

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	NORMA BRANŻOWA	<u>BN-77</u> <u>0601-12</u>
	Stale narzędziowe i szybkoctnące ulepszone cieplnie	
	Próba statyczna zginania	Grupa katalogowa III 09

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest próba statyczna zginania stali narzędziowych i szybkoctnących ulepszonych cieplnie. Celem próby jest określenie własności wytrzymałościowych próbek poprzez wyznaczenie parametrów zawartych w punktach 4.2 ÷ 4.11.

1.2. Zasada próby. Próba polega na złamaniu próbki swobodnie leżącej na dwóch podporach, za pomocą siły przyłożonej w środku odległości między podporami, w warunkach wzrastającego w sposób ciągły obciążenia statycznego.

1.3. Symbole i określenia

1.3.1. Symbole

- R_g — wytrzymałość na zginanie, MPa,
 $R_{g\ 0,1}$ — umowna granica plastyczności, MPa,
 $A_{całk}$ — całkowita praca zginania potrzebna do złamania próbki, J,
 $A_{Rg\ 0,1}$ — praca włożona dla osiągnięcia umownej granicy plastyczności $R_{g\ 0,1}$, J,
 A_{pl} — praca złamania w zakresie plastycznym, J,
 A_{spr} — praca sprężysta potrzebna do pokonania oporów sprężystych, J,
 $M_{g\ max}$ — maksymalny moment zginający, N · mm,
 $M_{g\ 0,1}$ — moment zginający odpowiadający strzałce ugięcia równej 0,1 mm, N · mm,
 F — siła łamiąca próbkę, N,
 $F_{0,1}$ — siła odpowiadająca strzałce ugięcia równej 0,1 mm, N,
 f — strzałka ugięcia, mm,
 $f_{Rg\ 0,1}$ — strzałka ugięcia odpowiadająca umownej granicy plastyczności $R_{g\ 0,1}$, mm,
 f_{pl} — strzałka ugięcia odkształceń plastycznych, mm,

- f_{spr} — strzałka ugięcia odpowiadająca pracy sprężystej, mm,
 W — wskaźnik przekroju przy zginaniu (wskaźnik wytrzymałości na zginanie),
 d — średnica próbki, mm.

1.3.2. Określenia

1.3.2.1. Wytrzymałość na zginanie R_g wyraża się stosunkiem maksymalnego momentu zginającego $M_{g\ max}$ do wartości wskaźnika przekroju przy zginaniu W i oblicza się wg wzoru (1)

$$R_g = \frac{M_{g\ 0,1}}{W} = \frac{F \cdot l}{4W} \quad (1)$$

w którym dla przekroju kołowego $W = \frac{\pi d^3}{32}$

1.3.2.2. Umowna granica plastyczności $R_{g\ 0,1}$ jest to naprężenie zginające odpowiadające strzałce ugięcia równej 0,1 mm i oblicza się wg wzoru (2)

$$R_{g\ 0,1} = \frac{M_{g\ 0,1} \cdot l}{4W} \quad (2)$$

w którym dla przekroju kołowego $W = \frac{\pi d^3}{32}$

1.3.2.3. Praca włożona dla osiągnięcia umownej granicy plastyczności $A_{Rg\ 0,1}$ jest to praca, której wartość liczbową odpowiada polu OAE (rys. 1). Oblicza się ją wg wzoru (3)

$$A_{Rg\ 0,1} = \frac{F_{0,1} \cdot f_{Rg\ 0,1}}{2} \quad (3)$$

1.3.2.4. Praca sprężysta A_{spr} jest to praca potrzebna na pokonanie oporów sprężystych. Wartość liczbową tej pracy odpowiada polu DBC (rys. 1) i oblicza się ją wg wzoru (4)

