

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80
	Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe	2251-03
	Mocowanie rur stalowych w ścianach sitowych	Zamiast BN-66/2251-03
		Grupa katalogowa 0447

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są sposoby mocowania rur stalowych w ścianach sitowych płaszczowo-rurowych wymienników ciepła, stosowanych w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą sposoby mocowania dotyczą rur stalowych bez szwu: przewodowych wg PN-80/H-74219, precyzyjnych wg PN-73/H-74240, kotłowych wg PN-74/H-74252 oraz rur odpornych na korozję i żaroodpornych wg PN-75/H-74242.

2. MOCOWANIE RUR STALOWYCH W ŚCIANACH SITOWYCH

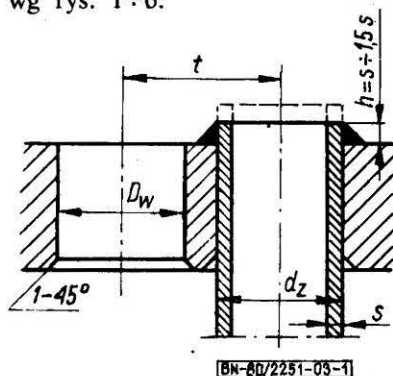
2.1. Sposoby mocowania rur

a) za pomocą spawania — stosowane w całym zakresie ciśnień i temperatur, oznaczone symbolami: S1, S2, S3, S4, S5, S6;

b) za pomocą rozwałcowania — stosowane wtedy gdy ciśnienia działające na ścianę sitową nie przekracza 8 MPa, a temperatura obliczeniowa ścian sitowych nie przekracza 400°C, oznaczone symbolami R1, R2, RS3, R4, R5.

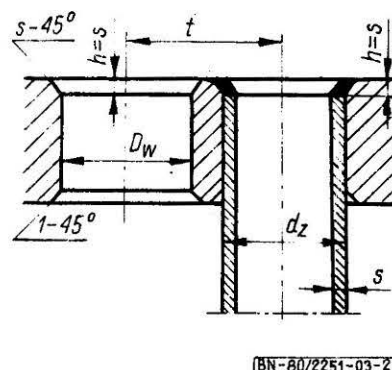
c) Dla ścian sitowych o grubościach większych niż 40 mm, w technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mocowanie rur sposobami podanymi w normie na długości tylko 40 mm — wg rysunku podanego w informacjach dodatkowych.

2.2. Mocowanie rur w ścianach sitowych za pomocą spawania wg rys. 1÷6.



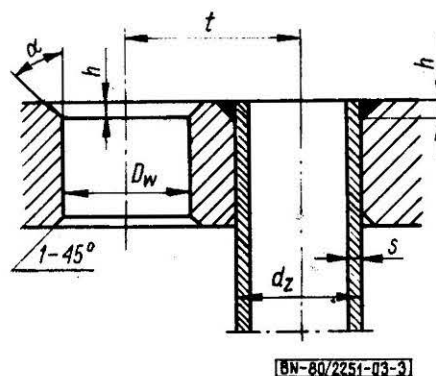
Rys. 1. Sposób mocowania S1

Zalecany do stosowania przy grubej ścianie sitowej dla rur o grubości ścianki $s \geq 2,5$ mm



Rys. 2. Sposób mocowania S2

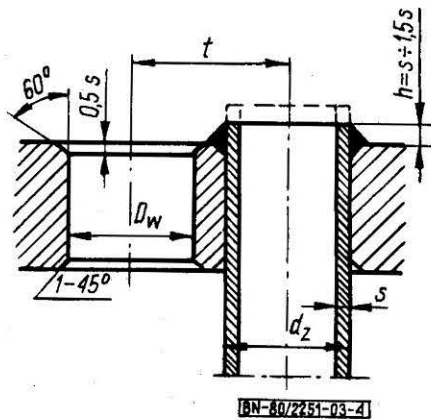
Stosowany jest dla niskich ciśnień i małych wahań temperatury i zalecany do mocowania rur o grubości ścianki $s \geq 3$ mm



