wycof. 30.12.96
N. 3/97

zastąp PN-H-94016:1996

Wydanie II

Hutnictwo Żelaza i Stali	NORMA BRANŻOWA	BN-73/0662-02
	Odkuwki dla lotnictwa ze stali elektrożużlowej przeznaczonej do ulepszania cieplnego	Gr kat III-03

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot normy. Przedmiotem normy są odkuwki dla lotnictwa wykonane ze stali stopowej przetapianej elektrożużlowo przeznaczonej do ulepszania cieplnego /oznaczanej literą Ż, umieszczoną bezpośrednio za znakiem gatunku stali/

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Rodzaje odkuwek. W zależności od stosowania lub niestosowania obróbki mechanicznej powierzchni rozróżnia się dwa rodzaje odkuwek:

odkuwki podlegające obróbce skrawaniem - rodzaj A,

odkuwki nie podlegające obróbce skrawaniem - rodzaj B

2.1.2 Kategorie odkuwek. W zależności od sposobu badania rozróżnia się trzy kategorie odkuwek:

odkuwki podlegające jedynie badaniu twardości - kategoria H

odkuwki podlegające w partii wyrywkowej kontroli wymaganych własności mechanicznych - kategoria R

odkuwki podlegające w partii stuprocentowej kontroli wymaganych własności mechanicznych - kategoria RR

2.2. Sposób budowy oznaczenia

a/ nazwa wyrobu

b/ wymiary lub numer rysunku

c/ znak stali

d/ rodzaj powierzchni

e/ kategoria

f/ stan obróbki cieplnej

h/ numer niniejszej normy

2.3. Przykład oznaczenia. Odkuwki wałów korbowych wg rys LT 216 47 ze stali 40HNMAŻ przetopionej elektrożużlowo w stanie normalizowanym i odpuszczonym, rodzaju /A/, kategorii /R/

Odkuwki - LT 216 47 - 40HNMAŻ - NO-A-R-BN-73/0662-02

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia

3.1.1 Powierzchnia odkuwek rodzaju A. Na powierzchni odkuwek rodzaju A dopuszczalne są bez usuwania miejscowe wady jeżeli ich głębokość sprawdzona dłutowaniem, piłowaniem lub szlifowaniem nie przekracza 3/4 wielkości jednostronnego naddatku rzeczywistego na obróbkę skrawaniem

Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali

Ustanowiona przez Dyrektora ZHŻiSt zarządzeniem nr 6/73 z dnia 19 II 1973 r. jako obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 VII 1973 r

DRUK INŻ.288.83.n.200

Cena 60,- zł

Od 01 [illegible] cena 160,-

3.1 2. Powierzchnia odkuwek rodzaju B. Wady występujące na powierzchni odkuwek rodzaju B należy usunąc przez dłutowanie piłowanie lub szlifowanie Głębokośc śladów usuwania wad powinna mieścic się w granicach odchyłek wymiarowych

Dopuszcza się bez usuwania drobne, pojedyńsze wady nie wpływające ujemnie na jakość odkuwek jak: wgnioty, zgorzeliny chropowatość, jeżeli ich głębokość nie przekracza dopuszczalnych odchyłek wymiarowych

Wymagania odnośnie do wykończenia powierzchni jak: piaskowanie, trawienie itp należy uzgodnić przy zamówieniu

3.2. Wymiary odkuwek oraz wielkość i miejsce naddatku na próbki kontrolne powinny odpowiadać przyjętemu rysunkowi odkuwki Wielkość naddatków na obróbkę skrawaniem oraz dopuszczalne odchyłki powinny byc zgodne z wymaganiami następujących norm:

a/ dla odkuwek swobodnie kutych PN-75/H-94101

b/ dla odkuwek matrycowanych PN-74/H-94301

3.3. Materiał

3.3.1. Skład chemiczny stali powinien odpowiadać gatunkom stali podanym w tablicy 1

Tablica 1

Gatunek stali	Numer normy
12H2N4A 18H2N4WA 20HN3A 37HN3A	PN-72/H-84035
35HM 38HA 38HMJ 40HM 40HNMA	PN-72/H-84030
45	PN-75/H-84019