$$A_{spr} = \frac{F \cdot f_{spr}}{2} \quad (4)$$

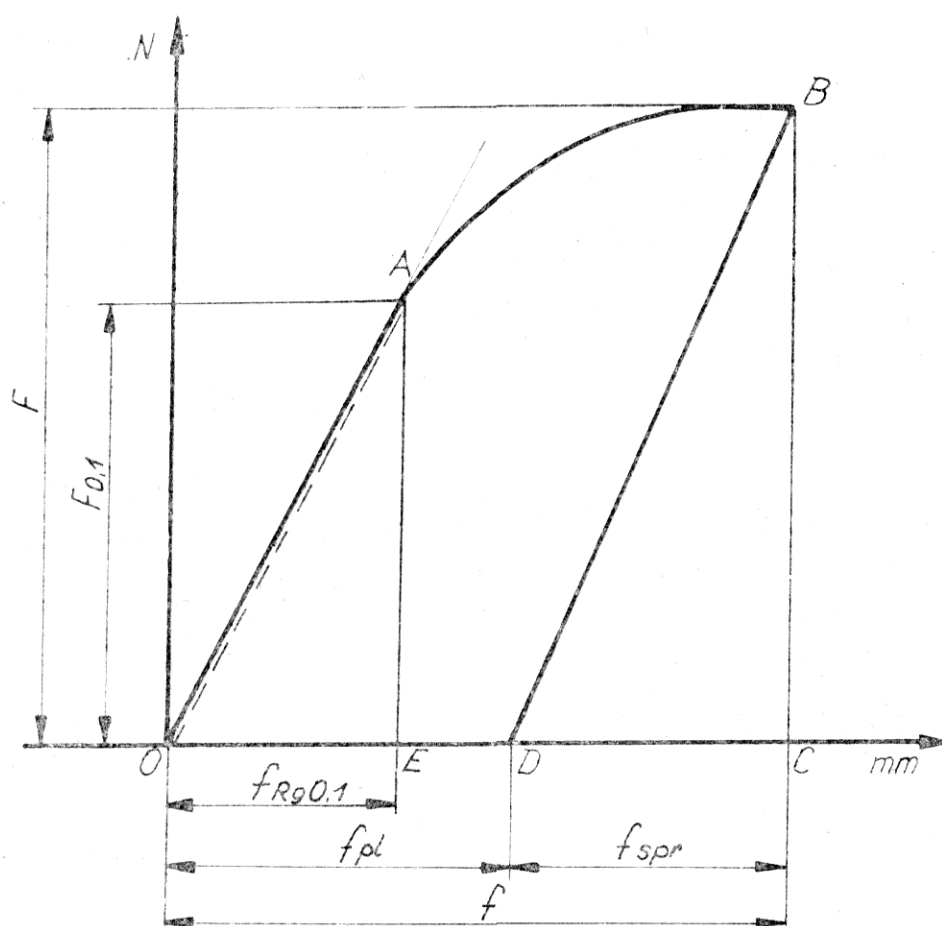
Zgłoszona przez Instytut Obróbki Skrawaniem
 Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego dnia 4 sierpnia 1977 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 kwietnia 1978 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 3/1978 poz. 18)

1.3.2.5. Praca złamania w zakresie plastycznym A_{pl} jest to praca, której wartość liczbową odpowiada polu $OABD$ (rys. 1).

1.3.2.6. Praca całkowita A_{catk} jest sumą pracy sprężystej A_{spr} i pracy złamania w zakresie plastycznym A_{pl} . Jej wartość odpowiada polu $OABC$ (rys. 1).

(minimum 100-krotne). Dokładność rejestracji siły zginającej powinna być nie mniejsza niż 1%.

