

ЗАО «ЭТАЛОН ТКС»

ОКП 36 1211

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ЗАО «ЭТАЛОН ТКС»

_____ Д.Н. Антропов

«_____» _____ 2015г.

**ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ АППАРАТЫ
СЕРИИ ТКА**

Технические условия

ТУ 3612-144-13972650-2015

(Вводятся впервые)

Дата введения – 20.05.2015г.
Без ограничения срока действия

Заместитель генерального
директора – главный инженер

_____ В.В. Краев

«_____» _____ 2015г.

2015 г.

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

Содержание

Введение.....	3
1 Технические требования	4
1.1 Общие требования.....	4
1.2 Основные параметры и характеристики	4
1.3 Требования к конструкции.....	49
1.4 Требования к изготовлению	55
1.5 Требования надежности.....	63
1.6 Маркировка	64
1.7 Упаковка.....	65
2 Требования безопасности.....	67
3 Требования охраны окружающей среды	68
4 Правила приемки.....	69
5 Методы контроля	73
5.1 Общие положения	73
5.2 Порядок проведения испытаний.....	74
6 Транспортирование и хранение	79
7 Указания по эксплуатации	80
8 Комплектность.....	81
9 Гарантии изготовителя	81
10 Утилизация.....	82
11 Перечень документов, на которые даны ссылки в данных ТУ	83
Лист регистрации изменений.....	88

Име. № подл.	Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
Изм.		Лист	№ докум.		Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	
Разраб.		Матюшкин						
Пров.		Исламов					Теплообменные кожухотрубчатые аппараты серии ТКА	
Н. контр.		Прокопьев						
Утв.		Краев						
							Лит. Лист Листов 2 88}	
							ЗАО «Эталон ТКС»	
							Технические условия	

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

При заказе и выборе теплообменников производятся теплотехнические расчеты, а также выбираются материалы, обеспечивающие стойкость в отношении коррозионного воздействия сред.

1 Технические требования

1.1 Общие требования

Теплообменники должны соответствовать требованиям настоящих технических условий (далее ТУ); ТР ТС 032/2013 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»; ГОСТ 31842-2012 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования»; ГОСТ Р 52630-2012 «Сосуды и теплообменники стальные сварные. Общие технические условия»; Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и комплекту конструкторской документации ЭТКС 13972650.144.00 предприятия-изготовителя, утвержденным в установленном порядке.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики, установленные при разработке (проектировании) теплообменников, должны соответствовать конструкторской документации и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры теплообменников

Наименование параметров	Значения параметров, мм
Поверхность теплообмена, м ²	1,3 – 713,1
Диаметр кожуха, мм - наружный* - внутренний**	159; 273; 325; 426; 630 400; 600; 800; 1000
Температура теплообмениваемых сред, °С - в кожухе - в трубах	От минус 40 до плюс 350
Условное давление, МПа в кожухе для теплообменников диаметром, мм - 159; 273; 325; 426 (400); 630 (600) - 800 - 1000	1,6; 2,5; 4,0 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0
Условное давление, МПа в трубах для теплообменников диаметром, мм - 159; 273; 325; 426 (400); 630 (600) - 800 - 1000	1,6; 2,5; 4,0 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0
* Наружный диаметр кожуха при изготовлении из трубы. ** Внутренний диаметр кожуха при изготовлении из листа.	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3612-144-13972650-2015

Лист

4

Продолжение таблицы 1

Наименование параметров	Значения параметров, мм
Длина теплообменных труб, мм для теплообменников диаметром, мм - 159; 273 - 325; - 426 (400); 630 (600); 800 - 1000	1100, 1500, 2000, 2500, 3000 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000
Наружный диаметр теплообменных труб, мм	20, 25, 32, 38, 42, 45, 57
Толщина стенки теплообменных труб, мм	2; 2,5; 3; 3,5; 4
Число ходов по трубам для теплообменников диаметром, мм - 159; 273 - 325; 426 (400) - 630 (600); 800; 1000	1 1, 2 1, 2, 4

1.2.2 Основные размеры теплообменников одноходовых по трубам (рисунки 1, 2) и многоходовых по трубам (рисунки 3, 4) должны соответствовать указанным в таблице 2.

1.2.3 Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб должны соответствовать указанным в таблице 3.

1.2.4 Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей теплообменников, должны соответствовать указанным в таблице 4.

1.2.5 Наибольшая допускаемая разность температур кожуха (t_k) и труб (t_T) для теплообменников должна соответствовать указанной в таблице 5.

1.2.6 Наибольшая допускаемая разность в удлинении кожуха и теплообменных труб должна соответствовать указанной таблице 6.

1.2.7 Масса теплообменников должна соответствовать указанной в таблице 7.

1.2.8 Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты для горизонтальных теплообменников должно соответствовать рисунку 5 и таблице 8.

Опоры горизонтальных теплообменников должны соответствовать ОСТ 26-2091.

1.2.9 Значение предельного расчетного давления для теплообменников в зависимости от температуры среды должно соответствовать таблице 9.

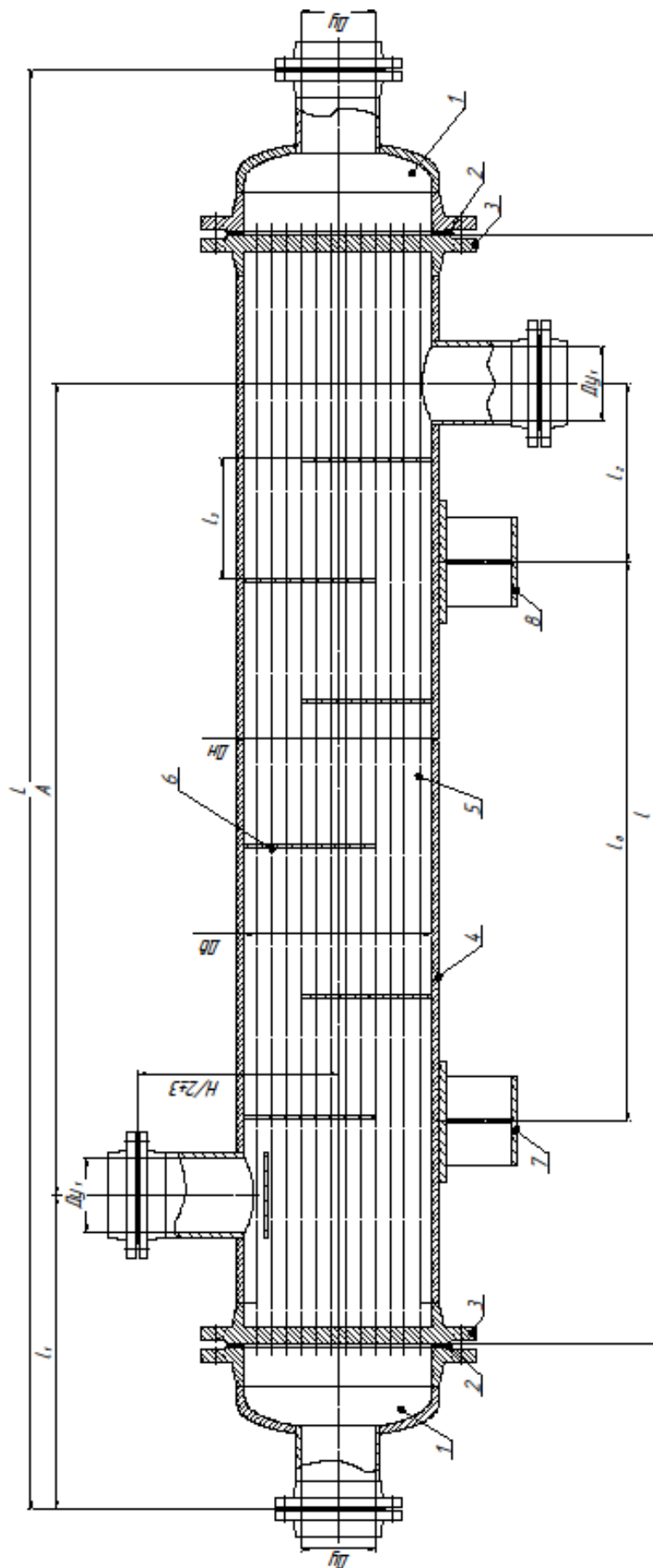
1.2.10 Объем теплоносителя в трубном пространстве теплообменников должен соответствовать таблице 10.

1.2.11 Классификация теплообменников по категориям опасности по ТР ТС 032/2013 приведена в таблице 11 и таблице 12.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						5

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

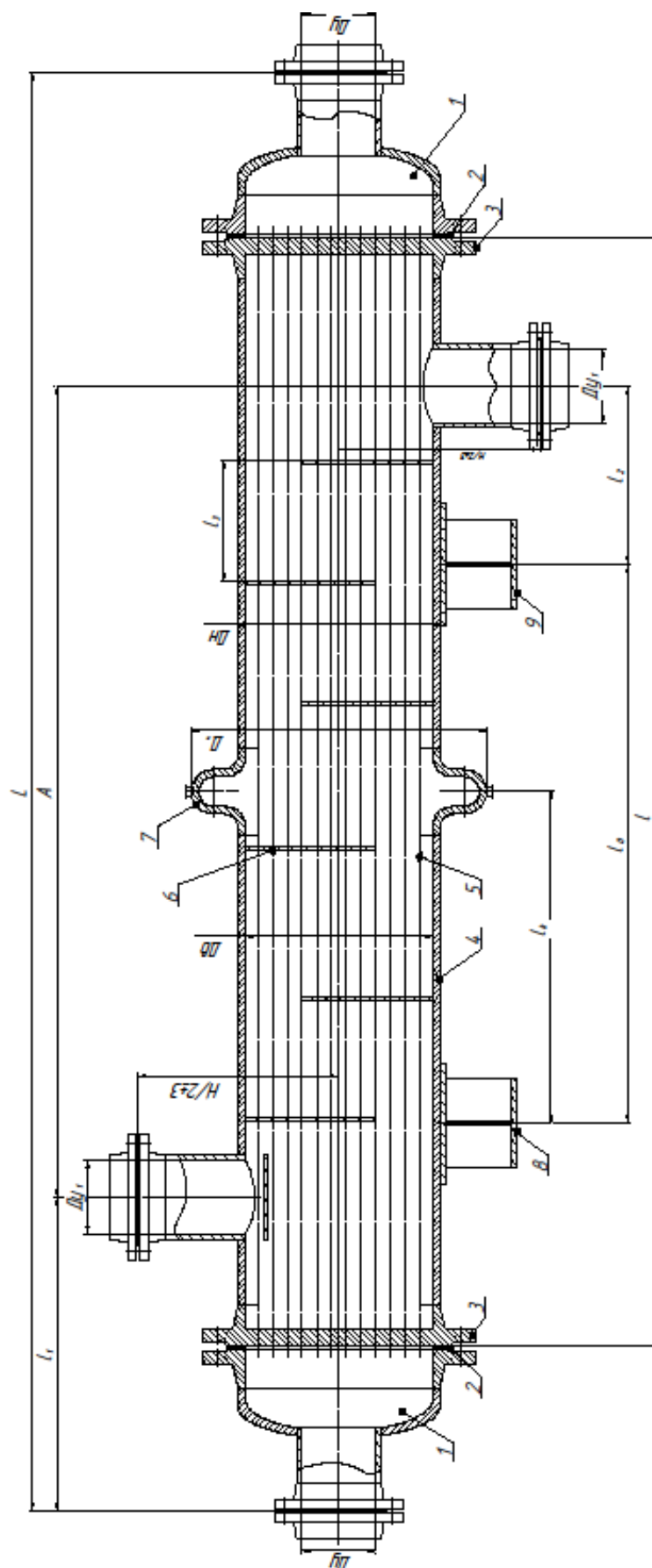


1 – камера распределительная; 2 – прокладка камер распределительных; 3 – решетка трубная; 4 – кожух;
5 – труба теплообменная; 6 – перегородка; 7 – опора неподвижная; 8 – опора подвижная.

Рисунок 1 – Теплообменник одноходовой без температурного компенсатора на кожухе

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015



1 – камера распределительная; 2 – прокладка камеры распределительной; 3 – решетка трубная; 4 – кожух;
5 – труба теплообменника; 6 – перегородка; 7 – коллектор; 8 – опора неподвижная; 9 – опора подвижная.

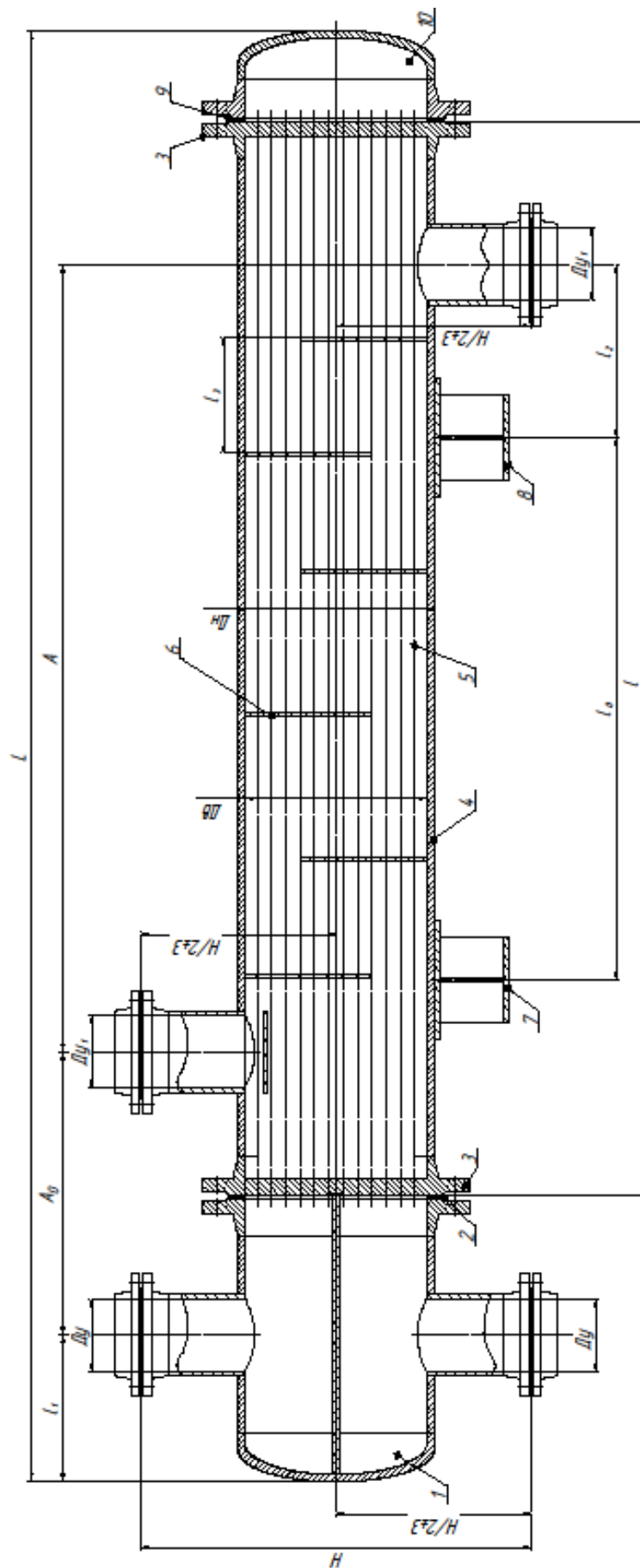
Рисунок 2 – Теплообменник одноходовой с температурным компенсатором на кожухе

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – камера распределительная; 2 – прокладка камер распределительной; 3 – решетка трубная; 4 – кожух; 5 – труба теплообменная;
6 – перегородка; 7 – опора неподвижная; 8 – опора подвижная; 9 – прокладка кожуха; 10 – крышка кожуха

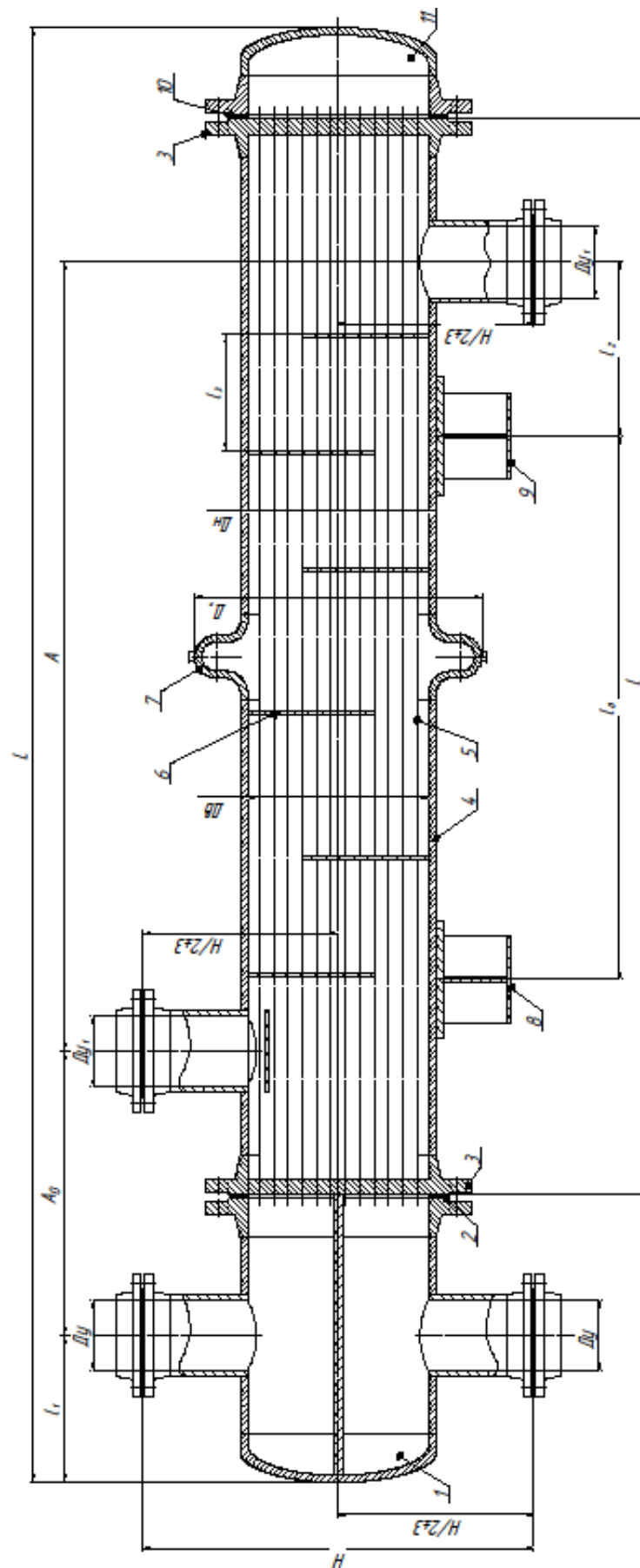
Рисунок 3 – Теплообменник двухходовой без температурного компенсатора на кожухе

ТУ 3612-144-13972650-2015

Лист

8

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



1 – камера распределительная; 2 – прокладка камеры распределительной; 3 – решетка трубная; 4 – кожух; 5 – труба теплообменная;
6 – перегородка; 7 – компенсатор; 8 – опора неподвижная; 9 – опора подвижная; 10 – прокладка кожуха; 11 – крышка кожуха

Рисунок 4 - Теплообменник двухходовой
с температурным компенсатором на кожухе

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

ТУ 3612-144-13972650-2015

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 2 – Основные размеры теплообменников

