanych.

Walce wykonuje się wg rysunków dostarczonych przez zamawiającego i uzgodnionych z wytwórcą. Na rysunkach należy podać dopuszczalne odchyłki. Chropowatość poszczególnych powierzchni walca należy określić na rysunkach wg PN-74/M-01146.

Dla walców hartowanych objętościowo o średnicy powyżej 260 mm zaleca się stosować otwory osiowe, przy czym średnicę otworu i dopuszczalne odchyłki należy uzgodnić przy zamówieniu.

Różnica średnic walców roboczych współpracujących ze sobą nie może przekraczać 0,8 mm. Po uzgodnieniu przy zamówieniu dostarcza się walce o zmniejszonej różnicy średnic. Dopuszczalne odchyłki dla średnicy beczki gotowych walców /G/ w stosunku do wymiaru nominalnego, podanego na rysunku, mogą wynosić minus 0,5 % średnicy, jednak nie więcej niż 2 mm.

3.2.2. Wymiary odkuwek walców.

Wymiary i odchyłki wymiarowe powinny być zgodne z rysunkiem odkuwki lub z rysunkiem gotowego walca z uwzględnieniem naddatków na obróbkę mechaniczną i dopuszczalnych odchyłek wymiarowych określonych w normie PN-75/H-94101.

3.3. Materiał.

3.3.1. Skład chemiczny.

Walce z hartowaną warstwą powierzchniową /Pa, Pb/ wykonuje się ze stali, których skład chemiczny stwierdzony na podstawie analizy wytopowej powinien odpowiadać wymaganiom norm na gatunki stali.

Zalecane gatunki stali w zależności od wymiaru średnicy beczki podano w tablicy 1.

Tablica 1

Średnica beczki mm	Gatunek stali	Nr normy
do 100	NC7V2	BN-68/0631-03
101 ÷ 180	NC7V3	
181 ÷ 379	NC7V4	
380 ÷ 700	NC7VL	

Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się wykonanie walców z innych gatunków stali.

Walce hartowane na wkręś /S/ wykonuje się ze stali narzędziowych stopowych, gwarantujących odpowiednią hartowność. Gatunki stali oraz ich składy chemiczne ustala wytwórca w porozumieniu z zamawiającym.

3.3.2. Dopuszczalne odchyłki od składu chemicznego.

Dopuszcza się odchyłki od składu chemicznego wytopu. Jeżeli nie wpływają one na jakość walców pod względem własności użytkowych.

3.4. Twardość walców.

3.4.1. Twardość walców roboczych.

Średnia twardość beczki walców roboczych /R/ z hartowaną warstwą powierzchniową, twardych /Pa/ powinna wynosić min. 85 jednostek Shore'a w skali "C" oraz min. 90 jednostek Shore'a w skali "C" dla walców z hartowaną warstwą powierzchniową bardzo twardych /Pb/.

Na powierzchni beczki dopuszcza się odchyłki twardości o 2 jednostki Shore'a w skali "C", w stosunku do średniej twardości beczki.

3.4.2. Twardość walców oporowych.

Średnia twardość beczki walców oporowych /O/ z hartowaną warstwą powierzchniową, twarde /Pa/, powinna mieścić się w granicach 65 do 80 jednostek Shore'a w skali "C", jeśli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Na powierzchni beczki walców oporowych /O/ dopuszcza się odchyłki twardości o 3 jednostki Shore'a w skali "C", w stosunku do średniej twardości beczki.

3.4.3. Twardość beczki walców w strefie przykrawędziowej może być niższa od wymaganej twardości beczki, przy czym w zależności od długości beczki, strefa przykrawędziowa o obniżonej twardości nie może przekraczać:

- dla walców o długości beczki do 400 mm - 40 mm,
- dla walców o długości beczki 401 - 800 mm - 50 mm,
- dla walców o długości beczki 801 - 1200 mm - 60 mm,
- dla walców o długości beczki 1201 i powyżej - 70 mm.

3.4.4. Twardość walców hartowanych na wkręś /S/.

Twardość beczki walców roboczych i oporowych hartowanych na wkręś /S/ należy uzgodnić przy zamówieniu.

3.4.5. Twardość czopów.

Twardość czopów walców z hartowaną warstwą powierzchniową wszystkich rodzajów i wymiarów, o ile nie uzgodniono inaczej, powinna mieścić się w granicach 25-50 jednostek Shore'a w skali "C".

Twardość czopów walców hartowanych na wkręś powinna być w przybliżeniu równa twardości beczki.

3.4.6. Twardość odkuwek walców w stanie zmiękczonej.

Twardość odkuwek walców ze stali wg tabl. 1 nie powinna przekraczać HB max 241. Twardość odkuwek walców z innych gatunków stali należy uzgodnić przy zamówieniu.

