

wykr 26.11 98 IV 5/981  
West ON-H-94020.58

|                             |                                 |                           |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Hutnictwo<br>Żelaza i Stali | N O R M A    B R A N Ż O W A    | BN-85/0660-05             |
|                             | Odkuwki<br>na elementy użębione | Zamiast<br>BN-70/0660-05  |
|                             |                                 | Grupa katalogowa<br>03 03 |

## 1. W S T Ę P

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania oskórowanych odkuwek swobodnie kutych ze stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych przeznaczonych na elementy użębione przekładni zębatych

1.2. Zakres stosowania normy Norma ma zastosowanie przy opracowywaniu dokumentacji konstrukcyjnej na elementy użębione przekładni stacjonarnych i przy produkcji odkuwek na te elementy

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

### 2.1. Podział

2.1.1 Kategorie odkuwek W zależności od sposobu badania własności mechanicznych rozróżnia się trzy kategorie odkuwek:

- odkuwki podlegające w partii stuprocentowej kontroli własności mechanicznych - RR
- odkuwki podlegające w partii procentowej kontroli własności mechanicznych - R,
- odkuwki podlegające kontroli twardości ze sprawdzeniem pozostałych własności mechanicznych na próbkach kwalifikacyjnych - H

Odkuwki ze stali do nawęglania dostarcza się w kategorii H, natomiast ze stali do ulepszania cieplnego w kategorii RR lub R

### 2.1.2 Podział w zależności od stanu obróbki cieplnej.

- odkuwki w stanie zmiękczonego - M
- odkuwki w stanie ulepszonym cieplnie - T

### 2.2 Oznaczenie

2.2.1 Sposób budowy oznaczenia Oznaczenie powinno zawierać

- nazwę wyrobu
- wymiary lub numer rysunku gotowego detalu,
- kategorię odkuwek,
- stan dostawy
- grupę wymagań Rm wg tabl 3 - dla odkuwek ze stali do ulepszania cieplnego
- znak stali,
- numer niniejszej normy

### 2.2.2. Przykład oznaczenia

a/ odkuwka swobodnie kuta oskórowana wg rysunku AUS-80-03 kategorii H w stanie zmiękczo-  
nym /M/, ze stali 16HG

Odkuwka swobodnie kuta oskórowana rys AUS-80-So-03 H M 16HG BN-85/0660-05

b/ Odkuwka swobodnie kuta oskórowana wg rysunku W5-1051 kategorii RR w stanie ulepszono-  
nym cieplnie /T/ na  $R_m$  min 690 MPa, z ograniczeniem twardości HB = 247-277 ze stali 34HNM

Odkuwka swobodnie kuta oskórowana rys W5-1061 RR T690 HB = 247-277 34HNM BN-85/0660-05

Huta Batory

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem nr 5/85  
z dnia 1985 04 01 jako norma obowiązująca od dnia  
1986 04 01

200,-

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia. Na powierzchni odkuwek oskórowanych nie dopuszcza się pęknięć zakusów, wtrąceń szamotowych itp. wad. Wszystkie wyżej wymienione wady powinny być usunięte przez szlifowanie, dłutowanie lub skrawanie przy czym głębokość śladu po usunięciu wady nie może przekraczać 3/4 jednostronnego naddatku na obróbkę skrawaniem.

Za zgodą zamawiającego dopuszcza się miejscowe głębsze wyszlifowanie.

3.2. Wymiary i kształt oskórowanych odkuwek powinny być zgodne z rysunkiem odkuwki lub gotowego detalu z uwzględnieniem naddatków na obróbkę skrawaniem i odchyłek granicznych, określanych w BN-66/0661-08. Dla odkuwek ze stali do nawęglania obustronny naddatek na obróbkę skrawaniem nie może być mniejszy niż 15 mm.

Po porozumieniu stron dopuszcza się dostawę odkuwek w stanie nieoskórowanym.