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм	L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l ₀ , мм	A, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам		Дк, мм	H/2, мм	h, мм	A ₀ , мм при числе ходов по трубам	l ₁ , мм		l ₂ , мм		l _k , мм		Размещение перегородок	
			1	2			1	2					ТКА-Г	ТКА-В	ТКА-Г	ТКА-В	число			
																		2	1	2
159	1,6	1100	1500		350	720													6	
	2,5	1500	1900		650	1120													10	
	4,0*	2000	2400	-	800	1620	80	309**	215	159	-	390	200	500	-325 ²⁾	400 ²⁾	100			
		2500	2900		1150	2120							400	650		750 ²⁾			14	
273	1,6	3000	3400		1500	2620													20	
		1100	1550		350	700													4	
		1500	1950		650	1100													8	
		2000	2450	-	800	1600		423				425	250	500	-	400			12	
325	2,5	2500	2950		1150	2100													16	
		3000	3450		1500	2600													20	
		1100	1600		350	670													4	
		1500	2000		650	1070													8	
325	4,0	2000	2500	-	800	1570	100	-	272	241	-	465	250	500		-	125			12
		2500	3000		1150	2070							350	650					16	
		3000	3500		1500	2570													20	
		1100	1650		350	620													4	
325	1,6	1500	2050		650	1020													8	
		2000	2550	-	800	1520													12	
		2500	3050		1150	2020													16	
		3000	3550		1500	2520													20	
325	2,5*	1500	2200	2170	650	1050													6	
		2000	2700	2670	800	1550													8	
		2500	3200	3170	1150	2050		475**				575	350	650	325 ²⁾	750 ²⁾	175		12	
		3000	3700	3670	1500	2550						440	500	800	400 ²⁾	1000 ²⁾			14	
325	4,0	3500	4200	4170	1750	3050													18	
		4000	4700	4670	2000	3550													20	
		1500	2250	2170	650	990		100	100	298	290		630	350	650		-		6	
		2000	2750	2670	800	1490							490	500	800				8	
325	4,0	2500	3250	3170	1150	1990													12	
		3000	3750	3670	1500	2490													14	
		3500	4250	4170	1750	2990													18	
		4000	4750	4670	2000	3490													20	

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 2

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм	L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l ₀ , мм	A, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам			Ду ₁ , мм	Дк, мм	H/2, мм	h, мм	A ₀ , мм при числе ходов по трубам		l ₁ , мм	l ₂ , мм		l _k , мм		Размещение перегородок	
			1	2; 4***			1	2; 4***	ТКА-Г					ТКА-В	ТКА-Г		ТКА-В	l ₃ , мм	число			
400 426***	1,6 2,5*	2000	2790	2770	800	1550	150	150	150	-	150	363	349	460	620	280	500	1200	400**	700**	250	6
		2500	3290	3270	1150	2050											500	1350	575**	800**		8
		3000	3790	3770	1500	2550											500	1500	750**	900**		10
		3500	4290	4270	1750	3050											700	1650	875**	950**		12
		4000	4790	4770	2000	3550											800	1800	1000**	1000**		14
		4500	5290	5270	2250	4050											800	1800	1125**	1000**		16÷18
		5000	5790	5770	2500	4550											1000	1800	1250**	1000**		20
		5500	6290	6270	2750	5050											1000	1800	1375**	1000**		22÷24
		6000	6790	6770	3000	5550											1200	1800	1500**	1000**		26
		600 630***	4,0	2000	2820	2810											800	1440	150	150		150
2500	3320			3310	1150	1940	500	1350	575**	800**	8											
3000	3820			3810	1500	2440	500	1500	750**	900**	10											
3500	4320			4310	1750	2940	700	1650	875**	950**	12											
4000	4820			4810	2000	3440	800	1800	1000**	1000**	14											
4500	5320			5310	2250	3940	800	1800	1125**	1000**	16÷18											
5000	5820			5810	2500	4440	1000	1800	1250**	1000**	20											
5500	6320			6310	2750	4940	1000	1800	1375**	1000**	22÷24											
6000	6820			6810	3000	5440	1200	1800	1500**	1000**	26											
600 630***	1,6			2000	2940	2910	800	1500	150	150	150	-	150	363	525	520	720	370			400	
		2500	3440	3410	1150	1750	450	1350											575**	800**	6	
		3000	3940	3910	1500	2500	500	1500											750**	900**	8	
		3500	4440	4410	1750	2750	700	1650											875**	950**	8÷10	
		4000	4940	4910	2000	3500	800	1800											1000**	1000**	10	
		4500	5440	5410	2250	3750	900	1800											1125**	1000**	12	
		5000	5940	5910	2500	4500	1000	1800											1250**	1000**	14	
		5500	6440	6410	2750	4750	1100	1800											1375**	1000**	16	
		6000	6940	6910	3000	5500	1200	1800											1500**	1000**	18	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 2

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм		L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l _б , мм	A, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам			Дк, мм	Н/2, мм	h, мм	A ₀ , мм		l ₁ , мм	l ₂ , мм		l _k , мм		Размещение перегородок	
				1	2; 4***			1	2	4				2; 4***	1		2; 4***	ТКА-Г	ТКА-В	ТКА-Г		ТКА-В
		600 630***	2,5 4,0	2000	2950	2950	800	1450	200	200	200	150	762	530	525	545	750	390	400	ТКА-Г	ТКА-В	-
2500	3450			3450	1150	1950	450	1350											4			
3000	3950			3950	1500	2450	500	1500											6			
3500	4450			4450	1750	2950	700	1650											8			
4000	4950			4950	2000	3450	800	1800											8÷10			
4500	5450			5450	2250	3950	900	1800											10			
5000	5950			5950	2500	4450	1000	1800											12			
5500	6450			6450	2750	4950	1100	1800											14			
6000	6950			6950	3000	5450	1200	1800											16			
2000	3060			3020	800	1400	200	200											200	150	762	
2500	3560	3520	1150	1900	450	1350			4													
3000	4060	4020	1500	2400	500	1500			6													
3500	4560	4520	1750	2900	700	1650			8													
4000	5060	5020	2000	3400	800	1800			8÷10													
4500	5560	5520	2250	3900	900	1800			10													
5000	6060	6020	2500	4400	1000	1800			12													
5500	6560	6520	2750	4900	1100	1800			14													
6000	7060	7020	3000	5400	1200	1800			16													
800	1,0	2000	3070	3160	800	1450			250	250	250	200	962	627	608	630	810	440				400
		2500	3570	3660	1150	1950	450	1350											4			
		3000	4070	4160	1500	2450	500	1500											6			
		3500	4570	4660	1750	2950	700	1650											8			
		4000	5070	5160	2000	3450	800	1800											8			
		4500	5570	5660	2250	3950	900	1800											10			
		5000	6070	6160	2500	4450	1000	1800											12			
		5500	6570	6660	2750	4950	1100	1800											14			
		6000	7070	7160	3000	5450	1200	1800											14			

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

Продолжение таблицы 2

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм	L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l ₆ , мм	A, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам			Ду ₁ , мм	Дк, мм	H/2, мм	h, мм	A ₀ , мм		I ₁ , мм	I ₂ , мм		I _к , мм		Размещение перегородок																																								
			1	2; 4 ^{***}			1	2	4					2; 4 ^{***}	1		2; 4 ^{***}	ТКА-Г	ТКА-В	ТКА-Г	ТКА-В	I ₃ , мм	число																																						
800	1,6	2000	3140	3190	800	1410	627	608	650	865		400	1200	400	700	350	4																																												
		2500	3640	3690	1150	1710												612	655	910	450	400	1200	500	1350	575	800	4÷6																																	
		3000	4140	4190	1500	2410																							677	700	1065	460	400	1200	500	1350	750	900	6																						
		3500	4640	4690	1750	2710																																		612	655	910	450	400	1200	500	1350	875	950	6÷8											
		4000	5140	5190	2000	3410																																													612	655	910	450	400	1200	500	1350	1000	1000	8
		4500	5640	5690	2250	3710																																																							
	5000	6140	6190	2500	4410	612	655	910	450	400	1200	500	1350	1250	1000	12																																													
	5500	6640	6690	2750	4710												612	655	910	450	400	1200	500	1350	1375	100	14																																		
	6000	7140	7190	3000	5410	612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
	2000	3220	3225	800	1400												612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000		14																																
	2500	3720	3725	1150	1900	612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
	3000	4220	4225	1500	2400												612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000		14																																
	3500	4720	4725	1750	2900	612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
	4000	5220	5225	2000	3400												612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000		14																																
	4500	5720	5725	2250	3900	612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
5000	6220	6225	2500	4400	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
5500	6720	6725	2750	4900		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
6000	7220	7225	3000	5400	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
2000	3430	3290	800	1300		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
2500	3930	3790	1150	1800	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
3000	4430	4290	1500	2300		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
3500	4930	4790	1750	2800	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
4000	5430	5290	2000	3300		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
4500	5930	5790	2250	3800	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
5000	6430	6290	2500	4300		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	
5500	6930	6790	2750	4800	612												655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000	14																																		
6000	7430	7290	3000	5300		612	655	910	450	400	1200	500	1350	1500	1000	1000												14																																	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 2

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм	L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l ₀ , мм	А, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам			Дк, мм	Н/2, мм	h, мм	А ₀ , мм		при числе ходов по трубам	l ₁ , мм	l ₂ , мм		l _k , мм		Размещение перегородок																			
			1	2; 4			1	2	4				2; 4	1			2; 4	ТКА-Г	ТКА-В	ТКА-Г	ТКА-В																			
1000	0,6 1,0	3000	4210	4220	1500	2350	930	650	520	300	300	200	300	712	729	1162	300	400	1500	900	520	4																		
		3500	4710	4720	1750	2850																500	1650	950	4÷6															
		4000	5210	5220	2000	3350																600	1800	1000	6															
		4500	5710	5720	2250	3850																750	1800	1000	6÷8															
		5000	6210	6220	2500	4350																900	1800	1000	8															
		5500	6710	6720	2750	4850																1050	1800	1000	8÷10															
		6000	7210	7220	3000	5350																1200	1800	1000	10															
		6500	7810	7820	3600	5950																1200	1800	1000	10÷12															
	1,6	7000	8410	8420	4200	6550	960	650	520	300	300	200	300	712	729	1162	300	400	1500	900	520	12																		
		8000	9010	9020	4800	7150																1200	1800	1000	14															
		8500	9610	9620	5400	7750																1200	1800	1000	14÷16															
		9000	10210	10220	6000	8350																1200	1800	1000	16															
		3000	4270	4240	1500	2350																960	650	520	300	300	200	300	712	729	1162	300	400	1500	900	520	4			
		3500	4770	4750	1750	2850																															500	1650	950	4÷6
		4000	5270	5240	2000	3350																															600	1800	1000	6
		4500	5770	5740	2250	3850																															750	1800	1000	6÷8
		5000	6270	6240	2500	4350																															900	1800	1000	8
		5500	6770	6740	2750	4850																															1050	1800	1000	8÷10
		6000	7270	7240	3000	5350																															1200	1800	1000	10
		6500	7870	7840	3600	5950																															1200	1800	1000	10÷12
		7000	8470	8440	4200	6550																															1200	1800	1000	12
		8000	9070	9040	4800	7150																															1200	1800	1000	14
		8500	9670	9640	5400	7750																															1200	1800	1000	14÷16
		9000	10270	10240	6000	8350																															1200	1800	1000	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 2

Диаметр кожуха, наружный, Дн, мм	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	l, мм	L, мм, не более, при числе ходов по трубам		l ₀ , мм	А, мм	Ду, мм при числе ходов по трубам			Д _к , мм	Н/2, мм	h, мм	A ₀ , мм		l ₁ , мм	l ₂ , мм		l _к , мм		Размещение перегородок					
			1	2; 4****			1	2	4				2; 4****	1		2; 4****	ТКА-Г	ТКА-В	ТКА-Г	ТКА-В	l ₃ , мм	число			
1000	2,5	3000	4390	4300	1500	2350	710	1045	540	400	1500	400	1500	400	1500	400	1500	400	1500	4					
		3500	4890	4800	1750	2850															500	1650	500	1650	6
		4000	5390	5300	2000	3350															600	1800	600	1800	6÷8
		4500	5890	5800	2250	3850															750	1800	750	1800	8
		5000	6390	6300	2500	4350															900	1800	900	1800	8÷10
		5500	6890	6800	2750	4850															1050	1800	1050	1800	10
	4,0	6000	7390	7300	3000	5350	800	1190	550	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	14÷16					
		6500	7900	7900	3600	5950															1200	1800	1200	1800	12
		7000	8500	8500	4200	6550															1200	1800	1200	1800	14
		8000	9100	9100	4800	7150															1200	1800	1200	1800	14
		8500	9700	9700	5400	7750															1200	1800	1200	1800	14÷16
		9000	10390	10300	6000	8350															1200	1800	1200	1800	16
		3000	4580	4420	1500	2200	800	1190	550	400	1500	400	1500	400	1500	400	1500	400	1500	4					
		3500	5080	4920	1750	2700															500	1650	500	1650	4÷6
		4000	5580	5420	2000	3200															600	1800	600	1800	6
		4500	6080	5920	2250	3700															750	1800	750	1800	6÷8
		5000	6580	6420	2500	4200															900	1800	900	1800	8
		5500	7080	6920	2750	4700															1050	1800	1050	1800	8÷10
6000	7580	7420	3000	5200	1200	1800	1200	1800	10																

* Теплообменники, предназначенные для работы при условном давлении Ру 1,6; 2,5 и 4,0 МПа, отличаются друг от друга фланцами, которые установлены на условные давления Ру 1,6; 2,5 и 4,0 МПа.

** Применять только для теплообменников на условное давление Ру 1,6 МПа.

*** Наружный диаметр кожуха (при изготовлении из трубы).

**** Применять теплообменники 4-ходовые по трубам для теплообменников диаметром кожуха ≥600 (630) мм.

* Теплообменники, предназначенные для работы при условном давлении Ру 1,6; 2,5 и 4,0 МПа, отличаются друг от друга фланцами, которые установлены на условные давления Ру 1,6; 2,5 и 4,0 МПа.

** Применять только для теплообменников на условное давление Ру 1,6 МПа.

*** Наружный диаметр кожуха (при изготовлении из трубы).

**** Применять теплообменники 4-ходовые по трубам для теплообменников диаметром кожуха ≥ 600 (630) мм.

Таблица 3 – Поверхность теплообмена по наружному диаметру теплообменных труб

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм															
наруж-ный	внутрен-ний			1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
159	-	20	1	1,31	1,79	2,39	2,98	3,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		25		1,04	1,41	1,88	2,36	2,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
273	-	20	1	4,22	5,75	7,67	9,58	11,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		25		3,20	4,36	5,81	7,26	8,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		32		2,32	3,17	4,22	5,28	6,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		38		2,50	3,40	4,54	5,67	6,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
325	-	20	1	-	9,14	12,19	15,24	18,28	21,33	24,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		25		-	7,19	9,58	11,98	14,37	16,77	19,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		32		-	5,58	7,44	9,30	11,16	13,02	14,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		38		-	5,55	7,40	9,25	11,10	12,95	14,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		42		-	3,76	5,01	6,27	7,52	8,77	10,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		45		-	4,03	5,37	6,72	8,06	9,40	10,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
426	400	57	1	-	1,88	2,51	3,13	3,76	4,39	5,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20		-	-	23,50	29,37	35,25	41,12	47,00	52,87	58,75	64,62	70,50	-	-	-	-	-
		25		-	-	19,01	23,76	28,51	33,26	38,01	42,76	47,52	52,27	57,02	-	-	-	-	-
		32		-	-	12,26	15,33	18,40	21,46	24,53	27,60	30,66	33,73	36,79	-	-	-	-	-
		38		-	-	13,13	16,41	19,70	22,98	26,26	29,55	32,83	36,11	39,40	-	-	-	-	-
		42		-	-	9,76	12,21	14,65	17,09	19,53	21,97	24,41	26,85	29,29	-	-	-	-	-
		45		-	-	10,46	13,08	15,69	18,31	20,92	23,54	26,15	28,77	31,38	-	-	-	-	-
		57		-	-	6,80	8,51	10,21	11,91	13,61	15,31	17,01	18,71	20,41	-	-	-	-	-
426	400	20	2	-	-	21,61	27,02	32,42	37,82	43,23	48,63	54,04	59,44	64,84	-	-	-	-	
		25		-	-	17,28	21,60	25,92	30,24	34,56	38,88	43,20	47,52	51,84	-	-	-	-	
		32		-	-	10,46	13,07	15,68	18,30	20,91	23,52	26,14	28,75	31,37	-	-	-	-	

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 3

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр тепло- обменных труб, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм																	
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
426		38	2	-	-	11,46	14,33	17,19	20,06	22,92	25,79	28,65	31,52	34,38	-	-	-	-	-		
		42		-	-	7,92	9,90	11,88	13,85	15,83	17,81	19,79	21,77	23,75	-	-	-	-	-		
		45		-	-	8,48	10,60	12,72	14,84	16,96	19,09	21,21	23,33	25,45	-	-	-	-	-		
		57		-	-	5,01	6,27	7,52	8,77	10,03	11,28	12,53	13,79	15,04	-	-	-	-	-		
		20		-	-	54,41	68,02	81,62	95,22	108,82	122,43	136,03	149,63	163,24	-	-	-	-	-	-	
630		25	1	-	-	44,45	55,57	66,68	77,79	88,91	100,02	111,13	122,25	133,36	-	-	-	-	-		
		32		-	-	32,77	40,97	49,16	57,35	65,55	73,74	81,93	90,13	98,32	-	-	-	-	-		
		38		-	-	31,28	39,10	46,92	54,74	62,56	70,37	78,19	86,01	93,83	-	-	-	-	-		
		42		-	-	28,76	35,96	43,15	50,34	57,53	64,72	71,91	79,10	86,29	-	-	-	-	-		
		45		-	-	24,03	30,04	36,05	42,06	48,07	54,07	60,08	66,09	72,10	-	-	-	-	-		
		57	-	-	19,70	24,62	29,55	34,47	39,40	44,32	49,24	54,17	59,09	-	-	-	-	-	-		
		20	2	-	-	51,77	64,72	77,66	90,60	103,55	116,49	129,43	142,38	155,32	-	-	-	-	-		
		25		-	-	41,78	52,23	62,67	73,12	83,57	94,01	104,46	114,90	125,35	-	-	-	-	-		
		32		-	-	30,16	37,70	45,24	52,78	60,32	67,86	75,40	82,94	90,48	-	-	-	-	-		
		38		-	-	26,26	32,83	39,40	45,96	52,53	59,09	65,66	72,23	78,79	-	-	-	-	-		
		42		-	-	25,86	32,33	38,79	45,26	51,72	58,19	64,65	71,12	77,58	-	-	-	-	-	-	
				45		-	-	21,49	26,86	32,23	37,60	42,98	48,35	53,72	59,09	64,47	-	-	-	-	-
				57		-	-	17,19	21,49	25,79	30,08	34,38	38,68	42,98	47,27	51,57	-	-	-	-	-
				20		-	-	46,75	58,43	70,12	81,81	93,49	105,18	116,87	128,55	140,24	-	-	-	-	-
				25		-	-	36,44	45,55	54,66	63,77	72,88	82,00	91,11	100,22	109,33	-	-	-	-	-
32	-			-		25,33	31,67	38,00	44,33	50,67	57,00	63,33	69,67	76,00	-	-	-	-	-		
38	4			-	-	21,49	26,86	32,23	37,60	42,98	48,35	53,72	59,09	64,47	-	-	-	-	-		
42				-	-	20,58	25,73	30,88	36,02	41,17	46,31	51,46	56,61	61,75	-	-	-	-	-		
45				-	-	16,96	21,21	25,45	29,69	33,93	38,17	42,41	46,65	50,89	-	-	-	-	-		
57				-	-	12,18	15,22	18,27	21,31	24,35	27,40	30,44	33,49	36,53	-	-	-	-	-		

