

Теплообменники «труба в трубе» по ТУ 3612-014-00220302-99

Теплообменники предназначены для нагрева и охлаждения сред в технологических процессах нефтяной, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности.

Теплообменники изготавливаются следующих исполнений:

- 1 – приварными двойниками
- 2 – со съемными двойниками

В теплообменниках применяются теплообменные трубы гладкие (Г).

Теплообменники могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150.

Теплообменники рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале. Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП 11-7-81 (с учетом конкретного типоразмера и схемы компоновки аппаратов).

Пример условного обозначения теплообменного аппарата при заказе:

Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный (ТТОН) со съемными двойниками (исполнение 2), с диаметром теплообменных и кожуховых труб $d/D= 57/108$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн= 6,3/4,0$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

*Теплообм. ТТОН-2-57/108-6,3/4,0 / 6-Г-М1-У
ТУ 3612-014-00220302-99*

Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный (ТТОР) с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D= 89/159$ мм, на условное давление внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн= 4,0/1,6$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

*Теплообменник ТТОР-89/159-4,0/1,6/6-Г-М1-У
ТУ 3612-014-00220302-99.*

Теплообменник труба в трубе многопоточный с 7-ю параллельными потоками (ТТМ7), с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D=48/89$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн=1,6/1,6$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

*Теплообменник ТТМ7-1-48/89-1,6/1,6/ 6-Г-М1-Т
ТУ 3612-014-00220302-99.*

При заказе теплообменников должен представляться опросный лист .

По требованию потребителя допускается:

- принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять «шип-паз» на $P_{y \leq 4,0}$ МПа;
- производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развальцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);
- не устанавливать детали для крепления теплоизоляции.

Заказ теплообменников с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в обязательном приложении.

Примечание. Допускается изготавливать теплообменники на конкретные расчетные условия, приведенные в опросном листе или исполнений по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу теплообменника определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

Основные параметры теплообменников труба в трубе

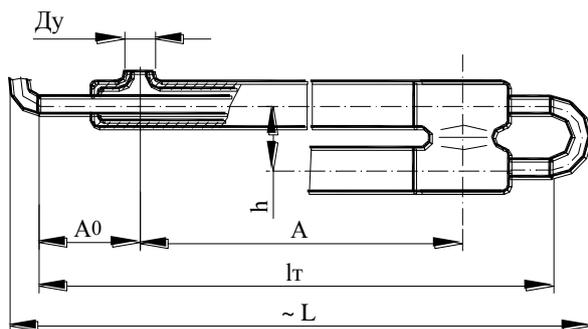
Наименование параметров		Значения параметров для теплообменников типа			
		ТТОН	ТТОР	ТТМ	ТТРМ
Поверхность теплообмена гладких труб, м ²		0,11-4,45	5,0-18,0	3,9-93,0	0,55-4,6
Наружный диаметр теплообменных труб, мм		25; 38; 48; 57; 89; 108; 133; 159.	89; 108; 133; 159	38; 48; 57	25; 38; 48; 57.
Наружный диаметр кожуховых труб, мм		57; 76; 89; 108; 133; 159; 219	133; 159; 219	89; 108.	57; 76; 89; 108.
Условное давление, МПа, не более	В трубах	1,6; 4,0; 6,3	1,6; 4,0	1,6; 4,0	6,3
	В кожухе	1,6; 4,0; 6,3	1,6; 4,0	1,6; 4,0	1,6; 4,0; 6,3
Температура рабочей среды, °С	В трубах	От минус 30 до 300	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400
	В кожухе	От минус 30 до 300	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400
Длина теплообменных труб, мм		1500; 3000; 4500; 6000; 9000.	4500; 6000; 9000	3000; 4500; 6000; 9000.	1500; 3000; 4500; 6000

Рекомендации по выбору и области применения теплообменных аппаратов типа «труба в трубе»