2.2. Oprzyrządowanie. Urządzenie powinno mieć dwie nieruchome, swobodnie leżące podpory oraz element naciskający próbkę w kształcie wałeczków o średnicy $5 \pm 0,05$ mm oraz twardości minimum 64 HRC. Różnica średnic podpór nie powinna być większa od 0,05 mm. Dopuszczalna chropo-



BN-77/0601-12-1

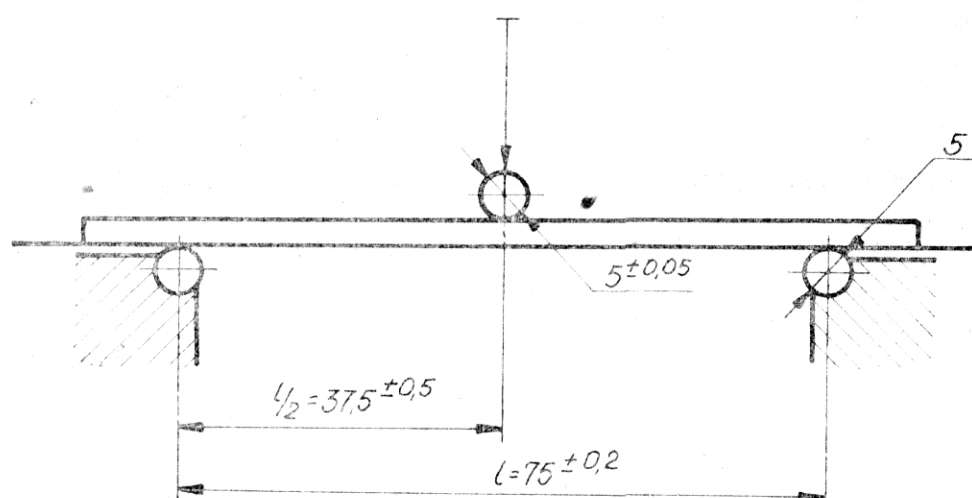
Rys. 1

2. APARATURA

2.1. Maszyna wytrzymałościowa. Stosuje się dowolne urządzenie do badania wytrzymałości na zginanie, zapewniające statyczne warunki obciążenia, ciągłą rejestrację siły zginającej i umożliwiające uzyskanie powiększenia strzałki ugięcia

wartość powierzchni wałeczków powinna wynosić $R_a \geq 0,63 \mu m$. Podpory podtrzymujące próbkę muszą być ustawione równoległe do siebie. Rozstęp między osiami podpór l mierzony z dokładnością 0,2 mm powinien wynosić 75 mm.

Schemat zginania próbki przedstawiono na rys. 2.



BN-77/0601-12-2

Rys. 2

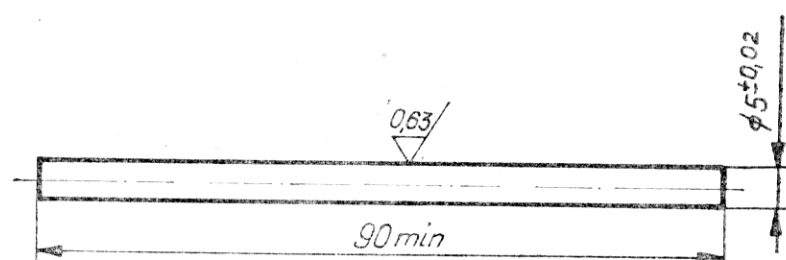
3. WYKONANIE PRÓBY

3.1. Pobieranie i przygotowanie próbek do pomiaru

3.1.1. Sposób pobierania próbek. Próbki należy pobierać wg PN-75/H-04308.

3.1.2. Liczba próbek do obliczenia wyników powinna być nie mniejsza niż 6 sztuk.

3.1.3. Wymiary próbek — wg rys. 3.



Rys. 3

Należy stosować nadładki obróbkowe:

a) 1 mm — w przypadku austenitizacji w kąpieli solnej,

b) 1,5 mm — w przypadku austenitizacji w piecu komorowym.

Po obróbce cieplnej próbki należy szlifować z intensywnym chłodzeniem.

3.1.4. Wymagania ogólne. Na powierzchni próbek nie dopuszcza się śladów zgorzeliny ani pęknięć widocznych przy powiększeniu 8-krotnym.