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 3

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр тепло- обменных труб, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм																
наруж- ный	внутрен- ный			1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-	800	20	1	-	-	99,65	124,56	149,48	174,39	199,30	224,22	249,13	274,04	298,95	-	-	-	-	-	
		25		-	-	80,27	100,33	120,40	140,47	160,54	180,60	200,67	220,74	240,80	-	-	-	-	-	
		32		-	-	60,52	75,65	90,78	105,91	121,04	136,17	151,30	166,43	181,56	-	-	-	-	-	-
		38		-	-	50,38	62,97	75,57	88,16	100,76	113,35	125,95	138,54	151,14	-	-	-	-	-	-
		42		-	-	49,35	61,69	74,02	86,36	98,70	111,03	123,37	135,71	148,04	-	-	-	-	-	-
		45		-	-	46,09	57,61	69,13	80,65	92,17	103,70	115,22	126,74	138,26	-	-	-	-	-	-
		57		-	-	34,74	43,42	52,11	60,79	69,48	78,16	86,85	95,53	104,22	-	-	-	-	-	-
		20	-	-	96,01	120,01	144,01	168,01	192,01	216,02	240,02	264,02	288,02	-	-	-	-	-	-	-
		25	-	-	76,65	95,82	114,98	134,15	153,31	172,47	191,64	210,80	229,96	-	-	-	-	-	-	-
		32	-	-	56,70	70,87	85,05	99,22	113,40	127,57	141,75	155,92	170,10	-	-	-	-	-	-	-
		38	-	-	46,80	58,50	70,20	81,90	93,59	105,29	116,99	128,69	140,39	-	-	-	-	-	-	-
		42	-	-	45,39	56,74	68,08	79,43	90,78	102,13	113,47	124,82	136,17	-	-	-	-	-	-	-
		45	-	-	42,41	53,01	63,62	74,22	84,82	95,43	106,03	116,63	127,23	-	-	-	-	-	-	-
		57	-	-	30,80	38,50	46,20	53,90	61,60	69,30	77,00	84,70	92,40	-	-	-	-	-	-	-
		20	-	-	88,97	111,21	133,45	155,70	177,94	200,18	222,42	244,67	266,91	-	-	-	-	-	-	-
		25	-	-	70,06	87,57	105,09	122,60	140,12	157,63	175,14	192,66	210,17	-	-	-	-	-	-	-
		32	-	-	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66	138,23	150,80	-	-	-	-	-	-	-
		38	-	-	41,07	51,33	61,60	71,87	82,13	92,40	102,67	112,93	123,20	-	-	-	-	-	-	-
		42	-	-	39,06	48,82	58,58	68,35	78,11	87,88	97,64	107,40	117,17	-	-	-	-	-	-	-
		45	-	-	36,76	45,95	55,13	64,32	73,51	82,70	91,89	101,08	110,27	-	-	-	-	-	-	-
		57	-	-	23,64	29,55	35,46	41,37	47,27	53,18	59,09	65,00	70,91	-	-	-	-	-	-	-
-	1000	20	1	-	-	-	-	237,69	277,31	316,92	356,54	396,15	435,77	475,39	515,00	554,62	594,23	633,85	673,46	713,08
		25		-	-	-	-	193,91	226,23	258,55	290,87	323,19	355,51	387,83	420,15	452,47	484,79	517,11	549,43	581,74
		32		-	-	-	-	143,26	167,13	191,01	214,88	238,76	262,64	286,51	310,39	334,27	358,14	382,02	405,89	429,77

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

Продолжение таблицы 3

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр тепло-обменных труб, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-	1000	38	1	-	-	-	-	129,29	150,84	172,39	193,93	215,48	237,03	258,58	280,13	301,67	323,22	344,77	366,32	387,87
		42		-	-	-	-	119,15	139,01	158,86	178,72	198,58	218,44	238,30	258,15	278,01	297,87	317,73	337,59	357,44
		45		-	-	-	-	107,30	125,18	143,07	160,95	178,84	196,72	214,60	232,49	250,37	268,25	286,14	304,02	321,90
		57		-	-	-	-	87,57	102,16	116,75	131,35	145,94	160,54	175,13	189,73	204,32	218,91	233,51	248,10	262,70
		20	2	-	-	-	-	230,72	269,17	307,62	346,08	384,53	422,98	461,44	499,89	538,34	576,80	615,25	653,70	692,16
		25		-	-	-	-	186,61	217,71	248,81	279,92	311,02	342,12	373,22	404,32	435,42	466,53	497,63	528,73	559,83
		32		-	-	-	-	136,32	159,04	181,76	204,48	227,20	249,92	272,64	295,36	318,08	340,80	363,52	386,24	408,96
		38		-	-	-	-	122,48	142,90	163,31	183,73	204,14	224,55	244,97	265,38	285,80	306,21	326,63	347,04	367,45
		42	4	-	-	-	-	111,63	130,23	148,84	167,44	186,05	204,65	223,25	241,86	260,46	279,07	297,67	316,28	334,88
		45		-	-	-	-	100,09	116,77	133,45	150,14	166,82	183,50	200,18	216,86	233,55	250,23	266,91	283,59	300,27
		57		-	-	-	-	80,58	94,01	107,44	120,87	134,30	147,73	161,16	174,59	188,02	201,45	214,88	228,32	241,75
		20		-	-	-	-	217,52	253,78	290,03	326,29	362,54	398,79	435,05	471,30	507,56	543,81	580,06	616,32	652,57
		25	4	-	-	-	-	173,42	202,32	231,22	260,12	289,03	317,93	346,83	375,73	404,64	433,54	462,44	491,34	520,25
		32		-	-	-	-	123,65	144,26	164,87	185,48	206,09	226,70	247,31	267,91	288,52	309,13	329,74	350,35	370,96
		38		-	-	-	-	109,59	127,86	146,12	164,39	182,65	200,92	219,18	237,45	255,71	273,98	292,24	310,51	328,77
		42		-	-	-	-	98,17	114,53	130,89	147,25	163,61	179,98	196,34	212,70	229,06	245,42	261,78	278,14	294,51
		45	57	-	-	-	-	86,52	100,94	115,36	129,78	144,20	158,62	173,04	187,46	201,88	216,30	230,72	245,14	259,56
		57		-	-	-	-	67,69	78,97	90,25	101,53	112,81	124,10	135,38	146,66	157,94	169,22	180,50	191,78	203,07

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Таблица 4 – Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей теплообменников

№ п/п	Наименование сборочных единиц основных узлов и деталей	Материал
1.	Кожух	– сталь марки Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637 и 16ГС, 09Г2С по ГОСТ 5520; – трубы – сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр. В; – сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М2б; – трубы – сталь марки 12Х18Н10 по ГОСТ 9940
2.	Распределительная камера и крышки	– сталь марки Ст3сп, Ст3пс по ГОСТ 380, ГОСТ 14637 и 16ГС, 9Г2С по ГОСТ 5520; – трубы – сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр. В; – сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М2б; – трубы – сталь марки 12Х18Н10 по ГОСТ 9940
3.	Тепло-обменные трубы	– сталь марки 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В; – сталь марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941; – трубы электросварные по технической документации, утвержденные в установленном порядке.
4.	Трубные решетки	– сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 и ГОСТ 19281, ГОСТ 8479; – сталь марки 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М2б, ГОСТ 25054.
5.	Перегородки	– сталь марки Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637; – сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М2б,
6.	Прокладки кожуха и распределительной камеры	– картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1.М по ГОСТ 13726; – картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986; – паронит по ГОСТ 481

Примечания:

1. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных ГОСТ Р 52630 и по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающим материалам, указанным в таблице 4.

2. Пределы применения материалов, технические требования к материалам должны соответствовать ГОСТ Р 52630.

3. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды, параметров и ее коррозионности.

4. Допускается применение спирально-винтовых прокладок по ОСТ 26.260.454.

					ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

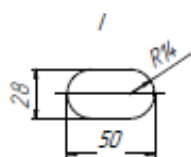
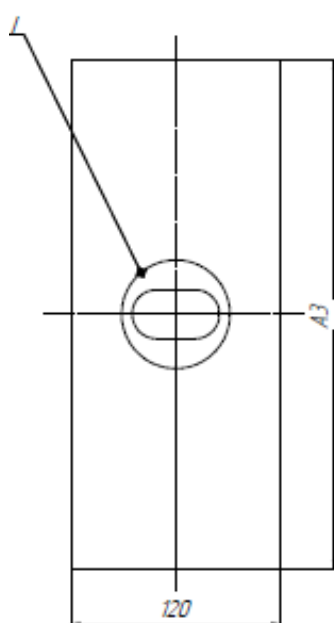
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 6 – Наибольшая допускаемая разность в удлинении кожуха и теплообменных труб

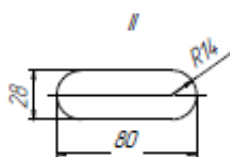
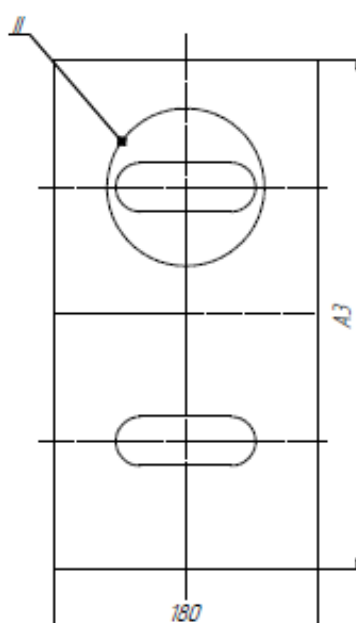
					ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 7 – Масса теплообменников

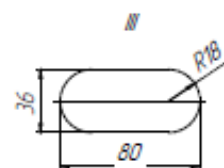
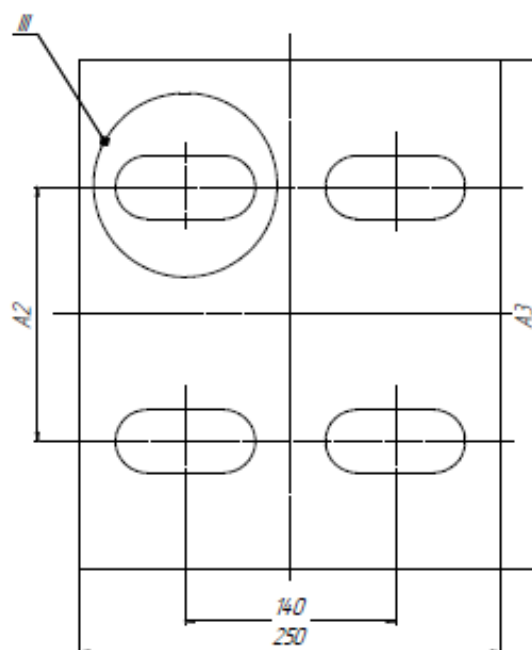
Диаметр кожуха наружный / внутренний	Масса теоретическая, кг, не более при длине труб						
	1100	1500	2000	3000	4000	6000	9000
159 / -	180	200	220	275	-	-	-
273 / -	440	540	575	710	-	-	-
325 / -	660	720	880	990	-	-	-
426 / 400	-	-	1150	1470	1660	2240	-
630 / 600	-	-	2430	3000	3560	4690	-
- / 800	-	-	3930	4970	6020	8110	-
- / 1000	-	-	-	7110	8940	12180	15180



Для кожухов
диаметром
159, 273 мм



Для кожухов
диаметром
325–600 мм



Для кожухов
диаметром
800–1000 мм

Рисунок 5 - Расположение отверстий в опорах
под фундаментные болты для горизонтальных теплообменников

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3612-144-13972650-2015

Таблица 8 – Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты для горизонтальных теплообменников

Диаметр кожуха		А ₂	А ₃
наружный	внутренний		
159	-	-	180
273	-	-	290
325	-	330	400
426	400		450
630	600	450	600
-	800	500	740
-	1000	650	1000
-	1200	800	1100
-	1400	950	1250

Таблица 9 – Предельное расчетное давление в теплообменниках в зависимости от расчетной температуры среды

Давление в кожухе, Р _у МПа, не более	Предельное расчетное давление, МПа, при расчетной температуры среды, °С				
	до 100	200	250	300	350
0,6	0,6	0,56	0,54	0,48	0,40
1,0	1,0	0,93	0,90	0,75	0,66
1,6	1,6	1,49	1,40	1,20	1,10
2,5	2,5	2,32	2,25	1,90	1,70
4,0	4,0	3,72	3,50	3,00	2,60

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

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

Таблица 10 – Объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменников. Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
159/-	1,6	20	1	0,0126	0,0172	0,0229	0,0287	0,0344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0202	0,0275	0,0367	0,0459	0,0550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		25		0,0127	0,0173	0,0231	0,0289	0,0346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				0,0203	0,0277	0,0369	0,0462	0,0554	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2,5	20		0,0126	0,0172	0,0229	0,0287	0,0344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0315	0,0430	0,0573	0,0717	0,0860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25		0,0127	0,0173	0,0231	0,0289	0,0346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0318	0,0433	0,0577	0,0722	0,0866	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4,0	20		0,0126	0,0172	0,0229	0,0287	0,0344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0505	0,0688	0,0917	0,1147	0,1376	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25		0,0127	0,0173	0,0231	0,0289	0,0346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0508	0,0693	0,0924	0,1155	0,1386	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
273/-	1,6	20	1	0,0387	0,0527	0,0703	0,0879	0,1055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				0,0619	0,0844	0,1125	0,1406	0,1688	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		25		0,0398	0,0542	0,0723	0,0904	0,1085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				0,0636	0,0868	0,1157	0,1447	0,1736	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2,5	32		0,0412	0,0562	0,0749	0,0936	0,1123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0659	0,0898	0,1198	0,1497	0,1797	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		38		0,0361	0,0492	0,0656	0,0819	0,0983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0577	0,0787	0,1049	0,1311	0,1573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4,0	20		0,0387	0,0527	0,0703	0,0879	0,1055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0967	0,1319	0,1758	0,2198	0,2637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25		0,0398	0,0542	0,0723	0,0904	0,1085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0994	0,1356	0,1808	0,2260	0,2712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,5	32	0,0412	0,0562	0,0749	0,0936	0,1123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		0,1029	0,1404	0,1872	0,2340	0,2808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	38	0,0361	0,0492	0,0656	0,0819	0,0983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		0,0901	0,1229	0,1639	0,2049	0,2458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

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

Продолжение таблицы 10

Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																					
Диаметр кожуха наруж- ный / внутрен- ний, мм	Макси- мально допусти- мое рабочее давление, МПа	Наруж- ный диаметр тепло- обмен- ных труб, мм	Число ходов по трубам	1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
273/-	4,0	20	1	0,0387	0,0527	0,0703	0,0879	0,1055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25		0,1547	0,2110	0,2813	0,3516	0,4219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,0398	0,0542	0,0723	0,0904	0,1085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		32		0,1591	0,2170	0,2893	0,3616	0,4340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		38	1	0,0412	0,0562	0,0749	0,0936	0,1123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0,1647	0,2246	0,2995	0,3744	0,4492	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,0361	0,0492	0,0656	0,0819	0,0983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,1442	0,1967	0,2622	0,3278	0,3933	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	1	-	0,0712	0,0949	0,1186	0,1424	0,1661	0,1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25		-	0,1139	0,1519	0,1898	0,2278	0,2658	0,3037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0720	0,0960	0,1200	0,1440	0,1680	0,1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		32		-	0,1152	0,1536	0,1920	0,2303	0,2687	0,3071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,6	38	1	-	0,0723	0,0963	0,1204	0,1445	0,1686	0,1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1156	0,1542	0,1927	0,2312	0,2698	0,3083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0642	0,0855	0,1069	0,1283	0,1497	0,1711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1027	0,1369	0,1711	0,2053	0,2395	0,2738	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		42	1	-	0,0774	0,1032	0,1290	0,1548	0,1806	0,2064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1239	0,1651	0,2064	0,2477	0,2890	0,3303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0716	0,0954	0,1193	0,1431	0,1670	0,1909	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1145	0,1527	0,1909	0,2290	0,2672	0,3054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		57	1	-	0,0901	0,1201	0,1502	0,1802	0,2102	0,2403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1442	0,1922	0,2403	0,2883	0,3364	0,3844	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0712	0,0949	0,1186	0,1424	0,1661	0,1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1780	0,2373	0,2966	0,3559	0,4153	0,4746	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,5	20	1	-	0,0720	0,0960	0,1200	0,1440	0,1680	0,1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1800	0,2399	0,2999	0,3599	0,4199	0,4799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0723	0,0963	0,1204	0,1445	0,1686	0,1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1807	0,2409	0,3011	0,3613	0,4215	0,4817	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		25	1	-	0,0642	0,0855	0,1069	0,1283	0,1497	0,1711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1604	0,2139	0,2673	0,3208	0,3743	0,4277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0774	0,1032	0,1290	0,1548	0,1806	0,2064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,1935	0,2580	0,3225	0,3871	0,4516	0,5161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 10

Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																					
Диаметр кожуха наруж- ный / внутрен- ний, мм	Макси- мально допусти- мое рабочее давление, МПа	Наруж- ный диаметр тепло- обмен- ных труб, мм	Число ходов по трубам	1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
325/-	2,5	45	1	-	0,0716	0,0954	0,1193	0,1431	0,1670	0,1909	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		57		-	0,1789	0,2386	0,2982	0,3578	0,4175	0,4771	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,0901	0,1201	0,1502	0,1802	0,2102	0,2403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	0,2253	0,3003	0,3754	0,4505	0,5256	0,6007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	20	-		0,0712	0,0949	0,1186	0,1424	0,1661	0,1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-		0,2847	0,3797	0,4746	0,5695	0,6644	0,7593	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-		0,0720	0,0960	0,1200	0,1440	0,1680	0,1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25	-		0,2879	0,3839	0,4799	0,5759	0,6718	0,7678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-		0,0723	0,0963	0,1204	0,1445	0,1686	0,1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-		0,2890	0,3854	0,4817	0,5781	0,6744	0,7708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4,0	32		-	0,0642	0,0855	0,1069	0,1283	0,1497	0,1711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		38		-	0,2566	0,3422	0,4277	0,5133	0,5988	0,6844	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-			0,0774	0,1032	0,1290	0,1548	0,1806	0,2064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-			0,3096	0,4129	0,5161	0,6193	0,7225	0,8257	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
426/400	1,6	42	-	0,0716	0,0954	0,1193	0,1431	0,1670	0,1909	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		45	-	0,2863	0,3817	0,4771	0,5726	0,6680	0,7634	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	0,0901	0,1201	0,1502	0,1802	0,2102	0,2403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	0,3604	0,4806	0,6007	0,7208	0,8410	0,9611	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
426/400	1,6	57	2	-	-	0,1543	0,1929	0,2315	0,2701	0,3087	0,3473	0,3859	0,4244	0,4630	-	-	-	-	-		
		20		-	-	0,2469	0,3087	0,3704	0,4322	0,4939	0,5556	0,6174	0,6791	0,7408	-	-	-	-	-		
				-	-	0,1638	0,2047	0,2456	0,2866	0,3275	0,3685	0,4094	0,4504	0,4913	-	-	-	-	-		
				-	-	0,2620	0,3275	0,3930	0,4585	0,5240	0,5896	0,6551	0,7206	0,7861	-	-	-	-	-	-	
	25	-		-	0,1530	0,1913	0,2296	0,2678	0,3061	0,3443	0,3826	0,4209	0,4591	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,2449	0,3061	0,3673	0,4285	0,4897	0,5510	0,6122	0,6734	0,7346	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,1638	0,2048	0,2458	0,2867	0,3277	0,3686	0,4096	0,4506	0,4915	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,2621	0,3277	0,3932	0,4588	0,5243	0,5898	0,6554	0,7209	0,7864	-	-	-	-	-	-		
	32	-		-	0,1737	0,2171	0,2606	0,3040	0,3474	0,3909	0,4343	0,4777	0,5212	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,2779	0,3474	0,4169	0,4864	0,5559	0,6254	0,6949	0,7644	0,8338	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,1882	0,2352	0,2823	0,3293	0,3764	0,4234	0,4705	0,5175	0,5646	-	-	-	-	-	-		
		-		-	0,3011	0,3764	0,4517	0,5269	0,6022	0,6775	0,7528	0,8281	0,9033	-	-	-	-	-	-		

