

Лабораторная работа

Определение нагрузок, действующих на фундамент

Исходные данные:

Тип аппарата: теплообменник с У-образными трубками.

Условное обозначение: Теплообменник с У-образными трубами (ТУ), с кожухом диаметром 1400 мм, на условное давление 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г), диаметром 20 мм, длиной 6 м, расположенными по вершинам равносторонних треугольников (Т), 2-х ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (У).

Теплообменник 1400ТУ-1,6-М1/25Г-6-Т-2-У.

Таблица 1 – данные для вариантов.

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр	325	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
давление	4,0	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	4,0	4,0	2,5	2,5

Для нахождения вертикальной нагрузки R , кН (кило ньютоны) необходимо найти вес аппарата в рабочих условиях – $G_A = M_{\max} * g$. Где M_{\max} – максимальная масса аппарата в кг, g – ускорение свободного падения.

Максимальная масса аппарата будет при гидравлическом испытании, поэтому $M_{\max} = m_{\text{металла}} + m_{\text{воды}}$

$m_{\text{металла}}$ – масса пустого теплообменника находим согласно варианта по таблице 1б (приложение выдержки из ТУ).

$$m_{\text{воды}} = V_{\text{воды}} * \rho$$

$V_{\text{воды}} = S_{\text{ц}} * L_{\text{ц}}$, где $S_{\text{ц}}$ – площадь поперечного сечения теплообменника

$S_{\text{ц}} = \pi * D^2 / 4$, C – длина цилиндрической части теплообменника

$L_{\text{ц}} = L * 2 * h_{\text{в}}$, где L – габарит теплообменника (чертеж 5 и таблица 6 выдержки из ТУ); $h_{\text{в}}$ – высота эллиптического днища согласно таблицы 2 ГОСТ 6533, в этой же таблицы находим V , дм³ (для варианта «0» - $h_{\text{в}} = 350$ мм, $V = 396$ дм³)

Для определения вертикальной нагрузки распределим вес аппарата по 60% для каждой опоры:

$$R = 0,6 * G_A, \text{ кН}$$

Максимальная горизонтальная нагрузка на опоры создается при монтаже/демонтаже трубного пучка. Согласно ГОСТ опоры должны выдерживать 1,5 веса пучка трубного в горизонтальном направлении, то есть:

$$Q=1,5*G_{п} , \text{ кН}$$

Массу пучка берем согласно варианта по таблице 24 выдержки из ТУ, для труб длиной 6 метром.

!!! ответы R и Q должны быть в кН (кило Ньютонах), прошу следить за размерностью величин при вычислениях.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**ДНИЩА ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ
ОТБОРТОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ
ДЛЯ СОСУДОВ, АППАРАТОВ
И КОТЛОВ**

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

ГОСТ 6533—78

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Москва

ДНИЩА ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ ОТБОРТОВАННЫЕ
СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ СОСУДОВ, АППАРАТОВ
И КОТЛОВ

Основные размеры —

ГОСТ
6533—78*

Взамен
ГОСТ 6533—68

Ellipsoidal dished hedges, flanged made of steel
for vessels apparatus and boilers. Basic dimensions

ОКП 41 2140

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 октября
1978 г. № 2771 срок введения установлен

с 01.01.80

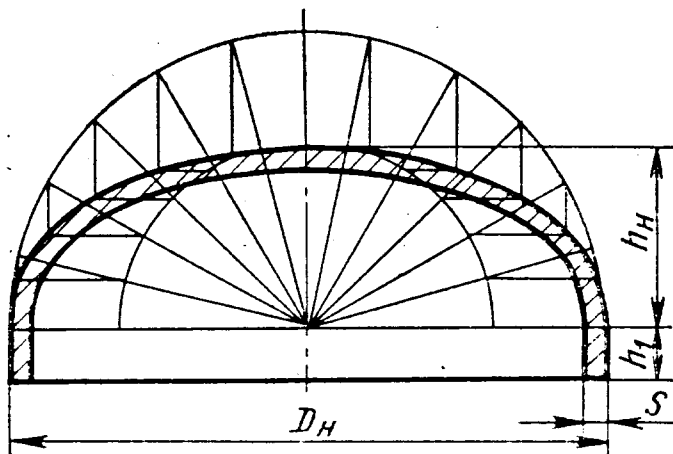
Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 28.06.84
№ 2166 срок действия продлен

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на эллиптические отбортованные днища из углеродистых, легированных и двухслойных сталей с толщиной стенки от 4 до 120 мм для сосудов, аппаратов и котлов диаметром от 133 до 4500 мм.

2. Основные размеры днищ с наружными базовыми размерами и высотой эллиптической части $h_n = 0,25 D_n$ должны соответствовать указанным на черт. 1 и в табл. 1.



Черт. 1

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

* Переиздание (март 1985 г.) с Изменением № 1,
утвержденным в июне 1984 г. (ИУС 10—84).

© Издательство стандартов, 1985

Размеры в мм

D_H	h_1	h_H	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
133	25	33	4	0,03	0,54	0,9	
			5		0,52	1,1	
			6	0,02	0,50	1,3	
			8		0,45	1,7	
			10		0,41	2,0	
			12		0,36	2,3	
159		40	4	0,04	0,87	1,2	
			5		0,84	1,5	
			6	0,03	0,80	1,7	
			8		0,74	2,3	
			10		0,68	2,8	
			12		0,62	3,2	
			14		0,57	3,7	
			16		0,52	4,1	
168		42	4	0,04	1,01	1,3	
			5		0,97	1,6	
			6		0,93	1,9	
			8	0,03	0,86	2,5	
	10		0,80		3,0		
	12		0,73		3,6		
	14		0,67		4,1		
	16		0,61		4,5		
219	55	4	0,06	2,05	2,1		
		5		1,99	2,6		
		6		1,93	3,1		
		8		1,81	4,0		
		10		1,70	4,9		

Продолжение табл. 1

Размеры в мм

D_H	h_1	h_H	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
219	25	55	12	0,05	1,59	5,8	
			14		1,49	6,6	
			16		1,39	7,4	
			18		1,30	8,2	
			20		1,21	8,9	
273		68	4	0,10	3,73	3,1	
			5	0,09	3,64	3,9	
			6		3,54	4,6	
			8		3,37	6,0	
			10		3,20	7,4	
			12	0,08	3,03	8,8	
			14		2,88	10,1	
			16		2,72	11,3	
			18		2,57	12,5	
			325	81	20	0,07	2,43
4	0,13	6,02			4,3		
5		5,89			5,3		
6		5,77			6,3		
8		5,52			8,3		
10	0,12	5,28			10,3		
12		5,05			12,2		
14		4,82			14,0		
16	0,11	4,60			15,8		
18		4,39			17,5		
20		-			4,19	19,2	
22		0,10			3,99	20,7	
25	3,70				23,1		

Размеры в мм

D_H	h_1	h_H	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость
377	25	94	4	0,18	9,08	5,6	
			5	0,17	8,91	7,0	
			6		8,74	8,4	
			8		8,42	11,0	
			10	0,16	8,10	13,6	
			12		7,79	16,1	
			14		7,50	18,6	
			16	0,15	7,19	20,9	
			18		6,90	23,3	
			20		6,62	25,6	
			22	0,14	6,35	27,8	
			25	0,13	5,96	31,1	
			426	40	106	5	0,22
6	12,34	10,5					
8	0,21	11,93				13,9	
10		11,53				17,1	
12	0,20	11,13				20,3	
14		10,73				23,5	
16		10,37				26,6	
18	0,19	10,00				29,5	
20		9,64				32,5	
22	0,18	9,29				35,4	
25	0,19	10,44				43,3	
28		9,90				48,7	
30		9,55				51,7	
480	25	120	5	0,27	17,58	11,1	
			6		17,31	13,2	
			8		16,79	17,4	
			10	0,26	16,30	21,9	

Продолжение табл. 1

Размеры в мм

D_H	h_1	h_H	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость			
480		120	12	0,26	15,80	25,5				
			14	0,25	15,30	29,6				
			16		14,82	33,5				
530	25	132	6	0,33	22,96	15,9				
			8	0,32	22,33	21,0				
			10		21,71	25,9				
			12		21,11	30,9				
			14	0,31	20,51	35,8				
	40		16	0,30	20,00	40,6				
			20	0,31	21,62	53,8				
			25	0,30	20,41	65,7				
			630	25	157	6	0,46	37,65	22,1	
						8	0,45	36,78	29,3	
10	36,00	36,4								
12	0,44	35,06				43,3				
14	0,43	34,22				50,1				
16		33,39		56,9						
40	18	0,45		36,73		67,6				
	20	0,44		35,88		74,6				
	22	0,43		35,04		81,4				
	25			33,80		91,5				
	720		25	180	6	0,59	55,30	28,6		
8		54,16			37,9					
10		0,58			53,04	47,1				
12		0,57	51,93		56,1					
40		14	0,60		56,47	68,7				
		16	0,59		55,33	78,0				

Размеры в мм

D_H	h_1	h_H	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость
720	40	180	18	0,58	54,20	87,2	
			20		53,08	96,3	
			22	0,57	51,98	105,3	
			25	0,56	50,36	118,5	
(820)	25	205	6	0,77	80,53	36,8	
			8	0,76	79,06	48,7	
			10	0,75	77,61	60,6	
			12	0,74	76,18	72,3	
	40		14	0,77	82,14	88,0	
			16	0,76	80,67	100,0	
(920)	25	230	6	0,96	112,44	45,9	
			8	0,95	110,60	60,9	
			10	0,94	108,78	75,8	
			12	0,97	116,43	94,5	
	40		14	0,96	114,57	109,7	
			16	0,95	112,72	124,8	
(1020)	25	255	6	1,18	151,81	56,1	
			8	1,17	149,56	74,5	
			10	1,20	159,10	96,5	
			12	1,19	156,80	115,2	
	40		14	1,18	154,52	133,8	
			16	1,17	152,26	152,3	
(1120)	25	280	6	1,41	199,43	67,4	
			8	1,40	196,72	89,5	
	40		10	1,44	208,28	115,5	
			12	1,43	205,52	138,0	
			14	1,42	202,78	160,3	

Продолжение табл. 1

Размеры в мм

D_n	h_1	h_n	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
(1120)	40	280	16	1,41	200,06	182,5	
(1220)	25	305	8	1,66	252,86	105,8	
			10	1,70	266,64	136,2	
			12	1,69	263,37	162,8	
			14	1,68	260,13	189,2	
			16	1,66	256,92	215,4	
(1320)	40	330	8	2,00	338,79	127,3	
			10	1,98	334,95	158,6	
			12	1,97	331,14	189,6	
			14	1,96	327,36	220,5	
			16	1,94	323,61	251,1	
(1420)		335	8	2,30	418,43	146,6	
			10	2,29	414,01	182,7	
			12	2,27	409,61	218,5	
			14	2,26	405,25	254,1	
			16		400,91	290,4	

Примечания:

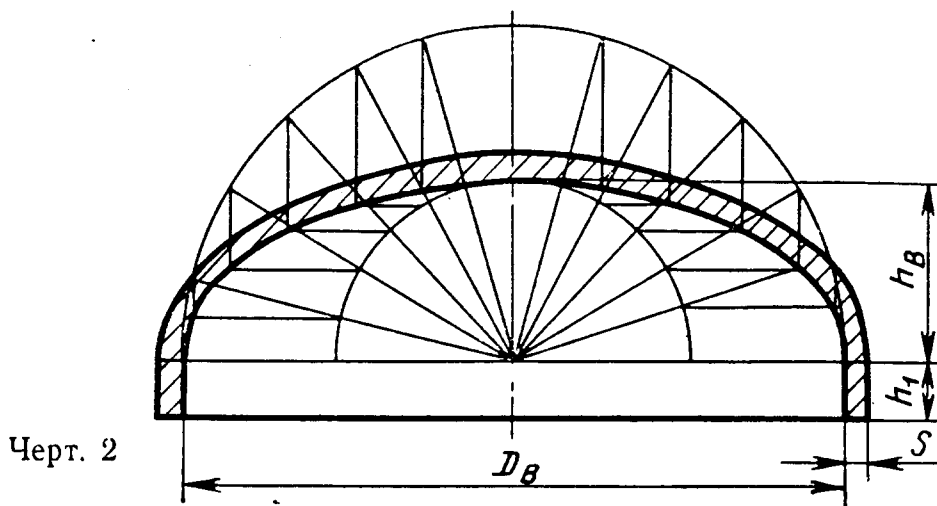
1. Днища с диаметрами, заключенными в скобки, изготавливаются по согласованию потребителя с предприятием-изготовителем.