3.5. Głębokość użytecznej warstwy zahartowanej.

Głębokość użytecznej warstwy zahartowanej beczki walca, z hartowaną warstwą powierzchniową, nie może być mniejsza od 3 % promienia beczki, przy czym grubość tej warstwy nie może być

wniejsza niż 5 mm dla walców o średnicy do 250 mm, 10 mm dla walców o średnicy beczki powyżej 250 mm do 400 mm oraz 15 mm dla walców o średnicy beczki powyżej 400 mm.

Spadek twardości, po zdjęciu użytecznej warstwy o grubości odpowiadającej 3 % promienia beczki, nie może być większy od 6 jednostek Shore'a skali "C", w stosunku do wymaganej twardości powierzchni określonej w p. 3.4.1.

3.6. Makrostruktura.

Kontrolę makrostruktury przeprowadza się przy pomocy badania defektoskopem ultradźwiękowym. Sprawdzana makrostruktura nie powinna wykazywać wad obniżających wartość użytkową walców. Kryteria oceny należy uzgodnić przy zamawianiu.

3.7. Wymagania dodatkowe - należy uzgodnić przy zamówieniu.

3.8. Stan dostawy należy uzgodnić przy zamówieniu.

3.9. Cechowanie.

Walce i odkuwki walców cechuje się na czole jednego z czopów przez wybite /umieszczenie/ na nich następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- znak stali,
- numer wytopu lub umowny znak,
- numer walca-odkuwki,
- znak kontroli technicznej wytwórcy.

Na walcach o wymiarach beczki \varnothing 400 mm i powyżej wszystkie znaki umieszcza się na czole czopa od strony głowy wlewka.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Walce obrobione na gotowo /G/ z wykończonymi na gotowo czopami /C/ oraz obrobione wstępnie /E/ należy przed pakowaniem zabezpieczyć przez pokrycie smarem, lakierem lub innymi środkami konserwującymi, zabezpieczającymi przed korozją.

Walce pakuje się w papier pergaminowy, parafinowy lub folię oraz drewniane lub inne przeznaczone do tego celu skrzynie z podkładkami, o wyciętych wgłębieniach, dostosowanych do średnicy czopów. Opakowanie walca powinno być szczelne i zabezpieczające walec przed korozją w czasie transportu oraz przed przesunięciem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Dopuszcza się uzgodnienie innego sposobu pakowania.

4.2. Przechowywanie. Walce należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temperaturze min. 10°C i chronić przed nagłymi zmianami temperatury. Przechowywanie walców na otwartym powietrzu jest niedopuszczalne. Walce należy układać na specjalnych stojakach zabezpieczonych przed wzajemnymi uderzeniami o siebie.

Niedopuszczalne jest układanie walców na twardych metalowych podporach lub bezpośrednio na ziemi, względnie w stosach, jak również układanie na walcach innych przedmiotów, szczególnie metalowych.

4.3. Transport. Walce przewozi się w skrzyniach krytymi lub odkrytymi środkami transportu. Skrzynie /lub inne opakowania/ z walcami muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się, a w przypadku przewożenia w odkrytych środkach transportu, dodatkowo zabezpieczone przed skutkami działań atmosferycznych i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Partie. Partię stanowią walce pochodzące z jednego wytopu, jednej technologii wykonania i jakości powierzchni, zbliżonych wymiarów i jednego stanu dostawy.

5.2. Rodzaje badań, opisy badań i ocena wyników badań - wg tablicy 2.

5.3. Ocena partii. Jeżeli wyniki wszystkich badań odpowiadają wymaganiom normy, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy.

Tabela 2

Lp.	Rodzaj badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badania
1.	Sprawdzenie powierzchni /3.1./	100 % walców i odkuwek z partii	należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem	walce i odkuwki walców nie odpowiadające wymaganiom należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy
2.	Sprawdzenie wymiarów /3.2./	100 % walców i odkuwek z partii	należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami z wymaganą dokładnością pomiarową	
3.	Sprawdzenie składu chemicznego - analiza wytłopowa /3.3.1/	wg PN-79/H-04004	należy przeprowadzić wg: PN-78/H-04010, PN-79/H-04018, PN-78/H-04012, PN-79/H-04019, PN-74/H-04013, PN-79/H-04020, PN-79/H-04014, PN-79/H-04023, PN-78/H-04015, PN-81/H-04024 PN-79/H-04016, PN-80/H-04017, lub innymi metodami o tej samej dokładności oznaczenia	odchyłki od wymagań wg 3.3.1. nie mogą stanowić podstawy do uznania walca lub odkuwki za niezgodne z wymaganiami normy, jeśli odpowiadają wymaganiom wg 3.3.2.
4.	Sprawdzenie twardości /3.4./	100 % walców i odkuwek z partii	należy przeprowadzić za pomocą skleroskopu Shore'a typu "C" lub "D", względnie innymi przyrządami o dostatecznej dokładności gwarantujących nieuszkodzenie powierzchni przy pomiarze; w przypadku stosowania skleroskopu Shore'a typu "D" twardość podana w punkcie 3.4. powinna być wyższa o 5 jednostek; pomiar twardości należy przeprowadzić przynajmniej wzdłuż jednej tworzącej w punktach pozwalających na wykonanie co najmniej 10 pomiarów na długości beczki; Dla odkuwek walców w stanie złączonym pomiar twardości należy przeprowadzić sposobem stosowanym u wytwórcy	dla walców, których twardość nie odpowiada wymaganiom należy przeprowadzić badania powtórne zgodnie z punktem 6
5.	Sprawdzenie makrostruktury - badania defektoskopem ultradźwiękowym	100 % odkuwek i walców z partii	należy przeprowadzić defektoskopem ultradźwiękowym w sposób stosowany u wytwórcy, o ile przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej	jeżeli otrzymane wyniki nie są zgodne z ustalonymi parametrami, wzorcami lub inną uzgodnioną metodą walec należy uznać za niezgodny z wymaganiami normy
6.	Sprawdzenie wymagań dodatkowych /3.7./ - na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamawianiu	wg uzgodnienia	należy przeprowadzić wg obowiązujących norm lub wymagań uzgodnionych przy zamawianiu	