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
426/400	1,6	38	1	-	-	0,1471	0,1839	0,2206	0,2574	0,2942	0,3309	0,3677	0,4045	0,4412	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2353	0,2942	0,3530	0,4118	0,4707	0,5295	0,5883	0,6472	0,7060	-	-	-	-	-	
		42	1	-	-	0,1630	0,2037	0,2444	0,2852	0,3259	0,3667	0,4074	0,4481	0,4889	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2607	0,3259	0,3911	0,4563	0,5215	0,5867	0,6518	0,7170	0,7822	-	-	-	-	-	
		45	1	-	-	0,1693	0,2116	0,2540	0,2963	0,3386	0,3810	0,4233	0,4656	0,5079	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2709	0,3386	0,4064	0,4741	0,5418	0,6095	0,6773	0,7450	0,8127	-	-	-	-	-	
	2,5	57	1	-	-	0,1887	0,2359	0,2831	0,3302	0,3774	0,4246	0,4718	0,5190	0,5661	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,3019	0,3774	0,4529	0,5284	0,6039	0,6794	0,7548	0,8303	0,9058	-	-	-	-	-	
		20	1	-	-	0,1541	0,1927	0,2312	0,2698	0,3083	0,3468	0,3854	0,4239	0,4624	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2466	0,3083	0,3699	0,4316	0,4933	0,5549	0,6166	0,6782	0,7399	-	-	-	-	-	
		25	1	-	-	0,1764	0,2205	0,2646	0,3087	0,3528	0,3969	0,4410	0,4851	0,5292	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2823	0,3528	0,4234	0,4939	0,5645	0,6351	0,7056	0,7762	0,8468	-	-	-	-	-	
		32	1	-	-	0,1749	0,2186	0,2623	0,3060	0,3497	0,3935	0,4372	0,4809	0,5246	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,2798	0,3497	0,4197	0,4896	0,5596	0,6295	0,6995	0,7694	0,8394	-	-	-	-	-	
		38	1	-	-	0,2004	0,2505	0,3006	0,3507	0,4008	0,4509	0,5010	0,5511	0,6012	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,3206	0,4008	0,4809	0,5611	0,6412	0,7214	0,8015	0,8817	0,9619	-	-	-	-	-	
		42	1	-	-	0,1543	0,1929	0,2315	0,2701	0,3087	0,3473	0,3859	0,4244	0,4630	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,3859	0,4823	0,5788	0,6752	0,7717	0,8682	0,9646	1,0611	1,1576	-	-	-	-	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
426/400	2,5	42	1	-	-	0,1693	0,2116	0,2540	0,2963	0,3386	0,3810	0,4233	0,4656	0,5079	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	0,4233	0,5291	0,6349	0,7407	0,8466	0,9524	1,0582	1,1640	1,2698	-	-	-	-	-	-
			1	-	-	0,1887	0,2359	0,2831	0,3302	0,3774	0,4246	0,4718	0,5190	0,5661	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	0,4718	0,5897	0,7077	0,8256	0,9435	1,0615	1,1794	1,2974	1,4153	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1541	0,1927	0,2312	0,2698	0,3083	0,3468	0,3854	0,4239	0,4624	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,3854	0,4817	0,5780	0,6744	0,7707	0,8671	0,9634	1,0597	1,1561	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1764	0,2205	0,2646	0,3087	0,3528	0,3969	0,4410	0,4851	0,5292	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,4410	0,5513	0,6615	0,7718	0,8820	0,9923	1,1026	1,2128	1,3231	-	-	-	-	-	-	-
	57	1	-	-	0,1749	0,2186	0,2623	0,3060	0,3497	0,3935	0,4372	0,4809	0,5246	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,4372	0,5465	0,6558	0,7651	0,8743	0,9836	1,0929	1,2022	1,3115	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,2004	0,2505	0,3006	0,3507	0,4008	0,4509	0,5010	0,5511	0,6012	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,5010	0,6262	0,7514	0,8767	1,0019	1,1272	1,2524	1,3777	1,5029	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1543	0,1929	0,2315	0,2701	0,3087	0,3473	0,3859	0,4244	0,4630	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6174	0,7717	0,9260	1,0804	1,2347	1,3891	1,5434	1,6977	1,8521	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1638	0,2047	0,2456	0,2866	0,3275	0,3685	0,4094	0,4504	0,4913	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6551	0,8188	0,9826	1,1464	1,3101	1,4739	1,6376	1,8014	1,9652	-	-	-	-	-	-	-
	25	1	-	-	0,1530	0,1913	0,2296	0,2678	0,3061	0,3443	0,3826	0,4209	0,4591	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6122	0,7652	0,9183	1,0713	1,2244	1,3774	1,5304	1,6835	1,8365	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1638	0,2048	0,2458	0,2867	0,3277	0,3686	0,4096	0,4506	0,4915	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6554	0,8192	0,9831	1,1469	1,3107	1,4746	1,6384	1,8023	1,9661	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1737	0,2171	0,2606	0,3040	0,3474	0,3909	0,4343	0,4777	0,5212	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6949	0,8686	1,0423	1,2160	1,3897	1,5635	1,7372	1,9109	2,0846	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1882	0,2352	0,2823	0,3293	0,3764	0,4234	0,4705	0,5175	0,5646	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,7528	0,9410	1,1292	1,3174	1,5056	1,6937	1,8819	2,0701	2,2583	-	-	-	-	-	-	-
	4,0	1	-	-	0,1471	0,1839	0,2206	0,2574	0,2942	0,3309	0,3677	0,4045	0,4412	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,5883	0,7354	0,8825	1,0296	1,1767	1,3237	1,4708	1,6179	1,7650	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1630	0,2037	0,2444	0,2852	0,3259	0,3667	0,4074	0,4481	0,4889	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6518	0,8148	0,9778	1,1407	1,3037	1,4666	1,6296	1,7926	1,9555	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1693	0,2116	0,2540	0,2963	0,3386	0,3810	0,4233	0,4656	0,5079	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,6773	0,8466	1,0159	1,1852	1,3545	1,5238	1,6931	1,8624	2,0318	-	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	0,1887	0,2359	0,2831	0,3302	0,3774	0,4246	0,4718	0,5190	0,5661	-	-	-	-	-	-	-
		2	-	-	0,7548	0,9435	1,1323	1,3210	1,5097	1,6984	1,8871	2,0758	2,2645	-	-	-	-	-	-	-

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

Продолжение таблицы 10

Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																						
Диаметр кожуха наруж- ный / внутрен- ний, мм	Макси- мально допусти- мое рабочее давление, МПа	Наруж- ный диаметр тепло- обмен- ных труб, мм	Число ходов по трубам	1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000		
426/400	4,0	45	1	-	-	0,1541	0,1927	0,2312	0,2698	0,3083	0,3468	0,3854	0,4239	0,4624	-	-	-	-	-	-		
			2	-	-	0,6166	0,7707	0,9249	1,0790	1,2332	1,3873	1,5414	1,6956	1,8497	-	-	-	-	-	-		
			1	-	-	0,1764	0,2205	0,2646	0,3087	0,3528	0,3969	0,4410	0,4851	0,5292	-	-	-	-	-	-		
			2	-	-	0,7056	0,8820	1,0585	1,2349	1,4113	1,5877	1,7641	1,9405	2,1169	-	-	-	-	-	-		
			1	-	-	0,1749	0,2186	0,2623	0,3060	0,3497	0,3935	0,4372	0,4809	0,5246	-	-	-	-	-	-		
			2	-	-	0,6995	0,8743	1,0492	1,2241	1,3990	1,5738	1,7487	1,9236	2,0984	-	-	-	-	-	-		
		57	1	-	-	0,2004	0,2505	0,3006	0,3507	0,4008	0,4509	0,5010	0,5511	0,6012	-	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,8015	1,0019	1,2023	1,4027	1,6031	1,8035	2,0039	2,2043	2,4046	-	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,3279	0,4098	0,4918	0,5738	0,6557	0,7377	0,8197	0,9016	0,9836	-	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,5246	0,6557	0,7869	0,9180	1,0492	1,1803	1,3115	1,4426	1,5737	-	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,3411	0,4263	0,5116	0,5969	0,6821	0,7674	0,8526	0,9379	1,0232	-	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,5457	0,6821	0,8185	0,9550	1,0914	1,2278	1,3642	1,5007	1,6371	-	-	-	-	-	-	-	
630/600	1,6	20	4	-	-	0,3662	0,4577	0,5493	0,6408	0,7324	0,8239	0,9155	1,0070	1,0986	-	-	-	-	-	-		
			1	-	-	0,5859	0,7324	0,8789	1,0253	1,1718	1,3183	1,4648	1,6112	1,7577	-	-	-	-	-	-		
			1	-	-	0,3221	0,4026	0,4831	0,5637	0,6442	0,7247	0,8052	0,8857	0,9663	-	-	-	-	-	-		
			2	-	-	0,5153	0,6442	0,7730	0,9019	1,0307	1,1595	1,2884	1,4172	1,5460	-	-	-	-	-	-		
			2	-	-	0,3388	0,4235	0,5082	0,5929	0,6776	0,7623	0,8469	0,9316	1,0163	-	-	-	-	-	-		
			4	-	-	0,5420	0,6776	0,8131	0,9486	1,0841	1,2196	1,3551	1,4906	1,6261	-	-	-	-	-	-		
		25	4	-	-	0,3722	0,4652	0,5582	0,6513	0,7443	0,8374	0,9304	1,0234	1,1165	-	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5955	0,7443	0,8932	1,0420	1,1909	1,3398	1,4886	1,6375	1,7864	-	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,3377	0,4222	0,5066	0,5910	0,6755	0,7599	0,8443	0,9288	1,0132	-	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,5404	0,6755	0,8106	0,9457	1,0808	1,2159	1,3510	1,4861	1,6212	-	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,3587	0,4483	0,5380	0,6276	0,7173	0,8070	0,8966	0,9863	1,0760	-	-	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,5738	0,7173	0,8608	1,0042	1,1477	1,2911	1,4346	1,5781	1,7215	-	-	-	-	-	-	-	
32	32	4	-	-	0,3973	0,4966	0,5959	0,6952	0,7945	0,8938	0,9931	1,0924	1,1918	-	-	-	-	-	-	-		
		1	-	-	0,6356	0,7945	0,9534	1,1123	1,2712	1,4301	1,5890	1,7479	1,9068	-	-	-	-	-	-	-		
		1	-	-	0,3028	0,3785	0,4542	0,5299	0,6056	0,6813	0,7570	0,8327	0,9084	-	-	-	-	-	-	-		
		2	-	-	0,4845	0,6056	0,7267	0,8478	0,9689	1,0900	1,2111	1,3323	1,4534	-	-	-	-	-	-	-		
		2	-	-	0,3504	0,4380	0,5256	0,6132	0,7008	0,7884	0,8760	0,9637	1,0513	-	-	-	-	-	-	-		
		4	-	-	0,5607	0,7008	0,8410	0,9812	1,1213	1,2615	1,4017	1,5418	1,6820	-	-	-	-	-	-	-		
		38	38	4	-	-	0,3958	0,4947	0,5937	0,6926	0,7916	0,8905	0,9895	1,0884	1,1874	-	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,6333	0,7916	0,9499	1,1082	1,2665	1,4248	1,5831	1,7414	1,8998	-	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,3028	0,3785	0,4542	0,5299	0,6056	0,6813	0,7570	0,8327	0,9084	-	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,4845	0,6056	0,7267	0,8478	0,9689	1,0900	1,2111	1,3323	1,4534	-	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,3504	0,4380	0,5256	0,6132	0,7008	0,7884	0,8760	0,9637	1,0513	-	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,5607	0,7008	0,8410	0,9812	1,1213	1,2615	1,4017	1,5418	1,6820	-	-	-	-	-	-	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																	
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
630/600	1,6	42	1	-	-	0,2979	0,3724	0,4468	0,5213	0,5958	0,6703	0,7447	0,8192	0,8937	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,4766	0,5958	0,7150	0,8341	0,9533	1,0724	1,1916	1,3108	1,4299	-	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,3284	0,4105	0,4926	0,5747	0,6568	0,7389	0,8209	0,9030	0,9851	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5254	0,6568	0,7881	0,9195	1,0508	1,1822	1,3135	1,4449	1,5762	-	-	-	-	-	-	
		45	2	-	-	0,3838	0,4797	0,5757	0,6716	0,7676	0,8635	0,9595	1,0554	1,1514	-	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,6141	0,7676	0,9211	1,0746	1,2281	1,3817	1,5352	1,6887	1,8422	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,3296	0,4119	0,4943	0,5767	0,6591	0,7415	0,8239	0,9063	0,9887	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,5273	0,6591	0,7909	0,9227	1,0546	1,1864	1,3182	1,4500	1,5818	-	-	-	-	-	-	
		57	4	-	-	0,3582	0,4477	0,5373	0,6268	0,7164	0,8059	0,8954	0,9850	1,0745	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5731	0,7164	0,8596	1,0029	1,1462	1,2894	1,4327	1,5760	1,7193	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,4091	0,5113	0,6136	0,7159	0,8181	0,9204	1,0227	1,1250	1,2272	-	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,6545	0,8181	0,9818	1,1454	1,3090	1,4727	1,6363	1,7999	1,9636	-	-	-	-	-	-	
	2,5	20	1	-	-	0,3192	0,3990	0,4788	0,5587	0,6385	0,7183	0,7981	0,8779	0,9577	-	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,5108	0,6385	0,7662	0,8938	1,0215	1,1492	1,2769	1,4046	1,5323	-	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,3550	0,4437	0,5324	0,6212	0,7099	0,7987	0,8874	0,9761	1,0649	-	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5679	0,7099	0,8519	0,9939	1,1359	1,2778	1,4198	1,5618	1,7038	-	-	-	-	-	-	
		25	2	-	-	0,4264	0,5330	0,6396	0,7462	0,8528	0,9594	1,0660	1,1726	1,2792	-	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,6822	0,8528	1,0234	1,1939	1,3645	1,5351	1,7056	1,8762	2,0467	-	-	-	-	-	-	-
			1	-	-	0,3279	0,4098	0,4918	0,5738	0,6557	0,7377	0,8197	0,9016	0,9836	-	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	0,8197	1,0246	1,2295	1,4344	1,6393	1,8442	2,0491	2,2541	2,4590	-	-	-	-	-	-	-
		32	2	-	-	0,3411	0,4263	0,5116	0,5969	0,6821	0,7674	0,8526	0,9379	1,0232	-	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,8526	1,0658	1,2790	1,4921	1,7053	1,9184	2,1316	2,3448	2,5579	-	-	-	-	-	-	-
			1	-	-	0,3662	0,4577	0,5493	0,6408	0,7324	0,8239	0,9155	1,0070	1,0986	-	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	0,9155	1,1443	1,3732	1,6021	1,8310	2,0598	2,2887	2,5176	2,7464	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
630/600	2,5	38	2	-	-	0,3587	0,4483	0,5380	0,6276	0,7173	0,8070	0,8966	0,9863	1,0760	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,8966	1,1208	1,3449	1,5691	1,7933	2,0174	2,2416	2,4657	2,6899	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,3028	0,3785	0,4542	0,5299	0,6056	0,6813	0,7570	0,8327	0,9084	-	-	-	-	-	
			2	-	-	0,7570	0,9462	1,1354	1,3247	1,5139	1,7032	1,8924	2,0817	2,2709	-	-	-	-	-	
		4	-	-	0,3958	0,4947	0,5937	0,6926	0,7916	0,8905	0,9895	1,0884	1,1874	-	-	-	-	-		
		1	-	-	0,2979	0,3724	0,4468	0,5213	0,5958	0,6703	0,7447	0,8192	0,8937	-	-	-	-	-		
		2	-	-	0,3284	0,4105	0,4926	0,5747	0,6568	0,7389	0,8209	0,9030	0,9851	-	-	-	-	-		
		4	-	-	0,8209	1,0262	1,2314	1,4367	1,6419	1,8471	2,0524	2,2576	2,4628	-	-	-	-	-		
		1	-	-	0,3838	0,4797	0,5757	0,6716	0,7676	0,8635	0,9595	1,0554	1,1514	-	-	-	-	-		
		2	-	-	0,9595	1,1994	1,4392	1,6791	1,9190	2,1589	2,3987	2,6386	2,8785	-	-	-	-	-		
		4	-	-	0,3296	0,4119	0,4943	0,5767	0,6591	0,7415	0,8239	0,9063	0,9887	-	-	-	-	-		
		1	-	-	0,8239	1,0298	1,2358	1,4418	1,6478	1,8537	2,0597	2,2657	2,4716	-	-	-	-	-		
	2	-	-	0,3582	0,4477	0,5373	0,6268	0,7164	0,8059	0,8954	0,9850	1,0745	-	-	-	-	-			
	4	-	-	0,8954	1,1193	1,3432	1,5670	1,7909	2,0148	2,2386	2,4625	2,6863	-	-	-	-	-			
	1	-	-	0,4091	0,5113	0,6136	0,7159	0,8181	0,9204	1,0227	1,1250	1,2272	-	-	-	-	-			
	2	-	-	1,0227	1,2784	1,5340	1,7897	2,0454	2,3010	2,5567	2,8124	3,0680	-	-	-	-	-			
	4	-	-	0,3192	0,3990	0,4788	0,5587	0,6385	0,7183	0,7981	0,8779	0,9577	-	-	-	-	-			
	1	-	-	0,7981	0,9976	1,1971	1,3966	1,5962	1,7957	1,9952	2,1947	2,3942	-	-	-	-	-			
	2	-	-	0,3550	0,4437	0,5324	0,6212	0,7099	0,7987	0,8874	0,9761	1,0649	-	-	-	-	-			
	4	-	-	0,8874	1,1092	1,3311	1,5529	1,7748	1,9966	2,2185	2,4403	2,6622	-	-	-	-	-			
	1	-	-	0,4264	0,5330	0,6396	0,7462	0,8528	0,9594	1,0660	1,1726	1,2792	-	-	-	-	-			
	2	-	-	1,0660	1,3325	1,5990	1,8655	2,1320	2,3985	2,6650	2,9315	3,1980	-	-	-	-	-			
	4,0	1	-	-	0,3279	0,4098	0,4918	0,5738	0,6557	0,7377	0,8197	0,9016	0,9836	-	-	-	-	-		
		2	-	-	1,3115	1,6393	1,9672	2,2950	2,6229	2,9508	3,2786	3,6065	3,9344	-	-	-	-	-		
4		-	-	0,3411	0,4263	0,5116	0,5969	0,6821	0,7674	0,8526	0,9379	1,0232	-	-	-	-	-			
1		-	-	1,3642	1,7053	2,0463	2,3874	2,7285	3,0695	3,4106	3,7516	4,0927	-	-	-	-	-			

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
630/600	4,0	25	4	-	-	0,3662	0,4577	0,5493	0,6408	0,7324	0,8239	0,9155	1,0070	1,0986	-	-	-	-	-	
				-	-	1,4648	1,8310	2,1971	2,5633	2,9295	3,2957	3,6619	4,0281	4,3943	-	-	-	-	-	
				-	-	0,3279	0,4098	0,4918	0,5738	0,6557	0,7377	0,8197	0,9016	0,9836	-	-	-	-	-	
				-	-	1,3115	1,6393	1,9672	2,2950	2,6229	2,9508	3,2786	3,6065	3,9344	-	-	-	-	-	
		-	-	0,3388	0,4235	0,5082	0,5929	0,6776	0,7623	0,8469	0,9316	1,0163	-	-	-	-	-	-		
		-	-	1,3551	1,6939	2,0327	2,3715	2,7102	3,0490	3,3878	3,7266	4,0654	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,3722	0,4652	0,5582	0,6513	0,7443	0,8374	0,9304	1,0234	1,1165	-	-	-	-	-	-		
		-	-	1,4886	1,8608	2,2330	2,6051	2,9773	3,3494	3,7216	4,0938	4,4659	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,3377	0,4222	0,5066	0,5910	0,6755	0,7599	0,8443	0,9288	1,0132	-	-	-	-	-	-		
		-	-	1,3510	1,6887	2,0264	2,3642	2,7019	3,0397	3,3774	3,7151	4,0529	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,3587	0,4483	0,5380	0,6276	0,7173	0,8070	0,8966	0,9863	1,0760	-	-	-	-	-	-		
		-	-	1,4346	1,7933	2,1519	2,5106	2,8692	3,2279	3,5865	3,9452	4,3038	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,3973	0,4966	0,5959	0,6952	0,7945	0,8938	0,9931	1,0924	1,1918	-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	1,5890	1,9863	2,3835	2,7808	3,1780	3,5753	3,9725	4,3698	4,7671	-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	0,3028	0,3785	0,4542	0,5299	0,6056	0,6813	0,7570	0,8327	0,9084	-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	1,2111	1,5139	1,8167	2,1195	2,4223	2,7251	3,0279	3,3307	3,6334	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	0,3504	0,4380	0,5256	0,6132	0,7008	0,7884	0,8760	0,9637	1,0513	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,4017	1,7521	2,1025	2,4529	2,8034	3,1538	3,5042	3,8546	4,2050	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,3958	0,4947	0,5937	0,6926	0,7916	0,8905	0,9895	1,0884	1,1874	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,5831	1,9789	2,3747	2,7705	3,1663	3,5621	3,9578	4,3536	4,7494	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,2979	0,3724	0,4468	0,5213	0,5958	0,6703	0,7447	0,8192	0,8937	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,1916	1,4895	1,7874	2,0853	2,3832	2,6811	2,9790	3,2769	3,5748	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,3284	0,4105	0,4926	0,5747	0,6568	0,7389	0,8209	0,9030	0,9851	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,3135	1,6419	1,9703	2,2986	2,6270	2,9554	3,2838	3,6122	3,9405	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,3838	0,4797	0,5757	0,6716	0,7676	0,8635	0,9595	1,0554	1,1514	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,5352	1,9190	2,3028	2,6866	3,0704	3,4542	3,8380	4,2218	4,6055	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,3296	0,4119	0,4943	0,5767	0,6591	0,7415	0,8239	0,9063	0,9887	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,3182	1,6478	1,9773	2,3069	2,6364	2,9660	3,2955	3,6251	3,9546	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,3582	0,4477	0,5373	0,6268	0,7164	0,8059	0,8954	0,9850	1,0745	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,4327	1,7909	2,1491	2,5073	2,8654	3,2236	3,5818	3,9400	4,2982	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	0,4091	0,5113	0,6136	0,7159	0,8181	0,9204	1,0227	1,1250	1,2272	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	1,6363	2,0454	2,4544	2,8635	3,2726	3,6817	4,0907	4,4998	4,9089	-	-	-	-	-	-	-		

