

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80
	Wymieñniki ciepła płaszczowo-rurowe ze swobodną głowicą $D_w = 600 - 1400$ mm Czterodrogowe wiązki rur stalowych	2251-15
		Zamiast BN-68/2251-15
	Podstawowe wielkości	Grupa katalogowa 0447

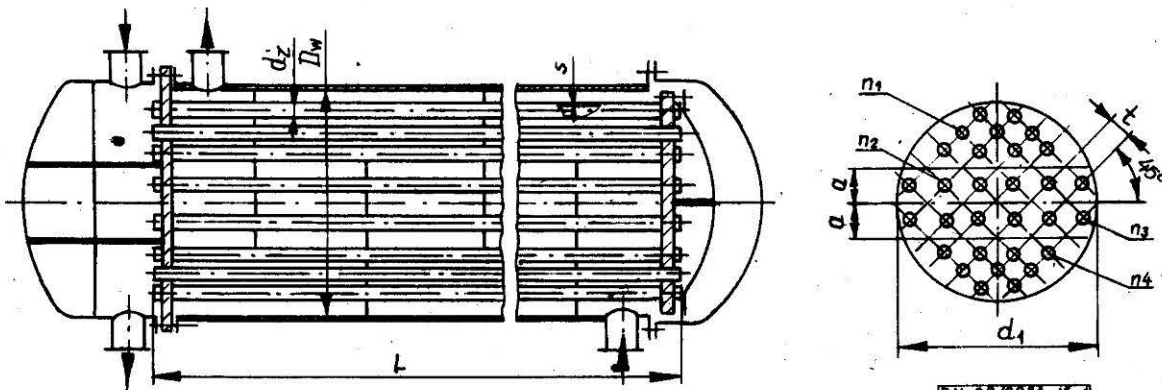
1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są podstawowe wielkości czterodrogowych wiązek rur stalowych płaszczowo-rurowych wymieñników ciepła ze swobodną głowicą i równoległym lub promieniowym układem przegród, z płaszczami o średnicy wewnętrznej $D_w = 600 \div 1400$ mm.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Norma obejmuje czterodrogowe wiązki rur o średnicach $d_2 = 20$ i 25 mm rozmieszczonych w ścianach sitowych w układzie ortogonalnym przy podziałce podstawowej wg BN-80/2251-01, o długościach $L = 1,5 \div 6$ m - wg BN-65/2251-02.

3. Podstawowe wielkości - dla wymieñników z równoległym układem przegród wg rys. 1 i tabl. 1 i 2, dla wymieñników z promieniowym układem przegród wg rys. 2 i tabl. 3 i 4.

Grubości rur wewnętrznych - wg PN-73/H-74219, PN-73/H-74240, PN-75/H-74242 i PN-74/H-74252.

Grubość 2 mm jest maksymalną grubością dla rur ze stali odpornej na korozję.



Liczba rur
 $n_1 = n_4$
 $n_2 = n_3$

Rys. 1

Tablica 1. Wiązki rur $d_2 \times s = 20 \times 2$ mm i $d_2 \times s = \varnothing 20 \times 2,6$ mm, o podziałce $t = 26$ mm

Przekrój wewnętrzny rur jednej drogi	$\varnothing 20 \times 2$	f_{w1}, m^2	0,0145	0,0295	0,0488	0,0681	0,0979
		f_{w2}, m^2	0,0141	0,0271	0,0450	0,0719	0,0991
	$\varnothing 20 \times 2,6$	f_{w1}, m^2	0,0123	0,0253	0,0418	0,0583	0,0837
		f_{w2}, m^2	0,0120	0,0232	0,0385	0,0616	0,0848
Liczba rur jednej drogi	$n_1 = n_4$, sztuk	72	147	243	339	487	
	$n_2 = n_3$, sztuk	70	135	224	358	493	

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustánowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 20 listopada 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1981 poz. 15)

cd. tabl. 1

Sumaryczna liczba rur	sztuk	284	564	934	1394	1960				
Wewnętrzna średnica płaszczki D_w , mm		600	800	1000	1200	1400				
Średnica koła ograniczającego otwory d_1 , mm		550	750	950	1150	1350				
Przekrój przestrzeni między-rurowej f_m , m ²		0,1934	0,3253	0,4917	0,6927	0,9232				
Odległość przegród bocznych od osi a , mm		110	147	184	239	276				
Długość rur wewnętrznych L , m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m ²) i masa wiązki rur M (kg)									
	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2
1,5	26,8	379 477	53,1	753 948	88,0	1247 1569	-	-	-	-
2	35,7	506 636	70,8	1004 1263	117	1663 2092	175	2481 3123	-	-
(2,5)	44,6	632 795	88,5	1255 1579	147	2078 2615	219	3102 3903	308	4361 5488
3	53,5	758 954	106	1506 1895	176	2494 3138	263	3722 4684	369	5233 6586
4	71,3	1011 1272	142	2008 2527	235	3325 4184	350	4963 6245	492	5878 8781
(5)	89,2	1264 1590	177	2510 3158	293	4156 5230	-	6203 7806	615	8722 10976
6	107	1517 1908	213	3012 3790	352	4988 6276	525	7444 9368	739	10466 13171
<p>Długości rur L w nawiasach są nie zalecane.</p> <p>Wartości f_{w1} dotyczą liczby rur n_1.</p> <p>Wartości f_{w2} dotyczą liczby rur n_2.</p> <p>Masa M_1 dotyczy rury o $\varnothing 20 \times 2$ mm.</p> <p>Masa M_2 dotyczy rury o $\varnothing 20 \times 2,6$ mm.</p>										