3.3. Materiał

3.3.1. Skład chemiczny. Odkuwki wykonuje się ze stali wytopianych w piecach elektrycznych martenowskich lub przetapianych elektrośluzowo, których skład chemiczny atwierdzony na podstawie analizy wytopowej, powinien odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy klasyfikacyjnej. Gatunki stali podano w tabl. 1.

Tablica 1

| Rodzaj stali                                                                                                                                                    | Gatunek stali                                               | Nr normy klasyfikacyjnej                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| do nawęglania                                                                                                                                                   | 16HG 20HG 17HNM 18H2N2                                      | PN-72/H-84030                                                    |
| do ulepszenia cieplnego                                                                                                                                         | 45<br>45G2 25HN 35HM 40HM 34HNM<br>30H2N2M<br>32HN3M 30H2MF | PN-75/H-84019<br>PN-72/H-84030<br>PN-72/H-84035<br>PN-75/H-84024 |
| Po uzgodnieniu z wytwórcą dopuszcza się stosowanie innych gatunków stali, wymagania w zakresie własności mechanicznych należy wówczas uzgodnić przy zamówieniu. |                                                             |                                                                  |

3.3.2. Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego. W przypadku wykonywania analizy kontrolnej próbek pobranych z odkuwek lub półwyrobów dopuszcza się odchyłki od składu chemicznego wg odpowiednich norm klasyfikacyjnych.

3.4. Własności mechaniczne

3.4.1. Własności mechaniczne stali do nawęglania badane na próbkach kwalifikacyjnych obrobionych cieplnie powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 2.

Tablica 2

| Znak stali | Zakres $R_m$ MPa | Wymagane własności mechaniczne w zależności od używanej wytrzymałości na rozciąganie i kierunku pobrania próbek |                 |                  |            |                  |            |                  |            | Twardość w stanie zmiękczo-<br>nym HB max |
|------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|-------------------------------------------|
|            |                  | $R_{p0.2}$ MPa                                                                                                  | $R_{p0.01}$ MPa | $A_5$ %          |            | $Z$ %            |            | KU2 J            |            |                                           |
|            |                  |                                                                                                                 |                 | wzdłużne styczne | poprzączne | wzdłużne styczne | poprzączne | wzdłużne styczne | poprzączne |                                           |
| 16HG       | 750              | 750-850                                                                                                         | 530             | 11               | 7          | 35               | 23         | 25               | 18         | 187                                       |
|            | do 850           | 851-950                                                                                                         | 640             | 10               | 6,5        | 32               | 22         | 23               | 16         |                                           |
|            | 1050             | 951-1050                                                                                                        | 750             | 9                | 6          | 30               | 20         | 20               | 13         |                                           |
| 20HG       | 850              | 850-950                                                                                                         | 640             | 10               | 6,5        | 32               | 21         | 23               | 16         | 217                                       |
|            | do 950           | 951-1050                                                                                                        | 750             | 9                | 6          | 30               | 19         | 20               | 13         |                                           |
|            | 1150             | 1051-1150                                                                                                       | 850             | 8                | 5          | 28               | 18         | 18               | 11         |                                           |
| 17HNM      | 950              | 950-1050                                                                                                        | 750             | 9                | 6          | 30               | 19         | 19               | 12         | 241                                       |
|            | do 1050          | 1051-1150                                                                                                       | 850             | 8                | 5,5        | 27               | 17         | 18               | 11         |                                           |
|            | 1250             | 1151-1250                                                                                                       | 950             | 7                | 5          | 25               | 16         | 17               | 10         |                                           |
| 18H2N2     | 1050             | 1050-1150                                                                                                       | 850             | 8                | 5,5        | 27               | 17         | 18               | 11         | 241                                       |
|            | do 1150          | 1151-1250                                                                                                       | 950             | 7                | 5          | 25               | 16         | 17               | 10         |                                           |
|            | 1400             | 1251-1400                                                                                                       | 1050            | 6                | 5          | 23               | 15         | 16               | 9          |                                           |

3.4.2. Właściwości mechaniczne stali do ulepszenia cieplnego badane na próbkach wzdłużnych lub stycznych w stanie ulepszonym cieplnie powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl 3