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наруж- ный / внутрен- ний, мм		Макси- мально допусти- мое рабочее давление, МПа	Наруж- ный диаметр тепло- обмен- ных труб, мм	Число ходов по трубам	1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
					Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
630/600	4,0		57	1	-	-	0,3192	0,3990	0,4788	0,5587	0,6385	0,7183	0,7981	0,8779	0,9577	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	1,2769	1,5962	1,9154	2,2346	2,5539	2,8731	3,1923	3,5115	3,8308	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,3550	0,4437	0,5324	0,6212	0,7099	0,7987	0,8874	0,9761	1,0649	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	1,4198	1,7748	2,1297	2,4847	2,8396	3,1946	3,5496	3,9045	4,2595	-	-	-	-	-	-
			20	2	-	-	0,4264	0,5330	0,6396	0,7462	0,8528	0,9594	1,0660	1,1726	1,2792	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	1,7056	2,1320	2,5584	2,9848	3,4112	3,8376	4,2641	4,6905	5,1169	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5071	0,6338	0,7606	0,8873	1,0141	1,1409	1,2676	1,3944	1,5212	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,5071	0,6338	0,7606	0,8873	1,0141	1,1409	1,2676	1,3944	1,5212	-	-	-	-	-	-
			25	4	-	-	0,5253	0,6566	0,7879	0,9192	1,0505	1,1819	1,3132	1,4445	1,5758	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5253	0,6566	0,7879	0,9192	1,0505	1,1819	1,3132	1,4445	1,5758	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,5605	0,7006	0,8407	0,9808	1,1209	1,2610	1,4012	1,5413	1,6814	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,5605	0,7006	0,8407	0,9808	1,1209	1,2610	1,4012	1,5413	1,6814	-	-	-	-	-	-
			32	1	-	-	0,5036	0,6295	0,7555	0,8814	1,0073	1,1332	1,2591	1,3850	1,5109	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,5036	0,6295	0,7555	0,8814	1,0073	1,1332	1,2591	1,3850	1,5109	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,5262	0,6578	0,7893	0,9209	1,0524	1,1840	1,3155	1,4471	1,5786	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5262	0,6578	0,7893	0,9209	1,0524	1,1840	1,3155	1,4471	1,5786	-	-	-	-	-	-
			38	2	-	-	0,5675	0,7093	0,8512	0,9930	1,1349	1,2768	1,4186	1,5605	1,7024	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,5675	0,7093	0,8512	0,9930	1,1349	1,2768	1,4186	1,5605	1,7024	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5212	0,6514	0,7817	0,9120	1,0423	1,1726	1,3029	1,4332	1,5635	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,5212	0,6514	0,7817	0,9120	1,0423	1,1726	1,3029	1,4332	1,5635	-	-	-	-	-	-
			42	4	-	-	0,5517	0,6896	0,8276	0,9655	1,1034	1,2414	1,3793	1,5172	1,6551	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5517	0,6896	0,8276	0,9655	1,1034	1,2414	1,3793	1,5172	1,6551	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,6032	0,7540	0,9048	1,0556	1,2064	1,3572	1,5080	1,6588	1,8096	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,6032	0,7540	0,9048	1,0556	1,2064	1,3572	1,5080	1,6588	1,8096	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5267	0,6584	0,7901	0,9217	1,0534	1,1851	1,3168	1,4485	1,5801	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,5267	0,6584	0,7901	0,9217	1,0534	1,1851	1,3168	1,4485	1,5801	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,5607	0,7009	0,8411	0,9813	1,1215	1,2617	1,4018	1,5420	1,6822	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,5607	0,7009	0,8411	0,9813	1,1215	1,2617	1,4018	1,5420	1,6822	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,6152	0,7690	0,9228	1,0766	1,2303	1,3841	1,5379	1,6917	1,8455	-	-	-	-	-	-
				4	-	-	0,6152	0,7690	0,9228	1,0766	1,2303	1,3841	1,5379	1,6917	1,8455	-	-	-	-	-	-
				1	-	-	0,4872	0,6089	0,7307	0,8525	0,9743	1,0961	1,2179	1,3397	1,4615	-	-	-	-	-	-
				2	-	-	0,4872	0,6089	0,7307	0,8525	0,9743	1,0961	1,2179	1,3397	1,4615	-	-	-	-	-	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-/800	1,0	45	2	-	-	0,5287	0,6609	0,7931	0,9253	1,0574	1,1896	1,3218	1,4540	1,5862	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5287	0,6609	0,7931	0,9253	1,0574	1,1896	1,3218	1,4540	1,5862	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5952	0,7440	0,8928	1,0416	1,1904	1,3392	1,4880	1,6369	1,7857	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5952	0,7440	0,8928	1,0416	1,1904	1,3392	1,4880	1,6369	1,7857	-	-	-	-	-	
		-	-	0,4868	0,6085	0,7302	0,8520	0,9737	1,0954	1,2171	1,3388	1,4605	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,4868	0,6085	0,7302	0,8520	0,9737	1,0954	1,2171	1,3388	1,4605	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5282	0,6602	0,7923	0,9243	1,0564	1,1884	1,3205	1,4525	1,5845	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5282	0,6602	0,7923	0,9243	1,0564	1,1884	1,3205	1,4525	1,5845	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5918	0,7397	0,8877	1,0356	1,1836	1,3315	1,4795	1,6274	1,7754	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5918	0,7397	0,8877	1,0356	1,1836	1,3315	1,4795	1,6274	1,7754	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5103	0,6378	0,7654	0,8930	1,0205	1,1481	1,2757	1,4032	1,5308	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5103	0,6378	0,7654	0,8930	1,0205	1,1481	1,2757	1,4032	1,5308	-	-	-	-	-	-		
	1,6	57	2	-	-	0,5664	0,7080	0,8496	0,9912	1,1328	1,2744	1,4160	1,5576	1,6992	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5664	0,7080	0,8496	0,9912	1,1328	1,2744	1,4160	1,5576	1,6992	-	-	-	-	-	
				-	-	0,6685	0,8356	1,0027	1,1698	1,3370	1,5041	1,6712	1,8383	2,0054	-	-	-	-	-	
				-	-	0,6685	0,8356	1,0027	1,1698	1,3370	1,5041	1,6712	1,8383	2,0054	-	-	-	-	-	
		-	-	0,5071	0,6338	0,7606	0,8873	1,0141	1,1409	1,2676	1,3944	1,5212	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,8113	1,0141	1,2169	1,4197	1,6226	1,8254	2,0282	2,2310	2,4339	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5253	0,6566	0,7879	0,9192	1,0505	1,1819	1,3132	1,4445	1,5758	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,8404	1,0505	1,2607	1,4708	1,6809	1,8910	2,1011	2,3112	2,5213	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5605	0,7006	0,8407	0,9808	1,1209	1,2610	1,4012	1,5413	1,6814	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,8967	1,1209	1,3451	1,5693	1,7935	2,0177	2,2418	2,4660	2,6902	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,5036	0,6295	0,7555	0,8814	1,0073	1,1332	1,2591	1,3850	1,5109	-	-	-	-	-	-		
		-	-	0,8058	1,0073	1,2087	1,4102	1,6116	1,8131	2,0145	2,2160	2,4175	-	-	-	-	-	-		
32	25	2	-	-	0,5262	0,6578	0,7893	0,9209	1,0524	1,1840	1,3155	1,4471	1,5786	-	-	-	-	-		
			-	-	0,8419	1,0524	1,2629	1,4734	1,6839	1,8944	2,1049	2,3154	2,5258	-	-	-	-	-		
			-	-	0,5675	0,7093	0,8512	0,9930	1,1349	1,2768	1,4186	1,5605	1,7024	-	-	-	-	-		
			-	-	0,9079	1,1349	1,3619	1,5889	1,8158	2,0428	2,2698	2,4968	2,7238	-	-	-	-	-		
	-	-	0,5212	0,6514	0,7817	0,9120	1,0423	1,1726	1,3029	1,4332	1,5635	-	-	-	-	-	-			
	-	-	0,8338	1,0423	1,2508	1,4592	1,6677	1,8761	2,0846	2,2931	2,5015	-	-	-	-	-	-			
	-	-	0,5517	0,6896	0,8276	0,9655	1,1034	1,2414	1,3793	1,5172	1,6551	-	-	-	-	-	-			
	-	-	0,8827	1,1034	1,3241	1,5448	1,7655	1,9862	2,2069	2,4275	2,6482	-	-	-	-	-	-			

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-800	1,6	32	4	-	-	0,6032	0,7540	0,9048	1,0556	1,2064	1,3572	1,5080	1,6588	1,8096	-	-	-	-	-	
				-	-	0,9651	1,2064	1,4476	1,6889	1,9302	2,1715	2,4127	2,6540	2,8953	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5267	0,6584	0,7901	0,9217	1,0534	1,1851	1,3168	1,4485	1,5801	-	-	-	-	-	
				-	-	0,8427	1,0534	1,2641	1,4748	1,6855	1,8962	2,1069	2,3175	2,5282	-	-	-	-	-	
		38	2	-	-	0,5607	0,7009	0,8411	0,9813	1,1215	1,2617	1,4018	1,5420	1,6822	-	-	-	-	-	
				-	-	0,8972	1,1215	1,3458	1,5701	1,7944	2,0187	2,2429	2,4672	2,6915	-	-	-	-	-	
				-	-	0,6152	0,7690	0,9228	1,0766	1,2303	1,3841	1,5379	1,6917	1,8455	-	-	-	-	-	
				-	-	0,9843	1,2303	1,4764	1,7225	1,9686	2,2146	2,4607	2,7068	2,9528	-	-	-	-	-	
		42	1	-	-	0,4872	0,6089	0,7307	0,8525	0,9743	1,0961	1,2179	1,3397	1,4615	-	-	-	-	-	
				-	-	0,7794	0,9743	1,1692	1,3640	1,5589	1,7538	1,9486	2,1435	2,3383	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5287	0,6609	0,7931	0,9253	1,0574	1,1896	1,3218	1,4540	1,5862	-	-	-	-	-	
				-	-	0,8459	1,0574	1,2689	1,4804	1,6919	1,9034	2,1149	2,3264	2,5378	-	-	-	-	-	
	45	2	-	-	0,5952	0,7440	0,8928	1,0416	1,1904	1,3392	1,4880	1,6369	1,7857	-	-	-	-	-		
			-	-	0,9523	1,1904	1,4285	1,6666	1,9047	2,1428	2,3809	2,6190	2,8570	-	-	-	-	-		
			-	-	0,4868	0,6085	0,7302	0,8520	0,9737	1,0954	1,2171	1,3388	1,4605	-	-	-	-	-		
			-	-	0,7789	0,9737	1,1684	1,3631	1,5579	1,7526	1,9473	2,1420	2,3368	-	-	-	-	-		
	2,5	57	1	-	-	0,5282	0,6602	0,7923	0,9243	1,0564	1,1884	1,3205	1,4525	1,5845	-	-	-	-	-	
				-	-	0,8451	1,0564	1,2676	1,4789	1,6902	1,9014	2,1127	2,3240	2,5353	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5918	0,7397	0,8877	1,0356	1,1836	1,3315	1,4795	1,6274	1,7754	-	-	-	-	-	
				-	-	0,9469	1,1836	1,4203	1,6570	1,8938	2,1305	2,3672	2,6039	2,8406	-	-	-	-	-	
		20	2	-	-	0,5103	0,6378	0,7654	0,8930	1,0205	1,1481	1,2757	1,4032	1,5308	-	-	-	-	-	
				-	-	0,8164	1,0205	1,2246	1,4288	1,6329	1,8370	2,0411	2,2452	2,4493	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5664	0,7080	0,8496	0,9912	1,1328	1,2744	1,4160	1,5576	1,6992	-	-	-	-	-	
				-	-	0,9063	1,1328	1,3594	1,5859	1,8125	2,0391	2,2656	2,4922	2,7188	-	-	-	-	-	
4		4	-	-	0,6685	0,8356	1,0027	1,1698	1,3370	1,5041	1,6712	1,8383	2,0054	-	-	-	-	-		
			-	-	1,0696	1,3370	1,6043	1,8717	2,1391	2,4065	2,6739	2,9413	3,2087	-	-	-	-	-		
			-	-	0,5071	0,6338	0,7606	0,8873	1,0141	1,1409	1,2676	1,3944	1,5212	-	-	-	-	-		
			-	-	1,2676	1,5845	1,9014	2,2184	2,5353	2,8522	3,1691	3,4860	3,8029	-	-	-	-	-		

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-/800	2,5	25	1	-	-	0,5036	0,6295	0,7555	0,8814	1,0073	1,1332	1,2591	1,3850	1,5109	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,2591	1,5739	1,8886	2,2034	2,5182	2,8330	3,1477	3,4625	3,7773	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,5262	0,6578	0,7893	0,9209	1,0524	1,1840	1,3155	1,4471	1,5786	-	-	-	-	-	
			1	-	-	1,3155	1,6444	1,9733	2,3022	2,6311	2,9600	3,2889	3,6177	3,9466	-	-	-	-	-	
		32	2	-	-	0,5675	0,7093	0,8512	0,9930	1,1349	1,2768	1,4186	1,5605	1,7024	-	-	-	-	-	
			4	-	-	1,4186	1,7733	2,1279	2,4826	2,8373	3,1919	3,5466	3,9012	4,2559	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5212	0,6514	0,7817	0,9120	1,0423	1,1726	1,3029	1,4332	1,5635	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,3029	1,6286	1,9543	2,2800	2,6058	2,9315	3,2572	3,5829	3,9086	-	-	-	-	-	
		38	2	-	-	0,5517	0,6896	0,8276	0,9655	1,1034	1,2414	1,3793	1,5172	1,6551	-	-	-	-	-	
			4	-	-	1,3793	1,7241	2,0689	2,4137	2,7586	3,1034	3,4482	3,7930	4,1379	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,6032	0,7540	0,9048	1,0556	1,2064	1,3572	1,5080	1,6588	1,8096	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,5080	1,8850	2,2619	2,6389	3,0159	3,3929	3,7699	4,1469	4,5239	-	-	-	-	-	
	2,5	42	1	-	-	0,5267	0,6584	0,7901	0,9217	1,0534	1,1851	1,3168	1,4485	1,5801	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,3168	1,6460	1,9752	2,3044	2,6336	2,9628	3,2920	3,6212	3,9503	-	-	-	-	-	
			4	-	-	0,5607	0,7009	0,8411	0,9813	1,1215	1,2617	1,4018	1,5420	1,6822	-	-	-	-	-	
			1	-	-	1,4018	1,7523	2,1028	2,4532	2,8037	3,1541	3,5046	3,8551	4,2055	-	-	-	-	-	
		45	2	-	-	0,6152	0,7690	0,9228	1,0766	1,2303	1,3841	1,5379	1,6917	1,8455	-	-	-	-	-	
			4	-	-	1,5379	1,9224	2,3069	2,6914	3,0759	3,4604	3,8448	4,2293	4,6138	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,4872	0,6089	0,7307	0,8525	0,9743	1,0961	1,2179	1,3397	1,4615	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,2179	1,5224	1,8268	2,1313	2,4358	2,7402	3,0447	3,3492	3,6537	-	-	-	-	-	
		57	2	-	-	0,5287	0,6609	0,7931	0,9253	1,0574	1,1896	1,3218	1,4540	1,5862	-	-	-	-	-	
			4	-	-	1,3218	1,6522	1,9827	2,3131	2,6436	2,9740	3,3045	3,6349	3,9654	-	-	-	-	-	
			1	-	-	0,5952	0,7440	0,8928	1,0416	1,1904	1,3392	1,4880	1,6369	1,7857	-	-	-	-	-	
			2	-	-	1,4880	1,8601	2,2321	2,6041	2,9761	3,3481	3,7201	4,0921	4,4641	-	-	-	-	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
-800	2,5	57	2	-	-	0,5664	0,7080	0,8496	0,9912	1,1328	1,2744	1,4160	1,5576	1,6992	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	1,4160	1,7700	2,1240	2,4780	2,8320	3,1860	3,5400	3,8940	4,2481	-	-	-	-	-	-
			1	-	-	0,6685	0,8356	1,0027	1,1698	1,3370	1,5041	1,6712	1,8383	2,0054	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	1,6712	2,0890	2,5068	2,9246	3,3424	3,7602	4,1780	4,5958	5,0136	-	-	-	-	-	-
	4,0	20	1	-	-	0,5071	0,6338	0,7606	0,8873	1,0141	1,1409	1,2676	1,3944	1,5212	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,0282	2,5353	3,0423	3,5494	4,0564	4,5635	5,0705	5,5776	6,0846	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,5253	0,6566	0,7879	0,9192	1,0505	1,1819	1,3132	1,4445	1,5758	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,1011	2,6264	3,1516	3,6769	4,2022	4,7275	5,2527	5,7780	6,3033	-	-	-	-	-	-
	4,0	25	1	-	-	0,5605	0,7006	0,8407	0,9808	1,1209	1,2610	1,4012	1,5413	1,6814	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,2418	2,8023	3,3628	3,9232	4,4837	5,0441	5,6046	6,1651	6,7255	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,5036	0,6295	0,7555	0,8814	1,0073	1,1332	1,2591	1,3850	1,5109	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,0145	2,5182	3,0218	3,5255	4,0291	4,5327	5,0364	5,5400	6,0436	-	-	-	-	-	-
	4,0	32	1	-	-	0,5262	0,6578	0,7893	0,9209	1,0524	1,1840	1,3155	1,4471	1,5786	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,1049	2,6311	3,1573	3,6835	4,2097	4,7359	5,2622	5,7884	6,3146	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,5675	0,7093	0,8512	0,9930	1,1349	1,2768	1,4186	1,5605	1,7024	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,2698	2,8373	3,4047	3,9722	4,5396	5,1071	5,6745	6,2420	6,8094	-	-	-	-	-	-
	4,0	38	1	-	-	0,5212	0,6514	0,7817	0,9120	1,0423	1,1726	1,3029	1,4332	1,5635	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,0846	2,6058	3,1269	3,6481	4,1692	4,6904	5,2115	5,7327	6,2538	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,5517	0,6896	0,8276	0,9655	1,1034	1,2414	1,3793	1,5172	1,6551	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,2069	2,7586	3,3103	3,8620	4,4137	4,9654	5,5171	6,0689	6,6206	-	-	-	-	-	-
	4,0	42	1	-	-	0,6032	0,7540	0,9048	1,0556	1,2064	1,3572	1,5080	1,6588	1,8096	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,4127	3,0159	3,6191	4,2223	4,8255	5,4287	6,0319	6,6350	7,2382	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	0,5267	0,6584	0,7901	0,9217	1,0534	1,1851	1,3168	1,4485	1,5801	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	2,1069	2,6336	3,1603	3,6870	4,2137	4,7404	5,2671	5,7938	6,3206	-	-	-	-	-	-

