

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-72
	Naczynia ciśnieniowe Śruby i nakrętki Wymagania	2210-04
		Grupa katalogowa IV 47

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania dotyczące śrub i nakrętek stosowanych do naczyń ciśnieniowych pracujących pod ciśnieniem obliczeniowym $p_0 > 0,7 \text{ kg/cm}^2$ ($0,07 \text{ MN/m}^2$) w temperaturze obliczeniowej $t_0 > -40^\circ\text{C}$ (233K).

1.2. Normy związane

- PN-69/H-04370 Próba udatności stali i staliwa
 PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzych. Wymagania ogólne
 PN-66/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
 PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
 PK-72/H-84030 Stal stopowa konstrukcyjna do ulepszenia cieplnego. Gatunki
 PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki
 PN-71/H-86022 Stal żaroodporna. Gatunki
 PN-63/H-93000 Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości. Walcówka, pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne
 PN-55/H-93001 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości walcowana na gorąco lub kuta. Kształtowniki i pręty. Warunki techniczne
 PN-55/H-93002 Stal konstrukcyjna stopowa. Pręty. Warunki techniczne
 PN-55/H-93004 Stal odporna na korozję i żaroodporna walcowana na gorąco lub kuta. Pręty. Warunki techniczne
 PN-72/H-93014 Stal konstrukcyjna węglowa i stopowa. Wyroby ciągnięte szlifowane i polerowane
 PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozpórek pracujących w podwyższonych temperaturach
 PN-70/M-02013 Gwinty metryczne o średnicach 1 do 600 mm. Wymiary
 PN-70/M-82051 Śruby, wkręty i nakrętki ogólnego przeznaczenia. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i położenia
 PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania

PN-61/M-82063 Gwinty. Wymiary wyjść, podcięć oraz nadmiary długości gwintów i głębokości otworów

2. WYMAGANIA

2.1. Wymagania dotyczące gatunków materiałów

2.1.1. Wymagania ogólne. Śruby i nakrętki należy wykonywać ze stali węglowych lub stopowych. Stosowanie innych metali dopuszcza się tylko zgodnie z technicznymi wymaganiami wytwórcy, uzgodnionymi z Dozorem Technicznym.

Śruby i nakrętki powinny być wykonane ze stali wytopionych w piecach martenowskich, elektrycznych lub ze stali uzyskanych innymi technicznie równoważnymi sposobami. Jeżeli w uzgodnieniu nie zastrzeżono innych warunków, sposób wytopu określa wykonawca i wpisuje go do atestu materiału śrub i nakrętek. Nie zezwala się na stosowanie na śruby i nakrętki stali automatowych i nieuspokojonych. Nakrętki ze stali nieuspokojonych i automatowych jak również ze stali z podwyższoną zawartością fosforu i siarki mogą być stosowane tylko po uzgodnieniu z zamawiającym do aparatów z czynnikami nietrującymi i niewybuchowymi, pracującymi pod ciśnieniem nie większym niż 16 kg/cm^2 ($1,6 \text{ MN/m}^2$) w temperaturze nie większej niż 200°C (473 K).

Do wykonania śrub i nakrętek można stosować pręty ciągnięte na zimno, jeżeli naprężenia wewnętrzne od zgniotu usunięto odpowiednią obróbką cieplną, a także do wykonania tych elementów metodą obróbki plastycznej.

Śruby i nakrętki ze stali ulepszonej cieplnie powinny być stosowane w temperaturze co najmniej o 100°C (100 K) niższej od temperatury odpuszczania.

2.1.2. Gatunki materiałów. Stal na śruby i nakrętki dzieli się ze względu na własności i przeznaczenie na cztery kategorie:

I - stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia wg PN-72/H-84020 stosowane przy ciśnieniu do 16 kg/cm^2 ($1,6 \text{ MN/m}^2$) w temperaturze do 200°C (473 K), w gatunkach St3S, St4S i St5,

II - stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia w stanie normalizowanym

Biuo Projektów Przemysłu Organicznego w Warszawie
 Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy i Remontów Urządzeń Chemicznych dnia 15 marca 1972 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie projektowania i produkcji od dnia 1 października 1972 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 3/1972 poz. 4)

wg PN-66/H-84019 (normalizowanie może być zastąpione regulowanym studzeniem po obróbce cieplnej) stosowane w temperaturze do 300°C (573 K) w gatunkach 25,35 i 45,

III - Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości w stanie cieplnie ulepszonym wg PN-66/H-84019 stosowana w temperaturze do 400°C (673 K), w gatunkach 35 i 45 oraz stal stopowa ulepszona wg PN-72/H-84030 w gatunkach 25HM, 26H2MF i 21HMF,

IV - stal żaroodporna poddana obróbce cieplnej wg PN-71/H-86022 stosowana w temperaturze powyżej 400°C (673 K), w gatunkach H5M i H6S2,

Do pracy w środowisku chemicznie agresywnym dopuszcza się stal kategorii I, II i III zastępować stalami nierdzewnymi w gatunkach: H17, OH13 i 3H13 lub stalami kwasoodpornymi w gatunkach: 1H18N9T, H18N10MT i H17N3M2T wg PN-71/H-86020.