Rys. 3. Sposób mocowania S3

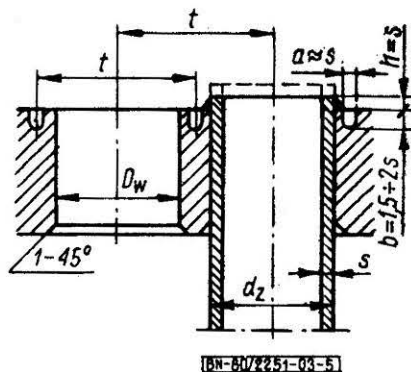
Stosowany jest, gdy istnieje niebezpieczeństwo przepalenia cienkiej ściany rury

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 26 marca 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1980 poz. 50)

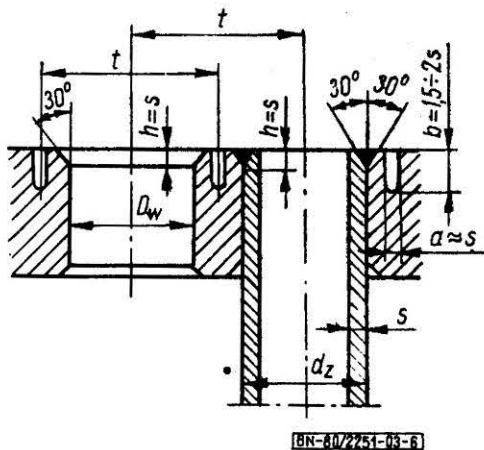


Rys. 4. Sposób mocowania S4

Stosowany jest przy przenoszeniu dużych sił przez rury i zalecany przy mocowaniu rur o grubości ścianki $s \geq 2,5$ mm



Rys. 5. Sposób mocowania S5



Rys. 6. Sposób mocowania S6

Zalecany przy mocowaniu rur o grubości ścianki $s \geq 4$ mm

Zaleca się, w celu zmniejszenia naprężeń i odkształceń spawalniczych, spawanie naprzeciwgle na krzyż, przy poziomym położeniu ściany sitowej.

Przy mocowaniu rur sposobami S1, S4 i S5 dopuszcza się wysunięcie rur ze ściany sitowej na wysokość

7÷8 mm, w celu wykonania właściwej spoiny pachwinowej. Po wykonaniu spoiny wystające ponad nią końce rur należy obciąć.

Mocowanie sposobem S4 pozwala na wykonanie spoiny dwuwarstwowej.

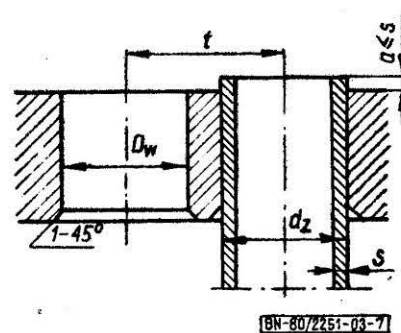
Przy spawaniu dwuwarstwowym należy w pierwszej kolejności nałożyć jedną warstwę spoiny na wszystkich rurach, a następnie nałożyć drugą warstwę.

Sposoby mocowania S5 i S6 powodują mniejsze deformacje spawalnicze w ścianie sitowej.

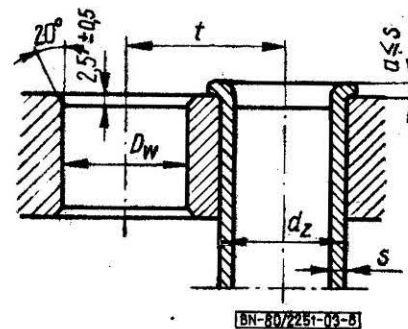
Końce rur przed spawaniem należy lekko rozwalcować w celu usunięcia luzu między rurą a otworem, unikając przy tym stosowania oleju lub jakiegokolwiek tłuszczu.