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																	
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
-800	4,0	42	4	-	-	0,5952	0,7440	0,8928	1,0416	1,1904	1,3392	1,4880	1,6369	1,7857	-	-	-	-	-	-	
				-	-	2,3809	2,9761	3,5713	4,1665	4,7617	5,3570	5,9522	6,5474	7,1426	-	-	-	-	-	-	
				-	-	0,4868	0,6085	0,7302	0,8520	0,9737	1,0954	1,2171	1,3388	1,4605	-	-	-	-	-	-	
				-	-	1,9473	2,4341	2,9210	3,4078	3,8946	4,3815	4,8683	5,3551	5,8419	-	-	-	-	-	-	
		45	2	-	-	0,5282	0,6602	0,7923	0,9243	1,0564	1,1884	1,3205	1,4525	1,5845	-	-	-	-	-	-	
				-	-	2,1127	2,6409	3,1691	3,6973	4,2254	4,7536	5,2818	5,8100	6,3382	-	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5918	0,7397	0,8877	1,0356	1,1836	1,3315	1,4795	1,6274	1,7754	-	-	-	-	-	-	
				-	-	2,3672	2,9590	3,5508	4,1426	4,7344	5,3262	5,9180	6,5098	7,1016	-	-	-	-	-	-	
		57	1	-	-	0,5103	0,6378	0,7654	0,8930	1,0205	1,1481	1,2757	1,4032	1,5308	-	-	-	-	-	-	
				-	-	2,0411	2,5513	3,0616	3,5719	4,0821	4,5924	5,1027	5,6130	6,1232	-	-	-	-	-	-	
				-	-	0,5664	0,7080	0,8496	0,9912	1,1328	1,2744	1,4160	1,5576	1,6992	-	-	-	-	-	-	
				-	-	2,2656	2,8320	3,3984	3,9648	4,5313	5,0977	5,6641	6,2305	6,7969	-	-	-	-	-	-	
-1000	0,6	20	4	-	-	0,6685	0,8356	1,0027	1,1698	1,3370	1,5041	1,6712	1,8383	2,0054	-	-	-	-	-		
				-	-	2,6739	3,3424	4,0109	4,6793	5,3478	6,0163	6,6848	7,3533	8,0217	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032
				-	-	-	-	-	0,7006	0,8174	0,9342	1,0510	1,1677	1,2845	1,4013	1,5180	1,6348	1,7516	1,8684	1,9851	2,1019
		25	2	-	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078
				-	-	-	-	-	0,7216	0,8418	0,9621	1,0823	1,2026	1,3229	1,4431	1,5634	1,6836	1,8039	1,9242	2,0444	2,1647
				-	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057
				-	-	-	-	-	0,7611	0,8880	1,0149	1,1417	1,2686	1,3954	1,5223	1,6491	1,7760	1,9029	2,0297	2,1566	2,2834
		32	1	-	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327
				-	-	-	-	-	0,6865	0,8010	0,9154	1,0298	1,1442	1,2586	1,3731	1,4875	1,6019	1,7163	1,8308	1,9452	2,0596
				-	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696
				-	-	-	-	-	0,7139	0,8329	0,9519	1,0709	1,1899	1,3089	1,4279	1,5468	1,6658	1,7848	1,9038	2,0228	2,1418
32	4	-	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170		
		-	-	-	-	-	0,7634	0,8906	1,0179	1,1451	1,2723	1,3996	1,5268	1,6540	1,7813	1,9085	2,0358	2,1630	2,2902		
		-	-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6304		
		-	-	-	-	-	0,7261	0,8471	0,9681	1,0891	1,2101	1,3312	1,4522	1,5732	1,6942	1,8152	1,9362	2,0572	2,1783		
32	2	-	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7969		
		-	-	-	-	-	0,7594	0,8859	1,0125	1,1391	1,2656	1,3922	1,5188	1,6453	1,7719	1,8985	2,0250	2,1516	2,2781		
		-	-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1009		
		-	-	-	-	-	0,8202	0,9569	1,0936	1,2303	1,3670	1,5037	1,6404	1,7771	1,9138	2,0505	2,1872	2,3238	2,4605		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
~1000	0,6	38	1	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838
			2	-	-	-	-	0,6768	0,7896	0,9024	1,0152	1,1279	1,2407	1,3535	1,4663	1,5791	1,6919	1,8047	1,9175	2,0303
			3	-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778
			4	-	-	-	-	0,7156	0,8348	0,9541	1,0733	1,1926	1,3119	1,4311	1,5504	1,6696	1,7889	1,9081	2,0274	2,1467
		42	1	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452
			2	-	-	-	-	0,7890	0,9206	1,0521	1,1836	1,3151	1,4466	1,5781	1,7096	1,8411	1,9726	2,1041	2,2356	2,3671
			3	-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154
			4	-	-	-	-	0,6631	0,7736	0,8841	0,9946	1,1051	1,2157	1,3262	1,4367	1,5472	1,6577	1,7682	1,8787	1,9893
		45	1	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523
			2	-	-	-	-	0,7105	0,8289	0,9473	1,0657	1,1841	1,3025	1,4209	1,5393	1,6578	1,7762	1,8946	2,0130	2,1314
			3	-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763
			4	-	-	-	-	0,7953	0,9278	1,0603	1,1929	1,3254	1,4580	1,5905	1,7231	1,8556	1,9881	2,1207	2,2532	2,3858
~1000	0,6	57	1	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472
			2	-	-	-	-	0,6894	0,8043	0,9192	1,0342	1,1491	1,2640	1,3789	1,4938	1,6087	1,7236	1,8385	1,9534	2,0683
			3	-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905
			4	-	-	-	-	0,7381	0,8611	0,9841	1,1072	1,2302	1,3532	1,4762	1,5992	1,7222	1,8453	1,9683	2,0913	2,2143
		20	1	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486
			2	-	-	-	-	0,8297	0,9680	1,1063	1,2446	1,3829	1,5211	1,6594	1,7977	1,9360	2,0743	2,2126	2,3508	2,4891
			3	-	-	-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252
			4	-	-	-	-	0,6650	0,7759	0,8867	0,9975	1,1084	1,2192	1,3301	1,4409	1,5517	1,6626	1,7734	1,8843	1,9951
		25	1	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237
			2	-	-	-	-	0,7247	0,8455	0,9663	1,0871	1,2079	1,3287	1,4495	1,5703	1,6911	1,8119	1,9326	2,0534	2,1742
			3	-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749
			4	-	-	-	-	0,8350	0,9741	1,1133	1,2525	1,3916	1,5308	1,6700	1,8091	1,9483	2,0874	2,2266	2,3658	2,5049
~1000	1,0	20	1	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032
			2	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032
			3	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078
			4	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078
		25	1	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057
			2	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057
			3	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327
			4	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
		25	2	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696
			4	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696
			1	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170
			2	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170
		32	1	-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6304
			2	-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6304
			4	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7969
			2	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7969
		38	1	-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1009
			2	-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1009
			4	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838
			2	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838
	1,0	42	1	-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778
			2	-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778
			4	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452
			2	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452
		45	1	-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154
			2	-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154
			4	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523
			2	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523
		57	1	-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763
			2	-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763
			4	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472
			2	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472
			1	-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905
			2	-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905
			4	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486
			2	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486
			1	-	-	-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252
			2	-	-	-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252
			4	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237
			2	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
~1000	1,0	57	4	-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749
				-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749
			1	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032
				-	-	-	-	1,8684	2,1798	2,4912	2,8026	3,1139	3,4253	3,7367	4,0481	4,3595	4,6709	4,9823	5,2937	5,6051
	20	2	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078	
			-	-	-	-	1,9242	2,2449	2,5655	2,8862	3,2069	3,5276	3,8483	4,1690	4,4897	4,8104	5,1311	5,4518	5,7725	
		4	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057	
			-	-	-	-	2,0297	2,3680	2,7063	3,0446	3,3829	3,7212	4,0594	4,3977	4,7360	5,0743	5,4126	5,7509	6,0892	
	1,6	25	1	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327
				-	-	-	-	1,8308	2,1359	2,4410	2,7461	3,0513	3,3564	3,6615	3,9667	4,2718	4,5769	4,8820	5,1872	5,4923
			2	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696
				-	-	-	-	1,9038	2,2211	2,5384	2,8557	3,1730	3,4903	3,8076	4,1249	4,4422	4,7595	5,0768	5,3941	5,7114
	1,6	32	4	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170
				-	-	-	-	2,0358	2,3750	2,7143	3,0536	3,3929	3,7322	4,0715	4,4108	4,7501	5,0894	5,4287	5,7680	6,1073
			1	-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6304
				-	-	-	-	1,9362	2,2589	2,5816	2,9043	3,2270	3,5497	3,8725	4,1952	4,5179	4,8406	5,1633	5,4860	5,8087
	1,6	38	2	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7969
				-	-	-	-	2,0250	2,3625	2,7000	3,0375	3,3750	3,7125	4,0500	4,3875	4,7250	5,0625	5,4000	5,7375	6,0750
			4	-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1009
				-	-	-	-	2,1872	2,5517	2,9162	3,2807	3,6453	4,0098	4,3743	4,7388	5,1034	5,4679	5,8324	6,1969	6,5615
	1,6	42	1	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838
				-	-	-	-	1,8047	2,1055	2,4063	2,7071	3,0079	3,3086	3,6094	3,9102	4,2110	4,5118	4,8126	5,1134	5,4141
			2	-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778
				-	-	-	-	1,9081	2,2262	2,5442	2,8622	3,1802	3,4983	3,8163	4,1343	4,4523	4,7704	5,0884	5,4064	5,7244
1,6	42	4	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452	
			-	-	-	-	2,1041	2,4548	2,8055	3,1562	3,5069	3,8576	4,2082	4,5589	4,9096	5,2603	5,6110	5,9617	6,3124	
		1	-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154	
			-	-	-	-	1,7682	2,0629	2,3576	2,6523	2,9470	3,2417	3,5364	3,8312	4,1259	4,4206	4,7153	5,0100	5,3047	
1,6	42	2	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523	
			-	-	-	-	1,8946	2,2103	2,5261	2,8419	3,1576	3,4734	3,7892	4,1049	4,4207	4,7364	5,0522	5,3680	5,6837	
		4	-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763	
			-	-	-	-	2,1207	2,4741	2,8276	3,1810	3,5345	3,8879	4,2414	4,5948	4,9483	5,3017	5,6551	6,0086	6,3620	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наруж- ный / внутрен- ний, мм	Макси- мально допусти- мое рабочее давление, МПа	Наруж- ный диаметр тепло- обмен- ных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
~1000	1,6	45	1	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472
			2	-	-	-	-	1,8385	2,1449	2,4513	2,7577	3,0642	3,3706	3,6770	3,9834	4,2898	4,5962	4,9026	5,2091	5,5155
			4	-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905
				-	-	-	-	1,9683	2,2963	2,6244	2,9524	3,2805	3,6085	3,9365	4,2646	4,5926	4,9207	5,2487	5,5768	5,9048
		57	1	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486
			2	-	-	-	-	2,2126	2,5813	2,9501	3,3188	3,6876	4,0564	4,4251	4,7939	5,1626	5,5314	5,9002	6,2689	6,6377
	2,5	20	1	-	-	-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252
			2	-	-	-	-	1,7734	2,0690	2,3646	2,6601	2,9557	3,2513	3,5468	3,8424	4,1380	4,4335	4,7291	5,0247	5,3202
			4	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237
				-	-	-	-	1,9326	2,2548	2,5769	2,8990	3,2211	3,5432	3,8653	4,1874	4,5095	4,8316	5,1537	5,4758	5,7979
		32	1	-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749
			2	-	-	-	-	2,2266	2,5977	2,9688	3,3399	3,7110	4,0821	4,4532	4,8243	5,1954	5,5665	5,9376	6,3087	6,6798
	38	25	1	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032
			2	-	-	-	-	2,9193	3,4059	3,8924	4,3790	4,8655	5,3521	5,8386	6,3252	6,8118	7,2983	7,7849	8,2714	8,7580
			4	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078
				-	-	-	-	3,0065	3,5076	4,0087	4,5098	5,0108	5,5119	6,0130	6,5141	7,0152	7,5163	8,0173	8,5184	9,0195
		38	1	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057
			2	-	-	-	-	3,1714	3,7000	4,2286	4,7572	5,2857	5,8143	6,3429	6,8714	7,4000	7,9286	8,4572	8,9857	9,5143
	2,5	25	1	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327
			2	-	-	-	-	2,8606	3,3373	3,8141	4,2909	4,7676	5,2444	5,7211	6,1979	6,6747	7,1514	7,6282	8,1049	8,5817
			4	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696
				-	-	-	-	2,9747	3,4705	3,9663	4,4620	4,9578	5,4536	5,9494	6,4452	6,9410	7,4367	7,9325	8,4283	8,9241
		32	1	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170
			2	-	-	-	-	3,1809	3,7110	4,2411	4,7713	5,3014	5,8316	6,3617	6,8919	7,4220	7,9522	8,4823	9,0124	9,5426
	38	25	1	-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6300
			2	-	-	-	-	3,0254	3,5296	4,0338	4,5380	5,0423	5,5465	6,0507	6,5549	7,0592	7,5634	8,0676	8,5718	9,0760
			4	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7970
				-	-	-	-	3,1641	3,6914	4,2188	4,7461	5,2735	5,8008	6,3282	6,8555	7,3829	7,9102	8,4376	8,9649	9,4920
		38	1	-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1010
			2	-	-	-	-	3,4174	3,9870	4,5566	5,1261	5,6957	6,2653	6,8348	7,4044	7,9740	8,5436	9,1131	9,6827	10,2500
		38	1	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838
			2	-	-	-	-	2,8199	3,2898	3,7598	4,2298	4,6998	5,1698	5,6397	6,1097	6,5797	7,0497	7,5197	7,9896	8,4596

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

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																	
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	
~1000	2,5	38	2	-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778	
				-	-	-	-	2,9815	3,4784	3,9753	4,4722	4,9691	5,4660	5,9630	6,4599	6,9568	7,4537	7,9506	8,4475	8,9444	
			4	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452	
				-	-	-	-	3,2877	3,8356	4,3836	4,9315	5,4795	6,0274	6,5754	7,1233	7,6713	8,2192	8,7672	9,3151	9,8631	
		42	1	-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154	
				-	-	-	-	2,7628	3,2233	3,6838	4,1443	4,6047	5,0652	5,5257	5,9862	6,4466	6,9071	7,3676	7,8281	8,2885	
			2	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523	
				-	-	-	-	2,9603	3,4537	3,9470	4,4404	4,9338	5,4272	5,9206	6,4139	6,9073	7,4007	7,8941	8,3874	8,8808	
	45	4	-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763		
			-	-	-	-	3,3136	3,8658	4,4181	4,9703	5,5226	6,0749	6,6271	7,1794	7,7316	8,2839	8,8362	9,3884	9,9407		
			1	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472	
				-	-	-	-	2,8726	3,3514	3,8302	4,3090	4,7877	5,2665	5,7453	6,2241	6,7028	7,1816	7,6604	8,1392	8,6179	
		2	-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905		
			-	-	-	-	3,0754	3,5880	4,1006	4,6131	5,1257	5,6383	6,1508	6,6634	7,1760	7,6886	8,2011	8,7137	9,2263		
			57	4	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486
					-	-	-	-	3,4571	4,0333	4,6095	5,1857	5,7619	6,3381	6,9143	7,4904	8,0666	8,6428	9,2190	9,7952	10,3700
1	-	-		-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252			
	-	-		-	-	2,7710	3,2328	3,6946	4,1564	4,6183	5,0801	5,5419	6,0037	6,4656	6,9274	7,3892	7,8511	8,3129			
4,0	2	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237			
		-	-	-	-	3,0198	3,5230	4,0263	4,5296	5,0329	5,5362	6,0395	6,5428	7,0461	7,5494	8,0527	8,5560	9,0593			
		4	-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749		
			-	-	-	-	3,4791	4,0589	4,6388	5,2186	5,7985	6,3783	6,9581	7,5380	8,1178	8,6977	9,2775	9,8574	10,4400		
	20	1	-	-	-	-	1,1677	1,3624	1,5570	1,7516	1,9462	2,1408	2,3355	2,5301	2,7247	2,9193	3,1139	3,3086	3,5032		
			-	-	-	-	4,6710	5,4490	6,2280	7,0060	7,7850	8,5600	9,3420	10,1200	10,8990	11,6700	12,4560	13,2300	14,0130		
		2	-	-	-	-	1,2026	1,4030	1,6035	1,8039	2,0043	2,2048	2,4052	2,6056	2,8061	3,0065	3,2069	3,4074	3,6078		
			-	-	-	-	4,8104	5,6121	6,4139	7,2156	8,0173	8,8191	9,6208	10,4225	11,2243	12,0260	12,8277	13,6295	14,4312		
25	4	-	-	-	-	1,2686	1,4800	1,6914	1,9029	2,1143	2,3257	2,5371	2,7486	2,9600	3,1714	3,3829	3,5943	3,8057			
		-	-	-	-	5,0743	5,9200	6,7657	7,6114	8,4572	9,3029	10,1486	10,9943	11,8400	12,6857	13,5315	14,3772	15,2229			
	1	-	-	-	-	1,1442	1,3349	1,5256	1,7163	1,9070	2,0977	2,2885	2,4792	2,6699	2,8606	3,0513	3,2420	3,4327			
		-	-	-	-	4,5769	5,3397	6,1025	6,8654	7,6282	8,3910	9,1538	9,9166	10,6794	11,4423	12,2051	12,9679	13,7307			
2	-	-	-	-	1,1899	1,3882	1,5865	1,7848	1,9831	2,1814	2,3798	2,5781	2,7764	2,9747	3,1730	3,3713	3,5696				
	-	-	-	-	4,7595	5,5528	6,3460	7,1393	7,9325	8,7258	9,5190	10,3123	11,1055	11,8988	12,6920	13,4853	14,2785				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Продолжение таблицы 10

Диаметр кожуха наружный / внутренний, мм	Максимально допустимое рабочее давление, МПа	Наружный диаметр теплообменных труб, мм	Число ходов по трубам	Теоретический объем теплоносителя в межтрубном пространстве теплообменника, м ³ , Произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости, МПа*м ³ , при длине теплообменных труб, мм																
				1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
~1000	4,0	25	4	-	-	-	-	1,2723	1,4844	1,6965	1,9085	2,1206	2,3326	2,5447	2,7567	2,9688	3,1809	3,3929	3,6050	3,8170
				-	-	-	-	5,0894	5,9376	6,7858	7,6341	8,4823	9,3305	10,1788	11,0270	11,8752	12,7234	13,5717	14,4199	15,2681
				-	-	-	-	1,2101	1,4118	1,6135	1,8152	2,0169	2,2186	2,4203	2,6220	2,8237	3,0254	3,2270	3,4287	3,6304
				-	-	-	-	4,8406	5,6473	6,4541	7,2608	8,0676	8,8744	9,6811	10,4879	11,2947	12,1014	12,9082	13,7149	14,5217
	32	2	-	-	-	-	1,2656	1,4766	1,6875	1,8985	2,1094	2,3203	2,5313	2,7422	2,9531	3,1641	3,3750	3,5860	3,7969	
			-	-	-	-	5,0625	5,9063	6,7500	7,5938	8,4376	9,2813	10,1251	10,9688	11,8126	12,6563	13,5001	14,3439	15,1876	
			-	-	-	-	1,3670	1,5948	1,8226	2,0505	2,2783	2,5061	2,7339	2,9618	3,1896	3,4174	3,6453	3,8731	4,1009	
			-	-	-	-	5,4679	6,3792	7,2905	8,2018	9,1131	10,0244	10,9358	11,8471	12,7584	13,6697	14,5810	15,4923	16,4036	
	38	1	-	-	-	-	1,1279	1,3159	1,5039	1,6919	1,8799	2,0679	2,2559	2,4439	2,6319	2,8199	3,0079	3,1959	3,3838	
			-	-	-	-	4,5118	5,2638	6,0157	6,7677	7,5197	8,2716	9,0236	9,7755	10,5275	11,2795	12,0314	12,7834	13,5354	
			-	-	-	-	1,1926	1,3914	1,5901	1,7889	1,9877	2,1864	2,3852	2,5839	2,7827	2,9815	3,1802	3,3790	3,5778	
			-	-	-	-	4,7704	5,5654	6,3605	7,1556	7,9506	8,7457	9,5407	10,3358	11,1309	11,9259	12,7210	13,5160	14,3111	
42	4	-	-	-	-	1,3151	1,5343	1,7534	1,9726	2,1918	2,4110	2,6302	2,8493	3,0685	3,2877	3,5069	3,7261	3,9452		
		-	-	-	-	5,2603	6,1370	7,0137	7,8905	8,7672	9,6439	10,5206	11,3973	12,2740	13,1508	14,0275	14,9042	15,7809		
		-	-	-	-	1,1051	1,2893	1,4735	1,6577	1,8419	2,0261	2,2103	2,3945	2,5787	2,7628	2,9470	3,1312	3,3154		
		-	-	-	-	4,4206	5,1573	5,8941	6,6308	7,3676	8,1044	8,8411	9,5779	10,3146	11,0514	11,7882	12,5249	13,2617		
45	2	-	-	-	-	1,1841	1,3815	1,5788	1,7762	1,9735	2,1709	2,3682	2,5656	2,7629	2,9603	3,1576	3,3550	3,5523		
		-	-	-	-	4,7364	5,5258	6,3153	7,1047	7,8941	8,6835	9,4729	10,2623	11,0517	11,8411	12,6305	13,4199	14,2093		
		-	-	-	-	1,3254	1,5463	1,7672	1,9881	2,2090	2,4299	2,6509	2,8718	3,0927	3,3136	3,5345	3,7554	3,9763		
		-	-	-	-	5,3000	6,1800	7,0700	7,9500	8,8700	9,7200	10,6000	11,4900	12,3760	13,2500	14,1200	15,0200	15,9000		
57	1	-	-	-	-	1,1491	1,3406	1,5321	1,7236	1,9151	2,1066	2,2981	2,4896	2,6811	2,8726	3,0642	3,2557	3,4472		
		-	-	-	-	4,5962	5,3623	6,1283	6,8943	7,6604	8,4264	9,1925	9,9585	10,7245	11,4906	12,2566	13,0226	13,7887		
		-	-	-	-	1,2302	1,4352	1,6402	1,8453	2,0503	2,2553	2,4603	2,6654	2,8704	3,0754	3,2805	3,4855	3,6905		
		-	-	-	-	4,9207	5,7408	6,5609	7,3810	8,2011	9,0212	9,8414	10,6615	11,4816	12,3017	13,1218	13,9419	14,7620		
4	4	-	-	-	-	1,3829	1,6133	1,8438	2,0743	2,3048	2,5352	2,7657	2,9962	3,2267	3,4571	3,6876	3,9181	4,1486		
		-	-	-	-	5,5314	6,4533	7,3752	8,2971	9,2190	10,1409	11,0628	11,9847	12,9066	13,8285	14,7504	15,6723	16,5942		
		-	-	-	-	1,1084	1,2931	1,4778	1,6626	1,8473	2,0320	2,2168	2,4015	2,5862	2,7710	2,9557	3,1404	3,3252		
		-	-	-	-	4,4335	5,1725	5,9114	6,6503	7,3892	8,1282	8,8671	9,6060	10,3449	11,0838	11,8228	12,5617	13,3006		
4	2	-	-	-	-	1,2079	1,4092	1,6105	1,8119	2,0132	2,2145	2,4158	2,6171	2,8184	3,0198	3,2211	3,4224	3,6237		
		-	-	-	-	4,8316	5,6369	6,4421	7,2474	8,0527	8,8580	9,6632	10,4685	11,2738	12,0790	12,8843	13,6896	14,4948		
		-	-	-	-	1,3916	1,6236	1,8555	2,0874	2,3194	2,5513	2,7833	3,0152	3,2471	3,4791	3,7110	3,9430	4,1749		
		-	-	-	-	5,5665	6,4943	7,4220	8,3498	9,2775	10,2053	11,1330	12,0608	12,9885	13,9163	14,8440	15,7718	16,6996		