Po uzgodnieniu dopuszcza się wykonanie odkuwek z innych gatunków stali, o składzie chemicznym odpowiadającym wymaganiom odpowiednich norm na gatunki stali

3.3.2. Odchyłki składu chemicznego. W przypadku wykonywania analizy kontrolnej z próbek pobranych z gotowych odkuwek dopuszcza się odchyłki od składu chemicznego stali wg tablicy 2

Tablica 2

Pierwiastek		Zawartość	Dopuszczalne odchyłki zawartości w %	
Symbol	Nazwa		poniżej dolnej granicy	powyżej górnej granicy
C	Węgiel	-	0,02	0,01
Mn	Mangan	-	0,04	0,03
Si	Krzem	-	0 05	0,03
Cr	Chrom	do 1 %	0,04	0,03
		powyżej 1 %	0,06	0,05
Ni	Nikiel	do 1 %	0,03	0,03
		powyżej 1-2,5 %	0,05	0,05
		powyżej 2,5 %	0,07	0,07
Mo	Molibden	-	0,03	0,03
Al	Aluminium	-	0,05	0,10
P	Fosfor	-	-	0 005
S	Siarki	-	-	0 005

3.3.3. Własności mechaniczne. Wymagania dotyczące własności mechanicznych, tj granicy plastyczności /Re/ wytrzymałości na rozciąganie /Rm/ wydłużenia /A_5/ i udarności /KCU2/ w temperaturze otoczenia dla próbek wzdłużnych pobranych z odkuwek oraz zalecaną obróbkę cieplną podaje tablica 3

Tablica 3

Lp	Gatunek stali	Obróbka cieplna próbek	Własności mechaniczne, minimum			
			R_e MPa	R_m MPa	A_5 %	KCU2 J/cm^2
1	12H2N4AŻ	Hartowanie 780-810°C, olej, odpuszczanie do 180°C	780	980	12	98
2	18H2N4WAŻ	I hartowanie 960°C, pow ; II hartowanie 850-880°C pow odpuszczanie 150-170 °C	880	1180	10	98
		Hartowanie 860-870°C, pow odpuszczanie 150-170°C	830	1130	11	118
		Hartowanie 870°C, olej odpuszczanie 525-575°C	780	1080	12	118
3	20HN3AŻ	Hartowanie 830-840°C olej lub ciepła woda odpuszczanie 400-550°C, olej lub ciepła woda	830	1080	10	98
4	35HMŻ	Hartowanie 850°C, olej, odpuszczanie 550°C woda lub olej	690	880	11	69
5	38HN3AŻ	Hartowanie 820°C, olej, odpuszczanie 525-575°C, woda lub olej	930	1080	10	69
6	38HAŻ	Hartowanie 860°C, olej odpuszczanie 500-590°C,woda lub olej	780	930	12	88
		Hartowanie 860°C, olej odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	780	880	12	98
7	38HMJŻ	Hartowanie 930-950°C olej lub ciepła woda odpuszczanie 600-670°C	830	980	15	88
		Hartowanie w wodzie lub oleju; odpuszczanie na żądane własności mechniczne	780	930	15	98
8	40HMŻ	Hartowanie 840°C olej, odpuszczanie 550°C woda lub olej	780	980	10	59
9	40HNMAŻ	Hartowanie 850°C, olej, odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	830	980	12	98
			930	1080	12	78
10	45Ż	Normalizowanie 830-860°C, Ewentualnie odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	325	590	16	49
		Hartowanie 810-860°C, olej lub ciepła woda odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	390	690	14	49

W przypadku pobrania próbek stycznych lub poprzecznych do kierunku włókien w odkuwce dopuszcza się obniżenie własności mechanicznych wg tablicy 4 w stosunku do własności mechanicznych podanych w tablicy 3

Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się badanie własności mechanicznych na próbkach wyciętych z półwyrobów /kęsów/ i obrobionych cieplnie wg warunków podanych w normach na gatunki stali