Grubości określone w tabl 3 odnoszą się do odkuwek o przekroju okrągłym pełnym

Dla odkuwek okrągłych z otworem /pierścienie tuleje/, za grubość należy przyjąć następujące wartości:

- dwukrotną grubość ścianki, gdy wewnętrzna średnica jest mniejsza od 80 mm
- 1 75-krotną grubość ścianki gdy wewnętrzna średnica jest równa lub większa od 80 mm a mniejsza od 200 mm

Tablica 3

| Znak stali | Grubość odkuwki <sup>1/</sup><br>mm | Grupa wymagań<br>R <sub>m</sub> | Właściwości mechaniczne |                |                |    |                   |                  |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----|-------------------|------------------|
|            |                                     |                                 | R <sub>m</sub>          | R <sub>e</sub> | A <sub>5</sub> | Z  | KCU2              | HB <sup>2/</sup> |
|            |                                     |                                 | min                     |                |                |    |                   |                  |
|            |                                     |                                 | MPa                     | MPa            | %              | %  | J/cm <sup>2</sup> |                  |
| 45         | do 100                              | T590                            | 590                     | 345            | 17             | 45 | 49                | 175-225          |
|            | 101 - 500                           | T550                            | 550                     | 305            | 14             | 32 | 49                | 164-207          |
| 45G2       | do 200                              | T690                            | 690                     | 440            | 11             | 40 | 49                | 211-269          |
|            | 201 - 300                           | T590                            | 590                     | 410            | 11             | 35 | 49                | 201-255          |
| 25HM       | do 200                              | T640                            | 640                     | 440            | 16             | 45 | 59                | 207-255          |
|            | 201 - 400                           | T590                            | 590                     | 390            | 18             | 45 | 69                | 193-241          |
| 35HM       | do 150                              | T740                            | 740                     | 530            | 13             | 45 | 59                | 229-285          |
|            | 151 - 250                           | T690                            | 690                     | 460            | 15             | 45 | 59                | 219-277          |
|            | 251 - 500                           | T640                            | 640                     | 390            | 16             | 40 | 59                | 213-269          |
| 40HM       | do 200                              | T790                            | 790                     | 590            | 11             | 35 | 49                | 248-302          |
|            | 201 - 400                           | T740                            | 740                     | 540            | 11             | 35 | 49                | 241-293          |
|            | 401 - 600                           | T690                            | 690                     | 490            | 12             | 40 | 49                | 222-277          |
| 34HMF      | do 100                              | T980                            | 980                     | 790            | 11             | 45 | 49                | 269-358          |
|            | 101 - 200                           | T980                            | 880                     | 750            | 12             | 45 | 49                | 262-321          |
|            | 201 - 300                           | T790                            | 790                     | 690            | 13             | 50 | 49                | 255-302          |
|            | 301 - 400                           | T740                            | 740                     | 590            | 14             | 50 | 49                | 241-293          |
|            | 401 - 600                           | T690                            | 690                     | 490            | 14             | 50 | 49                | 222-277          |
|            | 601 - 800                           | T680                            | 680                     | 480            | 14             | 50 | 49                | 201-255          |
| 32HNSM     | do 200                              | T980                            | 980                     | 790            | 10             | 40 | 49                | 298-352          |
|            | 201 - 400                           | T930                            | 930                     | 690            | 12             | 45 | 59                | 293-341          |
|            | 401 - 600                           | T790                            | 790                     | 590            | 13             | 50 | 59                | 255-302          |
|            | 601 - 800                           | T690                            | 690                     | 490            | 13             | 50 | 59                | 235-285          |
| 30H2MF     | do 100                              | T1080                           | 1080                    | 880            | 10             | 40 | 49                | 321-378          |
|            | 101 - 250                           | T880                            | 880                     | 690            | 12             | 45 | 59                | 273-331          |
|            | 251 - 400                           | T780                            | 780                     | 590            | 14             | 50 | 59                | 234-293          |
|            | 401 - 600                           | T690                            | 690                     | 490            | 15             | 50 | 59                | 224-277          |
| 30H2N2M    | do 100                              | T1180                           | 1180                    | 930            | 7              | 35 | 29                | 350-401          |
|            | 101 - 200                           | T1130                           | 1130                    | 830            | 8              | 35 | 29                | 335-388          |
|            | 201 - 400                           | T1030                           | 1030                    | 780            | 9              | 40 | 39                | 306-363          |
|            | 401 - 600                           | T930                            | 930                     | 690            | 10             | 40 | 39                | 285-341          |