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

Таблица 11 – Сосуды, предназначенные для жидкостей, используемых для рабочих сред группы 1, имеющие произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости свыше 0,02 МПа*м³ (пп.2в ТР ТС 032/2013) и категории 2 по таблице 3 Приложения 1 ТР ТС 032/2013

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр труб, мм	Число ходов по трубам	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	Длина теплообменных труб, мм
наружный	внутренний				
159	-	20; 25	1	1,6; 2,5; 4,0	1100; 1500; 2000; 2500; 3000
273	-	20; 25; 32; 38	1	1,6; 2,5; 4,0	1100; 1500; 2000; 2500; 3000
325	-	20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	1	1,6; 2,5; 4,0	1100; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000
426	400	20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	1; 2	1,6	2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 38; 45	1	2,5	2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000
		32; 42; 57	1		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500
		20; 25; 38; 45	2		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500
		32; 42	2		2000; 2500; 3000; 3500; 4000
		57	2		2000; 2500; 3000; 3500
		20; 25; 38; 45	1	4,0	2000; 2500; 3000
		20; 25; 38	2		2000; 2500; 3000
		32; 42; 57	1		2000; 2500
		32; 42; 45	2		2000; 2500
		57	2		2000
630	600	20; 25; 32; 45; 57	1	1,6	2000; 2500; 3000; 3500
		20; 25; 38; 42; 57	2		2000; 2500; 3000; 3500; 4000
		38; 42	1		2000; 2500; 3000
		38; 45	2		2000; 2500; 3000
		20; 25; 32; 38; 42; 45	4		2000; 2500; 3000
		57	4	2,5	2000; 2500
		38; 42; 57	1		2000; 2500
		20; 25; 32; 45	1		2000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2		
		20; 25; 32; 38; 42	4		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 11

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр труб, мм	Число ходов по трубам	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	Длина теплообменных труб, мм
наружный	внутренний				
-	800	20; 25; 32; 38; 57	1	1,0	2000; 2500; 3000; 3500
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2		2000; 2500; 3000; 3500
		20; 25	4		2000; 2500; 3000; 3500
		42; 45	1		2000; 2500; 3000; 3500; 4000
		32; 38; 42; 45	4		2000; 2500; 3000
		57	4		2000; 2500
		20; 25; 32; 38; 57	1	1,6	2000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2		2000
		20; 25; 32; 38; 42; 45	4		2000
		42; 45	1		2000; 2500
-	1000	20; 25; 32; 38; 45	1	0,6	3000; 3500; 4000
		20; 25; 38; 42; 45; 57	2		3000; 3500; 4000
		42; 57	1		3000; 3500; 4000; 4500
		32	2		3000; 3500
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	4		3000; 3500

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Таблица 12 – Сосуды, предназначенные для жидкостей, используемые для рабочих сред группы 2, имеющие произведение значения максимально допустимого рабочего давления на значение вместимости свыше 1 МПа*м³ (пп.2г ТР ТС 032/2013) и категории 1 по таблице 4 Приложения 1 ТР ТС 032/2013

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр труб, мм	Число ходов по трубам	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	Длина теплообменных труб, мм
наружный	внутренний				
426	400	20; 25; 38; 45	1	2,5	5500; 6000
		32; 42; 57	1		5000; 5500; 6000
		20; 25; 38; 45	2		5000; 5500; 6000
		32; 42	2		4500; 5000; 5500; 6000
		57	2	4,0	4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 38; 45	1		3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
630	600	20; 25; 38	2		3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		32; 42; 57	1	1,6	3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		32; 42; 45	2		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		57	2		2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 45; 57	1	2,5	4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 38; 42; 57	2		5000; 5500; 6000
		38; 42	1		3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		38; 45	2		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45	4	4,0	3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		57	4		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		38; 42; 57	1		2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 45	1		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2	4,0	2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 38; 42	4		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		45; 57	4		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	1; 2; 4		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000

ТУ 3612-144-13972650-2015

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

Продолжение таблицы 12

Диаметр кожуха, мм		Наружный диаметр труб, мм	Число ходов по трубам	Давление в кожухе и трубах Ру, МПа	Длина теплообменных труб, мм
наружный	внутренний				
-	800	20; 25; 32; 38; 57	1	1,0	4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2		4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		20; 25	4		4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		42; 45	1		4500; 5000; 5500; 6000
		32; 38; 42; 45	4		3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000
		57	4		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		20; 25; 32; 38; 57	1	1,6	2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	2		2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45	4		2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		42; 45	1		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		57	4		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	1; 2; 4		2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000
-	1000	20; 25; 32; 38; 45	1	0,6	4500; 5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000
		20; 25; 38; 42; 45; 57	2		4500; 5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000
		42; 57	1		5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000
		32	2		4000; 4500; 5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	4		4000; 4500; 5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000
		20; 25; 32; 38; 42; 45; 57	1; 2; 4		3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500; 6000; 6500; 7000; 7500; 8000; 8500; 9000

ТУ 3612-144-13972650-2015

1.3 Требования к конструкции

1.3.1 Конструкция теплообменника в соответствии с требованиями ТР ТС 032/2013 должна обеспечивать соответствие его требованиям безопасности при применении по назначению, эксплуатации и техническом обслуживании,

1.3.2 Фланцы кожуха, распределительной камеры и крышек должны быть выполнены приварными встык в случаях:

- условное давление $P_y \geq 1,0$ МПа независимо от температуры;
- одна или две полости теплообменника работают при температуре рабочей среды не менее 300 °С независимо от давления.

1.3.3 Толщины стенок кожуха, распределительной камеры, обечайки и днища крышки должны определяться расчетом на прочность. Оценка прочности теплообменников основывается на методах расчета или на результатах экспериментальных испытаний без расчета, применяемых в случаях, если произведение значения максимально допустимого рабочего давления и значения вместимости оборудования составляет менее 0,6 МПа·м³.

Минимальные допустимые толщины стенок в соответствии с требованиями ГОСТ 31842 приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Минимальные толщины стенок

Диаметр кожуха, мм		Минимальная толщина стенок из стали, мм	
наружный	внутренний	углеродистой и низколегированной, двухслойной	высоколегированной хромоникелевой
159, 273, 325, 426	400	5	3
630	600	6	4
-	800	6	8
-	1000	6	6

1.3.4 Толщины поперечных перегородок трубного пучка определяют в соответствии с расчетом на прочность, но они должны быть не менее приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – Минимальные толщины поперечных перегородок трубного пучка

Диаметр кожуха, мм		Минимальная толщина поперечных перегородок трубного пучка при расстоянии между ними, мм				
наружный	внутренний	до 300	301-450	451-600	601-850	851
159, 273, 325, 426,	400	3	5	6	8	10
630	600	5	6	8	8	10
-	800	6	8	8	10 (8)	12 (10)
-	1000	6	8	10 (8)	10 (8)	12 (10)

Примечание - Значения в скобках являются допустимыми

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3612-144-13972650-2015

Лист

49

1.3.5 Максимальное расстояние между поперечными перегородками трубного пучка не должно превышать приведенные в таблице 15.

Таблица 15 – Максимальное расстояние между поперечными перегородками трубного пучка

Наименование параметра	Значение параметра						
Наружный диаметр теплообменных труб, мм	20	25	32	38	42	45	57
Максимальное расстояние между поперечными перегородками, мм	700	800	900	1000	1100	1200	1400

1.3.6 Минимальное расстояние между поперечными перегородками может составлять 0,2 внутреннего диаметра кожуха, но не менее 50 мм.

1.3.7 Диаметры поперечных перегородок трубного пучка должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 16.

Таблица 16 – Диаметры поперечных перегородок трубного пучка

Диаметр поперечных перегородок трубного пучка, мм, при				
наружном диаметре теплообменника, мм	внутреннем диаметре теплообменника, мм			
159, 273, 325, 426, 630	400	600	800	1000
D-2Sc-3	397	597	796	995
Примечание: D - наружный диаметр теплообменника, мм; Sc - толщина стенки теплообменника, мм				

1.3.8 Толщина поперечных и опорных перегородок из углеродистых и низколегированных сталей должна быть не менее удвоенной прибавки на коррозию для межтрубного пространства.

1.3.9 Для облегчения дренажа поперечные и опорные перегородки должны иметь на нижней образующей вырез высотой 10 мм.

1.3.10 При использовании продольных перегородок в межтрубном пространстве просвет между перегородкой и соседними трубами должен быть не менее 3 мм.

1.3.11 Поперечные перегородки в трубном пучке следует устанавливать с помощью распорных трубок, стяжек и гаек к ним. Не допускается приварка перегородок к трубам трубного пучка.

1.3.12 Продольная перегородка в межтрубном пространстве должна быть приварена к трубной решетке и уплотнена относительно корпуса для предотвращения перетоков между ходами в межтрубном пространстве аппарата, если иное не требуется по условиям эксплуатации аппарата.

1.3.13 Толщины продольных перегородок в распределительных камерах и крышках определяют расчетом по перепаду давления в аппарате, но они должны быть не менее значений, приведенных в таблице 17.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						50

Таблица 17 – Минимальные толщины продольных перегородок в распределительных камерах и крышках

Диаметр кожуха, мм		Минимальная толщина перегородок, мм
наружный	внутренний	
325, 426,	400	5
630	600	8
-	800, 1000	10

1.3.14 В каждой продольной перегородке (распределительной камеры и крышки аппарата многоходового по трубному пространству) должно быть дренажное отверстие диаметром не менее 6 мм.

1.3.15 Минимальная толщина стенки теплообменных труб должна соответствовать таблице 18.

Таблица 18 – Минимальная толщина стенки труб

Наружный диаметр труб, мм	Минимальная толщина стенки труб, мм
20 и 25	1,5
32, 38, 42, 45 и 57	2,0

1.3.16 При назначении толщины трубы следует учитывать расчетное давление и пробное давление межтрубного пространства при гидроиспытании.

1.3.17 На предприятии-изготовителе допускается заглушать количество труб, не превышающее указанное в таблице 19.

Таблица 19 – Максимальное количество заглушаемых труб

Диаметр кожуха, мм		Максимальное количество заглушаемых труб, шт.
наружный	внутренний	
159, 273, 325, 426	400	2
630	600	3
-	800	4
-	1000	5

1.3.18 Трубные решетки

1.3.18.1 Для вертикального теплообменника, у которого неподвижная трубная решетка находится снизу, должны быть обеспечены соответствующие меры, удерживающие трубный пучок на своем месте. При использовании шпилек с буртиками или резьбовых отверстий в трубной решетке их количество должно быть не менее четырех, их расположение должно быть указано на чертежах, а на внешней образующей трубной решетки указаны метки.

1.3.18.2 Расстояние между краем отверстий под трубы и краем всех канавок под прокладки должно быть не менее 1,5 мм для трубных решеток с развальцовкой труб и не менее 3 мм - для трубных решеток со сваркой или усиленной сваркой труб в трубных решетках.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3612-144-13972650-2015

Лист

51

1.3.18.3 Допускается изготовление трубных решеток сварными из частей, при этом:

- решетки диаметром до 1000 мм допускается изготавливать не более чем из трех частей;
- ширина вставки - не менее 400 мм;
- пересечение сварных швов не допускается.

1.3.18.4 Допускается на сварных швах трубных решеток располагать отверстия при условии контроля качества сварных швов радиографическим или ультразвуковым методом.

1.3.18.5 Острые кромки отверстий в трубных решетках и перегородках трубных пучков должны быть притуплены фаской размером 0,5-3 мм, а острые кромки наружной цилиндрической поверхности перегородок трубных пучков - фаской размером 1,0-2,0 мм.

1.3.18.6 Расстояние (шаг) между центрами двух соседних отверстий в трубных решетках и перегородках должно соответствовать указанному в таблице 20, если другое не указано в конструкторской документации.

Т а б л и ц а 20 – Шаг размещения трубных отверстий

Наименование параметра	Значение параметра						
Наружный диаметр теплообменных труб, мм	20	25	32	38	42	45	57
Шаг размещения трубных отверстий, мм	26	32	42	48	52	56	70

1.3.19 Противоударная защита

1.3.19.1 Противоударная защита трубного пучка от воздействия потока на входе в теплообменник должна быть обеспечена установкой противоударной пластины.

1.3.19.2 Противоударная пластина должна заходить не менее чем на 25 мм за пределы отверстия штуцера в плане.

1.3.19.3 Площадь проходного сечения между корпусом и противоударной пластиной должна быть не меньше проходного сечения входного штуцера.

1.3.19.4 Номинальная толщина противоударной пластины должна быть не менее 6 мм.

1.3.19.5 Противоударная пластина должна быть приварена к двум дистанционным трубкам во избежание механического повреждения в результате вибрации.

1.3.20 Противобайпасные устройства

1.3.20.1 Необходимость установки противобайпасных устройств, таких как уплотняющие полосы, ложные трубы или стяжки, следует определять технологическим расчетом для неизотермических условий эксплуатации или, если байпасные зазоры превышают 16 мм, должны быть предусмотрены:

Отверстий, мм																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

а) одиночное противобайпасное устройство приблизительно посередине между срезами перегородок, если расстояние между краями срезанных перегородок не более шести шагов труб;

б) несколько противобайпасных устройств, если расстояние между срезами перегородок превышает шесть шагов труб. Они должны быть расположены через каждые пять-семь рядов труб между срезами перегородок с расстоянием наиболее удаленного противобайпасного устройства от среза перегородки не более 75 мм.

1.3.20.2 Периферийные противобайпасные уплотнения должны располагаться так, чтобы зазор до ближайшей трубы не превышал номинальный зазор между трубами.

1.3.20.3 Внутренние противобайпасные уплотнения должны устанавливаться внутри трубного пучка так, чтобы зазор до ближайшей трубы не превышал номинальный зазор между трубами.

1.3.20.4 Уплотнения располагаются так, чтобы они не препятствовали механической очистке коридоров трубного пучка или чтобы их можно было легко удалить. Коридоры между теплообменными трубами, требующие регулярной очистки, должны иметь шаг, расположенный по прямому (90°) или повернутому квадрату (45°).

1.3.20.5 Номинальная толщина уплотнительных полос должна быть равной толщине поперечных перегородок, но не менее 6 мм.

1.3.20.6 Противобайпасные уплотнительные полосы должны быть присоединены к каждой поперечной перегородке односторонним непрерывным швом.

1.3.20.7 Торцы уплотнительных полос должны заканчиваться радиусом или фаской для предохранения корпуса от повреждения при затаскивании или вытаскивании трубного пучка.

1.3.20.8 Периферийные противобайпасные уплотнительные полосы не должны ограничивать входной или выходной поток в трубном пучке.

1.3.20.9 Диаметры стяжек и их число (при отсутствии противобайпасных полос) должны соответствовать приведенным в таблице 21.

Т а б л и ц а 21 – Диаметры и число стяжек

Диаметр кожуха, мм		Диаметр стяжек, мм	Минимальное число стяжек, шт.
наружный	внутренний		
159, 273, 325	-	12	4
426, 630	400, 600	12	6
-	800, 1000	16 (12)	8 (6)

Примечание - Значения в скобках являются допустимыми

1.3.21 Прокладки

1.3.20.1 Материал прокладок к фланцам сосудов и теплообменников должен выбираться в зависимости от условий эксплуатации с учетом требований ГОСТ 28759.6 - ГОСТ 28759.8.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3.22 Компенсаторы

1.3.22.1 Для компенсации температурных деформаций в теплообменнике от разности тепловых удлинений кожуха и теплообменных труб должны быть установлены линзовые или однослойные сильфонные компенсаторы.

1.3.22.2 Компенсаторы выбирают по их параметрам: давлению, компенсирующей способности, жесткости, эффективной площади.

1.3.22.3 Расчетное число циклов нагружения за весь период работы должно быть не более 1000.

1.3.22.4 Применение материала компенсаторов по температуре должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 52630.

1.3.22.5 Конструкцией компенсаторов должны быть предусмотрены:

а) внутренняя обечайка, ориентированная по направлению движения среды для снижения гидравлического сопротивления и защиты гибкого элемента;

б) защита гибкого элемента от повреждений во время транспортирования;

в) сварка штуцера в вершину гофра гибкого элемента для дренажа в пароводяных теплообменниках или в качестве воздушника в водо-водяных теплообменниках.

1.3.22.6 Сварные соединения линз, полулинз подлежат обязательному радиографическому контролю в объеме 100%. Сварной шов приварки гибкого элемента к патрубкам подлежит контролю цветной дефектоскопией в объеме 100%.

1.3.23 Опоры

1.3.23.1 Горизонтальные теплообменники должны быть установлены не менее чем на две седловые опоры. Угол охвата седловой опоры - не менее 120°.

1.3.23.2 Неподвижная опора корпусов теплообменников с извлекаемыми трубными пучками должна выдерживать продольное усилие, эквивалентное 150% массы трубного пучка, приложенное по оси трубного пучка теплообменника.

1.3.23.3 Элементы, привариваемые непосредственно к корпусу теплообменника (подкладные листы, лапы), должны быть изготовлены из материала того же структурного класса, что и корпус, и они должны быть приварены непрерывным швом к корпусу теплообменника.

1.3.23.4 Приваренные к корпусу детали должны быть снабжены отверстиями для дренажа диаметром 6 мм.

1.3.23.5 Толщина привариваемых элементов - не менее 6 мм.

1.3.23.6 Для теплообменников, собираемых в блоки, должны быть предусмотрены подкладные листы толщиной не менее 6 мм между промежуточными опорами.

1.3.23.7 Для горизонтальных теплообменников в неподвижной опоре должны быть предусмотрены отверстия, а в подвижных опорах - пазы для перемещения корпуса при тепловых перемещениях. Ширина паза должна быть равна диаметру анкерного болта плюс 10 мм. Длина паза должна быть равна диаметру анкерного болта плюс расчетное допустимое продольное перемещение,

1.3.23 Опоры																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

соответствии с ТР ТС 032/2013, с учетом применяемых технологических процессов и системы контроля.