5.4. Karta /metryka/ walca i atest.

5.4.1. Karta /metryka/ walca. Dla każdego walca wytwórcza /OKJ/ wystawia kartę /metrykę/ walca, którą wysyła do zamawiającego, równocześnie z wysyłką walca.

W okresie eksploatacji walca użytkownik powinien odnotować w karcie /metryce/ walca część karty "Zaświadczenie o wycofaniu z ruchu / dane o pracy walca, dotyczące ilości przetoczeń względnie szlifowań i każdorazowej zmiany wymiarów walca oraz okresy pracy i ilości przepracowanych godzin.

Po zakończeniu eksploatacji i wypełnieniu odpowiedniej części karty /metryki/ walca danymi o pracy, użytkownik zwraca ją wytwórcy, jeżeli dotyczy walca o średnicy beczki 400 mm i powyżej lub pozostawia u siebie do wglądu wytwórcy, jeżeli dotyczy walca o średnicy beczki poniżej 400 mm.

Wzór karty /metryki/ walca podano w załączniku.

5.4.2. Atest. Na żądanie zamawiającego wytwórcza jest zobowiązany wystawić dla każdej partii lub walca atest, w którym należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- nazwę lub znak wytwórcy,
- numer wytopu lub umowny znak,
- numery walców i daty wykonania,
- numer rysunku,
- oznaczenie wyrobu wg 2.2.,
- masę walca /walców/,
- wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
- znak i podpis kontroli technicznej wytwórców.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórcza może naprawić i ponownie obrobić cieplnie oraz przedstawić do badań jako nową partię. Powtórne obróbkę cieplną można przeprowadzić tylko dwukrotnie.

K O N I E C

Załącznik

Informacja dodatkowe

1. Instytucja opracowująca normę: huta Baildon2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/0661-11:

- a/ wprowadzono nowy podział walców w zależności od stopnia hartowania beczki:
- walce z hartowaną warstwą powierzchniową /Pa/ i /Pb/.
 - walce hartowane na wskroś /S/.
- b/ wprowadzono nowy rodzaj walców hartowanych na wskroś.
- c/ wprowadzono podział w zależności od stopnia wykończenia walców, zamiast dotychczasowego podziału na odmiany,
- d/ twardość walców określono w jednostkach Shore'a w skali "C", stosowanych przy transakcjach zagranicznych.

3. Normy i dokumenty związane:

PN-79/H-04004	Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej.
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-80/H-04017	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości wolframu.
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-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-71/H-94004	Stal konstrukcyjna węglowa i stopowa. Odkuwki swobodnie kute.
PN-75/H-94101	Odkuwki stalowe swobodnie kute. Naddatki na obróbkę mechaniczną i dopuszczalne odchyłki wymiarowe.
PN-73/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenie podstawowe i parametry.
PN-74/M-01146	Rysunek techniczny. Oznaczenie chropowatości i falistości powierzchni.
BN-68/0631-03	Stale i staliwa narzędziowe stosowane w hutnictwie żelaza. Gatunki.

4. Normy zagraniczne

USA ASTM A427-74	Standard Specification for Wrought Alloy Steel Rolls For Cold and Hot Recluction
ASTM E448	Recommended Practice for Scleroscope Hardness Testing of Metallic Matcrials
ZSRR GCST 3541-79	Валки стальные кованные для холодной прокатки металлов. Технические требования.
NRD TGL 23175	Geschmiedete Stahlwalzen für das Kaltwalzen von Metallen

5. Nazwa i adres instytucji rozprowadzającej normę:

Instytut Metalurgii Żelaza im. St. Staszica - Ośrodek Małej Poligrafii, ul. Karola Miarki 12/14 44-100 Gliwice

6. Autorzy projektu normy:

mgr inż. Remigiusz Woźniak	-	huta Baildon
mgr inż. Jacek Serwicki	-	huta Baildon
mgr inż. Ryszard Puzio	-	huta Waresawa
mgr inż. Kazimierz Tykalewicz	-	huta im. Lenina