2. В табл. 1—3 F — внутренняя поверхность; V — объем днищ.

Пример условного обозначения днища с наружным диаметром $D_n=530$ мм, толщиной стенки $s=10$ мм:

Днище 530—10 ГОСТ 6533—78

3. Основные размеры днищ с внутренними базовыми размерами и высотой эллиптической части $h_b=0,25 D_b$ должны соответствовать указанным на черт. 2 и в табл. 2.



Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
250	25	62	4	0,09	3,3	2,8	
			5			3,6	
			6			4,3	
			8			5,9	
			10			7,4	
			12			9,1	
			14			10,8	
			16			12,5	
300	25	75	4	0,12	5,3	3,9	
			5			4,9	
			6			6,0	
			8			8,0	
			10			10,2	
			12			12,4	
			14			14,7	
			16			17,0	
350	25	88	4	0,16	8,0	5,2	
			5			6,5	
			6			7,8	
			8			10,6	
			10			13,4	
			12			16,2	
			14			19,2	
			16			22,2	
400	25	100	4	0,20	11,5	6,6	
			5			8,3	
			6			10,0	

Размеры в мм

Продолжение табл. 2

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость
400	25	100	8	0,20	11,5	13,4	
			10			17,0	
			12			20,6	
			14			24,3	
			16			28,0	
			18			31,9	
			20			35,8	
			22			39,8	
			25			45,9	
			28			56,6	
	40		30	0,22	13,4	61,3	
(450)	25	112	4	0,25	15,8	8,2	
			5			10,3	
			6			12,4	
			8			16,6	
			10			21,0	
			12			25,5	
			14			30,0	
			16			34,6	
			18			39,3	
			20			44,1	
500		125	4	0,31	21,2	9,9	
			5			12,5	
			6			15,0	
			8			20,2	
			10			25,5	
			12			30,8	

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость		
500	25	125	14	0,31	21,2	36,3			
			16			41,8			
			18			47,4			
			20			53,2			
	40		22	0,33	24,1	63,2			
			25			72,7			
			28			82,5			
			30			89,1			
			32			95,8			
			36			109,5			
(550)	25	137	4	0,37	27,6	11,8			
			5			14,9			
			6			17,8			
			8			24,1			
			10			30,3			
			12			36,7			
			14			43,2			
			16			49,7			
			18			56,4			
			20			67,3			
	40		0,40	31,2					
	600		25	150	4	0,44	35,2	13,9	
					5			17,5	
					6			21,1	
8		28,3							
10		35,6							
12		43,1							
14		50,6							
16		58,3							

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость						
600	40	150	18	0,47	39,5	70,2							
			20			78,5							
			22			87,0							
			25			99,9							
			28			113,1							
			30			122,0							
			32			131,0							
			36			149,4							
			40			168,3							
(650)	25	162	4	0,51	44,1	16,2							
			5			20,3							
			6			24,5							
			8			32,9							
			10			41,4							
			12			50,0							
	40			14	0,54	49,1	58,7						
				16			71,5						
				18			81,0						
				20			90,6						
				700			25	175	4	0,59	54,3	18,7	
									5			23,4	
6	28,2												
8	37,8												
10	47,5												
12	57,4												
14	67,4												
40		16	0,62	60,1	81,8								

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость				
700	40	175	18	0,62	60,1	92,5					
			20			103,5					
			22			114,5					
			25			131,3					
			28			148,4					
			32			171,7					
			36			195,4					
	60		40	0,66	67,8	234,4					
800	25		4	0,76	79,3	24,0					
			5			30,1					
			6			36,3					
			8			48,6					
			10			61,1					
			12			73,8					
			14			90,8					
	40	200	16	0,79	86,8	104,3					
			18			118,0					
			20			131,8					
			22			145,8					
			25			167,0					
			28			188,5					
			30			203,1					
			32			217,8					
			60				34	0,84	96,9	246,6	
							36			262,5	
							38			278,5	
							40			294,6	

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
800	60	200	45	0,84	96,9	335,7	
			50			377,8	
900	25	225	5	0,95	110,9	37,7	
			6			45,4	
			8			60,8	
			10			76,4	
			12			96,2	
	40		14	112,8			
			16	129,6			
			18	146,5			
			20	163,5			
			22	180,8			
			25	206,9			
			28	233,4			
	60		30	265,1			
			32	284,1			
1000	25	250	5	1,16	149,9	46,2	
			6			55,5	
			8			74,4	
			10			93,4	
	40		12	117,1			
			14	137,2			
			16	157,5			
			18	178,0			
			20	198,7			
			22	219,5			
25	251,1						

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость	
1000	60	250	28	1,27	177,4	294,2		
			30			319,9		
			32			342,6		
			34			365,6		
			36			388,8		
			38			412,1		
			40			435,6		
			45			495,2		
			50			556,0		
			55			618,0		
	80	250	60	1,34	193,1	712,6		
			65			779,8		
			70			848,2		
			80			988,8		
(1100)	25	275	6	1,40	197,2	66,7		
			8			89,3		
			10			116,2		
			12			140,0		
			14			164,0		
	40		275	16	1,45	211,4	188,2	
				18			212,6	
				20			237,2	
				22			262,0	
				25			313,4	
60	275	275	28	1,52	230,4	353,1		
			30			379,8		
			32			406,7		

Размеры в мм

Продолжение табл. 2

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
1200	25	300	6	1,65	253,4	78,9	
			8			105,6	
	40		10	1,71	270,4	137,0	
			12			165,0	
			14			193,2	
			16			221,7	
			18			250,3	
			20			279,3	
			22			321,5	
	60		25	1,79	293,0	367,3	
			28			413,7	
			30			444,8	
			32			476,2	
			34			507,8	
			36			539,6	
			38			571,6	
			40			603,8	
			45			685,4	
			80			50	1,86
	55			886,7			
60	975,7						
65	1066,2						
70	1158,0						
80	1346,2						
100	90	1,94	338,2	1585,3			
	100			1786,3			
(1300)	25	325	6	1,93	319,5	92,1	
			8			123,3	
	40		2,00	339,4	159,5		

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
(1300)	40	325	12	2,00	339,4	192,0	
			14			224,0	
			16			257,8	
			18			291,1	
			20			324,5	
	60		22	2,08	365,9	272,6	
			25			425,5	
			28			479,0	
			30			514,9	
			32			551,1	
1400	25	350	6	2,23	396,0	106,4	
	40		8	2,30	419,1	146,4	
			10			183,6	
			12			221,1	
			14			258,8	
			16			296,7	
			18			334,9	
			20			387,3	
	60		22	2,39	449,9	427,4	
			25			488,0	
			28			549,1	
			30			590,2	
			32			631,5	
			34			673,1	
36		714,9					
38	757,0						
40	799,3						

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
1400	80	350	45	2,48	480,7	938,3	
			50			1050,5	
			55			1164,3	
			60			1279,8	
			65			1396,8	
			70			1489,2	
	100		80	1816,5			
			90	2073,4			
			100	2337,3			
			25	2,56	484,0	121,6	
(1500)	40	375	6	2,63	510,4	167,1	
			8			209,5	
			10			252,2	
			12			295,1	
			14			338,3	
			16			395,2	
	60		18	440,5			
			20	485,9			
			22	554,7			
			25	624,0			
28		670,5					
30		717,3					
32		764,4					
34		811,7					
80	36	859,4					
	38	937,6					
	40	2,82	581,4	1062,4			
	45	1188,9					
	50						

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
(1500)	80	375	55	2,82	581,4	1317,1	
			60			1447,1	
(1550)	40	388	8	2,80	560,7	177,4	
			10			222,3	
			12			267,5	
1600	25	400	6	2,90	584,0	137,9	
	40		8	2,98	614,1	189,1	
			10			237,1	
			12			285,3	
			14			333,9	
			16			382,6	
			18			446,1	
	60		20	3,08	654,3	497,0	
			22			548,2	
			25			625,6	
			28			703,6	
			30			756,0	
			32			808,6	
	80		34	3,18	694,5	861,5	
			36			914,7	
			38			998,9	
			40			1054,3	
			45			1194,2	
100	50	3,28	734,7	1335,8			
	55			1479,3			
	60			1624,6			
	65			1825,2			
			70			1978,5	

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость
1600	100	400	80	3,28	734,7	2290,8	
			90			2610,7	
			100			2938,3	
	120		110	3,38	774,9	3346,4	
(1700)	40	425	6	3,35	731,0	159,0	
			8			212,5	
			10			266,4	
			12			320,5	
			14			375,0	
			16			443,2	
	60		18	3,45	776,3	500,0	
			20			557,0	
			22			610,0	
			28			782,5	
			32			897,5	
			36			1045,8	
	80		40	3,56	821,7	1167,1	
			50			1474,7	
(1750)	40	438	8	3,54	794,5	224,1	
			10			280,8	
			12			337,7	
1800	40	450	6	3,74	861,7	177,5	
			8			237,3	
			10			297,4	
			12			357,8	
			14			418,5	
			16			493,8	
	60		18	3,85	912,6	556,9	
			20			620,4	

Размеры в мм

Продолжение табл. 2

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
1800	60	450	22	3,85	912,6	684,1	
			25			780,3	
			28			877,2	
			30			942,2	
			32			1007,5	
	80		34	3,96	963,4	1103,9	
			36			1171,7	
			38			1239,8	
			40			1308,2	
			45			1408,7	
			50			1655,2	
			55			1831,8	
	100		60	4,08	1014,3	2065,4	
			65			2250,8	
			70			2438,3	
80		2819,5					
90		3209,2					
120	4,19	1065,2	3701,1				
(1900)	40	475	6	4,15	1007,2	197,1	
			8			263,4	
			10			330,1	
			12			397,1	
	60		14	4,27	1063,8	477,6	
			16			547,1	
			18			617,0	
			20			687,1	
(1950)	40	488	8	4,36	1076,6	276,3	
			10			346,0	

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{м}^2$	$V, \text{дм}^3$	Масса, кг	Применяемость	
1950	40	488	12	4,36	1076,6	416,0		
			6			217,7		
			8			290,9		
			10			1168,1	364,5	
			12				438,4	
	14		526,5					
	60		16	4,71	1230,9	603,1		
			18			680,0		
			20			757,3		
			22			834,9		
			25			952,0		
			28			1069,9		
			30			1178,9		
	2000		80	32	4,84	1293,7	1260,3	
34		1342,0						
36		1424,1						
38		1506,6						
40		1589,4						
45		1797,9						
50		2008,7						
55		2277,5						
60		2498,0						
65		1356,5		2720,7				
70	2945,8							
80	3402,8							
120	90	5,09	1420,0	3961,8				
	100			4448,2				
	110			4926,1				
	120			5426,0				
2200	40	550	8	5,52	1539,5	350,0		