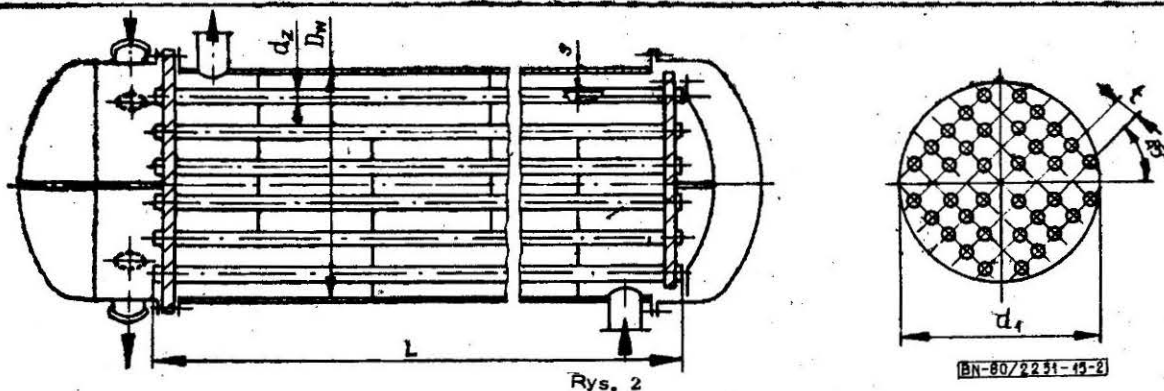
Tablica 2. Wiązki rur $d_2 \times s = 25 \times 2$ mm i $d_2 \times s = \varnothing 25 \times 2,6$ mm, o podziłce $t = 32$ mm

Przekrój wewnętrzny rur jednej drogi	$\varnothing 25 \times 2$	f_{w1} , m ²	0,0156	0,0298	0,0499	0,0807	0,1108
		f_{w2} , m ²	0,0159	0,0322	0,0554	0,0755	0,1090
	$\varnothing 25 \times 2,6$	f_{w1} , m ²	0,0138	0,0265	0,0443	0,0717	0,0985
		f_{w2} , m ²	0,0142	0,0286	0,0492	0,0671	0,0969
Liczba rur jednej drogi	n_1 , sztuk	45	86	144	233	320	
	n_2 , sztuk	46	93	160	218	315	
Sumaryczna liczba rur	sztuk	182	358	608	902	1270	

cd. tabl. 2

Wewnętrzna średnica płaszczka	D_w, mm	600	800	1000	1200	1400					
Średnica koła ograniczającego otwory	d_f, mm	550	750	950	1150	1350					
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m, m^2	0,1933	0,3268	0,4867	0,6879	0,9155					
Odległość przegród bocznych od osi	a, m	113	158	204	226	272					
Długość rur wewnętrznych	L, m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m^2) i masa wiązki rur M (kg)									
		F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2
(1,5)	21,4	308 393	42,2	607 773	71,6	1031 1313	-	-	-	-	
2	28,6	411 524	56,2	809 1031	95,4	1374 1751	142	2039 2598	-	-	
(2,5)	35,7	514 655	70,3	1011 1289	119	1718 2189	177	2548 3247	249	3588 4572	
3	42,9	617 786	84,3	1214 1547	143	2061 2627	212	3058 3897	299	4305 5486	
4	57,1	823 1048	112	1618 2062	191	2748 3502	283	4077 5196	399	5740 7315	
(5)	71,4	1028 1310	141	2023 2578	239	3435 4378	354	5096 6494	498	7176 9144	
6	85,7	1234 1572	169	2427 3093	286	4122 5253	425	6116 7793	598	8611 10973	

Długości rur L w nawiasach są nie zalecane.
Wartości f_{w1} dotyczą liczby rur n_1 .
Wartości f_{w2} dotyczą liczby rur n_2 .
Masa M_1 dotyczy rury o $\varnothing 25 \times 2 \text{ mm}$.
Masa M_2 dotyczy rury o $\varnothing 25 \times 2,6 \text{ mm}$.