2.2. Własności wytrzymałościowe materiałów

2.2.1. Własności określone w zamówieniu. Stal na pręty do wyrobu śrub i nakrętek należy dostarczać zgodnie z PN-63/H-93000, PN-55/H-93001, PN-55/H-93002, PN-55/H-93004, PN-72/H-93014 i PN-60/H-93015 lub w przypadku braku odpowiednich norm, zgodnie z wymaganiami Dozoru Technicznego. W zależności od kategorii stali należy podać:

a) dla stali kategorii I i II - granicę plastyczności R_e , granicę wytrzymałości na rozciąganie R_m i wydłużenie względne A_5 w temperaturze 20°C; oprócz tego, jeżeli przewidują to normy przedmiotowe lub przepisy Dozoru Technicznego, granicę plastyczności dla kategorii I w temperaturze 200°C, dla kategorii II w temperaturze 300°C,

b) dla stali kategorii III - własności jak w poz. a) oraz granicę plastyczności R_e w temperaturze pracy i udarność U w temperaturze 20°C; dla stali poddanej obróbce cieplnej należy w atescie podać technologię tej obróbki,

c) dla stali kategorii IV - własności jak w poz. b) oraz granicę wytrzymałości na rozciąganie R_m i wytrzymałość na pełzanie R_z przy 1-procentowym wydłużeniu w ciągu 10 000 lub 100 000 godz.

2.2.2. Wydłużenie względne stali (A_5) określone próbą na rozciąganie podłużnej próbki należy obliczyć w procentach według wzoru

$$A_5 = \frac{1000}{R_m}$$

gdzie R_m - granica wytrzymałości na rozciąganie w kg/mm^2 w temperaturze 20°C, powinno być nie mniejsze niż 14%.

2.2.3. Udarność stali przeznaczonej na śruby i nakrętki, sprawdzona na podłużnych próbkach, powinna być nie mniejsza niż 5 kgm/cm^2 ($0,5 \text{ MN/m}^2$) dla próbek typu Mesnager wg PN-69/H-04370 z karbem w kształcie litery U o głębokości 2 mm.

2.2.4. Hartowność. Wymiary śrub powinny po obróbce cieplnej zapewniać hartowność stali w całym przekroju; po obróbce cieplnej stosunek granicy plastyczności do granicy wytrzymałości na rozciąganie w temperaturze 20°C nie powinien przewyższać 0,85. Po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się stosowanie materiałów o stosunku granicy plastyczności do granicy wytrzymałości na rozciąganie większym niż 0,85.

2.2.5. Twardość nakrętek powinna być co najmniej o 20 HB niższa od twardości śrub współpracujących.

2.3. Konstrukcja. Średnice śrub do kotłów parowych powinny być nie mniejsze niż M12, a do pozostałych naczyń ciśnieniowych nie mniejsze niż M10. Śruby powinny mieć gwint metryczny wg PN-70/M-02013 szereg 1, zaś do aparatów, w których w czasie procesów technologicznych występuje częste rozkręcanie połączeń gwintowych - gwint prostokątny lub trapezowy.

Nad i pod dokręconą nakrętką powinno pozostawać nie mniej niż 1,5 zwoju gwintu śruby - zgodnie z PN-61/M-82063. Dopuszcza się zmniejszenie tej wielkości, jeżeli wysokość nakrętki jest większa niż $0,8 d$, a równocześnie wystarczająca jest pracująca długość gwintu.

Śruby i nakrętki należy stosować zależnie od ciśnienia i temperatury zgodnie z PN-68/H-74301, z tym że do aparatów z czynnikami nieżrącymi i niewybuchowymi pracującymi pod ciśnieniem do 6 kg/cm^2 ($0,6 \text{ MN/m}^2$) w temperaturze do 115°C (388 K) dopuszcza się nakrętki zgrubne.

2.4. Wykonanie. Śruby i nakrętki spęczzone na zimno należy poddać obróbce cieplnej; po nawalcowaniu gwintu dodatkowa obróbka cieplna nie jest wymagana.

Dopuszcza się stosowanie nakrętek bez obróbki cieplnej do aparatów z niewybuchowymi i nietrującymi czynnikami, pod warunkiem że twardość ich materiału jest co najmniej o 20 HB niższa od twardości śrub.

Dokładność wykonania śrub i nakrętek powinna być zgodna z PN-70/M-82051 p. 2.1.

3. BADANIA

Zakres i metody badań śrub i nakrętek powinny być zgodne z PN-70/M-82054.

2.5. Cechowanie. należy wykonywać zgodnie z PN-70/M-82054 oraz PN-68/H-74301.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-72/2210-04

1. Zalecenia międzynarodowe

RWPG PC 3296-71 Техника безопасности. Котлы и сосуды работающие под давлением. Болты, шпильки и гайки

2. Stosunek do urządzeń poddзорowych

Norma uzgodniona z Urzędem Dozoru Technicznego.