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость	
2200	40	550	10	5,52	1539,5	438,4		
	60		12	5,66		1615,5	540,2	
			14				631,6	
			16				723,3	
			18		815,4			
			20		907,9			
			22		1000,8			
			25		1140,8			
			28		1312,4			
	80		30	5,80	1691,5	1409,0		
			32			1506,0		
			34			1603,3		
			36			1701,1		
			38			1799,2		
			40			1897,8		
			45			2145,8		
			50			2451,7		
	100		55	5,94	1767,5	2710,3		
			60			2971,3		
			65			3198,6		
70		3500,9						
80		4130,5						
90		4691,8						
120	100	6,08	1844,4	5263,4				
	110			5830,5				
	120			6414,9				
2400	40	600	8	6,54	1982,3	414,5		
			10			519,1		
	60		12	6,70	2072,7	638,4		
			14			746,2		

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
2400	60	600	16	6,70	2072,7	854,4	
			18			963,1	
			20			1072,1	
			22			1181,6	
	80		25	6,85	2163,1	1376,4	
			28			1545,9	
			30			1659,5	
			32			1773,4	
			34			1887,8	
			36			2002,6	
			38			2117,8	
			40			2233,4	
	100		45	7,00	2253,6	2578,5	
			50			2878,2	
			55			3180,6	
			60			3485,6	
			65			3793,3	
			70			4189,0	
	120		80	7,15	2345,2	4830,6	
			90			5483,1	
100		6146,8					
110		6810,2					
120		7485,0					
8		7,09	2232,3			448,7	
10	562,0						
12	690,5						
2500	60	625	7,25	2330,5	807,1		
					14	924,1	
					16	1041,5	
					18	1159,3	
					20		

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость			
2500	60	625	22	7,25	2330,5	1277,6				
			25			1479,9				
			28			1669,9				
			30			1792,4				
	80		32	7,40	2428,6	1915,3				
			34			2038,7				
			36			2162,5				
			38			2286,7				
			40			2411,4				
			45			2781,5				
			50			7,56	2526,7	3104,2		
			55					3429,8		
	100		60	7,72	2626,2	3758,1				
			65			4171,5				
			70			4511,8				
			80			5201,1				
			90			5901,8				
			100			6614,0				
	2600		40	650	8	7,65	2502,6	484,4		
					10			619,5		
12		744,7								
14		870,3								
60		16	7,82		2608,7	996,4				
		18				1123,0				
		20				1249,9				
		22				1377,3				
		80				25	7,98	2714,9	1601,7	
						28			1798,6	

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость
2600	80	650	30	7,98	2714,9	1930,4	
			32			2062,7	
			34			2195,4	
			36			2328,5	
			38			2446,5	
	100		40	8,14	2821,0	2648,3	
			45			2992,1	
			50			3338,8	
			55			3688,3	
			60			4040,7	
	120		65	8,31	2928,6	4481,5	
			70			4846,4	
			80			5585,2	
			90			6335,7	
			100			7098,2	
2800	40	700	8	8,85	3106,7	559,8	
	60		10	9,03	3229,8	714,8	
			12			859,1	
			14			1004,0	
			16			1149,3	
			18			1295,1	
	80		20	9,20	3352,9	1441,4	
			22			1618,8	
			25			1844,0	
			28			2060,4	
			30			2221,7	
			32			2373,7	
			34			2526,1	

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость					
2800	80	700	36	9,20	3352,9	2679,1						
			38			2885,7						
			40			3042,4						
			45	9,38		3476,0	3436,4					
			50				3833,4					
			55				4233,5					
	60		4721,4									
	120		65		5134,9							
			70	9,55	3600,9	5551,3						
			80			6394,3						
			90			7249,6						
			100			8117,7						
			3000			40	750	8	10,13	3801,0	640,6	
								10			816,9	
12								981,6				
14	10,32	3942,3						1147,2				
16				1313,1								
18				1479,5								
20				1676,2								
60	22			1846,7								
	25			2103,3								
	28	10,51		4083,6	2361,0							
	30				2533,5							
	32				2706,5							
	34				2880,0							
	80				36			3108,0				
			38		10,70	4224,9	3285,6					
40			3463,7									
100												

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
3000	100	750	45	10,70	4224,9	3911,2	
			50			4362,1	
	120		55	10,89	4368,1	4899,1	
			60			5364,1	
			65			5832,5	
			70			6304,3	
			80			7257,8	
			90			8224,8	
			100			9205,4	
			3200			60	800
12	1112,6						
14	1299,9						
16	1487,8						
18	1676,2						
80	20	11,90		4913,1	1896,9		
	22				2089,6		
	25				2379,6		
	28				2670,9		
	30				2865,7		
	32				3061,2		
100	34	12,10		5073,8	3311,4		
	36				3511,1		
	38				3711,4		
	40				3912,2		
	45				4416,8		
	50				4924,8		
120	55	12,30		5237,3	5524,6		
	60				6047,8		

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость	
3200	120	800	65	12,30	5237,3	6574,5		
			70			7104,7		
			80			8175,9		
			90			9261,3		
			100			10361,1		
3400	60	850	12	13,17	5666,2	1251,6		
			14			1462,2		
			16			1673,4		
	80		18	13,38	5847,7	1915,5		
			20			2131,2		
			22			2347,5		
			25			2673,0		
			28			2999,8		
			30			3218,4		
	100		32	13,60	6029,2	3491,4		
			34			3714,9		
			36			3938,7		
			38			4163,1		
			40			4388,0		
			45			4952,9		
120		50	13,81			6213,8	5606,6	
		55					6187,6	
		60					6772,3	
	65	7360,7						
	70	7952,9						
	80	9148,5						
	90	10359,1						
100	11586,0							
110	12804,9							
120	14057,8							

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, м^2$	$V, дм^3$	Масса, кг	Применяемость
3600	60	900	12	14,73	6690,2	1398,8	
			14			1634,0	
			16			1869,9	
			18			2138,4	
			20			2379,1	
	80		22	14,95	6893,6	2620,3	
			25			2983,4	
			28			3347,8	
			30			3645,2	
			32			3893,1	
	100		34	15,18	7097,1	4141,7	
			36			4390,8	
			38			4640,6	
			40			4891,0	
			45			5600,7	
	120		50			6242,4	
			55			6888,1	
			60			7537,6	
			65	15,40	7304,3	8191,2	
			70			8848,6	
80				10175,5			
90				11518,2			
100				12877,0			
3800	60	950	14	16,37	7830,5	1815,4	
	80		16			2107,4	
			18	16,61	8057,2	2373,7	
			20			2640,6	
			22			2908,2	

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость				
3800	80	950	25	16,61	8057,2	3310,8					
			28			3767,7					
			30			4041,7					
			32			4316,3					
	100		34	16,84	8283,9	4591,6					
			36			4867,5					
			38			5144,1					
			40			5421,3					
			45			6202,6					
			50			6912,2					
			55			7626,0					
			60			8343,9					
	120		65	17,08	8514,9	9065,9					
			70			9792,1					
			80			11257,0					
			90			12738,6					
			100			14237,0					
			4000	80		1000	16	18,35	9344,6	2327,2	
							18			2621,7	
							20			2915,8	
22		3211,0									
25		3655,2									
100	28	18,60		9595,8	4156,6						
	30				4458,6						
	32				4761,3						
	34				5064,6						
	36				5368,7						
	38		5673,4								

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость	
4000	100	1000	40	18,60	9852,0	9595,8	5978,2	
	120		45	18,85		6835,2	10783,3	12393,0
			50			7616,1		
			55			8401,4		
			60			9190,9		
			65			9984,9		
			70			10783,3		
			80			12393,0		
			90			14020,3		
			4500			80		
18	3293,5							
20	3663,2							
22	4033,7							
25	4646,7							
100	28	23,36		13471,0	5212,2	6348,6		
	30				5590,3			
	32				5969,0			
	34				6348,6			
	36				6728,9			

Примечания:

1. Днища с диаметрами, заключенными в скобки, допускается применять для котлов и рубашек сосудов и аппаратов.

3. Днища из двухслойной стали допускается изготавливать с толщиной стенки 24 и 26 мм вместо 25 мм.

Примечания 2 и 4 (Исключены, Изм. № 1).

Пример условного обозначения днища с внутренним диаметром $D_B=2000$ мм, толщиной стенки $s=10$ мм и высотой эллиптической части $h_B=500$ мм:

Днище 2000—10—500 ГОСТ 6533—78

4. Основные размеры днищ с внутренними базовыми размерами и высотой эллиптической части $h_B=0,2 D_B$ для котлов должны соответствовать указанным на черт. 2 и в табл. 3.

Размеры в мм

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость	
800	25	160	6	0,70	66,0	33,5		
			8			44,9		
			10			56,4		
1000		200	8	1,08	124,0	68,7		
			10			86,2		
			12			103,8		
1200		40	240	8	1,53	208,7	97,5	
				10			122,2	
				12			147,1	
1400	280		8	2,13	348,0	135,4		
			10			169,7		
			12			204,2		
1500	300		14	2,44	423,0	238,9		
			8			154,5		
			10			193,6		
1600	320	12	2,76	508,0	232,9			
		8			174,8			
		10			219,1			
2000	60	400	12	4,25	960,8	263,5		
			8			268,7		
			10			336,5		
2200		40	440	14	4,37	1023,6	404,6	
				16			486,8	
				8			323,1	
2200		60	440	10	5,11	1263,7	404,6	
				12			499,5	
				14			583,7	
			16	5,25	1339,7	668,3		

Размеры в мм

Продолжение табл. 3

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяе- мость	
2400	40	480	8	6,05	1624,1	382,6		
			10			479,0		
			12			590,0		
	60		14	6,20	1714,6	689,5		
			16			789,2		
2600	40	520	8	7,07	2047,3	447,1		
	60		10	7,24	2153,4	572,6		
			12			688,1		
			14			804,0		
			16			920,2		
	2800		50	560	10	8,27	2599,6	653,6
60		12	8,36		2661,1	793,7		
		14				927,2		
		16				1061,1		
3000	50	600	10	9,46	3172,2	747,3		
	60		12	9,55	3242,8	906,8		
			14			1059,3		
			16			1212,9		
	80			20	9,74	3384,1	1549,0	
	3400		60	680	10	12,18	4647,9	938,9
12		1155,6						
14		1349,7						
16		1544,3						
80			20		12,40	4829,5	1968,5	

Примечание. Днища допускается применять для сосудов и аппаратов по согласованию потребителя с предприятием-изготовителем.

Пример условного обозначения днища с внутренним диаметром $D_{в}=2000$ мм, толщиной стенки $s=10$ мм и высотой эллиптической части $h_{в}=400$ мм:

Днище 2000—10—400 ГОСТ 6533—78

1—4. (Измененная редакция, Изм. № 1).

5. Формулы для расчета внутренней поверхности F , объема V , массы днищ Q , теоретического диаметра заготовки D приведены в справочном приложении.

Масса днищ рассчитана из условия плотности материала — $7,85$ г/см³ без учета допусков на размеры днищ и толщину листа.

6. По согласованию с потребителем допускается применение промежуточных толщин, при этом высота борта должна выбираться по наибольшему значению.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

**ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ F ,
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ДИАМЕТРА ЗАГОТОВКИ D ,
МАССЫ Q И ОБЪЕМА V ДНИЩ**

Для днищ с наружными базовыми размерами:

$$F = \pi(D_n - 2s) [h_1 + 0,345\xi(D_n - 2s)]; \quad (1)$$

$$D = 2\sqrt{(D_n - s) [h_1 + 0,345\xi_n(D_n - s)]}; \quad (2)$$

$$Q = \pi\gamma S(D_n - s) [h_1 + 0,345\xi_n(D_n - s)]; \quad (3)$$

$$V = \frac{\pi}{4} (D_n - 2S)^2 [h_1 + 0,166(D_n - 4s)]. \quad (4)$$

Теоретический диаметр заготовки днищ рассчитывается по формуле (2) без учета вытяжки при штамповке и припуска на обрезку.

ξ — коэффициент, который выбирается по графику (черт. 1) в зависимости от отношения $\frac{D_n}{s}$ днищ или рассчитывается по формуле

$$\xi = 0,725 \left(1 + \frac{K^2}{2\sqrt{1-K^2}} \ln \frac{1 + \sqrt{1-K^2}}{1 - \sqrt{1-K^2}} \right), \quad (5)$$

где

$$K = \frac{\frac{D_n}{s} - 4}{2 \left(\frac{D_n}{s} - 2 \right)}, \quad (6)$$

ξ_n — коэффициент, который выбирается по графику (черт. 2) в зависимости от отношения $\frac{D_n}{s}$ днищ или рассчитывается по формуле (5).

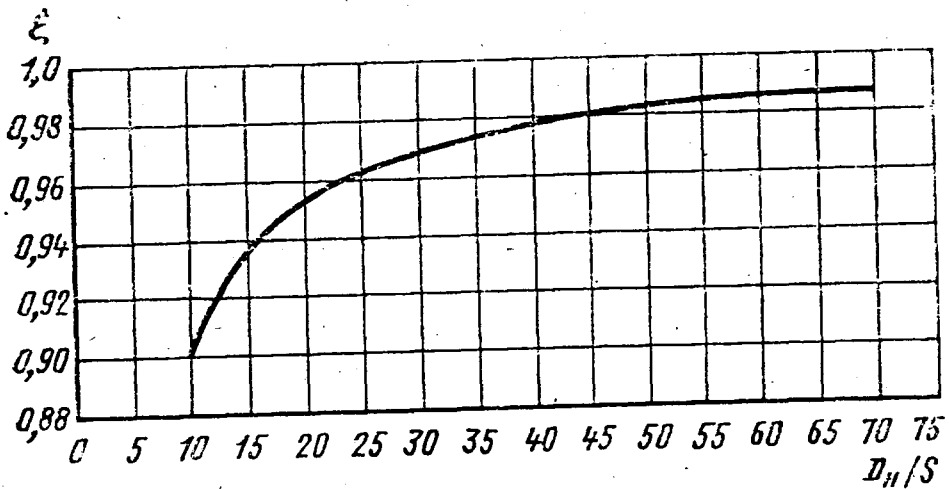
Значение K в этом случае определяется по формуле

$$K = \frac{\frac{D_n}{s} - 2}{2 \left(\frac{D_n}{s} - 1 \right)}, \quad (7)$$

γ — плотность материала днищ.

График изменения коэффициента ξ в зависимости

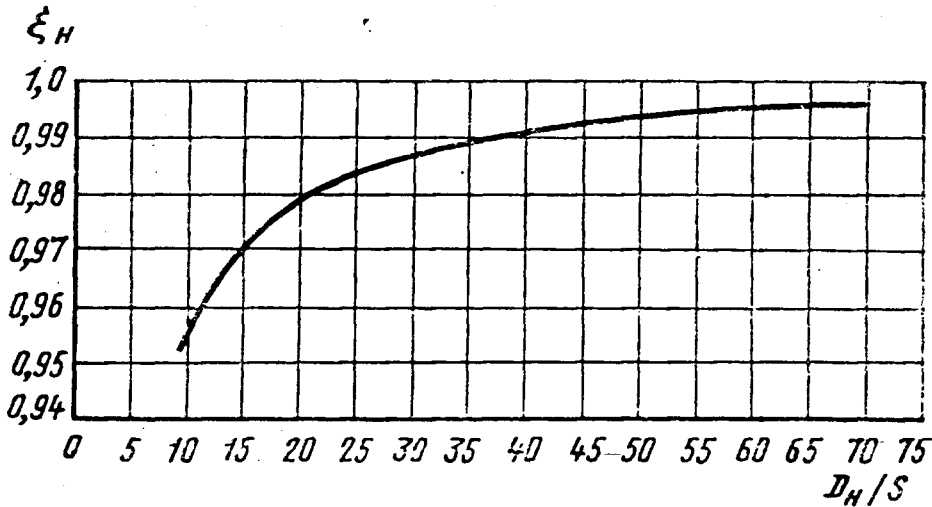
от отношения $\frac{D_H}{S}$ днища



Черт. 1

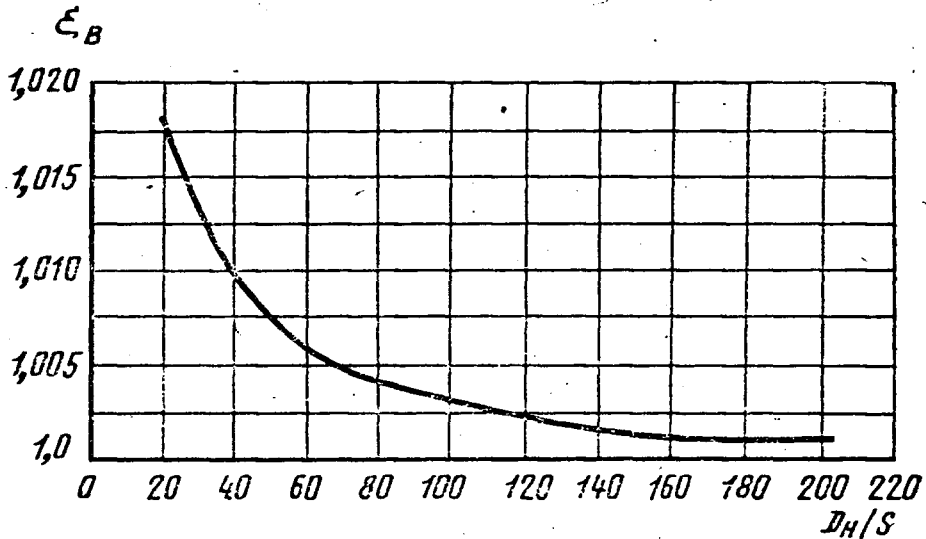
График изменения коэффициента ξ_H в зависимости

от отношения $\frac{D_H}{S}$ днища



Черт. 2

График изменения коэффициента ξ_B в зависимости
от отношения $\frac{D_H}{s}$ днища



Черт. 3

Для днищ с внутренними базовыми размерами:

а) с высотой эллиптической части, равной $h_B = 0,25 D_B$

$$F = \pi D_B (h_1 + 0,345 D_B); \quad (8)$$

$$D = 2\sqrt{(D_B + s) [h_1 + 0,345 \xi_B (D_B + s)]}; \quad (9)$$

$$Q = \pi \gamma s (D_B + s) [h_1 + 0,345 \xi_B (D_B + s)]; \quad (10)$$

$$V = \frac{\pi}{4} D_B^2 (h_1 + 0,166 D_B), \quad (11)$$

где ξ_B — коэффициент, который выбирается по графику (черт. 3) в зависимости от отношения $\frac{D_B}{s}$ или рассчитывается по формуле (5). Значение K в этом случае определяется по формуле

$$K = \frac{\frac{D_B}{s} + 2}{2 \left(\frac{D_B}{s} + 1 \right)}; \quad (12)$$

б) с высотой эллиптической части, равной $h_B = 0,2 D_B$

$$F = \pi D_B (h_1 + 0,318 D_B); \quad (13)$$

$$D = 2\sqrt{(D_B + s) [h_1 + 0,318 (D_B + s)]}; \quad (14)$$

$$Q = \pi \gamma s (D_B + s) [h_1 + 0,318 (D_B + s)]; \quad (15)$$

$$V = \frac{\pi}{4} D_B^2 (h_1 + 0,133 D_B). \quad (16)$$

Изменение № 2 ГОСТ 6533—78 Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.02.89 № 349

Дата введения 01.09.89

Пункт 3. Таблица 2. Графа s . Для $D_B = 1200$ заменить значение: 900 на 90; графа «Масса, кг». Для $D_B = (1300)$ и $s = 22$ заменить значение: 272,6 на 371,6; графы s и «Масса, кг» для $D_B = 1800, 2500, 2600, 2800, 3000$ после $s = 100$ соответственно дополнить значениями:

(Продолжение см. с. 78)

D_B	h_1	h_B	s	$F, \text{ м}^2$	$V, \text{ дм}^3$	Масса, кг	Применяемость
1800	120	450	110	4,19	1065,2	4102,0	
			120			4518,5	
2500	120	625	110	7,72	2626,2	7323,5	
2600	120	650	110	8,31	2928,6	7861,5	
2800	120	700	110	9,55	3600,9	8995,0	
3000	120	750	110	10,89	4368,1	10195,0	
			120			11200,0	

(Продолжение изменения к ГОСТ 6533—78)

примечание 3 исключить.

Пример условного обозначения изложить в новой редакции:

«Пример условного обозначения днища с внутренним диаметром $D_B = 2000$ мм, толщиной стенки $s = 10$ мм:

Днище 2000—10 — ГОСТ 6533—78».

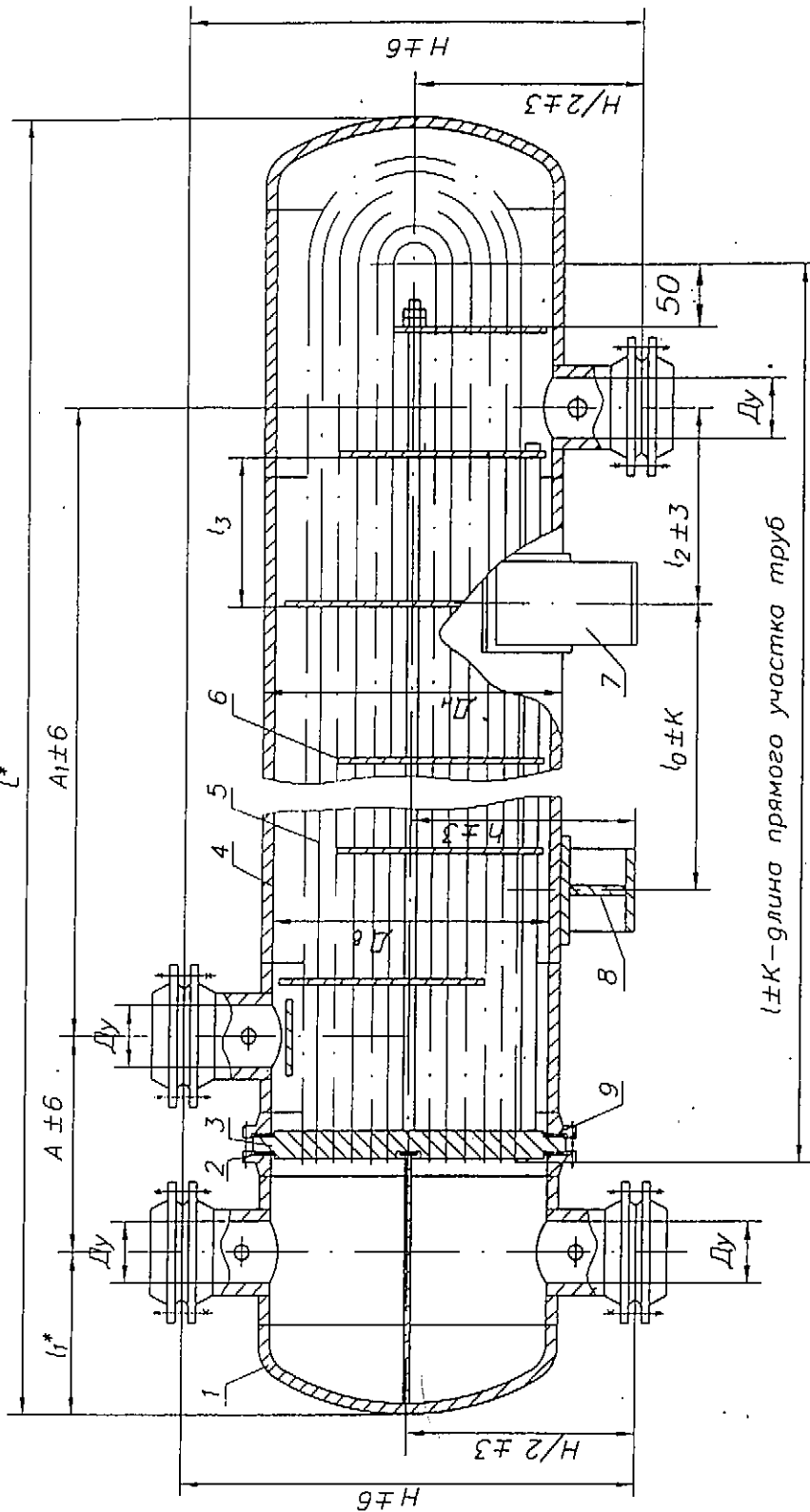
Пункт 6 изложить в новой редакции: «6. По согласованию с потребителем допускается изготавливать днища с промежуточными толщинами по ГОСТ 19903—74, при этом высота борта должна выбираться по наибольшему значению».