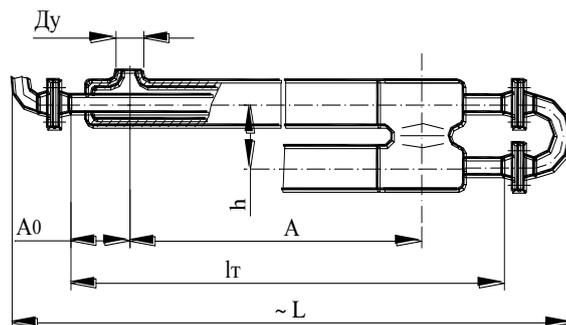
Теплообменники типа ТТОН

1. Неразборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОН предназначены для таких условий эксплуатации, когда среда, проходящая в кольцевом пространстве, не дает отложений, вызывающих необходимость механической очистки наружной поверхности теплообменных труб.
2. Аппараты с приварными двойниками (1 исполнение) предназначены для условий, когда среда трубного пространства также не требует механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб.
3. Аппараты со съемными двойниками (2 исполнение) наиболее пригодны для эксплуатации, вызывающих необходимость регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнения.

Теплообменник труба в трубе однопоточный
неразборный ТТОН
Исполнение 1 - с приварными двойниками



Теплообменник труба в трубе однопоточный
неразборный ТТОН
Исполнение 2 – со съемными двойниками



Основные размеры теплообменников ТТОН

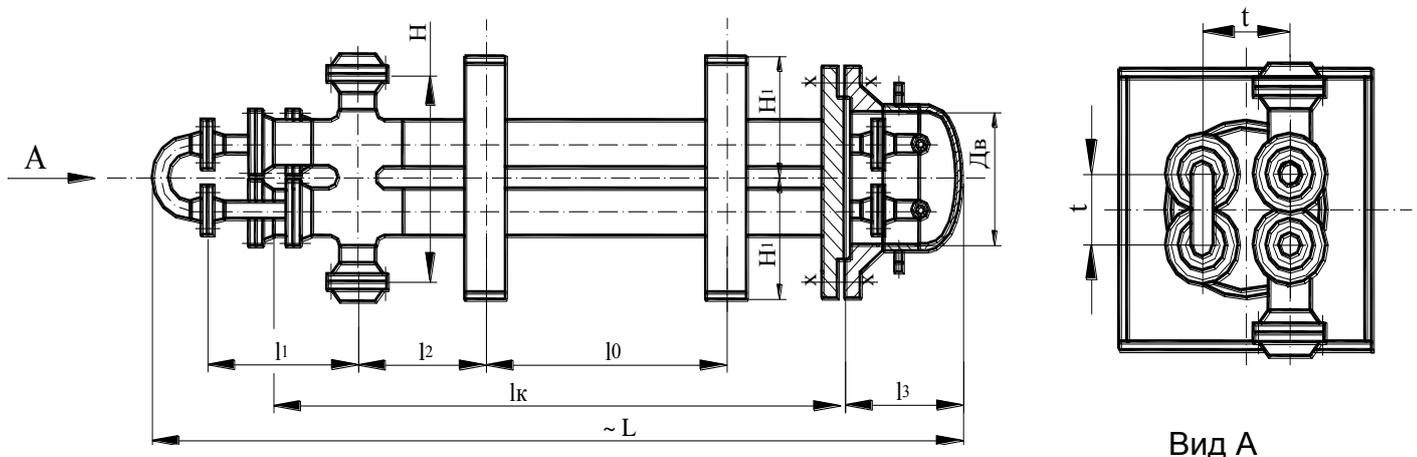
Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб 1т	Длина секции ≈ L		Ду	h	Ao	A	Масса элементов теплообменников исполнения 1, кг					Масса элементов теплообменников исполнения 2, кг													
	теплообменных	кожуховых		исполнение						По длине теплообменных труб, мм																		
				1	2					1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000									
ТТОН 25/57-6,3-4,0	25x3	57x4	1500 3000	1620 3120	1810 3310	40	90	100	1300 2800	9,95	20,5				11,8	22,5												
ТТОН 25/57-16,0/4,0	25x4		1500 3000	1620 3120	1810 3310				1300 2800	10,7	21,7				11,6	23,5												
ТТОН 25/57-16,0/10,0		57x5	1500 3000	1620 3120	1810 3310				1300 2800	12,7	25,2				14,6	27,4												
ТТОН 38/57-6,3/4,0	38x4	57x4	1500 3000	1630 3130	1840 3340				50	130	115				1300 2800	12,8				25,6	-	-		16,3	29,6	-		
ТТОН 38/57-16,0/4,0	38x5		1500 3000	1630 3130	1840 3340										1300 2800	14,0				27,9				17,5	31,3			
ТТОН 38/57-16,0/10,0		57x5	1500 3000	1630 3130	1840 3340										1300 2800	16,0				31,7				19,5	35,2			
ТТОН 38/76-6,3/4,0	38x4	76x4	1500 3000	1670 3170	1880 3380	50	130	115				1270 2770	15,8	31,4				22,7	34,9									
ТТОН 38/89-6,3/4,0		89x5	1500 4500	3170 4670	3380 4880							130	2740 4240	39,7				60,3	43,7									
ТТОН 48/76-6,3/4,0	48x4	76x4	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430							50	130	115				2770 4270 5770	34,7									
ТТОН 48/76-10,0/6,3	48x5	76x5	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3180 4680 6180				2770 4270 5770	42,1	63,1							84,4	46,5		67,5	88,8						

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб 1т	Длина секции $\approx L$		Ду	h	Ao	A	Масса элементов теплообменников исполнения 1, кг					Масса элементов теплообменников исполнения 2, кг								
	теплообменных	кожуховых		исполнение						По длине теплообменных труб, мм													
				1	2					1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000				
ТТОН 48/76-16,0/10,0	48x5	76x6	3000 4500 6000	3180 4680 6180	-	50	130	115	2770 4270 5770	90,0	119,2	-	-	-	-	-	-						
ТТОН 48/89-10,0/6,3		89x5	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430				2740 4240 5740									46,0	69,4	93,1	50,4	73,8	102,5
ТТОН 48-89-16,0-10,0			3000 4500 6000	3180 4680 6180	-				2740 4240 5740														
ТТОН 48/108-6,3-4,0	48x4	108x5	3000 4500 6000	3240 4740 6240	3430 4930 6430	80	190	150	2700 4200 5700	51,1	76,6	102,3	55,5	81,0	106,7								
ТТОН 48/108-10,0/6,3	48x5	108x6	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430				2700 4200 5700							60,2	91,0	121,4	64,6	95,4	125,8		
ТТОН 57/89-10,0/6,3	57x5	89x5	4500 6000	4690 6190	4970 6470	50	130	130	4240 5740	74,8	100,0	-	-	-	-							-	
ТТОН 57/89-16,0/10,0	57x6	89x6	4500 6000	4690 6190	-				4240 5740							90,0	119,2	-	-	-			
ТТОН 57/108-6,3/4,0	57x5	108x5	4500 6000	4750 6250	5030 6530	80	190	150	4200 5700	51,1	76,6	102,3	55,5	81,0	106,7								
ТТОН 57/108-10,0/6,3		108x6	4500 6000	4750 6250	5030 6530				4200 5700							60,2	91,0	121,4	64,6	95,4	125,8		
ТТОН 57/108-16,0/10,0	57x6	108x8	4500 6000	4750 6250	-	4200 5700	123,0	196,0	-	-	-												
ТТОН 89/133-1,6/1,6	89x5	133x6	6000 9000	-	6535 9535	5680 8680						-	-	-	-	-	197,0	284,0					