W przypadku wykonywania odkuwek z kęsów lub prętów odebranych uprzednio wg BN-81/0644-35, należy wszystkie badania /własności mechanicznych wielkości byłego ziarna austenitu, stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi/ uznać za obowiązujące i powtórnie nie badać

Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się inne wymagania własności mechanicznych W przypadku wykonania odkuwek z innych gatunków stali należy własności mechaniczne uzgodnić przy zamówieniu

Tablica 4

Własności mechaniczne	Dopuszczalna procentowa obniżka własności mechanicznych dla próbek	
	stycznych	poprzecznych
Granica plastyczności R_e	-	-
Wytrzymałość R_m	-	-
Wydłużenie A_5	15	25
Udarność KCU2	15	25

3.3.4. Twardość odkuwek w stanie dostawy w zależności od gatunku stali i stanu obróbki cieplnej podano w tablicy 5

Tablica 5

Gatunek stali	Stan obróbki	Twardość 10/3000/15	
		średnica odcisku w mm	HB
12H2N4AŻ	N lub N+O	3,8 - 4,4	255 - 187
18H2N4WAŻ	N + O	3,7 - 4,3	269 - 197
20HN3AŻ	N + O	3,9 - 4,5	241 - 179
35HMŻ	N	3,7 - 4,5	269 - 179
38HAŻ	N	3,9 - 4,5	241 - 179
38HMJAŻ	N + O	3 8 - 4,4	255 - 187
40HŻ	N	3,9 - 4,5	241 - 179
40HMŻ	N	3,7 - 4,5	269 - 179
40HNMAŻ	N + O	3,7 - 4 5	269 - 179

3.3.5. Makrostruktura. Na żądanie zamawiającego makrostruktura badana próbą głębokiego trawienia nie powinna wykazywać pozostałości jamy skurczowej, wtrąceń niemetalicznych, pęcherzy, pęknięć, płatków i rozwarstwień widocznych nieuzbrojonym okiem Wzorce oceny makrostruktury należy uzgodnić przy zamówieniu

3.3.6. Stopień zanieczyszczeń stali wtrąceniami niemetalicznymi. Na żądanie zamawiającego określa się średni współczynnik zanieczyszczenia wg wzoru:

$$Wśr = 1/5 \ /Wp + Wk + Wg/ \leq 1,5$$

w którym: Wśr - średni współczynnik zanieczyszczenia
Wp - średni współczynnik zanieczyszczeń plastycznych /KP+S/
Wk - średni współczynnik zanieczyszczeń kruchych /TŁ + KK/
Wg - średni współczynnik zanieczyszczeń globularnych /KN/.

Średni współczynnik zanieczyszczeń Wp, Wk, Wg oblicza się z zaobserwowanych maksymalnych wtrąceń na trzech szlifach ocenianych w oparciu o wzorce umieszczone w PN-64/H-04510

3.3.7. Współczynnik anizotropii. Na żądanie zamawiającego określa się współczynnik anizotropii przewężenia, który powinien być równy lub większy od wartości 0,6 Współczynnik anizotropii stali oblicza się wg wzoru:

$$Wz = Zp : Zw$$

w którym: Wz - współczynnik anizotropii
Zp - przewężenie w % otrzymane na poprzecznej próbce na rozciąganie
Zw - przewężenie w % otrzymane na wzdłużnej próbce na rozciąganie

Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się ustalenie innej wartości współczynnika anizotropii, lub obliczanie anizotropii innych parametrów /np A_5, KCU2/

3.3.8. Przełom w stanie dostawy nie powinien wykazywać: pęknięć, jamy skurczowej, osiowej rzadzizny płatków, śladów przegrzania oraz przełomu kamienistego

3.4. Wielkość byłego ziarna austenitu. Na żądanie zamawiającego odkuwki poddane sprawdzeniu wielkości byłego ziarna austenitu powinny odpowiadac co najmniej wzorcowi nr 5 wg skali wzorców PN-66/H-04507 Rozrzut wielkości ziarn na badanej próbce nie powinien przekraczac 4 wzorców