Pomiar średnicy przeprowadza się w środku próbki z dokładnością 0,01 mm.

3.2. Wykonanie próby. Próbę przeprowadza się w temperaturze pokojowej, zachowując następujące warunki:

a) próbkę należy położyć poziomo na podporach, tak aby jej oś podłużna była prostopadła do osi podpór,

b) trzpień łamiący opuszcza się płynnie, aż do zetknięcia się z próbką,

c) prędkość ruchu trzpienia nie powinna przekraczać 5 mm/min.

4. OBLICZANIE WYNIKÓW

4.1. Warunki dopuszczania do obliczeń. Jeżeli złamanie próbki nastąpiło w odległości większej niż 10 mm od punktu przyłożenia obciążenia łamiącego, to wyniku tego pomiaru nie należy dopuszczać do dalszych obliczeń. Jeżeli liczba próbek dopuszczonych do obliczania wyników jest mniejsza niż siedem, to należy ją uzupełnić do siedmiu, jeżeli dysponuje się tą samą partią materiału, lub przeprowadzić badania powtórne na innej partii.

4.2. Wytrzymałość na zginanie R_g określa średnia arytmetyczna wytrzymałości wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrąglona do 10 MPa.

4.3. Umowna granica plastyczności $R_{g 0,1}$. Umowną granicę określa średnia arytmetyczna wartości umownych granic plastyczności wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrąglona do 10 MPa.

4.4. Praca włożona dla osiągnięcia umownej granicy plastyczności $A_{Rg 0,1}$. Pracę tę określa średnia arytmetyczna prac włożonych dla osiągnięcia umownych granic plastyczności wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrąglona do 0,01 J.

4.5. Praca sprężysta A_{spr} jest określana średnią arytmetyczną prac sprężystych wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 J.

4.6. Praca złamania w zakresie plastycznym A_{pl} jest określana średnią arytmetyczną wartości prac złamania w zakresie plastycznym wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 J.

4.7. Całkowita praca zginania $A_{całk}$ jest określana średnią arytmetyczną wartości prac całkowitych zginania wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 J.

4.8. Strzałka ugięcia f jest określana średnią arytmetyczną wartości strzałek ugięcia wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 mm.

4.9. Strzałka ugięcia odpowiadająca umownej granicy plastyczności $f_{Rg 0,1}$ jest określana średnią arytmetyczną strzałek ugięcia odpowiadającym umownym granicom plastyczności wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 mm.

4.10. Strzałka ugięcia odpowiadająca pracy sprężystej f_{spr} jest określana średnią arytmetyczną strzałek ugięcia odpowiadającym pracy sprężystej wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 mm.

4.11. Strzałka ugięcia w zakresie plastycznym f_{pl} jest określana średnią arytmetyczną strzałek ugięcia w zakresie plastycznym wszystkich próbek dopuszczonych do obliczeń, zaokrągloną do 0,01 mm.

4.12. Protokół pomiarowy powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- typ i nazwę maszyny wytrzymałościowej,
- materiał,
- warunki obróbki cieplnej próbek,
- wymiary rzeczywiste przekroju próbki,
- wartości R_g ; $R_{g 0,1}$; $A_{Rg 0,1}$; A_{spr} ; A_{pl} ; $A_{całk}$; f ; $f_{Rg 0,1}$; f_{spr} ; f_{pl} próbek,
- wartości R_g ; $R_{g 0,1}$; $A_{Rg 0,1}$; A_{spr} ; A_{pl} ; $A_{całk}$; f ; $f_{Rg 0,1}$; f_{spr} ; f_{pl} badanej partii,
- uwagi o wyglądzie przełomu próbki.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków.

2. Normy związane
PN-75/H-04308 Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych stalowych wyrobów hutniczych

3. Autor projektu normy — mgr inż. Andrzej Kalinka, Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków.

4. Konsultant — doc. dr inż. Maria Łempicka, Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków.