

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные по ТУ 3644-006-00220302-97.

Испарители предназначены для охлаждения воды, растворов и жидких технологических сред, протекающих по трубам аппаратов, аммиаком, пропаном, пропиленом и другими хладагентами испаряющиеся в межтрубном пространстве аппаратов.

Испарители изготавливаются двух исполнений:

- для охлаждения воды и растворов давлением до 0,6 МПа в установках, работающих в пределах температур насыщения плюс 40 – минус 40⁰С;
- для охлаждения жидких технологических сред давлением 1,0-2,5МПа в установках, работающих в пределах температур насыщения плюс 40 – минус 60⁰

Конденсаторы предназначены для сжижения холодильного агента в аммиачных и углеводородных (пропан, пропилен) холодильных установках общепромышленного назначения, работающих в пределах температур конденсируемого хладагента от 0 до плюс 100 С. при температуре охлаждающей среды от минус 20 до плюс 50⁰С.

В испарителях и конденсаторах применяются теплообменные трубы гладкие (Г).

Испарители и конденсаторы могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия I по ГОСТ 15150.

Испарители и конденсаторы рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале.

Пример условного обозначения при заказе:

Испаритель холодильный, исполнения I, с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 1,6 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25мм и длиной 6м, четырехходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции (И):

Испаритель холодильный 1000ИХ-I-0,6-1,6-М1/25Г-6-4-У-И ТУ 3644-006-00220302-97

Испаритель холодильный, исполнения 2, с кожухом диаметром 1000мм, на условное давление в трубах 1,6 МПа, в кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М17, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25 мм и длиной 6 м, четырехходовой по трубам климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

Испаритель холодильный 1000ИХ-2-1,6-2,5-М17/25Г-6-4Т ТУ 3644-006-00220302-97

Конденсатор холодильный с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25мм и длиной 3м, двухходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции (И):

Конденсатор холодильный 1000КХ-0,6-2,0-М1/25Г-3-2-У-И ТУ 3644-006-00220302-97

Конденсатор холодильный диаметром 1600мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа, исполнения по материалу М12, с гладкими теплообменными трубами (Д) диаметром 25мм и длиной 6м, четырехходовой по трубам климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

Конденсатор холодильный 1600КХ-0,6-2,0-М12/25Г-6-4Т ТУ 3644-006-00220302-97

Основные параметры испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ

Наименование параметров	Значение параметров для аппаратов		
	ИХ-1	ИХ-2	КХ
Поверхность теплообмена, м ²	21-1323		22-1485
Внутренний диаметр кожуха, (из листовой стали)	400; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000		
температура теплообмениваемых сред, (Т±5) °С в трубах в кожухе	от -20 до +40 от -40 до +40	от -60 до +60 от -60 до +40	от -20 до +50 от 0 до +100
Условное давление, МПа, не более в трубах для аппаратов диаметром, мм 400-1600 1800-2000	до 0,6	1,0; 1,6; 2,5; 1,0; 1,6	0,6
в кожухе	1,6	2,5	2,0
Длина теплообменных труб, мм для аппаратов диаметром, мм 400 600;800 1000 1200; 1400; 1600; 1800; 2000	3000 3000; 4000 3000; 4000; 6000 4000; 6000 6000		
Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм	25x2		
Число ходов пор трубам по трубам для аппаратов диаметром, мм 400 600 800-1400 1600-2000	2 2; 4; 6 2; 4; 6; 8 2; 4; 6		
Схема и шаг размещения теплообменных труб в трубных решетках, мм	Схема по вершинам равносторонних треугольников. Шаг-32		

Примечание. Допускается изготавливать кожух испарителей и конденсаторов из труб наружным диаметром 426 и 630 мм.

Испаритель типа ИХ-1

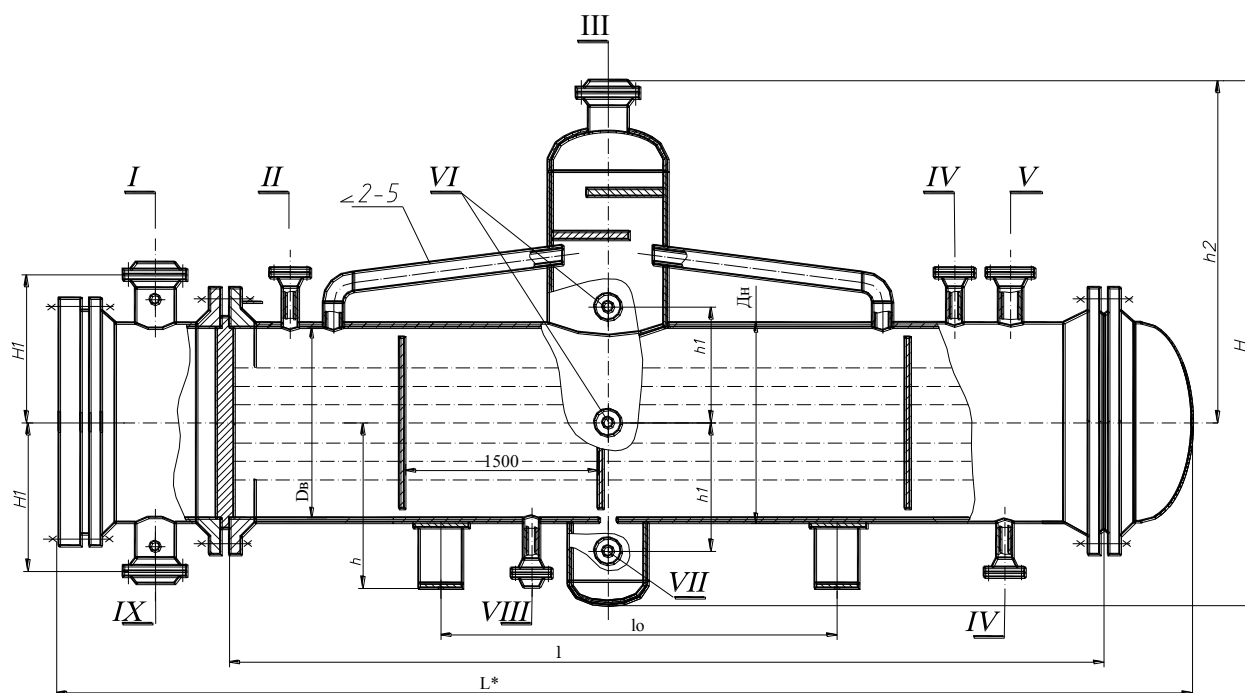


Таблица штуцеров

№ штуцера	Назначение
I	Вход продукта
II	Дренаж, продувка
III	Выход паров хладагента
IV	Мановакуумметр
V	Предохранительный клапан
VI	Указатель уровня
VII	Слив хладагента
VIII	Вход хладагента
IX	Выход продукта
X	Слив примесей

Основные размеры для испарителей ИХ-1, мм

Внут- ренний диаметр кожуха	I	L	I ₀	Dy I	Dy VIII	Dy III	Dy V	Dy II,VI, VII	Dy IV	H, не бо- лее	H ₁	h	h ₁													
400	3000	3600	-	80	150	80	32	50	40	1260	363	-	320													
600	3000	3690		100						150	1480		530	420												
	4000	4690									1810		327	530												
800	3000	3810		200		200				2100					729	630										
	4000	4810									250		250	2800			990	920	840							
1000	3000	4040		2000		300				80					300	50				40	2510	831	816	740		
	4000	5040									3000		350	100			400	3400	1190						1130	1050
	6000	7040																								
1200	4000	5220	2000	250	250	2800	990	920	840																	
1400	4000	5470	2000	300	80	300	50	40	2510	831	816	740														
	6000	7520	3000	350	100	400	3400	1190	1130	1050																
1600	6000	7590	3000	350	100	400	50	40	2510	831	816	740														
1800		7800											3000	350	100	400	3400	1190	1130	1050						
2000		8020											3000	350	100	400	3400	1190	1130	1050						

Испарители ИХ-1 предназначены для работы при условном давлении в трубах 0,6 МПа, в кожухе 1,6 МПа.

Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха t_k и теплообменных труб t_t испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ.

Внутренний диаметр кожуха, мм	($t_t - t_k$) ⁰ С	($t_k - t_t$) ⁰ С
	Для аппаратов ИХ-1, ИХ-2	Для аппаратов КХ
400,600,800,1000	40	30
1200,1400,1600,1800,2000		40

Масса испарителей ИХ-1

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в трубах P_u 0,6МПа, в кожухе P_u 1,6 МПа и длине труб, мм		
		3000	4000	6000
400	2	750	-	-
600	2	1510	1870	-
	4	1450	1790	-
	6	1380	1700	-
800	2	2610	2150	-
	4	2520	3130	-
	6	2450	3030	-
	8	2320	2870	-
1000	2	4130	5140	7180
	4	3990	4960	6910
	6	3880	4810	6690
	8	3740	4610	6390
1200	2	-	7910	10770
	4	-	7680	10430
	6	-	7520	10190
	8	-	7280	9830
1400	2	-	10570	14480
	4	-	10310	14090
	6	-	10100	13770
	8	-	9820	13350
1600	2	-	-	179770
	4	-	-	19300
	6	-	-	18990
1800	2	-	-	25000
	4	-	-	24490
	6	-	-	24110
2000	2	-	-	31190
	4	-	-	30610
	6	-	-	30190

Испаритель типа ИХ-2

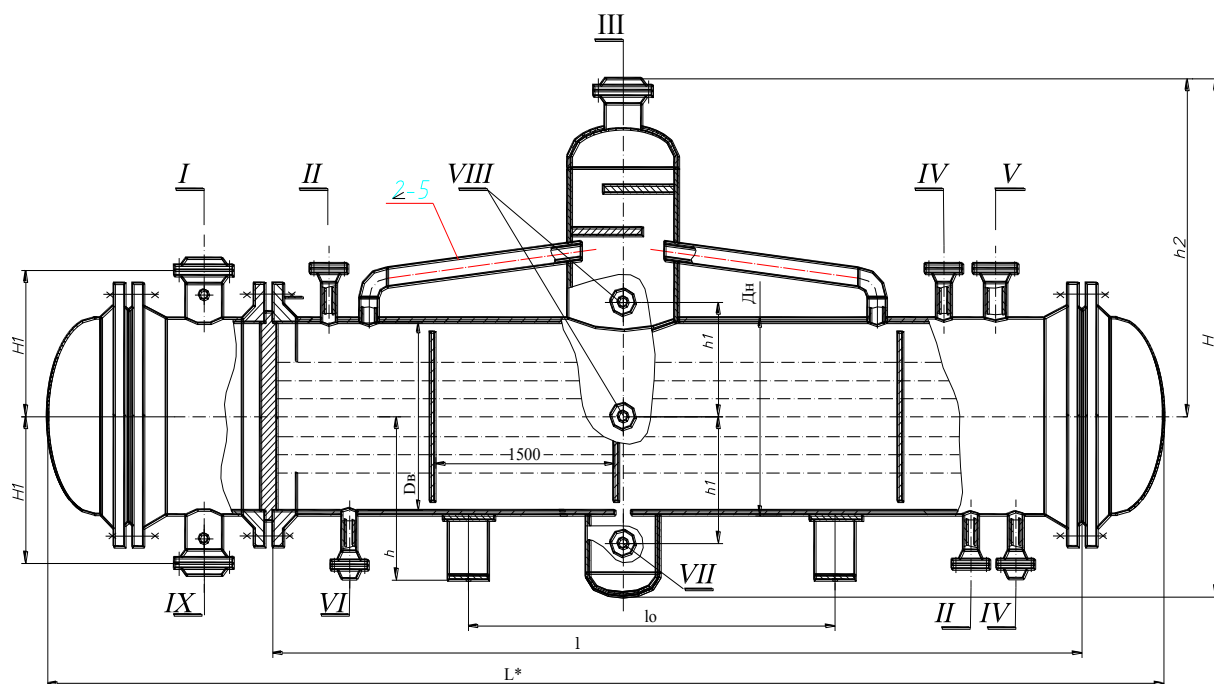


Таблица штуцеров

№ штуцера	Назначение
I	Вход продукта
II	Дренаж, продувка
III	Выход паров хладагента
IV	Мановакуумметр
V	Предохранительный клапан
VI	Вход хладагента
VII	Слив хладагента
VIII	Указатель уровня
IX	Выход продукта
X	Слив примесей

Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов.

Тип аппаратов	Исполнение аппарата по материалу	Материал			
		кожуха	Распределительной камеры	труб	Трубные решетки
ИХ-1 ИХ-2	М1	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр. А, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281
КХ		Сталь марки СТ 3 сп по ГОСТ 14637			
ИХ-2	М12	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 9941 и ГОСТ 5632, Стали марок 08Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации утвержденной в установленном порядке.
КХ		СТ3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы – сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр. В	СТ3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Трубы – сталь марки 20 по ГОСТ 1050. ГОСТ 8731 гр. В		
ИХ-2	М17	Сталь марки 09Г2С категории В по ГОСТ 5520 Трубы – сталь марок 10Г2 по ГОСТ 8731 Гр. А и 09Г2С по технической документации, утвержденной в установленном порядке.		Сталь марки 10Г2 по ГОСТ 550 гр. А ГОСТ 8733 гр. В	Сталь марок 09Г2С и 10Г2С1 категории В по ГОСТ 5520, 09Г2С и 10Г2 по ГОСТ 8479 гр.IV.
ИХ-2	Б6	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520	Двухслойная сталь марки 16ГС+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885	Стали марок 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации утвержденной в установленном порядке.

Примечания:

1. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок ,предусмотренных ОСТ 26-291, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающие материалам, указанным в табл.
2. Все материалы применяемые для изготовления аппаратов, должны иметь сертификаты.
3. Аппараты исполнений по материалу М1 и М12 применяются при температуре стенки кожуха до минус 40⁰ С, исполнения М17 – до минус 60⁰С, исполнения Б6 – до минус 30⁰С.

==

Внутренний диаметр кожуха	Давление в трубах Ру, МПа, не более	I	L, не более	l ₀ ±k	Dy I, IX при числе ходов по трубам:			Dy VI	Dy III	Dy V	Dy II,VII, VIII	Dy IV	H, не бо- лее	H ₁ ±3	h ±5	h ₁ ±5	h ₂ ±5
					2	4	6и8										
400	1,0;1,6	3000	3680	1500	150	-	-	50	100				1260	363	346	320	800
	2,5		3690														
600	1,0;1,6	3000	3830		2000	200	150						100	50	100		
		4000	4830														
	2,5	3000	3850	1500	4000			4850	2000								
		4000	4850	2000													
800	1,0	3000	4360	1500	250		150		32	50	40	1810	627	612	530	1100	
		4000	5360	2000													
	1,6	3000	4370	1500								4000	5370	2000			
		4000	5370	2000													
	2,5	3000	4390	1500								4000	5390	2000			
		4000	5390	2000													
1000	1,0	3000	4500	1500	300	200	150	80	200		2100	729	716	630	1260		
		4000	5500	2000													
		6000	7500	3000													
	1,6	3000	4510	1500								4000	5510	2000			
		4000	5510	2000													
		6000	7510	3000													
	2,5	3000	4560	1500								4000	5560	2000			
		4000	5560	2000													
		6000	7560	3000													

Основные размеры испарителей ИХ - 2

Внутренний диаметр кожуха	Давление в трубах Ру, МПа, не более	I	L, не более	l ₀ ±k	Dy I, IX при числе ходов по трубам:			Dy VI	Dy III	Dy V	Dy II,VII,VII I	Dy IV	H, не бо- лее	H ₁ ±3	h ±5	h ₁ ±5	h ₂ ±5				
					2	4	6и8														
1200	1,0	4000	5660	2000	350	250	200	100	250	50	50	40	2510	831	816	740	1560				
		6000	7660	3000																	
	1,6	4000	5690	2000																	
		6000	7690	3000																	
	2,5	4000	5710	2000										879							
		6000	7710	3000																	
1400	1,0	4000	5850	2000	350	250	200	100	300				2800	990	920	840	1730				
		6000	7850	3000																	
	1,6	4000	5910	2000																	
		6000	7910	3000																	
	2,5	4000	5970	2000														3000			
		6000	7970																		
1600	1,0	6000	8070	3000	400	350	300	150	400				3150	1090	1026	940	1950				
	1,6		8130																		
	2,5		8220																		
1800	1,0		8350		500	400	350	200	500				3400	1190	1130	1050 2	2100				
	1,6		8430																		
2000	1,0		8650		600	500	400	200	500				3700	1290	1232	1150	2300				
	1,6		8730																		

Размер для справок.

Примечание испарители ИХ-2 предназначены для работы при условном давлении в кожухе 2,5МПа.

Конденсатор КХ

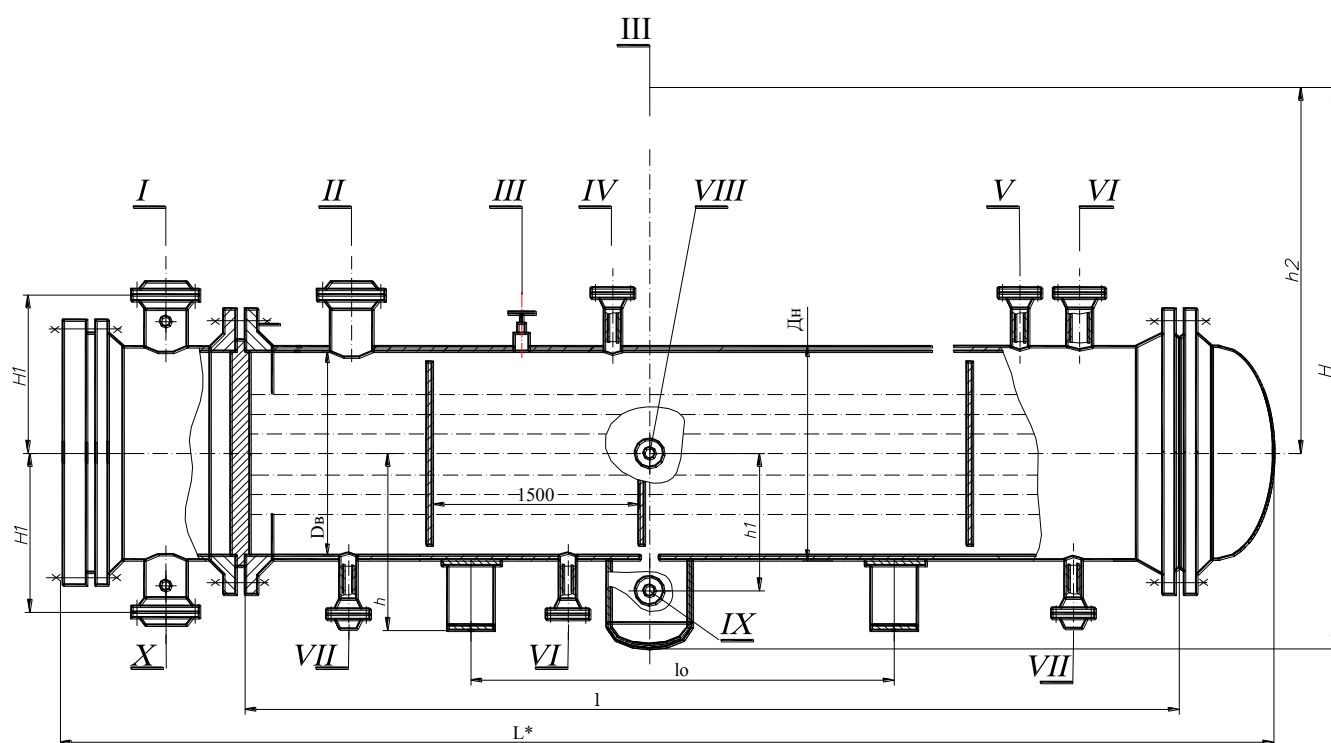


Таблица штуцеров

№ штуцера	Назначение
I	Выход воды
II	Вход паров хладагента
III	Вентиль для продувки
IV	Предохранительный клапан
V	Мановакуумметр
VI	Продувка, отбор паров
VII	Выход жидкого хладагента
VIII	Указатель уровня
IX	Слив хладагента
X	Вход воды
XI	Слив примесей

Основные размеры конденсаторов КХ

Внутренний диаметр кожуха	I	L, не более	I ₀	Dy I при числе ходов по тру- бам:			Dy II	Dy VII	Dy IV	Dy VI	Dy V	H, не бо- лее	Dy VIII, IX	H ₁ ±3	h ±5	h ₁ ±5				
				2	4	6и8														
400	3000	3680	1500	150	-	-	100	50	32	32	40	820	50	363	346	320				
600	3000	3900		200	150	100						1120		530	522	420				
	4000	4900	2000									1340		627	612	530				
800	3000	3970	1500	250	200	150	150	80				50		32	40	1570	50	729	716	630
	4000	4970	2000													200		831	816	740
1000	4000	5210	2000	300			200		80	200	100		2060			990		920	840	
	6000	7210	3000		400	350		300					400			150		2290	1090	1026
	1200	4000	5400	2000	350	250	200	250	100	2490	1190		1130			1050				
6000		7400	3000	600						500	400	500	250	2690	1290	1232	1150			
1400	4000	5630	2000				300	100	50	32	40	2060	50	990	920	840				
	6000	7630	3000									400		350	300	400	150	2290	1090	1026
1600	6000	7690		500	400	350	400	200				2490		1190	1130	1050				
1800		7950		600	500	400	500	250				2690		1290	1232	1150				
2000		8220		600	500	400	500	250				2690		1290	1232	1150				

Размер для справок.

Примечание конденсаторы предназначены для работы при условном давлении в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа.

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходного сечения по трубам аппаратов ИХ-1, ИХ-2, КХ

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м ²						Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м ² , для аппаратов	
		Для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм			Для аппаратов КХ при длине труб, мм				
		3000	4000	6000	3000	4000	6000	ИХ-1, ИХ-2	КХ
400	2	21	-	-	22	-	-	0,014	0,017
600	2	54	72	-	59	79	-	0,037	0,044
	4	49	66	-	53	71	-	0,016	0,019
	6	45	60	-	48	64	-	0,010	0,010
800	2	95	127	-	109	145	-	0,067	0,080
	4	89	119	-	101	135	-	0,030	0,034
	6	84	112	-	96	128	-	0,019	0,022
	8	75	101	-	90	121	-	0,010	0,014
1000	2	161	214	322	175	234	351	0,115	0,129
	4	151	201	302	165	221	331	0,053	0,060
	6	143	191	287	158	211	317	0,034	0,038
	8	133	178	267	152	203	305	0,021	0,025
1200	2	-	309	463	-	339	509	0,168	0,187
	4	-	293	439	-	324	486	0,074	0,088
	6	-	282	423	-	312	469	0,050	0,057
	8	-	265	398	-	301	452	0,035	0,039
1400	2	-	429	644	-	484	726	0,233	0,267
	4	-	411	617	-	464	697	0,110	0,125
	6	-	396	594	-	451	677	0,070	0,081
	8	-	377	565	-	438	657	0,049	0,058
1600	2	-	-	844	-	-	930	0,305	0,342
	4	-	-	811	-	-	898	0,146	0,163
	6	-	-	789	-	-	873	0,090	0,103
1800	2	-	-	1067	-	-	1194	0,390	0,439
	4	-	-	1032	-	-	1156	0,181	0,206
	6	-	-	1005	-	-	1130	0,113	0,136
2000	2	-	-	1323	-	-	1485	0,477	0,546
	4	-	-	1283	-	-	1444	0,226	0,262
	6	-	-	1253	-	-	1413	0,149	0,168

Примечание. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток.

Масса испарителей ИХ-2

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа, не более	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в трубах Ру 0,6МПа, в кожухе Ру 1,6 МПа и длине труб, мм		
			3000	4000	6000
400	1,0	2	800	-	-
	1,6		820	-	-
	2,5		850	-	-
600	1,0	2	1610	1950	-
		4	1550	1870	-
		6	1480	1780	-
	1,6	2	1650	1980	-
		4	1590	1900	-
		6	1520	1810	-
	2,5	2	1720	2050	-
		4	1660	1970	-
		6	1590	1880	-
800	1,0	2	3030	3660	-
		4	2940	3540	-
		6	2870	3440	-
		8	2740	3280	-
	1,6	2	3100	3770	-
		4	3010	3650	-
		6	2940	3550	-
		8	2810	3390	-
	2,5	2	3220	3890	-
		4	3130	3770	-
		6	3060	3670	-
		8	2930	3510	-
1000	1,0	2	4810	5870	8060
		4	4670	5670	7780
		6	4560	5540	7570
		8	4420	5340	7270
	1,6	2	4500	5960	8270
		4	4360	5780	7990
		6	4250	5630	7780
		8	4110	5430	7480
	2,5	2	5210	6210	8470
		4	5070	6030	8190
		6	4960	5880	7980
		8	4820	5680	7680
1200	1,0	2	-	7410	11320
		4	-	7180	10980
		6	-	7020	10740
		8	-	6780	10380
	1,6	2	-	8560	11570
		4	-	8330	11230
		6	-	8170	10990
		8	-	7930	10630
	2,5	2	-	9260	12270
		4	-	9030	11930
		6	-	8870	11690
		8	-	8630	11330
1400	1,0	2	-	11520	15680
		4	-	11260	15290
		6	-	11050	14970
		8	-	10770	14550
	1,6	2	-	11920	16080
		4	-	11660	15690
		6	-	11450	15370
		8	-	11170	14950
	2,5	2	-	12570	16730
		4	-	12310	16340

		6	-	12100	16020
		8	-	11820	15600
1600	1,0	2	-	-	21340
		4	-	-	20870
		6	-	-	20560
	1,6	2	-	-	22240
		4	-	-	21770
		6	-	-	21460
	2,5	2	-	-	23140
		4	-	-	22670
		6	-	-	22360
1800	1,0	2	-	-	27540
		4	-	-	27030
	1,6	6	-	-	26650
		2	-	-	28540
2000	1,0	2	-	-	34590
		4	-	-	34010
	1,6	6	-	-	33590
		2	-	-	36090
		4	-	-	35510
		6	-	-	35090

Масса конденсаторов

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в трубах Р _у 0,6МПа, в кожухе Р _у 1,6 МПа и длине труб, мм		
		3000	4000	6000
400	2	870	-	-
600	2	1990	2380	-
	4	1910	2270	-
	6	1840	2170	-
800	2	3480	4200	-
	4	3370	4060	-
	6	3300	3960	-
	8	3220	3850	-
1000	2	4800	6750	9040
	4	4660	6560	8760
	6	4560	6430	8550
	8	4470	6310	8380
1200	2	-	10360	13180
	4	-	10140	12840
	6	-	9970	12600
	8	-	9810	12360
1400	2	-	13370	17790
	4	-	13090	17370
	6	-	12900	17090
	8	-	12710	16800
1600	2	-	-	21860
	4	-	-	21400
	6	-	-	21040
1800	2	-	-	29060
	4	-	-	28520
	6	-	-	28140
2000	2	-	-	35790
	4	-	-	35200
	6	-	-	34750

Примечания к таблицам.

1. Масса аппаратов ИХ-1, ИХ-2, КХ рассчитана для номинальных толщин теплообменных труб и листового проката без учета массы арматуры и комплектующих изделий.
2. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать +8%

Бланк заказа теплообменника по ТУ 3644-006-00220302-97 с конструктивными изменениями, предусмотренными настоящими техническими условиями

1.	Условное обозначение аппарата		
2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	В теплообменных трубах	В кольцевом пространстве
2.1.	Давление, МПа	Р расч. Р раб.	
2.2.	Температура рабочая, °С	на выходе на входе	
2.3.	Температура стенок кожуховых и теплообменных труб теплообменников типа ТТОН, °С		
2.4.	Температура расчетная, °С		
2.5.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.6.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С		
2.7.	Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С		
2.8.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.9.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.10.	Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности)		
	воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 («да», «нет»)		
	взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011(с указанием категории и группы смеси)		
3.	Необходимость установки деталей для крепления изоляции «да», «нет» (ненужное зачеркнуть).		
4.	Необходимость проведения на межкристаллическую коррозию сварных соединений «да», «нет», если – да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)		
5.	Теплообменные аппараты устанавливаются: «на бетонном основании», «на металлоконструкции».		
6.	Указать тип крепления труб в трубных решетках: «развальцовка», «обварка с развальцовкой» (ненужное зачеркнуть)		
7.	Схема аппарата Примечания:		
	1.Схема аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в настоящих технических условиях.		
	2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих условиях.		
8.	Таблица штуцеров Примечания:		
	1.Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ.		
	2. Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный фланец.		
9.	Содержание принятых отличий от прототипа теплообменника по ТУ 3644-006-00220302-97 (допускается отличия, перечисленные в технические условия).		
10.	Обоснование принятых отличий.		
11.	Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотренными техническими условиями, согласованию не подлежит.		
Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии			
Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа			

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа

(должность)

(дата)

(подпись)

Устройства теплообменные наружные и внутренние сосудов и аппаратов.

Устройства теплообменные трубчатые стальные наружные и внутренние работающие при внутреннем давлении не более 2,5 МПа предназначены для подогрева или охлаждения жидких технологических веществ в емкостных аппаратах теплоносителем с температурой от минус 40° до 380°С.

Стандарт устанавливает следующие типы теплообменных устройств:

1. Внутренние с U-образными элементами для горизонтальных аппаратов;
 - исполнение 1 – с выводом нижнего штуцера через днище;
 - исполнение 2 – с выводом нижнего штуцера через обечайку.
2. Внутренние винтовые для горизонтальных аппаратов;
3. Внутренние спиральные для вертикальных аппаратов;
4. Внутренние винтовые для вертикальных аппаратов;
 - исполнение 1 – с выводом нижнего штуцера через обечайку;
 - исполнение 2 – с выводом нижнего штуцера через днище.
5. Наружные зигзагообразные для горизонтальных аппаратов;
6. Наружные спиральные для горизонтальных аппаратов;
7. Внутренние в виде трубного пучка для горизонтальных аппаратов.

Теплообменные устройства типа 7 предназначены для работы под давлением не более 0,6 МПа при температуре теплоносителя не более 300°С в емкостных аппаратах на условное давление не более 0,6 МПа.

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 1 исполнения 1 шириной В=600 мм с площадью поверхности теплообмена 1,9 м² материальным исполнением по шифру 1:

Устройство ТУ 1-1-600-1,9-1 АТК 24.218.07-90.

Теплообменное устройство типа 3, радиусом R = 375 мм с площадью поверхности теплообмена 0,6 м² материальным исполнением по шифру 1:

Устройство 3-375-0,6-1 АТК 24.218.07-90

Теплообменное устройство типа 4 исполнения 1 с размерами d=1000 мм, l = 880 мм материальным исполнением по шифру 1:

Устройство 4-1-1000-880-1 АТК 24.218.07-90.

Теплообменное устройство типа 6 с размером l=2000 м, площадью поверхности теплообмена 2,7 м², материальным исполнением по шифру 1:

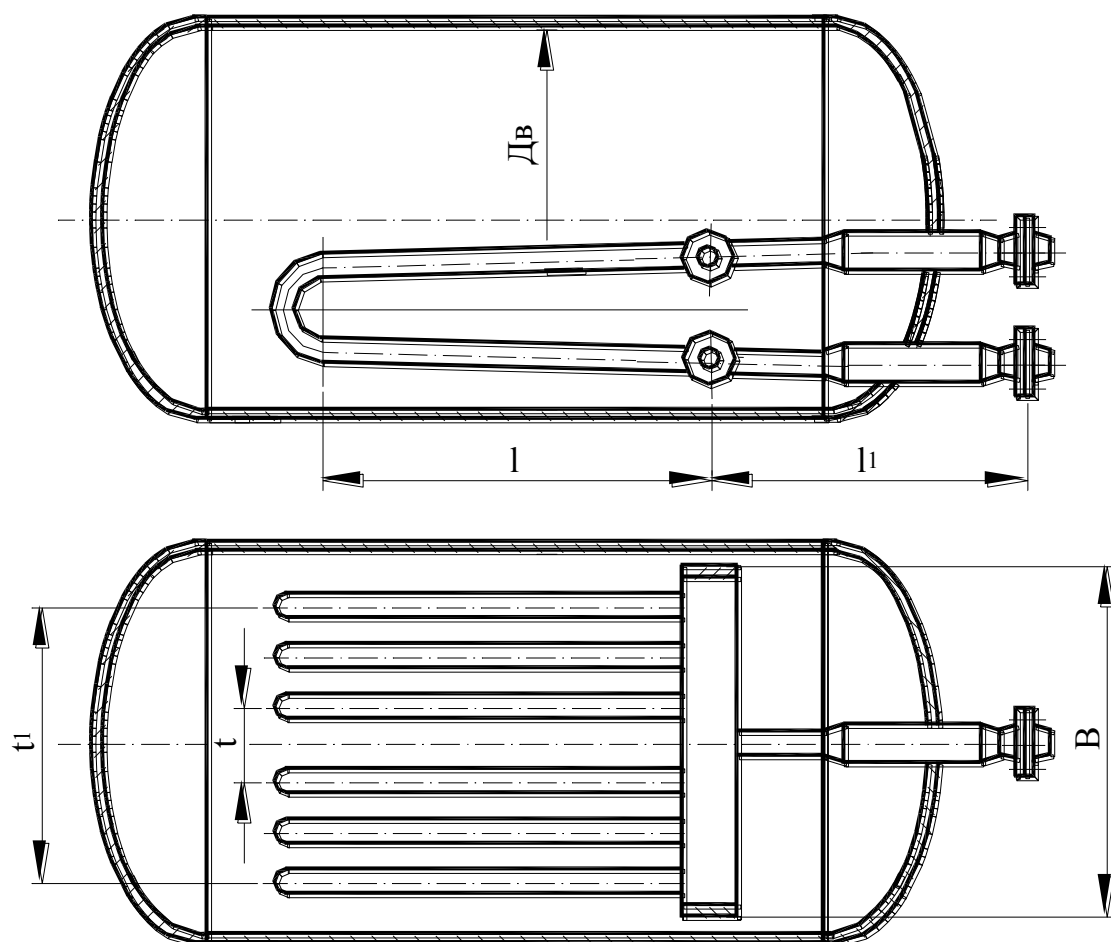
Устройство 6-2000-2,7-1 АТК 24.218.07.-90.

Теплообменное устройство типа 7 с размером l = 3000 мм, материальным исполнением по шифру 1:

Устройство 7-3000-1 АТК 24.218.07-90.

Конструкция креплений и защитных кожухов теплообменных устройств выполняется в соответствии с АТК 24.218.07-90.

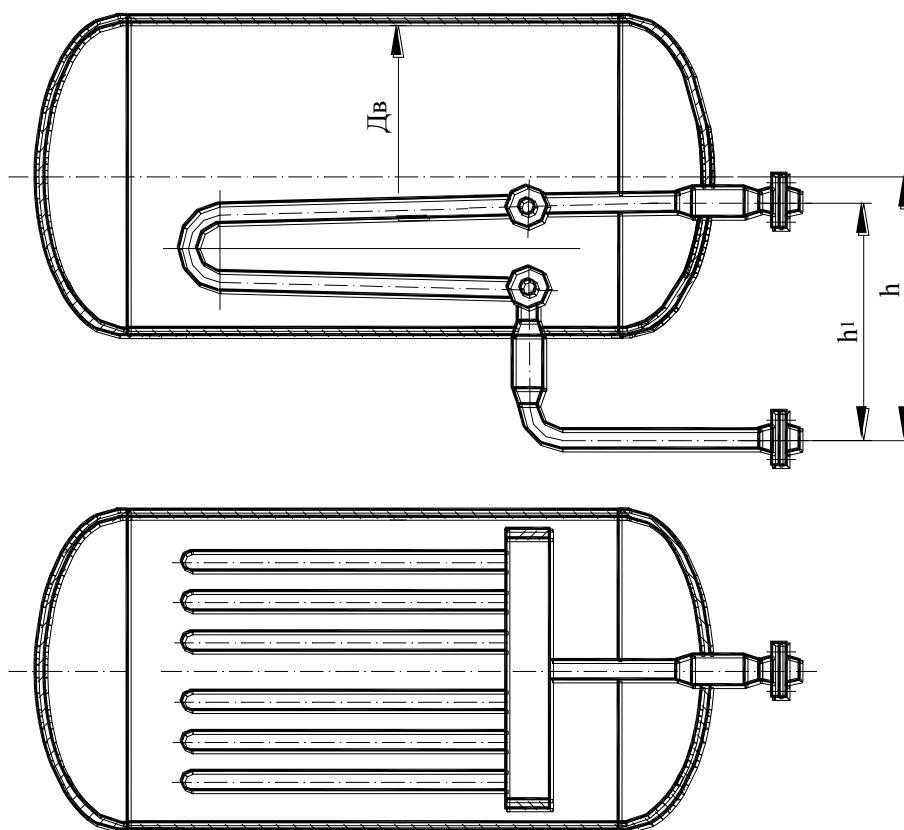
Теплообменные устройства типа 1
исполнение 1



В	l	l₁	t	t₁	n	Площадь поверхности теплообмена, м²	Масса, кг не более	Применяемость для аппаратов диаметром, Дв
600	1000	600	300	500	4	1,5	55,1	1000 – 2000
	1500					1,9	63,7	
	2000					2,3	72,3	
	2500					2,7	80,9	
	3000					3,1	89,5	
	4000					3,9	106,0	
	5000					4,7	123,0	
	6000					5,5	140,0	
900	1000	700	400	800	6	2,2	73,1	1400 – 2000
	1500					2,8	86,0	
	2000					3,4	98,9	
	2500					4,1	112,0	
	3000					4,5	125,0	
	4000					5,8	150,0	
	5000					7,0	176,0	
	6000					8,2	202,0	
	7000					9,4	227,0	
	8000					10,6	253,0	
	9000					11,8	279,0	
1200	1500	800	500	1100	8	3,6	108,0	2000 – 3400
	2000					4,4	125,0	
	2500					5,2	143,0	
	3000					6,0	160,0	
	4000					7,7	194,0	
	5000					9,3	283,0	
	6000					10,9	262,0	
	7000					12,5	297,0	
	8000					14,1	331,0	
	9000					15,7	365,0	
1500	1500	900	600	1400	10	4,5	130,0	2400 – 3400
	2000					5,5	151,0	
	2500					6,5	173,0	
	3000					7,5	195,0	
	4000					9,5	238,0	
	5000					11,5	281,0	
	6000					13,6	324,0	
	7000					15,6	367,0	
	8000					17,6	410,0	
	9000					19,6	453,0	

Примечание: Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7860 кг/м³.

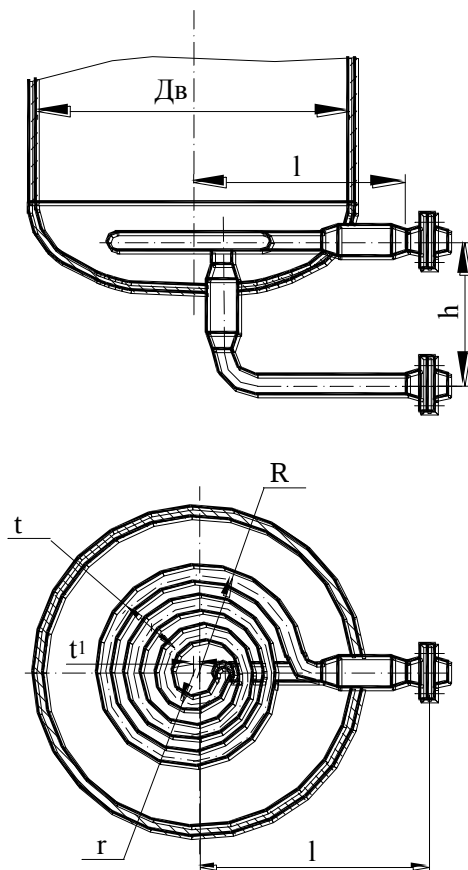
Теплообменные устройства типа 1 исполнение 2



В	l	l ₁	t	t ₁	n	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Масса, кг не более	h ₁	h ₂
600	1000	600	300	500	4	1,5	55,1	570	770
	1500					1,9	63,7		
	2000					2,3	72,3		
	2500					2,7	80,9		
	3000					3,1	89,5		
	4000					3,9	106,0		
	5000					4,7	123,0		
	6000					5,5	140,0		
900	1000	700	400	800	6	2,2	73,1	630	970
	1500					2,8	86,0		
	2000					3,4	98,9		
	2500					4,1	112,0		
	3000					4,5	125,0		
	4000					5,8	150,0		
	5000					7,0	176,0		
	6000					8,2	202,0		
	7000					9,4	227,0		
	8000					10,6	253,0		
	9000					11,8	279,0		

Примечание. Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³

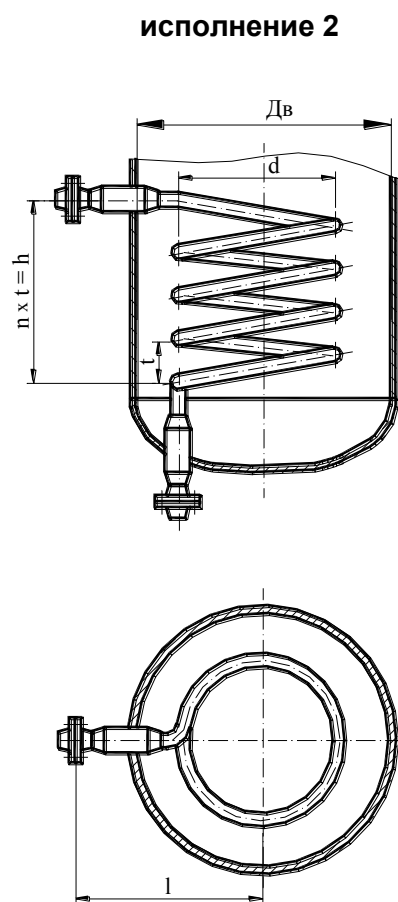
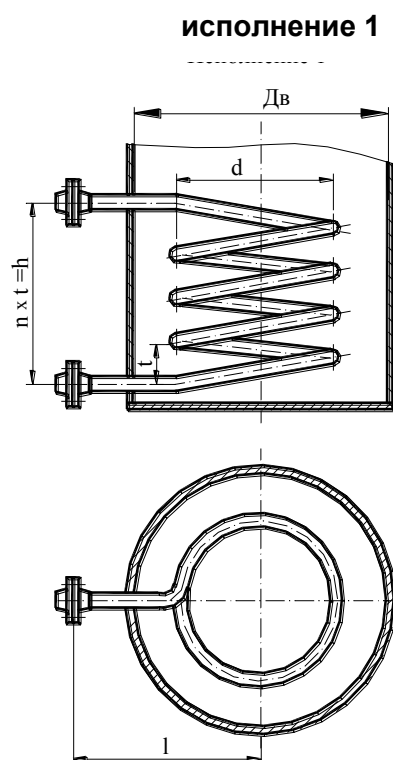
Теплообменные устройства типа 3



R	r	h	l	t	t ₁	Кол-во витков	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Масса, кг не более	Применяемость для аппаратов диаметром, Дв
275	150	400	590	50	25	3	0,5	18,2	800
375			690			5	0,9	27,6	1000
	175			80	40	3	0,6	21,00	
475	150	450	800	50	25	7	105	39,7	1200
480	200			80	40	4	1,0	28,5	
575	150	500	910	50	25	9	2,2	54,5	1400
590				80	40	6	1,6	40,5	
675	175	550	1000	50	25	11	3,0	71,8	1600
695			1020	80	40	7	2,1	51,9	
775	150	600	1100	50	25	13	4,0	92,2	1800
800	200		1120	80	40	8	2,7	65,0	
825	150	650	1150	150	75	5	1,7	44,4	2000
830				80	40	9	3,0	70,8	
925	250	700	1250	150	75	5	2,1	51,3	2200
935	175			80	40	10	3,7	86,5	
1025	200	750	1350	150	75	6	2,5	61,6	2400
1040				80	40	11	4,5	104,0	
1175		850	1500	150	75	7	3,3	77,4	2800
1275	300	900	1600				3,7	86,8	3000
1475	200	950	1800			9	5,0	115,0	3200

Примечание: Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³

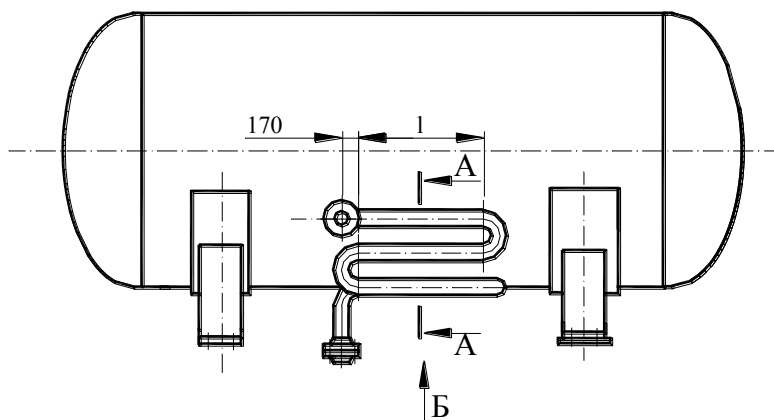
Теплообменные устройства типа 4



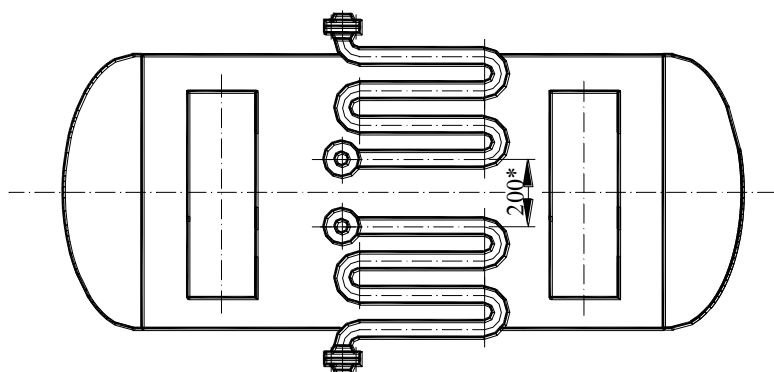
d	h	l	t	n	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Масса, кг не более		Применяемость для аппаратов диаметром, Дв
						исполнение 1	исполнение 2	
300	250	480	50	5	0,6	15,5	18,0	600
500		580			0,9	23,0	25,6	800
700	375	680	1,2		29,8	32,4	1000	
		780	1,3		30,2	32,8	1200	
1000	450	880	1,7		40,0	42,6	1400	
1400		980	6	2,1	47,0	49,6	1600	
		1080		2,8	62,8	65,4	1800	
		1180			63,2	65,8	2000	
		1280		2,9	63,6	66,2	2200	
1800		1380		3,6	79,4	82,0	2400	
		1480	3,7	79,8	82,4	2600		
		1580		80,2	82,8	2800		
2200		1680	7	5,1	110,0	113,0	3000	
		1780		5,2	111,0	114,0	3200	

Примечание. Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³

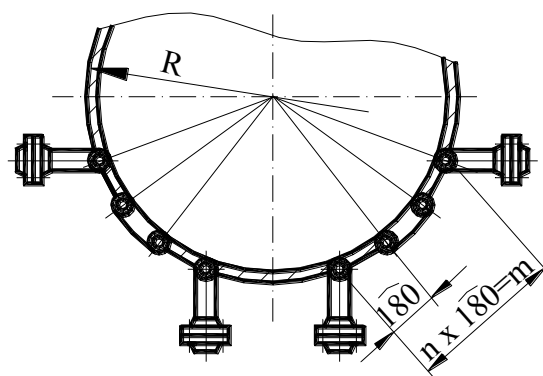
Теплообменные устройства типа 5



Вид Б



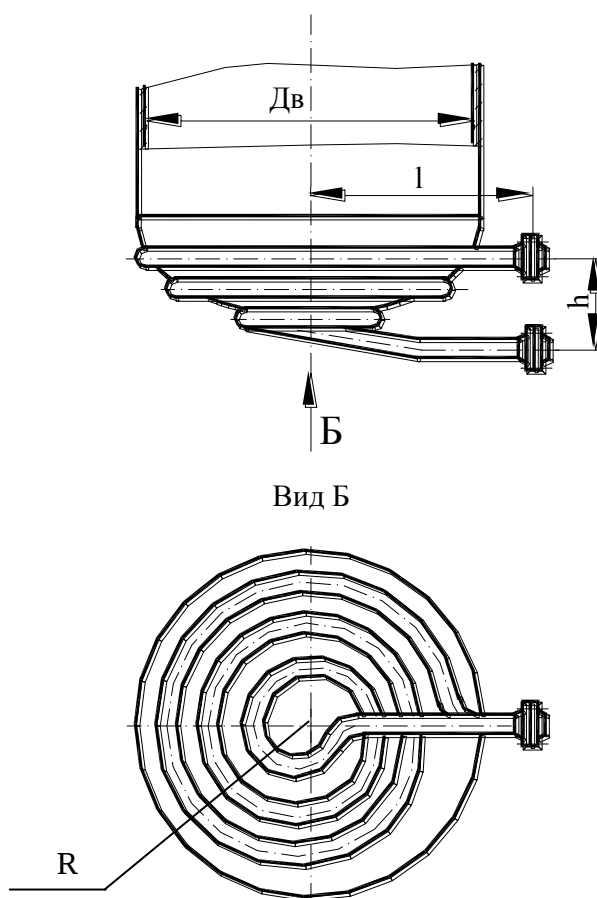
A-A



l	n	m	Площадь поверхности теплооб- мена, м ²	Масса, кг, не более
1000	3	540	1,0	26,7
	5	900	1,5	37,7
	7	1260	2,1	48,7
	9	1620	2,6	59,7
	11	1980	3,1	70,7
1200	3	540	1,2	30,1
	5	900	1,8	42,9
	7	1260	2,4	55,6
	9	1620	3,0	68,3
	11	1980	3,6	81,0
	13	2340	4,2	93,7
1600	15	2700	4,8	106,0
	5	900	2,3	53,1
	7	1260	3,0	69,3
	9	1620	3,8	85,4
	11	1980	4,5	102,0
	13	2340	5,3	118,0
2000	15	2700	6,1	134,0
	5	900	2,7	63,4
	7	1260	3,7	83,0
	9	1620	4,6	103,0
	11	1980	5,5	122,0
	13	2340	6,4	142,0
2500	15	2700	7,3	161,0
	5	900	3,3	76,3
	7	1260	4,5	100,0
	9	1620	5,6	124,0
	11	1980	6,7	148,0
	13	2340	7,8	172,0
3000	15	2700	8,9	196,0
	5	900	4,0	89,2
	7	1260	5,3	117,0
	9	1620	6,6	145,0
	11	1980	7,9	174,0
	13	2340	9,2	202,0
3500	15	2700	10,5	230,0
	5	900	4,6	102,0
	7	1260	6,1	134,0
	9	1620	7,6	167,0
	11	1980	9,1	199,0
	13	2340	10,6	232,0
4000	15	2700	12,2	264,0
	5	900	5,2	115,0
	7	1260	6,9	182,0
	9	1620	8,6	188,0
	11	1980	10,8	225,0
	13	2340	12,8	282,0
5000	15	2700	13,8	299,0
	9	1620	10,6	231,0
	11	1980	12,8	277,0
	13	2340	14,9	322,0
	15	2700	17,0	367,0
6000	9	1620	12,6	274,0
	11	1980	15,1	328,0
	13	2340	17,7	382,0
	15	2700	20,2	436,0
7000	11	1980	17,5	383,5
9000			22,3	486,5

Примечания: 1. Устройство состоит из двух секций.
2. Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³
3. R=Дв/2+S+16

Теплообменные устройства типа 6



R	h	l	Количество витков	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Масса, кг не более	Применяемость для аппаратов диаметром, Дв
275	155	550	3	0,4	14,6	800
425	220	650	5	0,8	27,1	1000
475	225	750	6	1,0	33,6	1200
640	310	850		1,5	40,3	1400
720	325	950	7	1,9	50,0	1600
800	330	1060	8	2,4	60,8	1800
880	360	1150	8	3,0	72,6	2000
1040	465	1250	11	4,2	99,3	2200
1120	485	1350	12	4,8	114,0	2400
1325	500	1650	8	3,7	90,5	3000
1425	525	1750	9	4,6	107,0	4000

Примечание. Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³.

Основные размеры теплообменных устройств типа 7

I	n	l ₁	Площадь поверхности теплообмена, м ²	Масса, кг, не более
2500	2	1700	9,9	334,0
3000	3	2550	11,8	365,0
4000	4	3400	15,6	427,0
5000	5	4250	19,4	488,0
6000	7	5950	23,1	556,0
7000	8	6800	26,9	617,0
8000	9	7650	30,7	678,0
9000	10	8500	34,5	739,0

Примечание: Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м³

Материальное исполнение деталей теплообменных устройств

Шифр материального исполнения	Тип устройства	Температура теплоносителя, °С	Марка стали, обозначение стандарта	Технические требования к материалу		
				Деталей из труб Ø32x3	Фланцев, трубной решетки	Деталей из листового проката
1	1-7	от минус 20 до плюс 380	10,20 ГОСТ 1050	ГОСТ 8733 группа В; ГОСТ 8731 группа В	ГОСТ 14637 ГОСТ 5520	ГОСТ 14637
2		от минус 30 до плюс 380			ГОСТ 8479, Гр. IV – КП 195	ГОСТ 5520
3			10Г2 ГОСТ 4543		ГОСТ 8479 гр. IV КП 215	
4	1-4,7	от минус 40 до плюс 380	12Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940 ГОСТ 9941	ГОСТ 25054 гр. IV, Гр. IVк; ГОСТ 7350 группа М26	ГОСТ 7350 группа М26
5			10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632			
6		от минус 40 до плюс 300	08Х22Н6Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940 ГОСТ 9941 ТУ 14-3-59		
7			08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ТУ 14-3-59		
8			08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 5632	ГОСТ 25054 Гр. IV ГОСТ 7350 группа М26	

Примечание: Для теплообменных устройств типа 7 не более 300°С

Основные размеры теплообменников типа ТТМ

Условное обо- значение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб l _к	Длина аппарата ≈L		Диаметр камеры		Ду	Ду ₁	Н	Н ₁	Н ₂	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Масса аппарата, кг															
				исполнение														При длине теплообмен- ных труб, мм															
	тепло- обмен- ных	кожу- ховых		1	2	Дн	Дв											3000	4500	6000	9000												
ТТМ5 38/89-1,6/1,6	38х3,5	89,5	3000 4500 6000	4035 5535 7035	4165 5665 7165	426	-	80	150	353	348	205	1500 3000 3000	580	550 550 1250	370	415	-	-	-	-												
ТТМ5 38/89-4,0/1,6			3000 4500 6000	4085 5585 7085	4215 5715 7215								1500 3000 3000	620	550 550 1250	400	435																
ТТМ5 38/89-4,0/4,0			3000 4500 6000	4120 5620 7120	4250 5750 7250								1500 3000 3000	635	550 550 1250		470																
ТТМ5 48/89-1,6/1,6	48х4		3000 4500 6000	4035 5535 7035	4185 5685 7185								426	-	80	150	353					348	205	1500 3000 3000	580	550 550 1250	370	415	1040	1260	1490	-	
ТТМ5 48/89-4,0/1,6			3000 4500 6000	4085 5585 7085	4215 5715 7215																			1500 3000 3000	620	550 550 1250	400	435	1150	1380	1600		
ТТМ5 48/89-4,0/4,0			3000 4500 6000	4120 5620 7120	4250 5750 7250																			1500 3000 3000	635	550 550 1250		470	1450	1670	1890		
ТТМ5 48/108- 1,6/1,6		108,5	3000 4500 6000	4120 5620 7120	4170 5770 7270	-	500			80	150							390	385	205				1500 3000 3000	605	550 550 1250	390	430	-	-	-		-
ТТМ5 48/108- 4,0/1,6			3000 4500 6000	4220 5720 7220	4370 5870 7370																			1500 3000 3000	685	550 550 1250	445	475					
ТТМ5 48/108- 4,0/4,0			3000 4500 6000	4275 5775 7275	4425 5925 7425																			1500 3000 3000	710	550 550 1250		530					

Продолжение таблицы

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб l _к	Длина аппарата ≈L		Диаметр камеры		Ду	Ду ₁	Н	Н ₁	Н ₂	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Масса аппарата, кг															
				исполнение														При длине теплообменных труб, мм															
	тепло-обмен-ных	кожу-ховых		1	2	Дн	Дв											3000	4500	6000	9000												
ТТМ5 57/108-1,6/1,6	57х4	108х5	3000 4500 6000	4130 5630 7130	4280 5780 7280	-	600	100	150	390	385	240	1500 3000 3000	605	550 550 1250	390	430	1350	1660	1970	-												
ТТМ5 57/108-4,0/1,6			3000 4500 6000	4230 5730 7230	4380 5880 7380								1500 3000 3000	685	550 550 1250	445	475	1540	1850	2160													
ТТМ5 57/108-4,0/4,0			3000 4500 6000	4285 5785 7285	4435 5935 7435								1500 3000 3000	710	550 550 1250		530	1790	2100	2400													
ТТМ7 48/89-1,6/1,6	48х4		4500 6000 9000	5605 7105 10105	5755 7255 10255			-				600	100	150	390	385	240	3000 3000 6000	595	550 1250 1250	385	420		1650	1950	2580							
ТТМ7 48/89-4,0/1,6			4500 6000 9000	5685 7185 10185	5835 7335 10335													3000 3000 6000	660	550 1250 1250	235	450		1800	2100	2730							
ТТМ7 48/89-4,0/4,0			4500 6000 9000	5730 7230 10230	5880 7380 10380													3000 3000 6000	685	550 1250 1250		495		2040	2340	2970							
ТТМ7 57/108-1,6/1,6	57х4		4500 6000 9000	5750 7250 10250	5910 7410 10410								-				600	100	200	495	490	240	3000 3000 6000	675	550 1250 1250	415	515	-	2630	3160	4220		
ТТМ7 57/108-4,0/1,6	57х4		108х5	4500 6000 9000	5860 7360 10360																		6020 7520 10520	3000 3000 6000	760	550 1250 1250	480		560	-	2890	3420	4480
ТТМ7 57/10/-4,0/4,0				4500 6000 9000	5935 7435 10435																		6095 7595 10595	3000 3000 6000	800	550 1250 1250			635		3280	3800	4870

Продолжение таблицы

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб 1к	Длина аппарата ≈L		Диаметр камеры		Ду	Ду ₁	Н	Н ₁	Н ₂	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Масса аппарата, кг			
	теплообменных	кожуховых		исполнение														При длине теплообменных труб, мм			
				1	2	Дн	Дв											3000	4500	6000	9000
ТТМ12 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	6000 9000	7280 10280	-	-	-	-	-	-	-	-	3000 3000 6000	675	1250	415	515	-	-	-	-
ТТМ12 48/89-4,0/1,6			6000 9000	7390 10390									3000 6000	760		480	560			3600	4670
ТТМ12 48/89-4,0-4,0			6000 9000	7465 10465									3000 6000	800			635			4100	5150
ТТМ12 57/108-1,6/1,6	57x4		6000 9000	7565 10565									3000 6000	825		500	645			5840	7770
ТТМ12 57/108-4,0/1,6			6000 9000	7670 10670									3000 6000	905		560	690			6300	8230
ТТМ12 57/108-4,0//4,0			6000 9000	7755 10755									3000 6000	950			775			6960	8890
ТТМ22 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	6000 9000	7585 10585	-	-	-	-	-	-	-	-	3000 6000	825	1250	500	645	-	-	-	-
ТТМ22 38 38/89-4,0/1,6			6000 9000	7690 10690									3000 6000	905		560	690				
ТТМ22 38/89-4,0/4,0			6000 9000	7775 10775									3000 6000	950			775				

Продолжение таблицы

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб L _к	Длина аппарата ≈L		Диаметр камеры		Ду	Ду ₁	Н	Н ₁	Н ₂	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Масса аппарата, кг			
				исполнение														При длине теплообменных труб, мм			
	1	2				Дн	Дв											3000	4500	6000	9000
ТТМ22 48/89-1,6/1,6	48x4	89x5	6000 9000	7585 10585	-	-	800	200	250	627	622	390	3000 6000	825	1250	500	645	-	-	5850	7790
ТТМ22 48/89-4,0/1,6			6000 9000	7710 10710									3000 6000	905		580	690			6370	8300
ТТМ22 48/89-4,0/4,0			6000 9000	7795 10795									3000 6000	950		775	7040			8970	
ТТМ22 57/108-1,6/1,6	57x4		6000 9000	7830 1083									3000 6000	935		560	750			8960	11730
ТТМ22 57/108-4,0/1,6			6000 9000	7995 10995									3000 6000	1070		660	815			9840	12600
ТТМ22 57/108-4,0/4,0			6000 9000	8110 11110									3000 6000	1125		930	11460			14220	
ТТМ31 48/89-1,6/1,6	48x4		6000 9000	7585 10585									3000 6000	675		560	750			9180	11940
ТТМ31 48/89-4,0/1,6			6000 9000	7690 10690									3000 6000	760		660	815			9760	12580
ТТМ31 48/89-4,0/4,0			6000 9000	7775 10775									3000 6000	800		930	11310			14070	

Материальное исполнение теплообменников

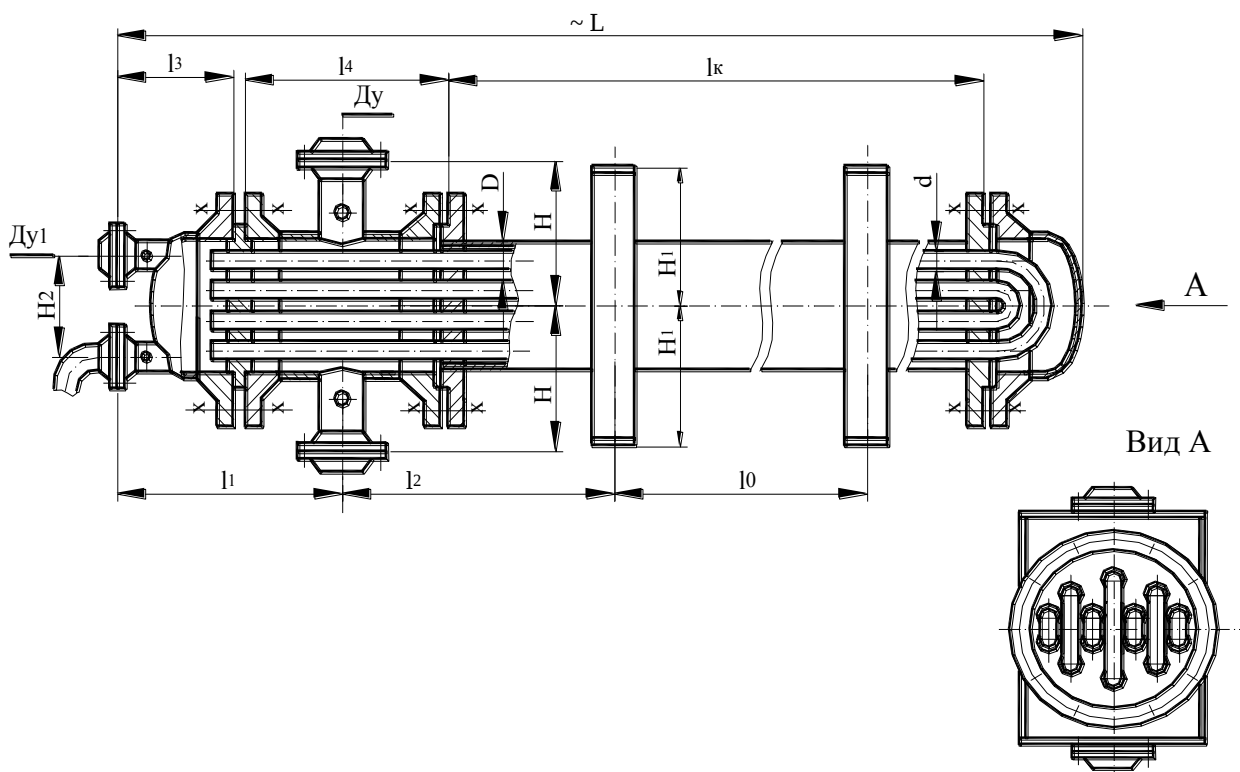
Группа материального исполнения	Материалы деталей трубного пространства			Материалы деталей межтрубного пространства			
	Трубы теплообменные	Решетка теплообменных труб	Камера распределительная первая	Трубы кожуховые	Решетки кожуховых труб	Камера распределительная вторая	Камера поворотная
M1	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731гр.В, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Гр. IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731гр.В, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В
M2	Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV	Двухслойная сталь 16 ГС+ 12Х18Н10Т, Ст3сп+12Х18Н10Т ГОСТ 10885	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731гр.В, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731гр.В
M3	Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	-
M6	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы-Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В

- Примечания: 1. Теплообменники типа ТТОН изготавливаются материальных исполнений М1 и М3.
2. Теплообменники типа ТТОР изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М6.
3. Теплообменники типа ТТМ изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М6
4. Теплообменники типа ТТРМ изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М6

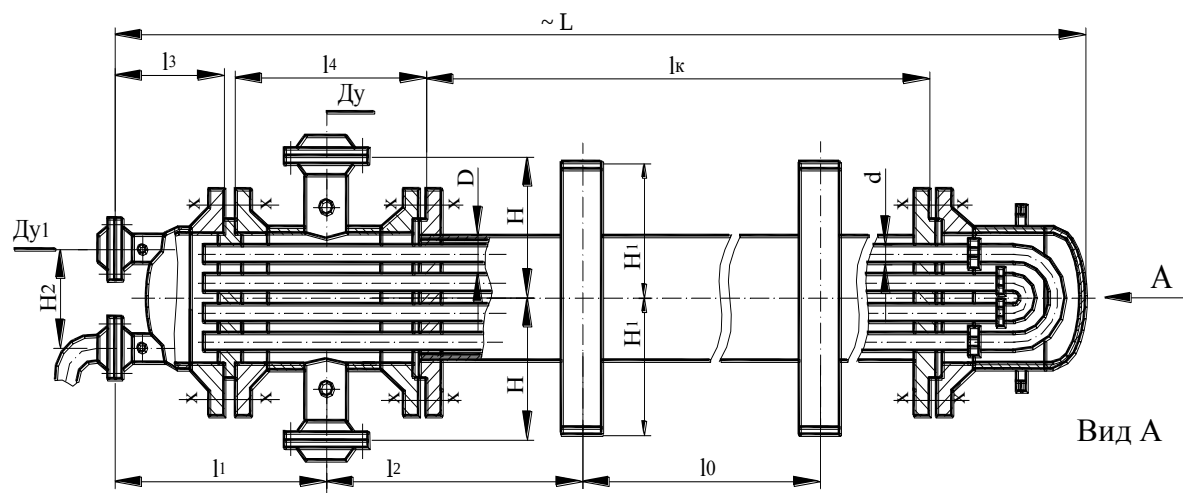
Теплообменники типа ТТМ

1. Разборные многопоточные теплообменники труба в трубе ТТМ, в отличие от однопоточных предназначены для относительно больших расходов рабочих и сред (в случае жидких сред: от 10 до 200 т/ч в трубном пространстве и от 10 до 300 т/ч в кольцевом пространстве). Изготавливаются ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12, ТТМ22, ТМ31.
2. Многопоточные теплообменники могут применяться для процессов конвективного теплообмена «жидкость-жидкость», «газ-газ» и «жидкость-газ», а также для процессов теплообмена с частичной конденсацией или испарением рабочих сред.
3. Типоразмеры со средним кольцевым каналом ($d/D = 48/89$ и $57/108$ мм) выполняются с гладкими теплообменными трубами. Для грязных сред предпочтительными являются аппараты с трубами $57/108$ мм.
4. Конструкцией многопоточных разборных теплообменников предусмотрена возможность температурных удлинений теплообменных труб. Возможность температурных удлинений кожуховых труб конструкцией ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство одного аппарата, не должно превышать 150°C .
5. Конструкция разборных многопоточных теплообменников обеспечивает возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности от загрязнения.
6. При необходимости регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб (без удаления) выбираются аппараты со съемными двойниками на теплообменных трубах, то есть аппараты исполнения 2 и следовательно, меньших типоразмеров (ТТМ5, ТТМ7).

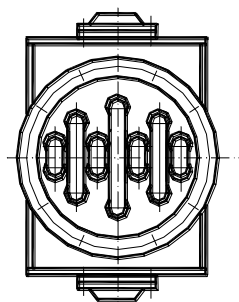
Теплообменник труба в трубе многопоточный Исполнение 1 – с приварными двойниками



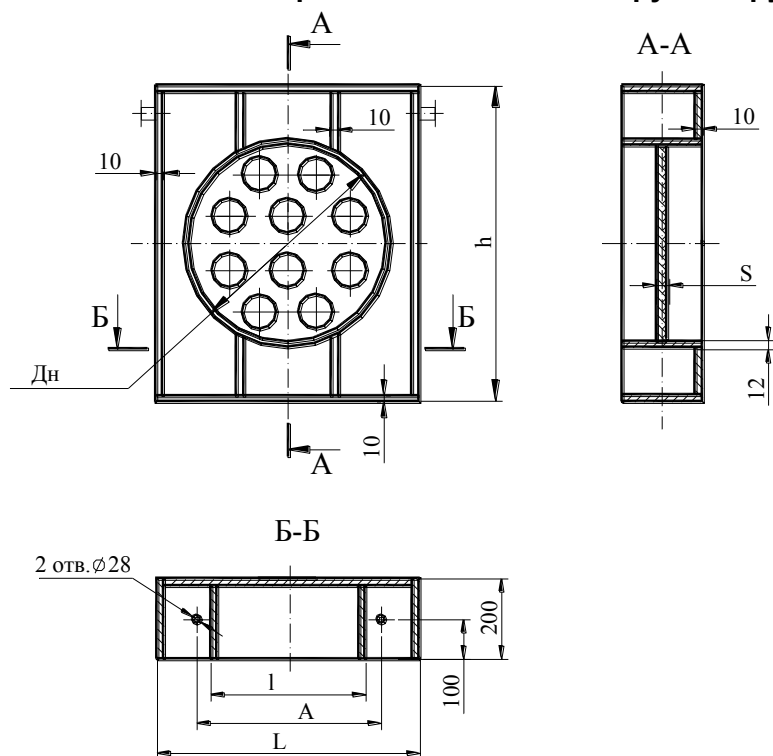
**Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ
Исполнение 2 – с разъемными двойниками**



Вид А



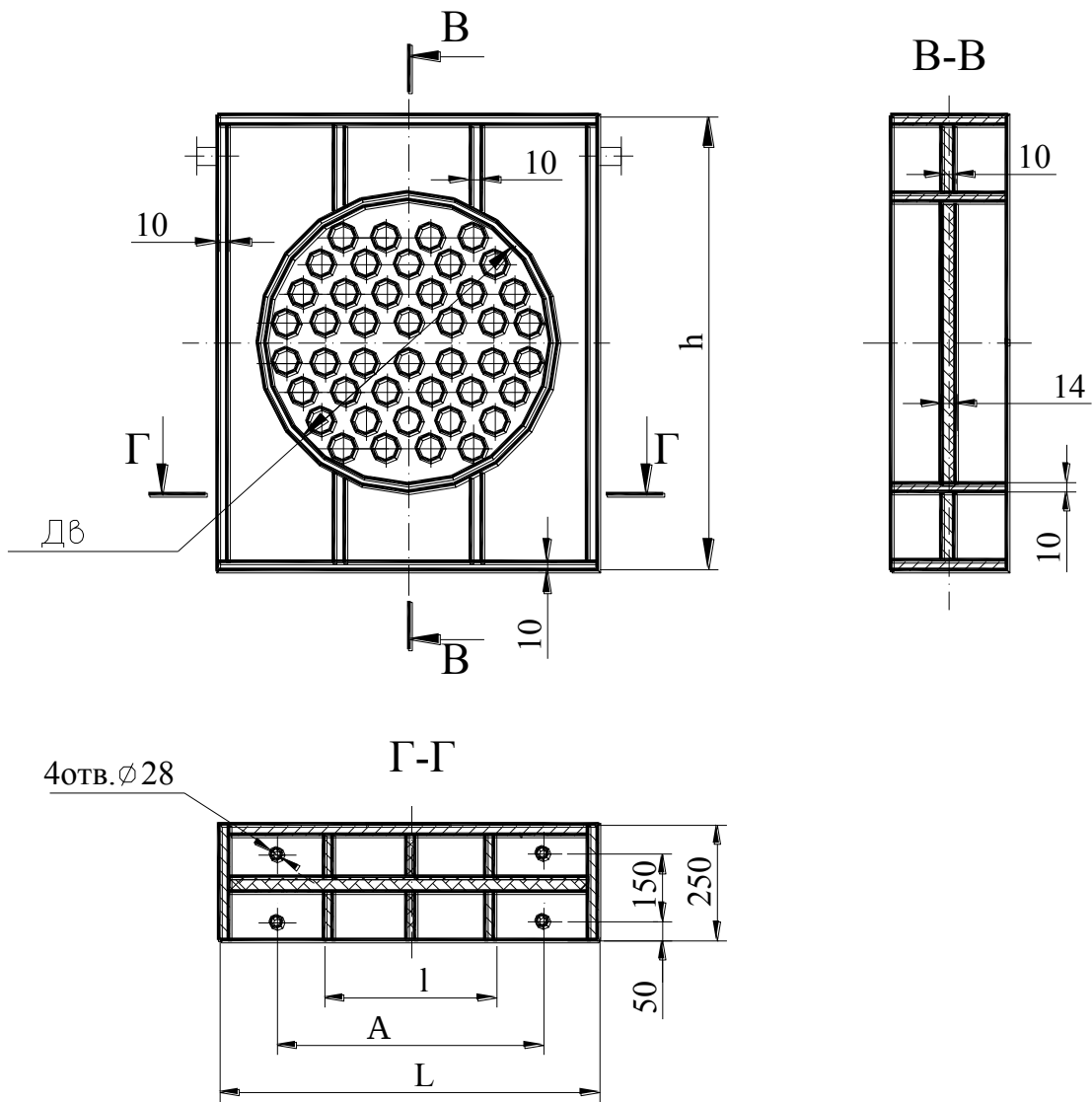
Опоры теплообменников труба в трубе многопоточных ТТМ



Для аппаратов ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12

Дв	Дн	h	L	l	A	S
-	426	696	536	150	330	10
-	480	770	600			
500	-		650	250	380	12
600	-	980	750	300	450	