3 5. Przebieg włókien. Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu odkuwki matrycowane poddaje się sprawdzeniu przebiegu włókien Przebieg włókien powinien odpowiadać wymaganiom uzgodnionym przy zamówieniu, a należy go sprawdzać na początku produkcji danej odkuwki oraz po każdorazowej zmianie technologii mogącej wpłynąć na zmianę przebiegu włókien

3.6. Stan dostawy. Odkuwki dostarcza się w stanie normalizowanym /N/ lub normalizowanym i odpuszczonym /N+O/ Dopuszcza się dostawę odkuwek wg innej uzgodnionej obróbki cieplnej W tym przypadku własności mechaniczne i twardośc należy uzgodnic przy zamówieniu

3.7. Cechowanie. Odkuwki cechuje się w miejscu wskazanym na rysunku odkuwki w przypadku nie podania tego miejsca na rysunku wytwórca umieszcza cechy w dowolnie obranym /lecz zawsze w tym samym/ miejscu odkuwki

Na każdej odkuwce należy wyraźnie wybić co najmniej następujące znaki:

a/ znak wytwórcy,
b/ znak stali z literą Ż,
c/ numer wytopu lub umowny znak,
d/ znak kontroli technicznej

Na żądanie zamawiającego odkuwki oprócz cechowania przez wybijanie znaków cechuje się barwnie wg PN-73/H-01102

4. OPAKOWANIE I TRANSPORT

Wymagania w zakresie pakowania, konserwacji i transportu należy uzgodnić przy zamówieniu

5. BADANIA

5.1. Program badania

a/ oględziny powierzchni	3 1
b/ sprawdzenie wymiarów	3,2
c/ sprawdzenie składu chemicznego	3 3 1
d/ próba rozciągania	3 3 3.
e/ próba udarności	3 3 3
f/ badanie twardości	3 3 4
g/ badanie przełomu w stanie dostawy	3 3 8
h/ badanie makrostruktury	3 3 5
i/ sprawdzenie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi	3 3.6
j/ określenie współczynnika anizotropii	3 3 7
k/ sprawdzenie byłego ziarna austenitu	3 4
l/ sprawdzenie przebiegu włókien	3 5

Badania od "h" do "l" wykonuje się na żądanie zamawiającego

5.2 Partia Odkuwki bada się partiami Partię stanowią odkuwki wykonane wg jednego rysunku tej samej kategorii pochodzące z jednego wytopu przetopione wg tej samej technologii oraz jednakowo obrobione cieplnie

5.3. Pobieranie próbek, opis badań i ocenę wyników podaje tablica 6

5.4. Badania powtórne. W przypadku uzyskania chocby na jednej próbce wyników niezgodnych z wymaganiami normy - należy badanie powtórzyć na podwójnej liczbie próbek w stosunku do

liczby próbek podanych w tablicy 6 Powtórnie należy przeprowadzic jedynie to badanie, które dało wynik ujemny

Odkuwki które dały wynik niezgodny z wymaganiami normy należy usunąć z partii W przypadku uzyskania podczas powtórnego badania chociażby na jednej próbce wyniku niezgodnego z wymaganiami normy należy daną partię uważac za niezgodną z wymaganiami normy

5.5. Zaświadczenie o jakości - atest. Na żądanie zamawiającego do każdej partii odkuwek wytwórca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu zaświadczenie o jakości - atest, w którym należy podac:

a/ nazwa zamawiającego, numer i data zamówienia
b/ nazwę wytwórcy
c/ numer wytopu
d/ skład chemiczny
e/ gatunek stali ze znakiem
f/ numer rysunku
g/ rodzaj powierzchni
h/ kategorie odkuwek
i/ liczbę odkuwek i masę /ciężar/ partii
j/ wyniki badań zgodnie z niniejszą normą
k/ numer niniejszej normy

6 POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ ODKUWEK NIEODPOWIADAJĄCYCH WYMAGANIOM NINIEJSZEJ NORMY

Partię odkuwek uznaną za niezgodną z wymaganiami niniejszej normy wytwórca ma prawo przesortować, poprawić, ponownie obrobic cieplnie i zgłosic do odbioru jako partię nową Powtórną obróbkę cieplną można przeprowadzać najwyżej dwukrotnie Razem więc z pierwszą obróbką cieplną najwyżej trzykrotnie przy czym liczby zabiegów odpuszczania nie ogranicza się

Tablica 6

Lp.	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania	Uwagi
1	Sprawdzenie powierzchni	100 %	Przeprowadza się nieuzbrojonym okiem W przypadkach koniecznych dopuszcza się użycie pilnika lub tarczy szlifierskiej	Odkuwki niezgodne z 3 1 należy usunąc z partii	
2	Sprawdzenie wymiarów	100 %	Przeprowadza się uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami, z dokładnością do 0 1 mm	Odkuwki niezgodne z 3 2 należy usunąc z partii	
3	Sprawdzenie składu chemicznego Analiza wytopowa	wg PN-79/H-04004	Przeprowadza się 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-04017 PN-79/H-04018, PN-79/H-04019 PN-81/H-04022, PN-74/H-04024, lub innymi metodami o tej samej dokładności sprawdzenia obowiązuje analiza wytopu konwencjonalnego poza Si S i Al po przetopie elektrożużlowym należy każdorazowo sprawdzic zawartośc Si i S oraz dodatkowo	W przypadku braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 1 partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy	

cd tablicy 6

Lp.	Rodzaj badań	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania	Uwagi
3			Al dla 38HMJ, w tym celu z trzech dowolnych wlewków elektrożużlowych lub półwyrobów pochodzących z jednego wytopu macierzystego pobiera się po jednej próbce i określa średnią zawartośc składnika		
4	Sprawdzenie składu chemicznego Analiza kontrolna	wg PN-81/H-04006	Przeprowadza się wg wymienionych pod Lp 3 norm	Wyniki powinny byc zgodne z wymaganiami podanymi w 3 3 1 z uwzględnieniem punktu 3 3 2 W przypadku braku zgodności partię należy uznac za niezgodną z wymaganiami normy	Kontrolną analizą chemiczną przeprowadza się gdy wyniki próby rozciągania udarności lub twardości nasuwają wątpliwości co do składu chemicznego odkuwek
5	Próba rozciągania	z partii odkuwek kat R pobiera się następującą ilość kompletów próbek; 1 przy liczności partii do 10 odkuwek 2 przy liczności powyżej 10 odkuwek Z partii odkuwek kat RR pobiera się 1 komplet próbek z każdej odkuwki	Próbę przeprowadza się zgodnie z PN-80/H-04310 na próbkach kwalifikacyjnych obrobionych cieplnie	W przypadku stwierdzenia braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 3 należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	Komplet próbek składa się z: a/ jednej próbki rozrywczej b/ jednej próbki udarnościowej
6	Próba udarności		Próbę przeprowadza się zgodnie z PN-79/H-04370 na próbkach kwalifikacyjnych obrobionych cieplnie typu KCU2		
7	Próba twardości	stan obr cie-pln / kategoria odkuwek / liczba próbek w % N / H / 20 R / 10	Próbę przeprowadza się zgodnie z PN-78/H-04350	W przypadku braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 4 partię należy uznac za niezgodną z wymaganiami normy	Miejsce badania powinno być zaznaczone na rysunku W przypadku nie podania na rysunku miejsca badania twardości-badanie przeprowadza się w jednym dowolnie wybranym przez wytwórcę miejscu
8	Próba przełomu	Z partii odkuwek kat R pobiera się jedną próbkę z jednej dowolnie wybranej odkuwki Z partii odkuwek kat. RR w 100 %	Próbę przeprowadza się wg PN-57/H-04501 na tarczach pobranych z półwyrobów lub gotowych odkuwek	W przypadku stwierdzenia braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 5 należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	
9	Badanie makrostruktury	Z dwóch dowolnie wybranych przetopionych wlewków	Próbę przeprowadza się wg PN-57/H-04501 na tarczach pobranych z półwyrobów lub gotowych odkuwek	W przypadku stwierdzenia braku zgodności z wymagan podanymi w 3 3 5 należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	
10	Sprawdzenie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi	Z trzech dowolnie wybranych odkuwek z partii Próbki należy pobrac tak aby środek szlifu znajdował się na połowie promienia lub 1/4 grubości odkuwki	Badanie przeprowadza się przy powiększeniu około 100-krotnym na szlifach nietrawionych próbek pobranych w kierunku podłużnym o powierzchni około 300 $mm^2 \pm 50$ mm^2	W przypadku stwierdzenia braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 6 należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	W przypadku pobierania próbek powtórnych oblicza się Wśr /p 3 3 6/ jako średnia z wszystkich próbek tzn pierwszych i powtórnych razem

cd tablicy 6

Lp	Rodzaj badań	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania	Uwagi
11	Sprawdzenie współczynnika anizotropii	Z dwóch różnych kęsów przetopionych elektrożużlowo pochodzących z jednego wytopu	Badanie przeprowadza się przez pobieranie próbki rozrywczej lub udarnościowej wzdłużnej i poprzecznej Próbki pobiera się z połowy promienia lub 1/4 grubości	W przypadku stwierdzenia braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 3 7, należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	
12	Sprawdzenie byłego ziarna austenitu	Jedna próbka z jednej dowolnie wybranej odkuwki	Badanie należy przeprowadzic wg PN-78/H-04515 punkt 2 1 a ujawnienie jedną z metod podanych w PN-79/H-04516	W przypadku stwier braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3 4 należy pobrac próbki powtórne wg 5 4	

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE DO BN-73/0662-02

1 Normy związane

PN-73/H-01102 Cechowanie barwne stali
PN-79/H-04004 Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej
PN-81/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów
PN-78/H-04010 Analiza chemiczna surówki żeliwa i stali Oznaczanie całkowitej zawartości węgla
PN-79/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-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-81/H-04022 Analiza chemiczna surówki żeliwa i stali Oznaczanie zawartości glinu
PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
PN-78/H-04350 Próba twardości metali sposobem Brinella
PN-79/H-04370 Metale Próba udarności w temperaturze pokojowej
PN-57/H-04501 Badanie makrostruktury stali Próba głębokiego trawienia
PN-66/H-04507 Oznaczanie wielkości ziarna metali
PN-65/H-04510 Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi
PN-66/H-04515 Badanie przegrzewności stali
PN-66/H-04516 Stal Ujawnianie ziarna austenitu
PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-72/H-84030 Stal stopowa konstrukcyjna Gatunki
PN-72/H-84055 Stale stopowe konstrukcyjne do wyrobu sprzętu szczególnie obciążonego Gatunki
PN-75/H-94101 Odkuwki swobodnie kute Naddatki na obróbkę mechaniczną i dopuszczalne odchyłki wymiarowe
PN-74/H-94301 Odkuwki stalowe matrycowane Naddatki na obróbkę dopuszczalne odchyłki wymiarów i wytyczne projektowania
BN-81/0644-35 Kęsy i pręty ze stali elektrożużlowej do budowy sprzętu lotniczego i specjalnych silników wysokoprężnych

BN-73/0662-02 "Odkuwki dla lotnictwa ze stali elektro-żużlowej"

Wydanie II

Zmiana 2
1987.07.01.

- w p.5.3., tablicy 6, w pozycji 8 /próba przełomu/ i kolumnie 4 /opis badań/ należy wykreślić podaną treść i zastąpić ją zapisem: "Próbkę pobraną w stanie dostawy nacina się jedno - lub dwustronnie, a następnie łamie", natomiast w kolumnie 5 /ocena wyników badań/ w pozycji 8 obecną treść należy zastąpić zapisem: "w przypadku braku zgodności z wymaganiami podanymi w 3.3.8. należy pobrać próbki do prób powtórnych wg 5.4.".