Приложение 1. Чертеж 3. Заменить обозначение D_{II} на D_B (2 раза).

(ИУС № 5 1989 г.)

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп.	и дата

Аппарат типа ТУ



- 1—камера распределительная; 2—прокладка камеры распределительной;
- 3—решетка трубная; 4—кожух; 5—труба теплообменная; 6—перегородка;
- 7—опора подвижная; 8—опора неподвижная; 9—прокладка кожуха.

Черт. 5

Примечания к черт. 1—5:

- 1. Чертежи не определяют конструкцию аппаратов.
- 2. $K=5$ мм, если длина труб 3000 мм, и $K=10$ мм, если длина труб 6000, 9000 мм.

ТУ 3612-023-00220302-01

Изм. Лист N° докум. Подп. Дата

Лист
20

Формат А4

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взм. инв.№	Инв.№	Фол.	Подп. и дата

Таблица 6

Основные размеры аппаратов типа ТУ

Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Дв	Давление Ру, не МПа, не более	L*	Длина труб l	l ₀	l ₁ *	l ₂	Размещение перегородок		Н	Н/2	h	Ду штуцеров	А	А ₁
							l ₃	число						
325**	2,5	3800	3000	1500	230	400	16	150	600	300	292	100	450	2500
		6800	6000	3000		1100								36
	4,0	3800	3000	1500	270	400	12	200	714	357	352	100	500	2460
		6800	6000	3000		1100								36
400	2,5	3940	3000	1500	280	400	12	810	405	2500	2500	2460	5460	2500
		6940	6000	3000		1100								26
	4,0	4120	3000	1500	325	400	10	250	954	477	472	150	550	2500
		7120	6000	3000		1100								22
500	2,5	4070	3000	1500	345	400	10	1060	530	525	200	600	5400	2460
		7070	6000	3000		1100								22
	4,0	4095	3000	1500	370	400	16	335	1106	553	532	200	640	2500
		7095	6000	3000		1100								22
600	1,6	4170	3000	1500	400	400	10	1106	530	525	200	600	5400	2460
		7170	6000	3000		1100								22
	2,5	7200			440	900	16	335	1106	553	532	200	640	5360
	4,0	7200	6000	3000		1100								16
6,3	7370			440	900	16	335	1106	553	532	200	640	5360	

ТУ 3612-023-00220302-01

Изм. Лист N° докум. Подп. Дата

Лист 21

Формат А4

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Л.	Подп. и дата

Продолжение табл. 6

Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Дв	Давление Р, МПа, не более	L*	Длина труб l	l ₀	l ₁ *	l ₂	Размещение перегородок		Н	Н/2	h	Ду штуцеров	А	А ₁
							l ₃	число						
700	1,6	7260	6000	3000	410	1100	380	14	1156	578	562	200	600	5400
	2,5	7300			430	1000			1198	599	640		8400	
	4,0	7320			460	850			1262	631	720		5360	
	6,3	7450			490				1324	662	850		8360	
800	1,6	7300	6000	3000	460	1450	12	1354	677	616	250	700	5400	
		10300	9000	6000	20								8400	
	2,5	7315	6000	3000	490								12	5400
		10315	9000	6000	20								8400	
900	4,0	7360	6000	3000	530	1450	12	1430	715	622	250	750	5360	
		10360	9000	6000	20								8360	
	6,3	7550	6000	3000	550								12	5360
		10550	9000	6000	20								8360	
900	1,6	7450	6000	3000	490	1450	12	1374	687	666	250	720	5400	
		10450	9000	6000	18								8400	
	2,5	7450	6000	3000	540								12	5400
		10450	9000	6000	18								8400	
900	4,0	7540	6000	3000	560	1450	12	1492	746	672	250	840	5360	
		10540	9000	6000	18								8360	

ТУ 3612-023-00220302-04

Лист
22

Формат А4

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Убл.	Подл. и дата

Продолжение табл. 6

Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Дв	Давление Р _у , не более МПа,	L*	Длина труб l	l ₀	l ₁ *	l ₂	Размещение перегородок		H	H/2	h	Диаметр Ду	A	A ₁
							l ₃	число						
1000	1,6	7625	6000	3000	570	1450	500	10	1558	779	712	300	750	5400
		10625	9000	6000				16						8400
	2,5	7625	6000	3000	610	1450	500	10	1558	779	716	300	880	5400
		10625	9000	6000				16						8400
1200	1,6	7660	6000	3000	630	1400	615	10	1780	890	822	300	820	5360
		10660	9000	6000				16						8360
	2,5	7720	6000	3000	680	1400	615	8	1780	890	822	300	870	5400
		10720	9000	6000				14						8400
1400	1,6	8055	6000	3000	750	1300	670	8	1980	990	922	350	1000	5200
		11055	9000	6000				12						8200
	2,5	8075	6000	3000	790	1300	670	8	1980	990	922	350	1000	5200
		11075	9000	6000				12						8200

* Размеры рекомендуемые. Уточняются при разработке рабочей документации.

** Наружный диаметр кожуха Дн.

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
23

Формат А4

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному и межтрубному пространствам для аппаратов типа ТУ.

Внутренний диаметр кожуха, мм	Наружный диаметр труб, мм	Поверхности теплообмена, м ² , при длине прямого участка труб, мм			Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м ² , не менее, при толщине стенки труб, мм		Площадь проходных сечений по межтрубному пространству, м ²	
		3000	6000	9000	2,0	2,5	в выре- зе пе- рего- родки	между пере- город- ками**
325*	20	16,3	32,2	—	0,0084	—	0,0101	0,0151
	25	12,1	23,9	—	0,0087	0,0079	0,0129	0,0150
400	20	31,4	61,6	—	0,0161	—	0,0178	0,0280
	25	23,0	45,2	—	0,0163	0,0148	0,0255	0,0250
500	20	52,0	101,3	—	0,0263	—	0,0265	0,0400
	25	41,7	81,2	—	0,0291	0,0264	0,0269	0,0438
600	20	—	144,4	—	0,0374	—	0,0414	0,0603
	25	—	115,5	—	0,0412	0,0374	0,0397	0,0586
700	20	—	202,0	—	0,0521	—	0,0531	0,0720
	25	—	160,0	—	0,0568	0,0515	0,0801	0,0810
800	20	—	274,5	406,4	0,0703	—	0,0693	0,0880
	25	—	212,5	314,7	0,0751	0,0681	0,0772	0,0900
900	20	—	353,7	522,9	0,0902	—	0,0849	0,1032
	25	—	286,9	423,9	0,1007	0,0914	0,0875	0,1183
1000	20	—	450,0	664,0	0,1141	—	0,1049	0,1300
	25	—	354,2	522,8	0,1239	0,1124	0,1063	0,1375
1200	20	—	662,4	974,4	0,1664	—	0,1496	0,2091
	25	—	554,5	800,7	0,1883	0,1708	0,1385	0,1999
1400	20	—	934,1	1369,7	0,2323	—	0,1981	0,2546
	25	—	758,8	1112,5	0,2600	0,2358	0,1953	0,2513

* Наружный диаметр кожуха, мм.

** Проходное сечение определено для ряда 1.

Примечание к табл. 7-9. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток.

Инв. N° подл. Подл. и дата. Взам. инв. N° Инв. N° отв. Подл. и дата.

4 Изв. N° 4 *dl* 17.02.11
Изм. Лист N° докум. Подл. Дата

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист

27

Формат А4

Инв.№ подл. Подп. и дата / Изм. Инв. № дубл. Подп. и дата

Таблица 10
 Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов типов ТЦ, ХЦ, КП, ТУ

Исполнение аппарата по материалу		Материал							
Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	кожуха и крышки	распределительной камеры и крышки	теплообменных труб	трубной решетки	перегородки	прокладок кожуха	прокладок распределительной камеры	прокладок плавающей головки
ТЦ, ТУ, ХЦ, КП	М1	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520... Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр. В или сталь Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 10706 гр. В	Ст3сп, Ст3пс ¹⁾ по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС ²⁾ по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр. В или сталь марки Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 10706 гр. В	Сталь марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр. А, ГОСТ 8733 ³⁾ гр. В и трубы электро-сварные по технической документации, утоненной в установленном порядке (4)	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 (4) ГОСТ 19281 (4) ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 ⁴⁾ в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1.М по ГОСТ 13726. Сталь марки 08кп по ГОСТ 1050, ГОСТ 1577, ГОСТ 9045 ВГ. гр. III или сталь марки 10895 по ГОСТ 11036, ТУ14-1-1189. Паронит по ГОСТ 481	с.м. 213, в. 4	Алюминий марки АД по ГОСТ 21631. Латунь Л63 по ГОСТ 2208. Сталь 08кп по ГОСТ 1577, ГОСТ 9045 ВГ. гр. III
ТЦ, ХЦ, КП	М3	См. исполнение М1	См. исполнение М1	Латунь марки ЛАМц 77-2-0,05 ГОСТ 15527, ГОСТ 21646	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 (4) ГОСТ 19281 (4) ГОСТ 8479, гр. IV-КП.245 с наплавкой латунью марки ЛО 62-1 или Л63 по ГОСТ 15527, ГОСТ-93+	См. исполнение М1	Паронит по ГОСТ 481. Картон асбестовый по ГОСТ 2850 ⁴⁾ в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1.М по ГОСТ 13726 или в оболочке из латуни марки НМЛ63, ГОСТ 2208		Латунь Л63 по ГОСТ 2208

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист 28

Формат А4

Продолжение табл. 10

Материал

Инв.№ покл	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
4 изв.р.	21.08.11	ИВ.№ 4		
Изм. лист N докум	Подп.	Дата		
ТУ 3612-023-00220302-01				Лист 29