1/ Po uzgodnieniu dopuszcza się wykonanie odkuwek nie objętych zakresem wymiarowym normy przy czym właściwości mechaniczne należy każdorazowo uzgodnić przy zamówieniu

2/ Na żądanie zamawiającego, dla odkuwek których górna granica twardości nie przekracza 300 HB zakres twardości może być ograniczony do 30 HB a przy twardości 300 HB i powyżej zakres twardości może być ograniczony do 45 HB Różnica twardości pojedynczej odkuwki w części przeznaczonej do wykonania uźębienia nie powinna przekraczać 10 górnej wartości podanej w tablicy

- półtorakrotną grubość ścianki gdy wewnętrzna średnica jest równa lub większa od 200 mm  
Jeżeli wysokość jest mniejsza od średnicy krążka lub przeliczeniowej grubości ścianki pierścienia, to za grubość odkuwki przyjmuje się wysokość krążka lub pierścienia

Dla próbek pobranych stycznie poprzecznie do kierunku włókien dopuszcza się obniżenie własności mechanicznych wg tabl. 4 w stosunku do wymagań określonych w tabl. 3

Tablica 4

| Własności mechaniczne | Dopuszczalne obniżenie, % |
|-----------------------|---------------------------|
| $R_m$                 | 10                        |
| $R_e$                 | 10                        |
| $A_5$                 | 40                        |
| $Z$                   | 40                        |
| KCU2                  | 40                        |

### 3.5 Twardość

3.5.1 Twardość odkuwek ze stali do nawęglania dostarczanych w stanie zmiękczonym powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 2

3.5.2. Twardość odkuwek ze stali do ulepszania cieplnego dostarczanych w stanie ulepszonym cieplnie powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 3.

### 3.6. Makrostruktura

Makrostrukturę odkuwek oskórowanych sprawdza się defektoskopem ultradźwiękowym

W odkuwce poza częścią ulewającą przy obróbce mechanicznej na gotowo nie dopuszcza się pęknięć i dużych wtrąceń niemetalicznych.

Dopuszczalne wielkości równoważnych nieciągłości i innych wad w zależności od rodzaju odkuwki podano w 3.6.1. i 3.6.2. Dopuszcza się uzgodnienie innych wymagań w zakresie badań ultradźwiękowych

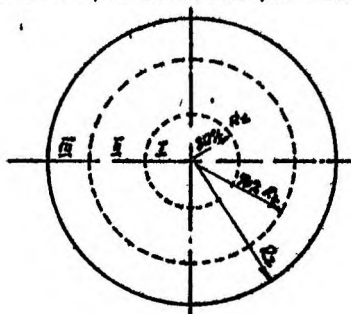
3.6.1. Odkuwki na wały uzębione. Dopuszczalne wielkości równoważnych nieciągłości uzależnione są od ich położenia w odkuwce wału. Na przekroju poprzecznym odkuwki wyróżnia się trzy strefy wg rys. 1:

a/ strefa centralna - I kołowa o promieniu  $r_1 = 30\% R_z$ .

b/ strefa środkowa - II pierścieniowa mieszcząca się pomiędzy promieniami  $r_1 = 30\% R_z$  i  $r_2 = 70\% R_z$ .

c/ strefa zewnętrzna III pierścieniowa mieszcząca się pomiędzy promieniami  $r_2 = 70\% R_z$  i  $R_z$ .