Zmiana 1 - zarządzenie Nr 27/86
Dyr. IMŻ poz. 3.2.
z 1986.12.10

/Na podstawie zarządzenia Nr 11/87
Dyr. IMŻ/

DRUK IMŻ345.87.n.70

BN-73/0662-02
Wydanie II

"Odkuwki dla lotnictwa ze stali elektrożużlowej przeznaczonej do ulepszania cieplnego"

Zmiana 3

1987.12.22

- w p.3.3.1., w tablicy 1, w ostatniej pozycji i kolumnie 1 obok stali 45 należy wpisać znak gatunku stali "45A",
- w p.3.3.3., tablicy 3, w ostatniej pozycji i kolumnie 2 obok stali 45Ż należy pismać znak gatunku stali "45AŻ",
- w p.3.3.8., w miejsce obecnej treści punktu należy wprowadzić następujący zapis: "Przełom w stanie hartowanym lub ulepszonym cieplnie nie powinien wykazywać: pęknięć, jamy skurczowej, osiowej rzadzizny, płatków, śladów przegrzania oraz przełomu kamienistego",
- w p.5.3., w tablicy 6, pozycja 8 (próba przełomu) kolumna 4 (opis badań) treść wprowadzoną zarządzeniem Nr 11/87 Dyrektora IMŻ należy zastąpić następującym zapisem: "Próbę przeprowadza się przez łamanie zahartowanych lub ulepszonych cieplnie próbek w kształcie tarczy z naciętym karbem tak, aby płaszczyzna przełomu była równoległa do kierunku przebiegu włókien".

Zmiana 1- zarządzenie Nr 27/86
Dyrektora IMŻ poz. 3.2.
z dnia 1986.12.10

Zmiana 2 - zarządzenie Nr 11/87
Dyrektora IMŻ poz.2.2.
z dnia 1987.07.01

DRUK IMŻ.5.88.n.150

(Na podstawie zarządzenia Nr 16/87
Dyrektora IMŻ z dnia 1987.12.22)

W punkcie 3 3 3 oznaczenia udarności *KM* zmienia się na *KCU2*, a tablicę 3 zmienia się następująco

Lp	Gatunek stali	Obróbka cieplna próbek	Własności mechaniczne minimum			
			R_e MPa	R_m MPa	A_5 %	*KCU2* J/cm²
1	18H2N4WAŻ	I hartowanie (950°C powietrze) II hartowanie (850—880°C powietrze) odpuszczanie (150—170°C)	880	1180	10	98
		hartowanie (860—870°C powietrze) odpuszczanie (150—170°C)	830	1130	11	118
		hartowanie (870°C olej) odpuszczanie (525—575°C)	780	1080	12	118
2	20HN3AŻ	hartowanie (820—840°C olej lub ciepła woda) odpuszczanie (400—550°C olej lub ciepła woda)	830	1080	10	98
3	35HMŻ	hartowanie (850°C olej) odpuszczanie (550°C woda lub olej)	690	880	11	69
4	38NN3AŻ	hartowanie (820°C olej) odpuszczanie (525—575°C woda lub olej)	930	1080	10	69
5	38HAŻ	hartowanie (860°C olej) odpuszczanie (500—590°C woda lub olej)	780	930	12	88
		hartowanie (860°C olej) odpuszczanie na żądane własnosci mechaniczne	780	880	12	98
6	38HMJŻ	hartowanie (930—950°C olej lub ciepła woda) odpuszczanie (600—670°C)	830	980	15	88
		hartowanie w wodzie lub oleju odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	780	930	15	98
7	40HMŻ	hartowanie (840°C olej) odpuszczanie (550°C woda lub olej)	780	980	10	59
8	40HNMAŻ	hartowanie (850°C olej) odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	830	980	12	98
			930	1080	12	78
9	45Ż	normalizować (830—860°C olej lub woda) ewentualnie odpuszczać na żądane własności mechaniczne	325	590	16	49
		hartowanie (810—830°C olej lub ciepła woda) odpuszczanie na żądane własności mechaniczne	390	690	14	49

zmiana 1 — Biuletyn PKNiM nr 4/74 poz 41
zmiana 2 — Biuletyn PKNiM nr 1/76 poz 6
zmiana 3 — Biuletyn PKNMiJ nr 7/83 poz 49
(Biuletyn PKNMiJ nr 12/83 poz 77)