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	кожуха и крышки	распределительной камеры и крышки	теплообменных труб	трубной решетки	перегородки	прокладок кожуха	прокладок распределительной камеры	прокладок плавающей головки
ТП, ТУ	М4	См. исполнение М1	Двухслойная сталь марки 16ГС + 08Х13 или Ст3сп + 08Х13 по ГОСТ 10885	Сталь марки 15Х5М или Х8 по ГОСТ 550 гр. А	Сталь марки 15Х5М по ГОСТ 20072 (4) ГОСТ 7350 (4) гр. М2б... ГОСТ 8479 гр. IV-КП.395	См. исполнение М1	См. исполнение М1	См. исполнение М1	Сталь 08Х13 по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949
ХП, КП	М12	См. исполнение М1		Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941. Сталь марки 12Х18Н10Т ³⁾ по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 (4), ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245 (4)	См. исполнение М1	См. исполнение М1	См. исполнение М1	Сталь 08Х18Н10Т по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949
ТП, ХП, КП, ТУ	М13	См. исполнение М1		Сталь марок 12Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М2б, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке. (4)	См. исполнение М1	См. исполнение М1	См. исполнение М1	Сталь 08Х18Н10Т по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949

Материал

Инв.№ покл	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Материал									
Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	кожуха и крышки	распределительной камеры и крышки	теплообменных труб	трубной решетки	перегородки	прокладок кожуха	прокладок распределительной камеры	прокладок плавающей головки					
ТП	Б1 ⁶⁾	Двухслойная сталь марки 16ГС+08Х13 или Ст3сп+08Х13 по ГОСТ 10885		Сталь марки 08Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марки 12Х13 или 20Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26 ГОСТ 25054 гр. IV	Сталь марки 08Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26	Картон асбестовый по ГОСТ 2850/в оболочке из стали марки М-НГ-12Х13 по ГОСТ 4986. Сталь марки 08Х13 по ГОСТ 7350, ГОСТ 5949. Паронит по ГОСТ 481		Сталь 08Х13 по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949					
ТЦ, ТУ	Б2	Двухслойная сталь марки 16ГС + 12Х18Н10Т или Ст3сп + 12Х18Н10Т по ГОСТ 10885	Двухслойная сталь марки 16ГС + 12Х18Н10Т или Ст3сп + 12Х18Н10Т по ГОСТ 10885	Сталь марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941. Трубы электросварные из стали/марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т - по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26	Картон асбестовый по ГОСТ 2850/в оболочке из стали марки М-НГ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986. Сталь марки 08Х18Н10Т по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949. Паронит по ГОСТ 481		Сталь 08Х18Н10Т по ГОСТ 7350 или ГОСТ 5949					
ХП, КП		Ст3пс по ГОСТ 380, ГОСТ 14637							Сталь 08Х18Н10Т по ГОСТ 7350 или ГОСТ 594					

4
Изм./Лист N докум
ИЗВ. N 4
Подп. Дата 17.02.11

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист 30

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Дубл.	Подп. и дата

Таблица 16

Масса аппаратов типа ТУ
и расположении отверстий под трубы по вершинам равносторонних треугольников

Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Размеры в мм														
		Трубы 20x2 длиной			Трубы 25x2 длиной			Трубы 25x2,5 длиной								
		3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000			
		Материал труб														
		Масса, кг														
		Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь
325*	2,5	730	1180	-	700	1100	-	720	1170	-	720	1170	-	720	1170	-
	4,0	780	1230	-	750	1200	-	770	1220	-	770	1220	-	770	1220	-
400	2,5	1110	1910	-	1000	1700	-	1080	1880	-	1080	1880	-	1080	1880	-
	4,0	1210	1990	-	1100	1780	-	1180	1950	-	1180	1950	-	1180	1950	-
	6,3	1460	2350	-	1350	2150	-	1450	2300	-	1450	2300	-	1450	2300	-
500	2,5	1630	2700	-	1500	2450	-	1650	2780	-	1650	2780	-	1650	2780	-
	4,0	1930	3130	-	1800	2900	-	1950	3210	-	1950	3210	-	1950	3210	-
	6,3	2370	3700	-	2250	3450	-	2400	3790	-	2400	3790	-	2400	3790	-
600	1,6	-	3980	-	-	3600	-	-	4000	-	-	4000	-	-	4000	-
	2,5	-	4030	-	-	3700	-	-	4050	-	-	4050	-	-	4050	-
	4,0	-	4430	-	-	4100	-	-	4450	-	-	4450	-	-	4450	-
	6,3	-	5480	-	-	5150	-	-	5500	-	-	5500	-	-	5500	-
700	1,6	-	5340	-	-	4790	-	-	5330	-	-	5330	-	-	5330	-
	2,5	-	5720	-	-	5170	-	-	5710	-	-	5710	-	-	5710	-
	4,0	-	6400	-	-	5850	-	-	6390	-	-	6390	-	-	6390	-
	6,3	-	7740	-	-	7190	-	-	7730	-	-	7730	-	-	7730	-

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
52

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Добл.	Подп. и дата

Продолжение табл. 16

Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Размеры в мм														
		Трубы 20x2 длиной			Трубы 25x2 длиной			Трубы 25x2,5 длиной								
		3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000			
		Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь	Сталь
		Материал труб														
		Масса, кг														
800	1,6	-	6650	9450	-	5850	8250	-	6550	9300						
	2,5	-	7250	10050	-	6450	8850	-	7150	9900						
	4,0	-	7950	11100	-	7150	9900	-	7850	10950						
	6,3	-	9460	12850	-	8660	11660	-	9370	12700						
900	1,6	-	8540	11860	-	7660	10570	-	8630	11990						
	2,5	-	9660	13230	-	8780	11940	-	9750	13360						
	4,0	-	10380	14120	-	9500	12830	-	10470	14250						
1000	1,6	-	10370	14500	-	9200	12650	-	10300	14390						
	2,5	-	11020	15450	-	9850	13580	-	10950	15350						
	4,0	-	12370	17000	-	11200	15130	-	12300	16890						
1200	1,6	-	14800	20880	-	13300	18620	-	15100	21300						
	2,5	-	15800	22200	-	14300	20000	-	16100	22620						
1400	1,6	-	20150	27960	-	17850	24600	-	20380	28300						
	2,5	-	21730	31000	-	19420	27630	-	21960	31340						

* Наружный диаметр кожуха.

Примечания к табл. 11-16: 1. Масса аппаратов рассчитана для сталей плотностью 7,85 г/см³.

2. Трубы 25x2 следует применять из сталей высоколегированных марок и латуни.

3. Трубы 25x2,5 следует применять из сталей углеродистых и низколегированных марок.

4. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать +8%.

5. Масса аппаратов рассчитана для номинальных толщин теплообменных труб и листового проката без учета массы устройства для подвешивания распределительных камер и крышек к ним.

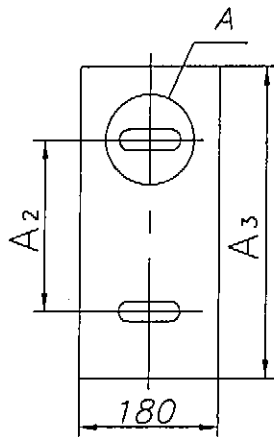
ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
53

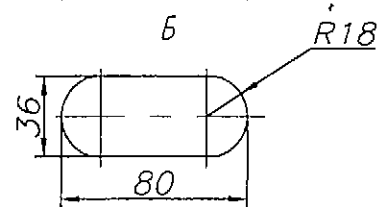
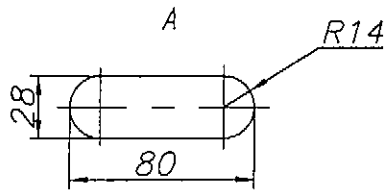
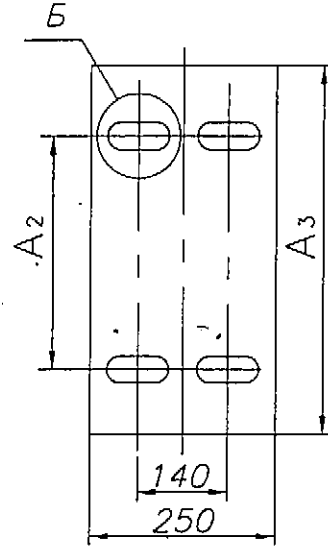
Формат А4

Расположение отверстий в опорах (подвижной, неподвижной) под фундаментные болты для горизонтальных аппаратов

Для кожухов диаметром
325 - 600 мм



Для кожухов диаметром
700 - 1400 мм



Черт.6

Примечания: 1. Для опор аппаратов диаметром 700 и 800 мм паз в опорной плите принимать равным 80x30 мм

2. Для неподвижной опоры в опорной плите допускается вместо пазов под фундаментные болты выполнять отверстия, размером как для подвижной опоры.

Таблица 17

мм			
Тип аппарата	Внутренний диаметр кожуха, Дв	A 2	A 3
ТП, ХП, ТУ	325*	330	400
	400		450
	500	380	500
ТП, ХП, КП, ТУ	600	450	600
	700	480	700
	800	500	740
	900	600	850
	1000	650	1000
	1200	800	1100
ТУ	1400	950	1250

* Наружный диаметр кожуха.

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист

54

Изм. Лист N° докум. Подп. Дата

Формат А4

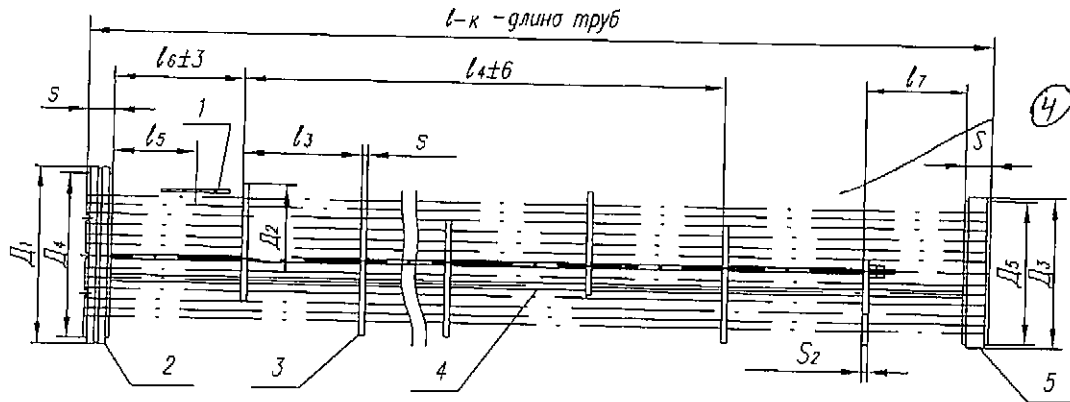
Подп. и дата

Взам. инв. N° Инв. N°

Подп. и дата

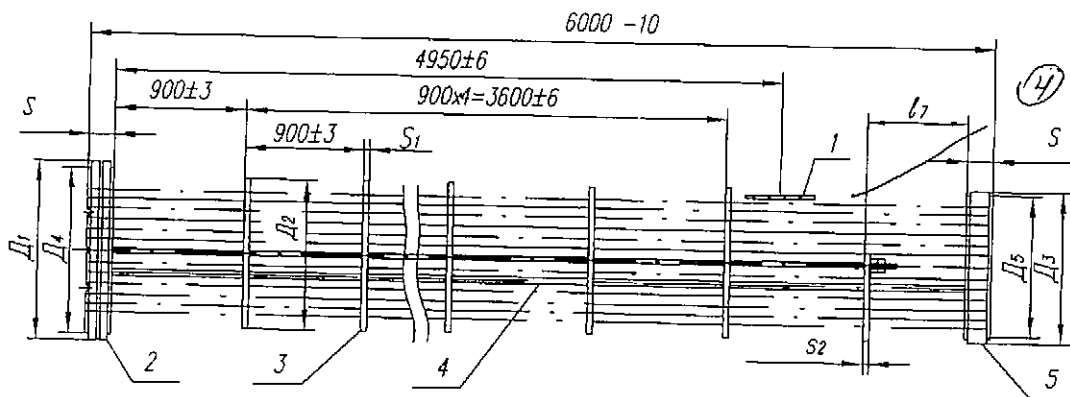
Инв. N° подл.