Wielkości dopuszczalnych równoważnych nieciągłości w zależności od strefy podano w tabl. 5



I strefa centralna  
II strefa środkowa  
III strefa zewnętrzna

Rys.1 Rozmieszczenie stref w odkuwkach wałów uzębionych

Tablica 5

| Średnica bez-<br>ki w mm | Maksymalne dopuszczalne wielkości równoważ-<br>nych nieciągłości, mm |                         |                         |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                          | strefa zew-<br>nętrzna III                                           | strefa środ-<br>kowa II | strefa central-<br>na I |
| do 400                   | 4                                                                    | 6                       | 8                       |
| 400 i powyżej            | 8                                                                    | 12                      | 16                      |

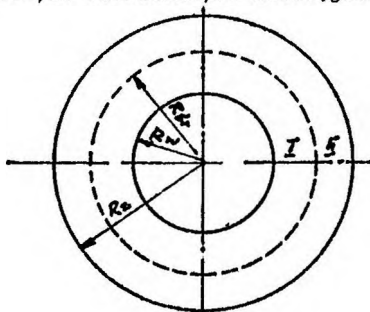
3.6.2. Odkuwki na wieńce zębate. Dopuszczalne wielkości równoważnych nieciągłości uzależnione są od ich położenia w odkuwce wieńca. Na przekroju poprzecznym odkuwki wyróżnia się dwie współśrodkowe strefy wg rys 2

a/ strefa wewnętrzna I, pierścieniowa, mieszcząca się pomiędzy promieniem wewnętrznym

$$R_w, \text{ a promieniem } R_{\text{śr}} = \frac{R_z + R_w}{2};$$

b/ strefa zewnętrzna II, mieszcząca się pomiędzy promieniem  $R_{\text{śr}} = \frac{R_z + R_w}{2}$  a promieniem  $R_z$

Wielkość dopuszczalnych równoważnych nieciągłości w zależności od strefy podano w tabl 6



I strefa wewnętrzna  
II strefa zewnętrzna

$$R_{\text{śr}} = \frac{R_z + R_w}{2}$$

Rys 2 Rozmieszczenie stref w odkuwkach wieńców zębatych

Tablica 6

| Maksymalne dopuszczalne wielkości równoważnych nieciągłości, mm |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| strefa zewnętrzna II                                            | strefa wewnętrzna - I |
| 6                                                               | 10                    |

### 3.7. Stan dostawy

3.7.1. Odkuwki ze stali do nawęglania dostarcza się w stanie zmięczonym /M/

3.7.2. Odkuwki ze stali do ulepszania cieplnego dostarcza się w stanie ulepszonym cieplnie /T/. Po porozumieniu stron dopuszcza się dostawę w stanie zmięczonym /M/, przy czym wymagania i sposób przeprowadzenia odbioru podlegają uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym a dostawcą

3.8. Wymagania dodatkowe. Na żądanie zamawiającego mogą być uzgodnione inne wymagania dodatkowe

3.9. Cechowanie. Odkuwki cechuje się wg PN-73/H-01102 przez wybite stemplem stalowym lub w inny trwały sposób /malowanie/ następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer wytopu lub jego symbol,
- numer rysunku odkuwki,
- znak kontroli jakości lub ewentualnie znak odbiorcy zewnętrznego

## 4. PAKOWANIE I TRANSPORT

Odkuwki dostarcza się luzem bez opakowania i przewozi dowolnymi środkami transportowymi. Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu dostarcza się odkuwki w opakowaniu

## 5. BADANIA

5.1. Skład i liczność partii. Odkuwki bada się partiami. Partię stanowią odkuwki pochodzące z jednego wytopu, jednego podziału wg 2 1, jednego wymiaru nominalnego lub wykonane wg jednego rysunku. Liczności partii nie ogranicza się



5.2 Rodzaj badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań - wg tabl 7

5.3. Badania powtórne W przypadku uzyskania choćby na jednej próbce danego badania wyników niezgodnych z wymaganiami normy należy badanie to powtórzyć na podwójnej liczbie próbek w stosunku do pierwotnie pobranych