Опоры теплообменников труба в трубе однопоточных для аппаратов ТТМ22, ТТМ31

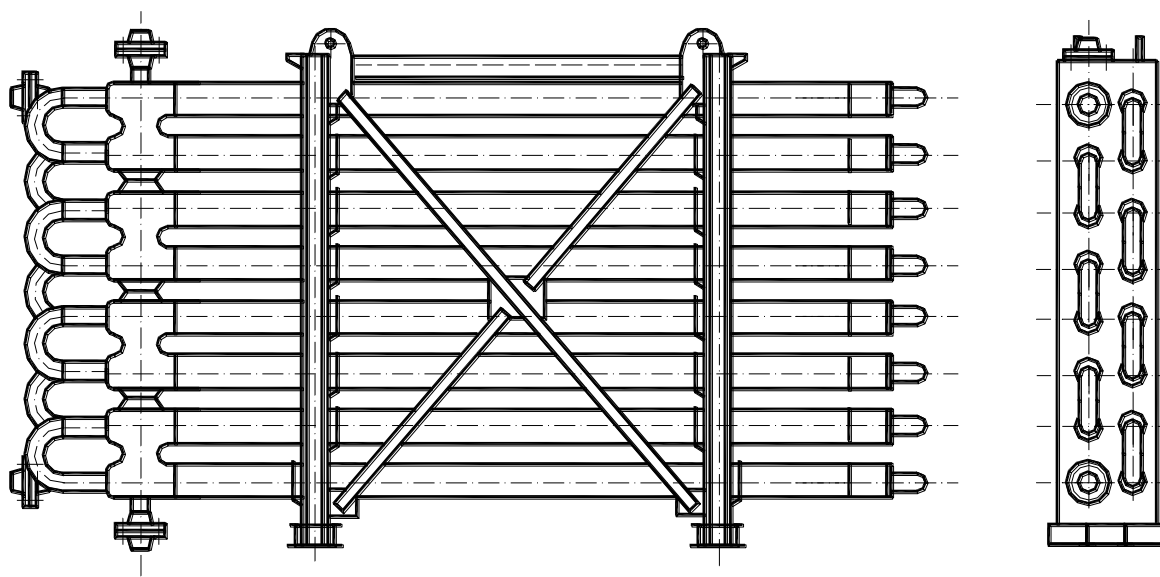


Дв	Дн	h	L	l	A	S
-	426	696	536	150	330	10
-	480	770	600			
500	-		650	250	380	12
600	-	980	750	300	450	

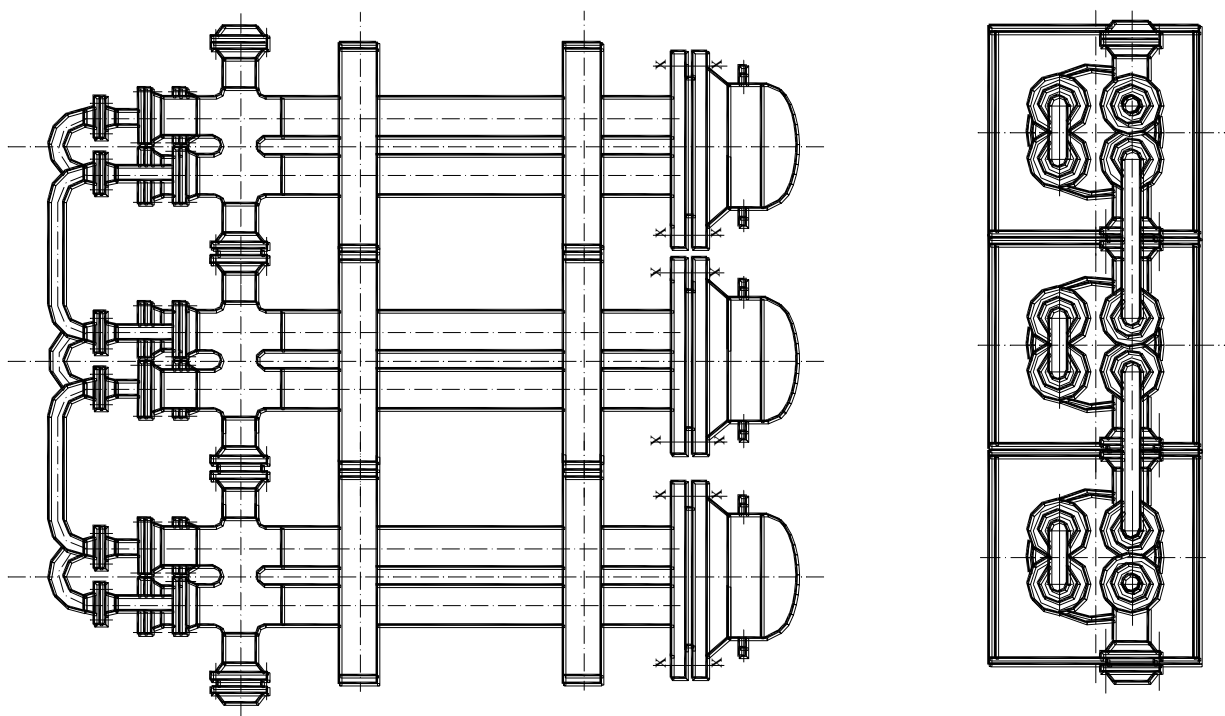
**Предельное расчетное давление для теплообменников
в зависимости от температуры среды в трубном пространстве.**

Давление условное, МПа	Материальное исполнение	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °С					
		до 100	200	250	300	350	400
1,6	M1	1,60	1,48	1,40	1,20	1,10	0,90
	M2,M3	1,60	1,47	1,44	1,36	1,32	1,20
	M6	1,60	1,51	1,36	1,23	-	-
4,0	M1	4,00	3,70	3,50	3,00	2,60	2,30
	M2,M3	4,00	3,70	3,52	3,40	3,25	3,00
	M6	4,00	3,77	3,40	3,08	-	-
6,3	M1	6,30	5,83	5,80	4,80	4,00	3,65
	M2,M3	6,30	5,94	5,76	5,40	5,37	4,80
	M6	6,30	5,94	5,35	4,85	-	-

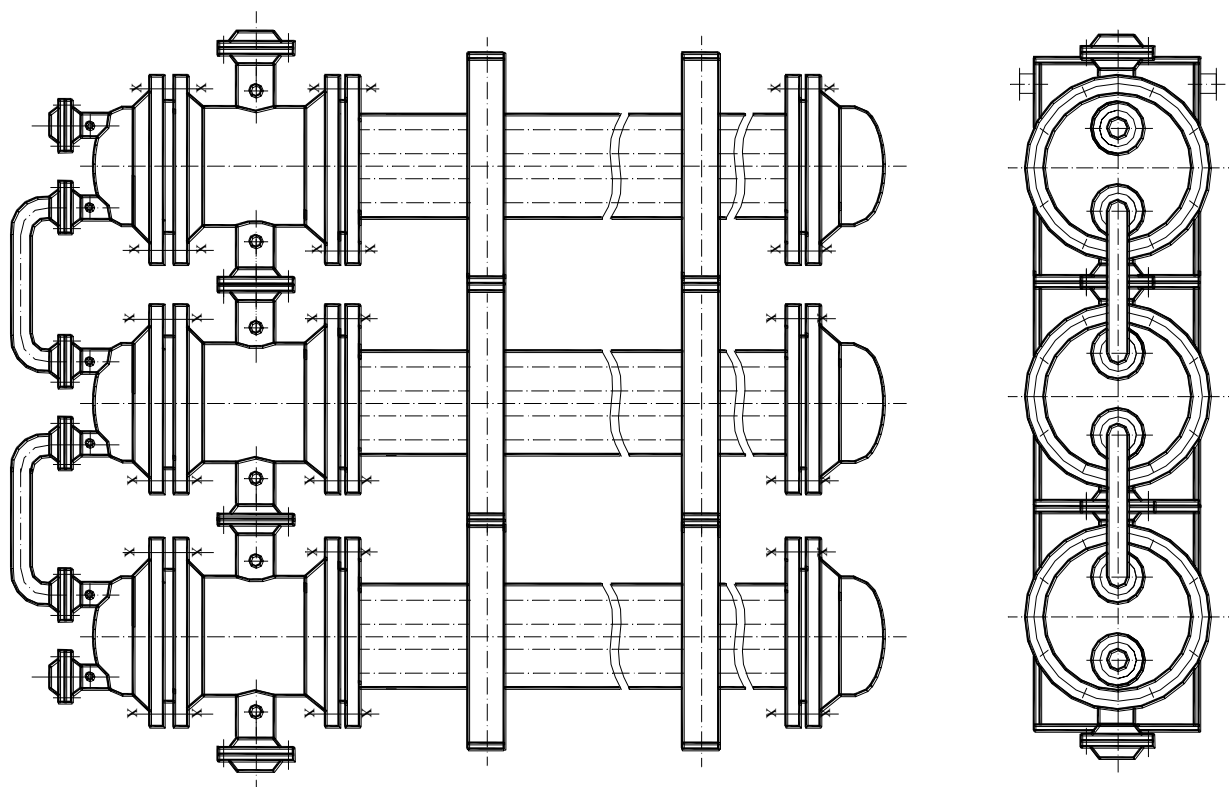
**Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе
однопоточного неразборного ТТОН в блок**



**Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе
однопоточного разборного ТТОР в блок**



**Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе
многопоточного ТТМ в блок**



**Опросной лист
для заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99.**

1.	Условное обозначение аппарата		В теплообмен- ных трубах	В кольцевом пространстве
2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды			
2.1.	Давление, МПа	Р расч.		
		Р раб.		
2.2.	Температура рабочая, °С	на выходе		
		на входе		
2.3.	Температура стенок кожуховых и теплообменных труб теплообменников типа ТТОН, °С			
2.4.	Температура расчетная, °С			
2.5.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С			
2.6.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района ус- тановки аппарата, °С			
2.7.	Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С			
2.8.	Наименование рабочей среды и процентный состав			
2.9.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)			
2.10.	Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности)			
	воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 («да», «нет»)			
	взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011(с указанием категории и группы смеси)			
3.	Необходимость установки деталей для крепления изоляции «да», «нет» (ненужное зачеркнуть).			
4.	Необходимость проведения на межкристаллическую коррозию сварных соединений «да», «нет», если – да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)			
5.	Теплообменные аппараты устанавливаются: «на бетонном основании», «на металлоконструкции».			
Опросный лист не подлежит согласованию.				
Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии				
Наименование и почтовый адрес организации, составившей опросный лист				

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист

(должность)

(дата)

(подпись)

Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотренными настоящими техническими условиями

1.	Условное обозначение аппарата		
2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	В теплообменных трубах	В кольцевом пространстве
2.1.	Давление, МПа	Р расч.	
		Р раб.	
2.2.	Температура рабочая, °С	на выходе	
		на входе	
2.3.	Температура стенок кожуховых и теплообменных труб теплообменников типа ТТОН, °С		
2.4.	Температура расчетная, °С		
2.5.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.6.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С		
2.7.	Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С		
2.8.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.9.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.10.	Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности)		
	воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 («да», «нет»)		
	взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011(с указанием категории и группы смеси)		
3.	Необходимость установки деталей для крепления изоляции «да», «нет» (ненужное зачеркнуть).		
4.	Необходимость проведения на межкристаллическую коррозию сварных соединений «да», «нет», если – да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)		
5.	Теплообменные аппараты устанавливаются: «на бетонном основании», «на металлоконструкции».		
6.	Указать тип крепления труб в трубных решетках: «развальцовка», «обварка с развальцовкой» (ненужное зачеркнуть)		
7.	Схема аппарата Примечания:		
	1..Схема аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в настоящих технических условиях.		
	2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих условиях.		
8.	Таблица штуцеров Примечания:		
	1.Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ.		
	2. Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный фланец.		
9.	Содержание принятых отличий от прототипа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 (допускается от- личия, перечисленные в технических условиях).		
10.	Обоснование принятых отличий.		
11.	Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотрен- ными техническими условиями, согласованию не подлежит.		
Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии			
Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа			

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа

(должность)

(дата)

(подпись)