Трубный пучок аппарата типов ТП, ХП



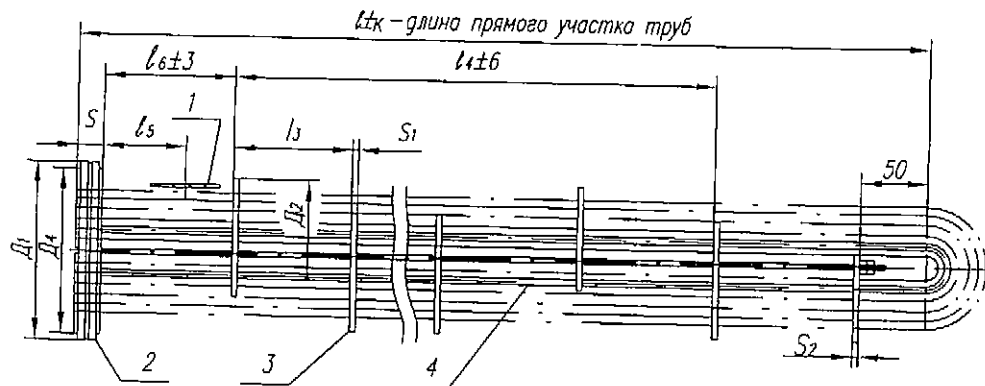
Черт. 7

Трубный пучок аппарата типа КП



Черт. 8

Трубный пучок аппарата типа ТУ



Черт. 9

- 1-отбойник 2-решетка неподвижная 3-перегородка
4-труба теплообменная 5-решетка подвижная

Примечания к черт. 7-9.

- Для трубных пучков верхних двойных аппаратов расположение перегородок и отбойника следует принимать в соответствии с расположением штуцеров
- $K = 5$ мм при длине труб 3000 мм и $K = 10$ мм при длине труб 6000 и 9000 мм
- см. изв. 4

Инв.№	подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	дубл.	Подп. и дата
4						
3	Зам.	Изм.№ 3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

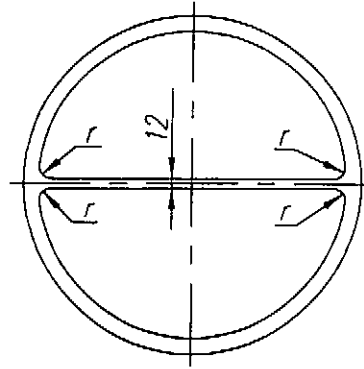
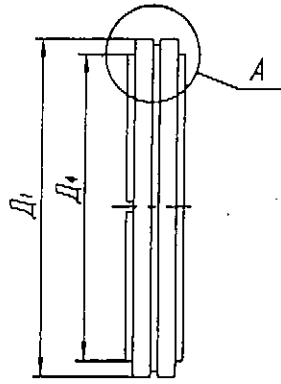
ТУ 3612-023-00220302-01

Лист

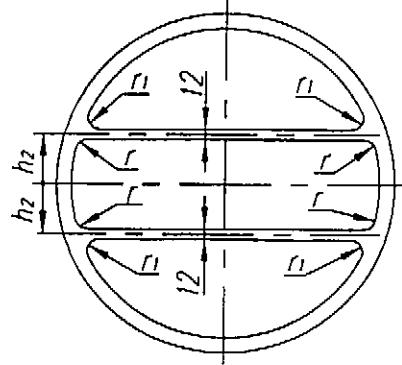
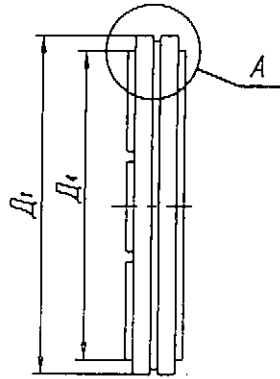
55

Формат А4

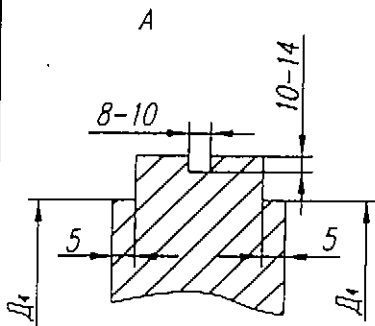
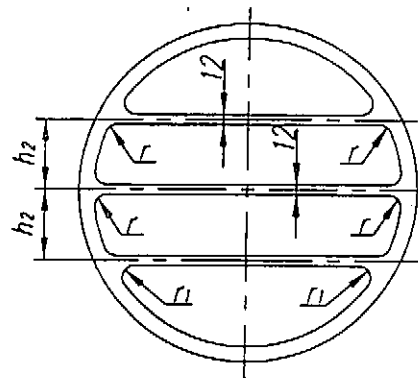
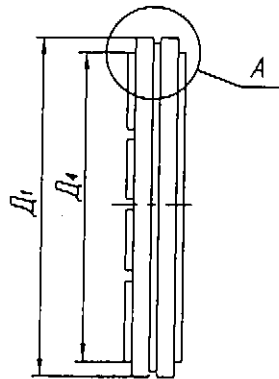
Решетки неподвижные для трубных пучков аппаратов типов ТП, ХП, КП, ТУ
при двух ходах по трубам



Решетки неподвижные для трубных пучков аппаратов типов ТП, ХП, КП
при четырех ходах по трубам



Решетки неподвижные для трубных пучков аппаратов типа КП
при шести ходах по трубам



$r = 16 \text{ мм}$
 $r_1 = 12 \text{ мм}$
 $h_2 = \text{согласно табл.25-31}$

Черт.11

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
57

Формат А4

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Таблица 20

Основные размеры грубных лучков для аппаратов типа ТУ

Размеры в мм														
Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Д ₁	Д ₂	Д ₄	Длина труб l	l ₃	l ₄	~l ₅	~l ₆	S	S ₁	S ₂		
325*	2,5	363	298**	296**	3000	150	2250	205	330	45	4	6		
					6000		5250							
	4,0	3000	6000	2250	220		325	55						
									5250					
400	2,5	457	397	395	3000	200	2200	225	375	55				
					6000		5000							
	4,0				3000		6000	2200	220	370	65			
												5000		
	6,3	3000	6000	2200	240		370	75						
									5000					
	500	2,5	563	497	495		3000	250	2250	245	370	60	6	8
							6000		5250					
4,0		3000				6000	2250		240	365	75			
												5250		
6,3	3000	6000	2250	280	385	90								
							5250							
600	1,6	663	597	595	6000	335	5025	270	455	60				
	2,5										265	70		
	4,0							280	450	85				
	6,3										335	505	105	

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
63

Формат А4

Инв. N° подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N°	Подп. и дата

Продолжение табл. 20

Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Д ₁	Д ₂	Д ₄	Длина труб /	l ₃	l ₄	h ₅	h ₆	S	S ₁	S ₂
700	1,6	763	696	695	6000	380	4940	270	500	65		
	2,5	773						280	510	80		
	4,0	757						315	525	95		
	6,3	825						370	580	115		
800	1,6	865	796	795	6000	420	4620	315	705	75	8	10
	2,5	9000					7980	525				
		6000					4620	695	90			
		9000					7980	515				
		6000					4620	690	110			
	4,0	868					7980	510				
6,3	935	4620	760	135								
900	1,6	965	895	895	6000	445	4895	320	570	85		
	2,5	9000					7565	735				
		6000					4895	580	95			
		9000					7565	745				
		6000					4895	595	120			
	4,0	968					4895	760				

ТУ 3612-023-00220302-01

Инд.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Продолжение табл. 20

Размеры в мм														
Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Д ₁	Д ₂	Д ₄	Длина труб l	l ₃	l ₄	h ₃	h ₆	S	S ₁	S ₂		
1000	1,6	1064	995	995	6000	500	4500	335	785	85				
					9000		7500							
	2,5	1078	995	995	6000	500	4500	325	775	105	8	10		
	4,0	1073			6000		4500	395	805	135				
					9000		7500							
					6000		4305						360	910
1200	1,6	1266	1195	1195	9000	615	7995	375	565	120				
					6000		4305						905	115
					9000		7995						560	10
1400	1,6	1468	1395	1395	6000	670	4690	445	700	140				
					9000		7370						860	
					6000		4690						685	12
	2,5	1504			9000		7370	430	845					

* Наружный диаметр кожуха

** Размер указан для аппаратов из трубы. Ø 325x12.

Примечания к табл. 18-20:

1. Исходными данными являются: тип решетки, тип кожуха, тип аппарата и тип решетки.
2. Диаметр кожуха и диаметр решетки для аппаратов исходят из диаметра кожуха на 7 мм.
3. При изготовлении аппаратов из труб наружного диаметра 325 мм диаметр кожуха и диаметр решетки определяется по Вен. флан. серии 3 мм.

(4)

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
65

Формат А4

Таблица 24

Масса трубных пучков для аппаратов типа ТУ при расположении отверстий под трубы по вершинам равносторонних треугольников

Внутренний диаметр кожуха	Давление Ру, МПа, не более	Размеры в мм												
		Трубы 20x2 длиной			Трубы 25x2 длиной			Трубы 25x2,5 длиной						
		3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000	3000	6000	9000	
		Материал труб												
		Сталь												
		Масса, кг												
325*	2,5	330	620	-	280	510	-	320	600	-	-	-	-	-
	4,0	340	630	-	290	520	-	330	610	-	-	-	-	-
400	2,5	590	1090	-	480	880	-	550	1040	-	-	-	-	-
	4,0	600	1100	-	490	890	-	560	1050	-	-	-	-	-
500	6,3	610	1110	-	500	900	-	570	1060	-	-	-	-	-
	2,5	920	1720	-	790	1460	-	930	1780	-	-	-	-	-
	4,0	940	1740	-	810	1480	-	950	1800	-	-	-	-	-
600	6,3	960	1760	-	830	1500	-	970	1820	-	-	-	-	-
	1,6	-	2370	-	-	2000	-	-	2390	-	-	-	-	-
	2,5	-	2390	-	-	2020	-	-	2410	-	-	-	-	-
	4,0	-	2420	-	-	2040	-	-	2430	-	-	-	-	-
700	6,3	-	2500	-	-	2120	-	-	2510	-	-	-	-	-
	1,6	-	3370	-	-	2820	-	-	3360	-	-	-	-	-
	2,5	-	3410	-	-	2860	-	-	3400	-	-	-	-	-
	4,0	-	3430	-	-	2880	-	-	3420	-	-	-	-	-
	6,3	-	3550	-	-	3000	-	-	3540	-	-	-	-	-