Powtórnie należy przeprowadzić tylko te badania które dały wyniki niezgodne z wymaganiami normy W przypadku uzyskania podczas powtórnego badania chociażby jednego wyniku ujemnego należy daną partię uznać za niezgodną z wymaganiami normy

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

Tablica 7

| Lp | Rodzaj badania                                                                       | Pobieranie próbek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Opis badania                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ocena wyników badania                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1  | Sprawdzenie powierzchni /3 1/                                                        | 100 % odkuwek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem, w przypadkach koniecznych dopuszcza się użycie pilnika lub tarczy szlifierskiej                                                                                                                                                                       | odkuvki nie odpowiadające wymaganiom 3 1 i 3 2 należy usunąć z partii             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2  | Sprawdzenie wymiarów /3 2/                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami o odpowiedniej dokładności                                                                                                                                                                                         | .                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3  | Sprawdzenie składu chemicznego- analiza wytopowa /3 3 1 /                            | 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-80/H-04017, 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, PN-72/H-04029 lub innymi metodami o tej samej dokładności | jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom partię należy uznać za niezgodną z normą |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4  | Sprawdzenie składu chemicznego- analiza kontrolna /3 3 2/ - na ządanie zamawiającego | wg PN-81/H-04006 z jednej odkuvki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5  | Sprawdzenie własności mechanicznych - próba rozciągania /3 4/                        | a/odkuvki ze stali do nawęglania: należy pobrać odcinki próbne wzdłużne, styczne lub poprzeczne o wymiarach $\varnothing$ 40 lub 40 mm z odkuwek lub nadadatków na próbki w liczbie 1 odcinek przy partii do 10 szt, 2 odcinki przy partii 11 do 50 szt, odcinek próbny należy wyciąć w taki sposób, aby jego tworząca leżała na powierzchni wewnętrznej odkuvki lub nadadkatu na próbki o wycięciu odcinki próbne poddaje się hartowaniu i odpuszczaniu wg tabl 8 Z każdego odcinka należy wyciąć komplet próbek, tzn jedną próbkę rozrywczą i trzy próbki udarnościovae<br>b/odkuvki ze stali do ulapazania cieplnego dla odkuwek kategorii R należy pobrać komplet próbek materiału w stanie dostawy jak w p a/. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | należy przeprowadzić wg PN-80/H-04310                                             | Za wynik udarności należy przyjąć średnią arytmetyczną 3 próbek przy czym jedna próbka może mieć wynik o wartości nie mniejszej niż 70 % wymaganej wartości minimalnej<br>Jeżeli wyniki badania odkuwek nie odpowiadają wymaganiom wg 3 4 to należy przeprowadzić badania powtórne wg 5 3 |