Dopuszcza się rozwalcowanie rur po spawaniu na głębokości od 10 mm poniżej krawędzi spoiny, do około 3 mm powyżej dolnej powierzchni ściany sitowej.

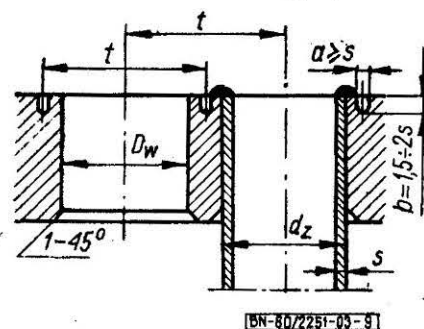
2.3. Mocowanie rur w ścianach sitowych za pomocą rozwalcowywania wg rys. 7÷11.



Rys. 7. Sposób mocowania R1

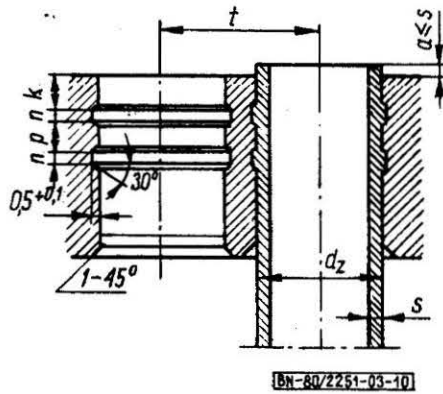


Rys. 8. Sposób mocowania R2

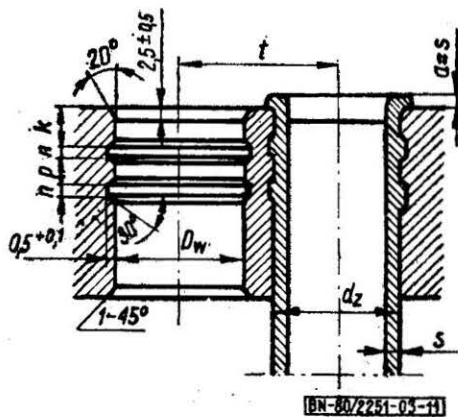


Rys. 9. Sposób mocowania RS3

Zalecany jest do mocowania rur ze stali odpornej na korozję o grubości ścianki $s \geq 1$ mm



Rys. 10. Sposób mocowania R4

Stosowany jest do mocowania rur o średnicach $d_z = 20, 25, 38$ i 57 mm

Rys. 11. Sposób mocowania R5

Stosowany jest do mocowania rur o średnicach $d_z = 20, 25, 38$ i 57 mm

Rozwalcowywanie rur ze stali stopowej należy wykonywać ze stopniowym zwiększeniem nacisków promieniowych, aby przez zbyt nagłe rozciągnięcie materiału rury nie nastąpiło powiększenie jego twardości, co przy dalszym rozwalcowywaniu mogłoby spowodować pęknięcie końcówek.

Przy wykonaniu złącza sposobem RS3 wg rys. 9, należy zamocować końce rur w ścianie sitowej przez rozwalcowanie, a następnie wykonać spoinę wierzchołkową w osłonie argonu metodą TIG, bez dodawania spoiwa dla ścianek rur o grubości $s \leq 2$ mm lub z dodaniem spoiwa dla $s > 2$ mm.

Sposób RS3 powoduje najmniejsze deformacje ściany sitowej.

2.4. Dobór i przygotowanie rur i otworów w ścianach sitowych. Materiał ścian i rur przeznaczonych do spawania powinien zapewniać łatwą ich spawalność.

Materiał rur przeznaczonych do rozwalcowania powinien mieć granicę plastyczności R_e niższą lub co najmniej równą granicy plastyczności materiału ściany sitowej, a różnica twardości powinna mieścić się w granicach $0 \div 90$ HB.