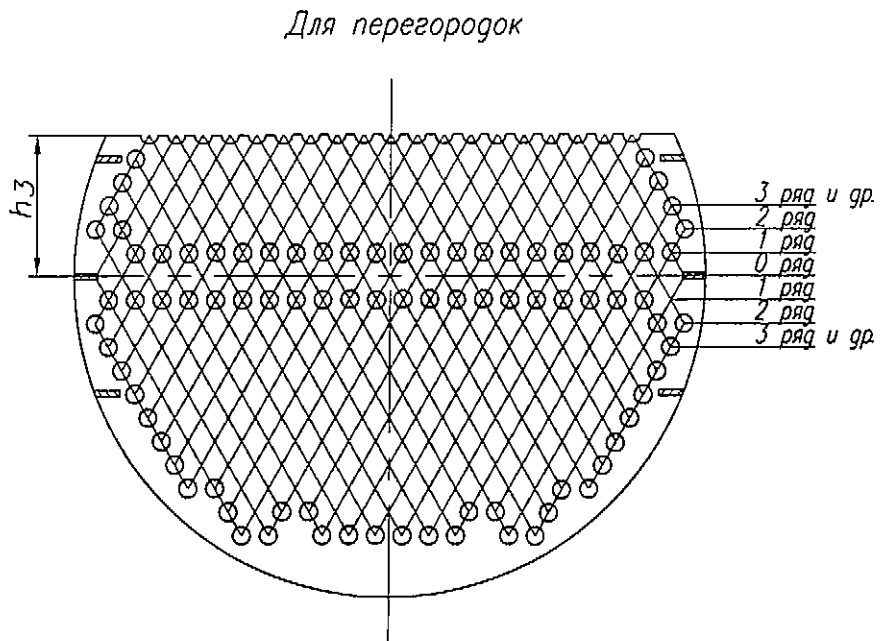
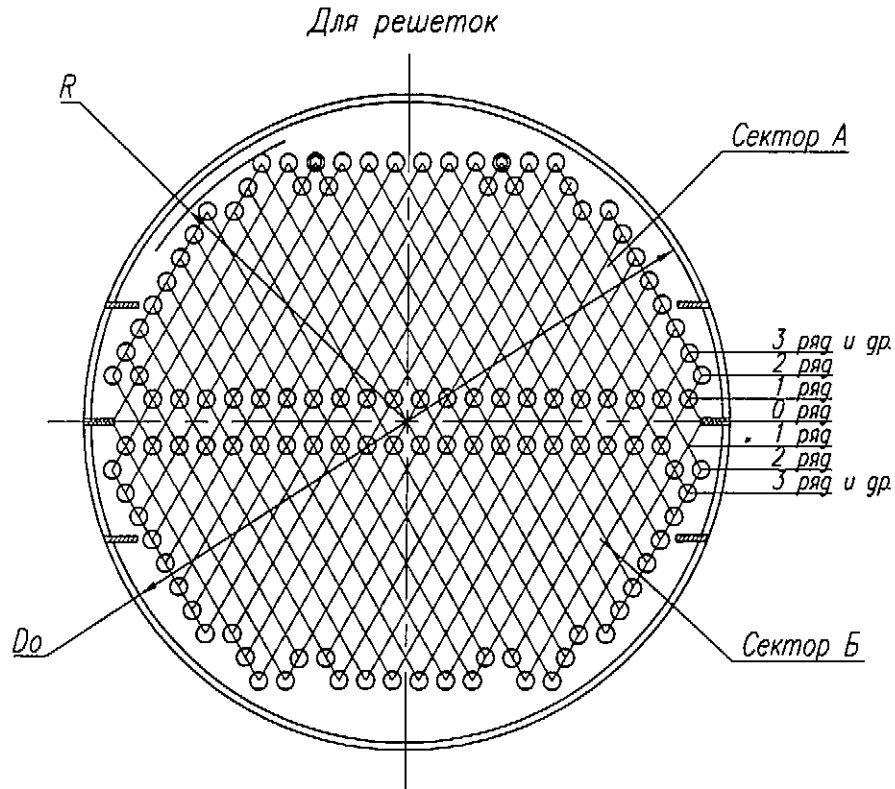
ТУ 3612-023-002:20302-04

Лист

79

Формат А4

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для аппаратов типа ТУ



Черт. 19

Примечания к черт. 12-19:

1. D_0 – диаметр предельной окружности, за которой не располагают отверстия под трубы.
2. Расположение стяжек и полос указано условно.

Инв. N° подл.	Подл. и дата
Взам. инв. N°	Инв. N° д
Подл. и дата	Подл. и дата
Изм.	Лист N° докум.
	Подп.
	Дата

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист

124

Формат А4

Инв. N° подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° док.	Подп. и дата
14		изв. М	доп	07.02.11
Взм. лист	N° докум.	Подп.	Дата	

Размеры в мм

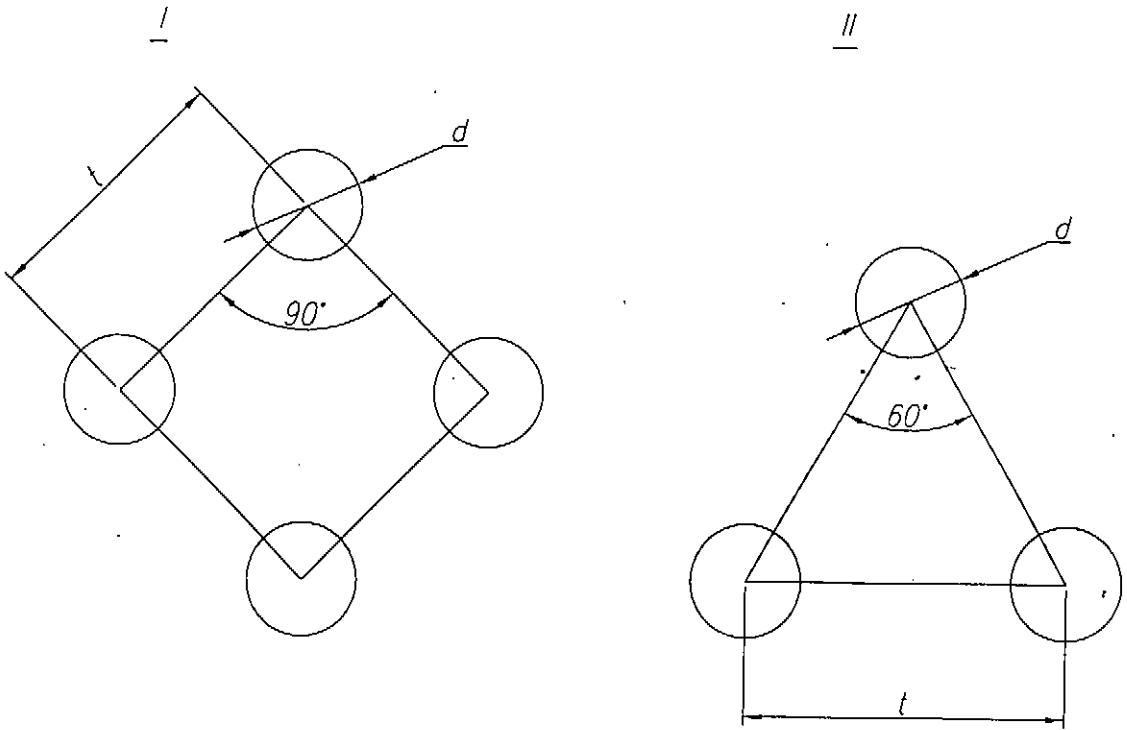
Внутренний диаметр жука Dв	Наружный диаметр труб	по рядам													общее			
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	в секторе	в решетке		
325*	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	84
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	50
400	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	160
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	94
500	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	262
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	168
600	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	186	372
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119	238
700	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	259	518
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164	328
800	20	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	700
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	218	436
900	20	23	20	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	449	898
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	291	582
1000	20	29	26	25	22	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	568	1136
	25	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	358	716
1200	20	37	36	35	34	33	30	29	26	19	—	—	—	—	—	—	828	1656
	25	27	26	23	22	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	544	1088
1400	20	47	46	45	44	43	40	39	38	37	34	33	30	23	—	—	1156	2312
	25	35	34	33	30	29	26	25	20	—	—	—	—	—	—	—	751	1502

* Наружный диаметр кожуха Дн

Лист
126

ТУ 3612-023-00220302-01

Размеры отверстий под трубы и их взаимное расположение



Черт. 20

Таблица 33

мм

Наружный диаметр труб	Класс точности соединения труб с трубной решеткой по ОСТ 26-02-1015-85	Диаметр трубного отверстия, d		Шаг размещения трубных отверстий, t
		в решетках	в перегородках	
20	1	$20,15^{+0,13}$	$20,8^{+0,21}$	26
	2	$20,25^{+0,13}$		
	3	$20,35^{+0,13}$		
	4	$20,50^{+0,13}$		
25	1	$25,15^{+0,13}$	$25,8^{+0,21}$	32
	2	$25,25^{+0,13}$		
	3	$25,35^{+0,13}$		
	4	$25,50^{+0,13}$		

Инв. N° подл. Изм. Лист N° докум. Подр. Дата

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист

127

Формат А4

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№	Подп. и дата
4				

А
 Приложение 3
 Обязательное

Предельное расчетное давление в зависимости от расчетной температуры среды для аппаратов типов ПП, ХП, КП, ТУ

Давление в кожухе, Ру МПа, не более	Предельное расчетное давление, МПа, при расчетной температуре среды, °С							
	до 100	200	250*	300*	350*	400*	425*	450*
1,0	1,00	0,93	0,90	0,75	0,66	0,58	—	—
1,6	1,60	1,49	1,40	1,20	1,10	0,90	0,80	0,57
2,5	2,50	2,32	2,25	1,90	1,70	1,50	1,30	0,90
4,0	4,00	3,72	3,50	3,00	2,60	2,30	2,00	1,40
6,3	6,30	6,00	5,40	4,80	4,00	3,70	3,20	2,30
8,0	8,00	7,00	6,80	6,00	5,20	4,60	4,00	3,20

* Только для аппаратов со стальными трубами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		изв. №4	Дуф	25.02.14

ТУ 3612-023-00220302-01

Лист
 148
 Формат А4

Инв. N подл. Подп. и дата / взам. инв. N Инв. N / Подп. и дата

(4) 5
Приложение 4
Обязательное

Пределы применения аппаратов в зависимости от диаметра кожуха, давления, исполнения по материалу и температуре

Тип аппарата	Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в кожухе Ру, МПа, не более	Исполнение аппарата по материалу															
			М1			М3		М4		М12		М13		Б1		Б2 и Б3		Б7
			от -20 до +400	от -30 до +450	от -20 до +200	> 300 до +450	от -20 до +300	от -20 до +350	от -20 до +350	от -30 до +450	от -20 до +350	от 0 до +450	от -20 до +350	от -30 до +350	от -30 до +450			
ТУ	325*	2,5; 4,0	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-		
ТП			+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ХП			+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
ТУ	400; 500	2,5; 4,0; 6,3	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
ТП			+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ХП			+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
ТП	500	8,0	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
КП			+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ТУ			+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
ТП	600; 700	1,6; 2,5; 4,0; 6,3	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
ХП			+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ТУ			+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
ТП	800	6,3; 8,0	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
ХП			+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ТУ			+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
ТП		8,0	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

1 / Изм. Лист / N док. / Подпись / Дата

ТУ 36#023-00220302-01

142 / Лист / 149

Формат А4

(4)

Инв.№ подл. Подп. и дата / взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Продолжение

Тип аппарата	Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в кожухе Ру, МПа, не более	Исполнение аппарата по материалу																	
			М1		М3		М4		М12		М13		Б1		Б2 и Б3		Б7			
			от -20 до +400	от -30 до +450	от -20 до +200	от -20 до +200	> 300 до +450	от -20 до +300	от -20 до +350	от -20 до +350	от -30 до +350	от 0 до +450	от -20 до +350	от -30 до +350	от -30 до +350	от -30 до +350	от -30 до +350	от -30 до +350	от -30 до +450	
КП		1,0; 1,6; 2,5	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ХП		1,6; 2,5; 4,0	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ТП		1,6; 2,5	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТУ	800; 900	1,6; 2,5	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТП		4,0	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТУ		4,0	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ХП		6,3	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ТП		6,3	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
КП		1,0; 1,6; 2,5	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ХП		1,6; 2,5; 4,0	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ХП	1000; 1200	6,3	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
ТП		1,6; 2,5; 4,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТП		6,3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТУ		1,6; 2,5; 4,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ТУ	1400	1,6; 2,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Наружный диаметр кожуха
Примечание. Знак «+» означает применение.

ТУ 3612-023-00220302-01

142 / Лист 150

④

Формат А4