cd tablicy 7

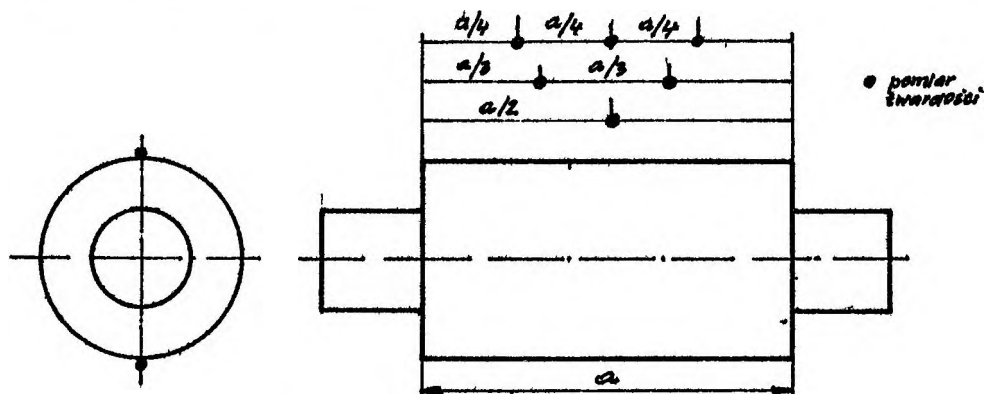
| 1 | 2                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                              | 5                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Sprawdzenie własności mechanicznych - próba uderzeniowa /3 4/ | dla odkuwek kategorii RR należy z każdej odkuwki pobrać komplet próbek tzn jedną próbkę rozrywczą i trzy próbki uderzeniowe jeżeli nie uzgodniono inaczej, próbki należy pobrać w następujący sposób<br>- w osi odkuwki dla odkuwek o grubości do 40 mm<br>- w odległości 1/6 grubości, licząc od zewnętrznej powierzchni odkuwki, dla odkuwek o grubości 40 mm i powyżej<br>- w połowie grubości ścianki dla odkuwek z otworem                                                                                                                                                                                                                                                                                        | należy przeprowadzić wg PN-79/H-04370                                                          |                                                                                                     |
| 7 | Sprawdzenie własności mechanicznych - próba twardości /3 5/   | a/ odkuwki ze stali do nawęglania - przeprowadza się na 100 % odkuwek po jednym pomiarze,<br>b/ odkuwki ze stali do ulepszenia cieplnego - przeprowadza się na 100 % odkuwek,<br>dla wałów uzębionych przeprowadza się na jednym obwodzie w środkowej części beczki dwa pomiary twardości, położone względem siebie co 180°, przy ograniczeniu zakresu twardości do 30 HB lub do 45 HB przeprowadza się badanie twardości zgodnie z tabl 9 i rys 3,<br>dla wieńców zębanych przeprowadza się 2 pomiary twardości co 180° na jednej z powierzchni czołowych w odległości 1/3 grubości ścianki wieńca, gdy wysokość jego nie przekracza 500 mm, a gdy wysokość wynosi powyżej 500 mm - na obu powierzchniach łeczolowych | należy przeprowadzić wg PN-78/H-04350                                                          | odkuwki nie odpowiadające wymaganiom należy uznać za niezgodne z normą                              |
| 8 | Sprawdzanie mikrostruktury - badanie ultradźwiękowe           | przeprowadza się na 100 % odkuwek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi normy BN-75/0601-09 i sposobem stosowanym u wytwórcy | odkuwki nie odpowiadające wymaganiom należy uznać za niezgodne z normą                              |
| 9 | Badania dodatkowe /wg 3 8/                                    | pobiera się w liczbie i w sposób uzgodniony przy zamówieniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | wg uzgodnienia przy zamówieniu                                                                 | odkuwki nie odpowiadające wymaganiom uzgodnionym przy zamówieniu, należy uznać za niezgodne z normą |

Tablica 8

| Grubość odkuwki<br>mm                                                  | Hartowanie                                           | Odpuszczanie        |                                                      |                     |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                        | zalecana temperatura wygrzewania i sposób chłodzenia | czas wygrzewania, h | zalecana temperatura wygrzewania i sposób chłodzenia | czas wygrzewania, h |
| do 100                                                                 | $860^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$<br>olej | 2                   | $180 - 220^{\circ}\text{C}$ ,<br>powietrze           | 5                   |
| 101 - 150                                                              |                                                      | 3                   |                                                      | 6                   |
| 151 - 200                                                              |                                                      | 4                   |                                                      | 7                   |
| 201 - 300                                                              |                                                      | 6                   |                                                      | 8                   |
| 301 - 400                                                              |                                                      | 7 5                 |                                                      | 10                  |
| 401 - 550                                                              |                                                      | 9                   |                                                      | 12                  |
| powyżej 550                                                            |                                                      | 10                  |                                                      | 15                  |
| Dopuszcza się zmianę temperatury hartowania, co należy podać w atencie |                                                      |                     |                                                      |                     |

Tablica 9

| Szerokość bezki<br>"a" mm | Rozmieszczenie badanych obwodów na rys 3 | Liczba badanych obwodów |
|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| do 400                    | I                                        | 1                       |
| 401 - 800                 | II                                       | 2                       |
| powyżej 800               | III                                      | 3                       |