Теплообменники ТТОР

1. Разборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОР предназначены для загрязненных и склонных к значительным отложениям рабочих сред, а также для сред, несущих взвеси, то есть для таких технологических условий, когда не допускается разделение рабочей среды на параллельные потоки.
2. Аппараты предназначены для применения в различных очистных установках, сооружаемых с целью охраны окружающей среды, в том числе на установках обработки осадков сточных вод, в установках сжигания нефтешлама и для аналогичных условий работы в других областях промышленности при расходах жидкостей в кольцевом и трубном пространствах от 2 до 60 т/ч.
3. Конструкцией аппаратов обеспечена возможность регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнений, а также возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности.
4. Более загрязненная среда одним потоком проходит внутри теплообменных труб, совершая при этом четыре хода по трубному пространству. Менее загрязненная среда противотоком проходит снаружи теплообменных труб, совершая также четыре хода по кольцевому пространству.
5. Допускается выполнение аппарата двухходовым и следовательно, двухпоточным по кольцевому пространству для тех случаев, когда то обусловлено условиями теплообмена (снаружи теплообменных труб- процесс теплообмена с испарением или конденсацией). Например, при использовании аппарата в качестве парового подогревателя загрязненного продукта.
6. Конструкцией аппаратов предусмотрена возможность свободных температурных удлинениях теплообменных труб. Возможность температурных удлинениях кожуховых труб конструкцией однопоточных четырех ходовых по кольцевому пространству аппаратов ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство аппарата, не должен превышать 150°C .

Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный ТТОР

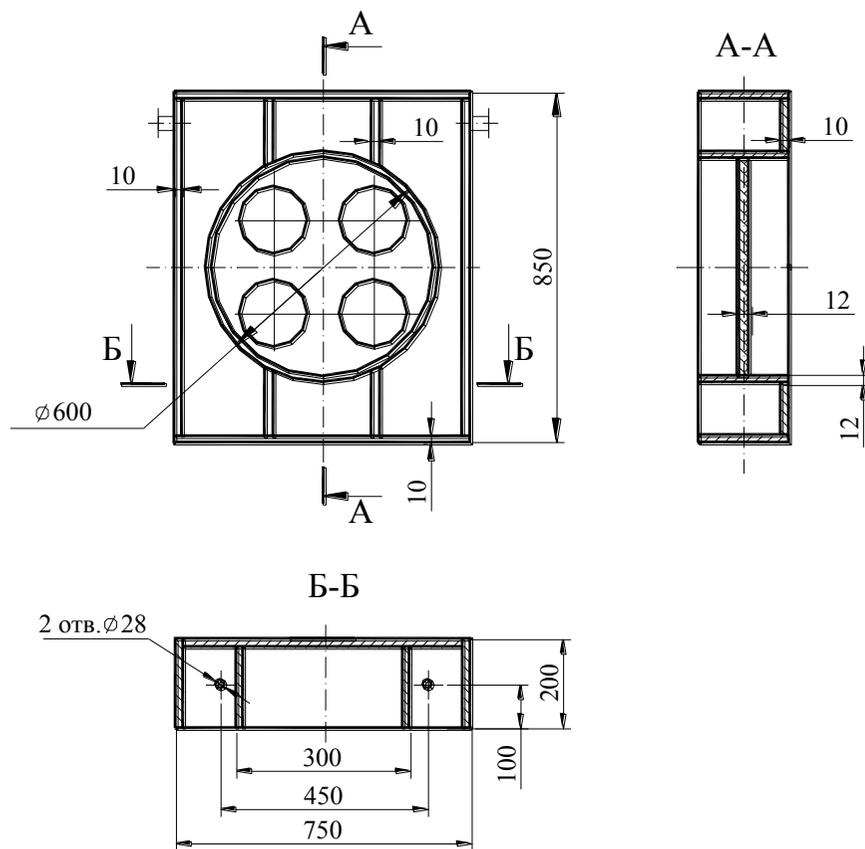


Основные размеры теплообменников типа ТТОР

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб 1к	Длина аппарата ≈L	Диаметр камеры Дв	Ду	Н	Н ₁	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	t	Масса аппарата, кг													
	теплообменных	кожуховых												При длине теплообменных труб, мм													
														4500	6000	9000											
ТТОР 89/133-1,6/1,6	89x5	133x5	4500	5410	600	80	860	425	3000	500	730	400	255	1150	1300	1600											
ТТОР 89/133-4,0/1,6			6000	6910					3000		1695																
ТТОР 89/133-1,6/1,6		9000	9910	6000					1695																		
ТТОР 89/133-4,0/1,6		4500	5420	3000					730																		
ТТОР 89/133-4,0/4,0		6000	6920	3000					1645																		
ТТОР 89/133-4,0/4,0		9000	9920	6000					1645																		
ТТОР 89/159-1,6/1,6	89x5	133x6	4500	5420	600	100	860	425	3000	560	730	400	255	1250	1450	1800											
ТТОР 89/159-4,0/1,6			6000	6920					3000		1630																
ТТОР 89/159-1,6/1,6		9000	9920	6000					1630																		
ТТОР 89/159-4,0/1,6		4500	5470	3000					730																		
ТТОР 89/159-4,0/1,6		6000	6970	3000					1685																		
ТТОР 89/159-4,0/1,6		9000	9970	6000					1685																		
ТТОР 89/159-4,0/4,0	89x5	159x5	4500	5480	600	100	860	425	3000	620	730	400	255	1350	1550	1900											
ТТОР 89/159-4,0/4,0			6000	6980					3000		1630																
ТТОР 89/159-4,0/4,0		9000	9980	6000					1630																		
ТТОР 89/159-4,0/4,0		4500	5480	3000					730																		
ТТОР 89/159-4,0/4,0		6000	6980	3000					1625																		
ТТОР 89/159-4,0/4,0		9000	9980	6000					1625																		
ТТОР 108/159-1,6/1,6	108x5	159x5	4500	5480	600	100	860	425	3000	600	730	400	255	1330	1520	1880											
ТТОР 108/159-4,0/1,6			6000	6980					3000		1685																
ТТОР 108/159-1,6/1,6		9000	9980	6000					1685																		
ТТОР 108/159-4,0/1,6		4500	5515	3000					730																		
ТТОР 108/159-4,0/1,6		6000	7015	3000					1630																		
ТТОР 108/159-4,0/4,0		9000	10015	6000					1630																		
ТТОР 108/159-4,0/4,0	108x6	159x6	4500	5515	600	100	860	425	3000	660	730	400	255	1800	2000	2460											
ТТОР 108/159-4,0/4,0			6000	7015					3000		1625																
ТТОР 108/159-4,0/4,0		9000	10015	6000					1625																		
ТТОР 133/219-1,6/1,6		133x5	219x7	6000					7250		800						150	1080	535	3000	680	1550	550	320	-	2420	3030
ТТОР 133/219-4,0/1,6				9000					10250											3000		1490					
ТТОР 133/219-4,0/1,6			6000	7260					3000											740							
ТТОР 133/219-4,0/4,0	9000		10260	6000	1475																						
ТТОР 133/219-4,0/4,0	6000		7260	3000	1475																						
ТТОР 133/219-4,0/4,0	9000		10260	6000	1475																						
ТТОР 159/219-1,6/1,6	159x5	159x5	6000	7250	800	150	1080	535	3000	690	1550	550	320	-	2600	3250											
ТТОР 159/219-4,0/1,6			9000	10250					3000		1490																
ТТОР 159/219-1,6/1,6		6000	7280	3000					760																		
ТТОР 159/219-4,0/1,6		9000	10280	6000					1490																		
ТТОР 159/219-4,0/1,6		6000	7280	3000					1475																		
ТТОР 159/219-4,0/4,0		9000	10280	6000					1475																		

Опоры теплообменников труба в трубе однопоточных разборных ТТОР

Для аппаратов с диаметром камеры 600 мм



Для аппаратов с диаметром камеры 800 мм