Zaleca się stosowanie rur w stanie zmięczonym lub dokładne wyżarzenie końców rur (zalecenie wyżarzenia końców nie dotyczy rur ze stali odpornych na korozję i żaroodpornych wg PN-75/H-74242).

Dokładność wykonania otworów i podziałek ich rozstawienia w ścianach sitowych oraz wymiary rowków, w mm — wg tablicy.

Średnica zewnętrzna rury	d_z	16	20	25	38	57
Średnica otworu w płycie dla rur wg PN-73/H-74219, PN-75/H-74242 oraz PN-74/H-74252	D_w	16,6	20,6	25,6	38,6	57,7
Dopuszczalne odchyłki od wymiaru D_w		+0,2				+0,3
Średnica otworu w płycie dla rur wg PN-73/H-74240	D_w	16,2	20,2	25,2	38,3	—
Dopuszczalne odchyłki od wymiaru D_w		+0,1				—
Podziałki otworów	t	21	26	32	48	70
		25	30	35	46	68
Dopuszczalne odchyłki od wymiaru t		$\pm 0,35$				$\pm 0,5$
Wymiary rowków	k	—	6 ⁺	7 ⁺	8 ⁺	9 ⁺
	n	—	3			4
	p	—	5			7

Szczelność rur prostych przewidzianych do zamocowania w ścianach sitowych — wg norm przedmiotowych. Rury gięte należy po gięciu sprawdzić na szczelność. Minimalne grubości ścianek na tworzącej zewnętrznej łuków — wg PN-79/M-34033.

Końce rur na długości mocowania w ścianie +40 mm oraz otwory w ścianie sitowej należy dokładnie oczyścić do metalicznego połysku oraz gruntownie odtłuścić.

Ponadto rury powinny być oczyszczone na całej długości z rdzy i innych zanieczyszczeń.

Nie dopuszcza się w otworze i na obwodzie rury, na długości zawalcowania, występowania rys wzdłużnych i spiralnych, a głębokość rys obwodowych nie powinna przekraczać 0,1 mm. Gładkość powierzchni otworu powinna wynosić co najmniej R_{z20} wg PN-73/M-04251.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Biuro Projektów Przemysłu Ogrodniczego, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-66/2251-03

Wprowadzone zostały dodatkowe sposoby mocowania rur w ścianie sitowej, oraz zalecenia dotyczące wykonania spoin i stosowania odpowiedniej grubości rur. W Informacjach dodatkowych podane zostały zalecenia stosowania podziałek specjalnych.

3. Normy związane

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe

PN-73/H-74240 Rury stalowe bez szwu precyzyjne

PN-75/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej

PN-74/H-74252 Rury stalowe bez szwu kotłowe

PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenie podstawowe i parametry

PN-79/M-34033 Rurociągi pary i wody gorącej. Obliczanie grubości ścianek rur

BN-80/2251-01 Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe. Średnice zewnętrzne, podziałki oraz rozmieszczenie rur stalowych

4. Normy międzynarodowe

RWPG CT СЭВ IO43-78 Аппараты теплообменные кожухотрубчатые, стальные. Размеры, расположение и способы крепления труб — норма jest zgodna

5. Symbol wg SWW — 0751-111.

6. Zastosowanie podziałek dodatkowych wg BN-80/2251-01.

Dla wymienników ciepła stosowanych w obrocie krajowym, przy spawaniu symbolami S4, S5, S6 i RS3 oraz w wymiennikach przewidziane jest częste czyszczenie rur od zewnątrz, dopuszcza się stosowanie podziałek dodatkowych zwiększonych, a dla sposobów S1, S2, S3 — podziałek zmniejszonych (46 i 65 mm) wg BN-80/2251-01.

7. Przykład mocowania rur w ścianach sitowych o grubości większej niż 40 mm — wg rysunku.

8. Wydanie 3 — stan aktualny: sierpień 1984 — uaktualniono normy związane; dopisano p. 2.1b) oraz p. 7 w Informacjach dodatkowych.