Tablica 3. Wiązki rur $d_2 \times s = \varnothing 20 \times 2 \text{ mm}$ i $d_2 \times s = \varnothing 20 \times 2,6 \text{ mm}$, o podziałce $t = 26 \text{ mm}$

Przekrój wewnętrzny rur jednej drogi	f_{w1}, m^2	0,0149	0,0293	0,0480	0,0713	0,0999
	f_{w2}, m^2	0,0127	0,0251	0,0411	0,0610	0,0855
Liczba rur jednej drogi	n , sztuk	74	146	239	355	497
Sumaryczna liczba rur	$4n$, sztuk	296	584	956	1420	1988

cd. tabl. 3

Wewnętrzna średnica płaszczka	D_w , mm	600	800	1000	1200	1400					
Średnica koła ograniczającego otwory	d_1 , mm	550	750	950	1150	1350					
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m , m ²	0,1897	0,3190	0,4848	0,6845	0,9144					
Długość rur wewnętrznych	L , m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m ²) i masa wiązki rur M (kg)									
		F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1
			M_2		M_2		M_2		M_2		M_2
(1,5)	27,9	395	55,0	780	90,0	1276	-	-	-	-	
		497		981		1606					
2	37,2	527	73,4	1040	120	1702	178	2528	-	-	
		663		1308		2141		3181			
(2,5)	46,5	659	91,7	1299	150	2127	223	3160	312	4423	
		829		1635		2677		3976		5566	
3	55,8	790	110	1559	180	2553	268	3791	375	5308	
		995		1962		3212		4771		11451	
4	74,4	1054	147	2079	240	3403	357	5055	499	7077	
		1326		2616		4283		6362		15268	
(5)	92,9	1317	183	2599	300	4254	446	6319	624	8847	
		1658		3270		5354		7952		19085	
6	112	1581	220	3119	360	5105	535	7583	749	10616	
		1989		3924		6424		9542		22902	
<p>Długości rur L w nawiasach są nie zalecane. Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury o $\varnothing 20 \times 2$ mm. Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury o $\varnothing 20 \times 2,6$ mm.</p>											

Tablica 4. Wiązki rur $d_2 \times s = 25 \times 2$ mm i $d_2 \times s = \varnothing 25 \times 2,6$ mm, o podziałce $t = 32$ mm

Przekrój wewnętrzny rur jednej drogi	f_{w1} , m ²	0,0166	0,0322	0,0540	0,0800	0,1122
	f_{w2} , m ²	0,0148	0,0286	0,0480	0,0711	0,0997
Liczba rur jednej drogi	n , sztuk	48	93	156	231	324
Sumaryczna liczba rur	$4n$, sztuk	192	372	624	924	1296
Wewnętrzna średnica płaszczka	D_w , mm	600	800	1000	1200	1400
Średnica koła ograniczającego otwory	d_1 , mm	550	750	950	1150	1350
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m , m ²	0,1884	0,3199	0,4789	0,6771	0,9028

cd. tabl. 4

Długość rur wewnętrznych L, m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m^2) i masa wiązki rur M (kg)									
	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1
		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2
(1,5)	22,6	325	43,8	631	73,5	1058				
		415		804		1348				
2	30,1	434	58,4	841	98,0	1410	145	2088		
		553		1071		1797		2661		
(2,5)	37,7	542	73,0	1051	122	1763	181	2610	254	3661
		691		1339		2246		3326		4666
3	45,2	651	87,6	1261	147	2115	218	3132	305	4393
		829		1607		2696		3992		5599
4	60,3	868	117	1681	196	2820	290	4176	407	5858
		1106		2143		3594		5322		7465
5	75,4	1085	146	2101	245	3526	363	5221	509	7322
		1382		2678		4493		6653		9331
6	90,4	1302	175	2522	294	4231	435	6265	610	8787
		1659		3214		5391		7983		11197

Długości rur L w nawiasach są nie zalecane.
Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury o $\varnothing 25 \times 2$ mm.
Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury o $\varnothing 25 \times 2,6$ mm.

4. Powierzchnie wymiany ciepła. Średnią powierzchnię wymiany ciepła F_s należy obliczyć w m^2 wg wzoru

$$F_s = a \times F_z \quad (1)$$

a wewnętrzną powierzchnię wymiany ciepła F_w w m^2 wg wzoru

$$F_w = b \times F_z \quad (2)$$

w których:

a i b - współczynniki obliczeniowe - wg tabl. 5,

F_z - wartości zewnętrznej powierzchni wymiany ciepła - wg tabl. 1 ÷ 4, obliczone z zewnętrznej średnicy rur d_2 i całkowitej długości L bez uwzględnienia grubości ścian sitowych, m^2 .

Tablica 5

Rura $d_2 \times s$ mm	a	b
20 x 2	0,900	0,800
20 x 2,6	0,870	0,740
25 x 2	0,920	0,840
25 x 2,6	0,896	0,792

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-68/2251-15

a) wprowadzono opracowanie podstawowe wielkości dla wiązki rur $\varnothing 20$ i $\varnothing 25$ mm dla wymiennika z równoległym układem przegród,

b) wprowadzono rury wewnętrzne $\varnothing 20 \times 2,6$ mm oraz $\varnothing 25 \times 2$ mm,

c) rurę wewnętrzną $\varnothing 25 \times 2,5$ mm zastąpiono rurą $\varnothing 25 \times 2,6$ mm.

3. Normy związane

PN-73/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 kottowe

BN-80/2251-01 Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe.

Średnice zewnętrzne podziałki i rozmieszczenie rur stalowych

BN-65/2251-02 Wymienniki ciepła. Wykonawcze długości rur wewnętrznych

4. Autor projektu normy - praca zbiorowa.