Rys.3 Rozmieszczenie obwodów badania twardości na odkuwkach wałów uzębionych

5.5. Zaświadczenie jakości i atest

5.5.1. Zaświadczenie jakości. Wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii zaświadczenie jakości, zawierające co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- numer wytopu lub umowny znak,
- oznaczenie wyrobu wg 2 2,
- stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- stempel kontroli jakości wytwórcy,

5.5.2. Atest

Na żądanie zamawiającego wytwórca zobowiązany jest wystawić dla każdej partii atest, w którym należy podać:



- nazwę lub znak zamawiającego,  
 numer i datę zamówienia  
 numer wytopu lub umowny znak,  
 - oznaczenie wyrobu wg 2 2,  
 - masę i liczbę odkuwów w partii,  
 - wyniki wszystkich przeprowadzonych badań zgodnie z niniejszą normą,  
 - stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy  
 - stempel kontroli jakości wytwórcy

#### 6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię odkuwów uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca może przesortować poprawić lub ponownie obrobić cieplnie i przedstawić do badania jako nową partię

Powtórny obróbkę cieplną można przeprowadzić tylko dwukrotnie przy czym zabiegów odpuszczania nie ogranicza się

### K O N I E C

#### INFORMACJE , DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Huta Batory

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/0660-05

a/ usunięto technologiczną próbę zginania

b/ wprowadzono nowy sposób pobierania próbek ze stali do nawęglania i ustalono dla nich inne własności mechaniczne

c/ wprowadzono nowe gatunki stali 17HNM, 20HG, 30H2MF i 30H2N2M, oraz wycofano gatunki:  
15 15HGM 18HGM, 37HGM

3. Normy związane

|               |                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-73/H-01102 | Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych                                                         |
| PN-79/H-04004 | Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa,<br>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-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-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-72/H-04029 | Analiza chemiczna stali Oznaczanie zawartości niobu                                                          |
| PN-80/H-04310 | Próba statyczna rozciągania metali                                                                           |
| PN-78/H-04350 | Pomiar twardości metali sposobem Brinella                                                                    |
| PN-79/H-04370 | Metale Próba uderności w temperaturze pokojowej                                                              |
| PN-75/H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia Gatunki                                    |
| PN-75/H-84024 | Stal do pracy przy podwyższonych temperaturach Gatunki                                                       |

PN-72/H-84030 Stale stopowe konstrukcyjne Gatunki  
PN-72/H-84035 Stale stopowe konstrukcyjne przeznaczone do wyrobu sprzętu szczególnie obciążonego Gatunki  
BN-75/0601-09 Badania odkuwek stalowych metodą ultradźwiękową  
BN-66/0661-08 Odkuwki stalowe swobodnie kute obrobione wstępnie mechanicznie /oskórowane/.

4. Symbol wg SWW 0481

5. Autorzy projektu normy:

mgr inż L Rudnicki,

mgr inż K Pogoda,

ob J Chromik

BN-85/0660-05 "Odkuwki na elementy używane"

Zmiana 1 87.05.14

- p.5.2., w tablicy 7, poz.3 i 4 w kolumnie 4 "PN-72/H-04029" należy poprawić na: "PN-83/H-04029";  
w poz.8, w kolumnie 4 "BN-75/0601-09" należy poprawić na:  
"BN-86/0601-09"
- w informacji dodatkowej, p. 3 zamiast: "PN-72/H-04029 Analiza chemiczna stali. Oznaczanie zawartości niobu", jak też zamiast: "BN-75/0601-09 Badania odkuwek stalowych metodą ultradźwiękową" powinno być: "PN-83/H-04029 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości niobu", BN-86/0601-09 Stal. Badania nieniszczące wyrobów hutniczych. Badanie odkuwek metodą ultradźwiękową".

/Na podstawie zarządzenia  
Nr 8/87 Dyr. IMZ/