1.4.5 Отклонения от конструкторской документации при изготовлении теплообменников должны согласовываться с разработчиком документации.

1.4.6 Изготовление теплообменников сборкой и сваркой следует вести в соответствии с производственной технологической документацией регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций.

1.4.7 Применяемые при сварке присадочные материалы должны обеспечивать временное сопротивление разрыву наплавленного металла не ниже нижнего предела временного сопротивления разрыву основного металла (по ГОСТ или ТУ для данной марки стали), а относительное удлинение и ударную вязкость - не ниже величин, указанных в соответствующей НТД на присадочные материалы.

1.4.8 К сварке элементов теплообменников могут быть допущены сварщики, аттестованные в соответствии с Правилами аттестации сварщиков; при этом сварщики могут быть допущены только к тем видам работ, которые указаны в удостоверении.

1.4.9 Детали и сборочные единицы теплообменников должны иметь указанную в конструкторской документации маркировку, позволяющую идентифицировать их в процессе изготовления.

1.4.10 Предельные отклонения габаритных размеров теплообменников, не обусловленные в конструкторской документации, должны приниматься по 16 квалитету ГОСТ 25347.

1.4.11 В случае отсутствия указаний в чертежах о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей – эти отклонения ограничиваются полем допусков на размер в соответствии с ГОСТ 24643.

1.4.12 Требования к сварке.

1.4.12.1 Сварные швы допускается выполнять любым типом сварки, за исключением кислородно-ацетиленовой газовой сварки.

1.4.12.2 Сварка швов может производиться только после того, как службой технического контроля проверены правильность сборки и тщательность зачистки всех поверхностей металла, подлежащих сварке, а также наличие клейм стилоскописта на заготовках из легированных сталей.

1.4.12.3 Сварные швы должны быть расположены так, чтобы обеспечивать возможность их визуального и измерительного контроля и контроля качества неразрушающими методами, а также устранения в них дефектов.

1.4.12.4 Результаты выполненного контроля заносят в документацию, действующую на предприятии-изготовителе.

1.4.12.5 Выявленные при контроле отклонения от установленных требований должны быть своевременно устранены.

1.4.12.6 Продольные и кольцевые сварные швы следует выполнять с полным проплавлением.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	
ТУ 3612-144-13972650-2015	
Лист	
56	

1.4.12.7 Продольные сварные швы должны быть расположены вне центрального угла 140° нижней части корпуса, если нижняя часть недоступна для визуального осмотра, о чем должно быть указано в чертежах.

1.4.12.8 Все сварные швы приварки штуцеров и бобышек к обечайкам или днищам следует выполнять с полным проплавлением на всю толщину стенки обечайки/днища или стенки штуцера/бобышки.

1.4.12.9 Если штуцер вваривается в обечайку, изготовленную из листа, она должна быть проконтролирована в месте вварки на расслоение магнитопорошковым или цветным методом.

1.4.12.10 Сварные соединения элементов корпуса теплообменников не должны соприкасаться с опорами. При расположении опор рядом со сварными соединениями расстояние от опоры до сварного шва должно быть достаточным для проведения необходимого контроля за состоянием сварного соединения в процессе эксплуатации и таким, чтобы максимальные изгибные напряжения не приходились на сварной шов.

1.4.12.11 Расстояние между продольным швом корпуса и швом приварки опоры должно приниматься не менее 20 мм.

1.4.12.12 Сварные соединения не должны иметь резких изменений сечения, вызывающих концентрацию напряжений.

1.4.12.13 Для предотвращения холодных трещин все сварочные работы при изготовлении теплообменников (сборочных единиц и деталей) должны производиться при положительных температурах в закрытых отапливаемых помещениях.

1.4.12.14 Необходимость предварительного и сопутствующего сварке подогрева и его минимальную температуру в зависимости от марки стали и номинальной толщины свариваемых деталей (сборочных единиц) следует устанавливать согласно технологии, применяемой на предприятии-изготовителе.

1.4.12.15 Сварные соединения подлежат клеймению или маркировке методом, позволяющим установить фамилию сварщика, выполнявшего сварку.

Клеймо наносится на расстоянии 20 - 50 мм от кромки сварного шва с наружной стороны.

У продольных швов обечаек клеймо должно быть расположено в начале и конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого шва. На кольцевом шве обечайки диаметром не более 700 мм допускается ставить одно клеймо в месте пресечения кольцевого шва с продольным.

Место клеймения заключается в хорошо видимую рамку, выполненную несмываемой краской.

1.4.12.16 Применяемые методы маркировки сварных соединений должны обеспечивать ее максимально возможную сохранность в процессе эксплуатации теплообменника, но не должны ухудшать качество и надежность теплообменников.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					57	

1.4.12.17 Допускается вместо клеймения сварных швов прилагать к паспорту теплообменника схему расположения сварных швов с указанием номера клейма и фамилии сварщиков.

На сварных соединениях, подлежащих УК, допускается вынесение клейма (маркировки) за пределы зоны сканирования (перемещения искателя).

1.4.12.19 Сварные соединения не должны иметь следующих дефектов:

- трещин всех видов и направлений;
- свищей и пористости наружной поверхности шва;
- подрезов;
- наплывов, прожогов, незаплавленных кратеров;
- смещения и совместного увода кромок свариваемых элементов свыше норм;
- непрямолинейность соединяемых элементов;
- несоответствие формы и размеров швов требованиям ГОСТ 16037.

1.4.13 Требования к резке, разметке и маркировке заготовок.

1) Для резки листов, поковок, труб допускается применение механической, кислородной и плазменной резки, при этом кислородная и плазменная резка листов и труб из стали, чувствительной к местному нагреву и быстрому охлаждению, должна производиться по технологическому процессу, исключающему возможность образования трещин или ухудшения качества металла на кромках и в зоне термического влияния. В необходимых случаях предусматривается подогрев.

После термической резки следует проводить механическую обработку кромок, предусмотренную производственно-технологической документацией.

2) Разметка заготовок должна производиться по технологическому процессу предприятия-изготовителя. Учитываемые при разметке припуски на линейные укорочения от сварки должны указываться в технологической документации.

1.4.14 Корпус

1.4.14.1 Все продольные и кольцевые сварные швы корпусов теплообменников должны быть зачищены изнутри заподлицо для облегчения монтажа и демонтажа трубных пучков.

Усиление обработанных сварных швов корпусов должно быть не более 0,5 мм с учетом требований ГОСТ Р 52630.

1.4.14.2 Замыкающий шов на корпусе теплообменника неразъемной конструкции должен выполняться без подкладного кольца.

Сварные швы следует контролировать радиографическим или ультразвуковым методом в объеме, указанном в ГОСТ Р 52630.

1.4.14.3 Для теплообменников с извлекаемым трубным пучком металлический шаблон должен проходить без затруднений через весь корпус, прошедший все стадии сварки и термообработки.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
ТУ 3612-144-13972650-2015									Лист
									58
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

1.4.18.3 Для теплообменников, собранных в блоки, непараллельность сопрягаемых фланцев штуцеров, измеренная по любому диаметру, не должна превышать 0,8 мм. Зазор между сопрягаемыми фланцами не должен превышать 3 мм после установки прокладки. Шпильки должны свободно входить в болтовые отверстия соединяемых фланцев и выходить из них без заедания. Между опорами,

если это требуется, должны быть установлены регулировочные шайбы и прихвачены по месту сваркой.

1.4.18.4 Неперпендикулярность торца фланца штуцера относительно оси штуцера не должна превышать значений, указанных в таблице 22.

Т а б л и ц а 22 – Неперпендикулярность торца фланца штуцера

Условный диаметр штуцера, мм	80-100	150-300	350-800
Неперпендикулярность, мм	2	3	5

1.4.18.5 Предельное отклонение внутреннего диаметра кожуха теплообменников с жидкостным теплоносителем в межтрубном пространстве должно соответствовать Н14 по ГОСТ 25347.

Предельное отклонение внутреннего диаметра кожуха теплообменников с паровым теплоносителем в межтрубном пространстве должно соответствовать Н16 по ГОСТ 25347.

1.4.18.6 Предельное отклонение наружного диаметра поперечных перегородок должно соответствовать Н13 по ГОСТ 25347.

1.4.18.7 Предельное отклонение диаметра отверстий под трубы в поперечной перегородке должно соответствовать Н12 по ГОСТ 25347.

1.4.18.8 Несовпадение плоскостей под прокладку у перегородки и фланца в распределительной камере, а также несовпадение плоскостей под прокладку в пазе и кольцевой привалочной поверхности в трубной решетке не должны превышать 0,3 мм.

1.4.18.9 Допуск на расстояние (шаг) между центрами двух соседних отверстий в трубных решетках и перегородках не должен превышать $\pm 0,5$ мм, а допуск на любую сумму шагов не должен превышать $\pm 1,0$ мм.

1.4.19 Привалочные поверхности

1.4.19.1 Отклонение от плоскостности (максимальное отклонение в плане) на периферийных контактных поверхностях прокладки не должно быть более 0,8мм.

1.4.19.2 Допуск между плоскостью паза под перегородку и контактирующей с ней ходовой перегородкой должен быть не более 0,8 мм.

1.4.19.3 Допуск на неплоскостность фланца, а также качество поверхности должны быть измерены после приварки фланца и проведения послесварочной термообработки.

1.4.19.4 Неплоскостность привалочных поверхностей трубной решетки и плоскостей под прокладки должна быть измерена после крепления труб в трубной решетке.

1.4.19.5 Шероховатость уплотнительной поверхности под прокладку фланцев и трубной решетки должна соответствовать требованиям ГОСТ 28759.2-ГОСТ 28759.4.

1.4.19.6 Шероховатость поверхностей отверстий под трубы в трубных решетках должна соответствовать нормативному документу.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ТУ 3612-144-13972650-2015					60
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.4.19.7 Уплотнительные поверхности под прокладки трубных решеток и фланцев не должны иметь поперечных рисок, забоин, пор и раковин.

1.4.19.8 При изготовлении теплообменников, соединяемых в блоки, должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие несоосность стыкуемых штуцеров, неплоскостность привалочных поверхностей, приводящих к пропуску во фланцевом соединении.

1.4.20 Соединения труб с трубной решеткой

1.4.20.1 Следует применять два вида соединений труб с трубными решетками:

- вальцовочные соединения;
- комбинированные соединения, получаемые сваркой труб с трубными решетками с последующей развальцовкой.

Соединение труб с трубными решетками сваркой без развальцовки не допускается.

1.4.20.2 Максимально допустимое утонение стенки теплообменной трубы при применении вальцовочных соединений должно соответствовать таблице 23.

Таблица 23 – Максимально допустимое утонение стенки трубы при развальцовке

Наименование материала	Максимально допустимое утонение стенки трубы*, %
Углеродистая и низколегированная сталь (9% хрома)	8
Нержавеющая и высоколегированная сталь	6
* Только для I-го класса точности соединения труб с трубной решеткой. Для других классов развальцовку проводят с ограничением крутящего момента.	

1.4.20.3 Вальцовочное соединение должно заканчиваться на расстоянии не менее 3 мм от края трубной решетки со стороны корпуса.

1.4.20.4 Технология развальцовки труб в трубных решетках должна быть аттестована.

1.4.20.5 Диаметры трубных отверстий и размеры перемычек между трубными отверстиями соответствовать таблице D.1 и D.2 приложения D ГОСТ 31842.

1.4.21 Сборка

1.4.21.1 Для правильной сборки должна быть нанесена маркировка следующих соединений:

- а) распределительной камеры с трубной решеткой;
- б) крышки с распределительной камерой;
- в) неподвижной трубной решетки с корпусом.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						61

1.4.21.2 На резьбу наружных шпилек и гаек должна быть нанесена подходящая смазка для предотвращения заедания.

1.4.21.3 Фланцевые соединения следует затягивать равномерно, причем последовательно следует закреплять гайки на шпильках, расположенных попарно под углом 180°.

1.4.22 Требования к консервации и окраске

1.4.22.1 Консервации и окраске подлежат теплообменники, принятые отделом технического контроля.

1.4.22.2 Консервация металлических неокрашенных поверхностей теплообменников, комплектующих деталей и сборочных единиц, входящих в объем поставки, должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 и РД 24.982.101 и обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение не менее 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

1.4.22.3 Консервация теплообменников должна проводиться по технологии предприятия-изготовителя с учетом условий транспортирования и хранения.

1.4.22.4 Методы консервации и применяемые для этого материалы должны обеспечивать возможность расконсервации теплообменников без их разборки.

Если по условиям эксплуатации требуется обезжиривание, которое невозможно выполнить без разборки сборочных единиц, то требование о безразборной расконсервации на эти теплообменники не распространяется.

1.4.22.5 Поверхность теплообменника (сборочной единицы) перед окраской должна быть подготовлена по документации предприятия-изготовителя. На металлических поверхностях, подлежащих окраске, не допускаются наплывы, прожоги, свищи, забоины, заусенцы, сварочные брызги.

1.4.22.6 Покрытия лакокрасочными материалами поверхностей сборочных единиц теплообменников должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 с соблюдением требований ГОСТ 12.3.005.

1.4.22.7 Выбор системы покрытий и лакокрасочных материалов для защиты теплообменников проводится в зависимости от условий эксплуатации, категории размещения, транспортирования, хранения, монтажа, габаритов и других условий.

На период транспортирования, хранения и монтажа цвет покрытия не нормируется.

1.4.22.8 Кромки, подлежащие сварке на монтажной площадке, и прилегающие к ним поверхности шириной 50 - 60 мм должны защищаться консистентной смазкой или другими материалами. Окраска кромок не допускается.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	
ТУ 3612-144-13972650-2015	
Лист	
62	

1.5 Требования надежности

1.5.1 Надежность теплообменника в условиях и режимах эксплуатации, должна характеризоваться следующими показателями:

- коэффициент готовности не менее 0,98;
- коэффициент надежности пуска не менее 0,95;
- коэффициент технического использования не менее 0,94;
- средняя наработка на отказ не менее 5000 ч.

1.5.2 Требования к ресурсным показателям:

- ресурс до капитального ремонта 25 000 ч;
- назначенный ресурс не менее 85 000 ч.

1.5.3 Срок службы теплообменников должен быть не менее 10 лет.

1.5.4 Число циклов нагружения не должно превышать 1000 за весь срок службы теплообменников, если в технической документации нет других указаний.

1.5.5 Поддержание теплообменников в работоспособном состоянии в течение назначенного срока службы (до списания) должно осуществляться на основе системы технического обслуживания и ремонта, включающей в себя:

- техническое обслуживание и контроль работающего теплообменника;
- техническое обслуживание остановленного теплообменника;
- капитальные ремонты.

1.5.6 Сроки службы составных частей и комплектующих изделия с учетом технических обслуживаний должны обеспечивать назначенный срок службы.

1.5.7 Составные части и комплектующие теплообменника, имеющие ограниченный ресурс, должны иметь ресурс, превышающий межремонтный период.

1.5.8 Показатели надежности, ресурсные показатели проверяются по статистическим данным объекта эксплуатации.

Критерием отказа теплообменника является невозможность дальнейшего использования по назначению без производства ремонта или при наступлении состояния, характеризующегося хотя бы одним из следующих признаков:

- прерывание выполнения функций нагрева продукта;
- потеря герметичности по отношению к окружающей среде во фланцевых и сварных соединениях трубопроводов теплоносителя и нагреваемого продукта;
- потеря герметичности по отношению к окружающей среде по материалу корпусных деталей теплообменника;
- пропуск среды из трубного пространства в межтрубное (или наоборот) вследствие нарушения плотности крепления теплообменных труб в трубных решетках или сквозной коррозии теплообменных труб.

1.5.9 Критериями предельного состояния теплообменника являются:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					Лист
										63
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка теплообменника должна соответствовать категории КУ-0 по ГОСТ 23170 и обеспечивать сохранность теплообменника в условиях хранения и транспортирования по группе 8 (ОЖЗ) для исполнения У1 по ГОСТ 15150 с минимальной температурой наружного воздуха минус 5 °С в части воздействия климатических факторов и в части механических - по группе С по ГОСТ 23170.

1.7.2 Все отверстия, штуцера, муфты должны быть закрыты пробками или заглушками для защиты от загрязнений и повреждений уплотнительных поверхностей.

Фланцевые соединения теплообменника должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014 по варианту временной защиты ВЗ-4.

1.7.3 Отдельно отправляемые сборочные единицы, детали, запасные части должны быть упакованы в ящики или собраны в пакеты (стопы).

1.7.4 Крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы согласно инструкции предприятия-изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений дополнительно упакованы в оберточную или парафинированную бумагу.

1.7.5 Техническая и товаросопроводительная документация, прилагаемая к теплообменнику, должна быть завернута в водонепроницаемую бумагу или бумагу с полиэтиленовым покрытием и вложена в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,15 мм. Швы пакета свариваются (заклеиваются).

1.7.6 При отгрузке теплообменников без тары техническая документация должна крепиться на теплообменнике. При этом на теплообменник наносится надпись: «Документация находится здесь».

1.7.7 Каждое грузовое место должно иметь свой упаковочный лист, который вкладывается в пакет из водонепроницаемой бумаги или бумаги с полиэтиленовым покрытием. Пакет дополнительно завертывается в водонепроницаемую бумагу и размещается в специальном кармане, изготовленном в соответствии с документацией, применяемой на предприятии-изготовителе. Карман крепится около маркировки груза.

К ярлыку грузов, отправляемых в пакетах и связках, должен крепиться футляр для упаковочного листа в соответствии с документацией, используемой на предприятии-изготовителе.

Второй экземпляр упаковочного листа или комплектовочной ведомости вместе с технической документацией упаковывается в грузовое место № 1.

1.7.8 Техническую документацию и второй экземпляр упаковочного листа допускается отправлять почтой. Отправка технической документации должна быть произведена в течение одного месяца после отгрузки теплообменника, если иное не оговорено в контракте (договоре).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						65

1.7.9 Теплообменники должны транспортироваться железнодорожным, автомобильным или водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Крепление теплообменников следует производить по документации предприятия-изготовителя.

1.7.10 Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы должны проводиться без резких толчков и ударов в целях обеспечения сохранности оборудования и его упаковки в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

1.7.11 Условия транспортирования и хранения теплообменников на предприятии-изготовителе и на монтажной площадке должны обеспечивать сохранность качества теплообменников, предохранять их от коррозии, эрозии, загрязнения, механических повреждений и деформации.

1.7.12 Категорию и условия транспортирования и хранения теплообменников в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 следует указывать в технических условиях на конкретные теплообменники. При назначении категории и условий хранения должна быть учтена сохранность комплектующих деталей.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					66	

2 Требования безопасности

2.1 Конструкция теплообменников должна обеспечивать безопасность при их изготовлении, монтаже и эксплуатации, соответствовать требованиям безопасности следующих стандартов: настоящих технических условий (далее ТУ); ТР ТС 032/2013 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»; ГОСТ Р 52630-2012 «Сосуды и теплообменники стальные сварные. Общие технические условия»; ГОСТ 31842-2012 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования»; Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»; ГОСТ 12.1.003; ГОСТ 12.1.004; ГОСТ 12.1.010; ГОСТ 12.1.030; ГОСТ 12.2.003; ГОСТ 12.2.007.0.

2.2 Предприятие-потребитель обязано с учетом требований эксплуатационной документации на теплообменники, действующих правил безопасности, составить свою инструкцию по эксплуатации и технике безопасности для данного теплообменника, принимая во внимание особенности своего производства и технологического режима.

2.3 В зависимости от назначения теплообменников в соответствии с ТР ТС 032/2013 должно предусматриваться оснащение их:

- а) предохранительными устройствами;
- б) средствами измерения уровня жидкой рабочей среды;
- в) средствами измерения давления;
- г) средствами измерения температуры рабочей среды;
- д) запорной и регулирующей арматурой;
- е) устройствами для контроля тепловых перемещений.

2.4 Конструкция теплообменников должна обеспечивать безопасный доступ персонала к приборам безопасности и приборам контроля параметров рабочей среды оборудования.

2.5 Конструкция теплообменников должна исключать возможность причинения вреда в случаях:

- а) выполнения технологических операций, связанных с постановкой теплообменников под давление, вводом теплообменников в рабочий режим, а также со сбросом давления;
- б) возникновения недопустимой температуры внешних поверхностей;
- г) разложения нестабильных рабочих сред.

2.6 Конструкция теплообменников должна обеспечивать выполнение требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.018 по пожаровзрывоопасности.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					67

2.7 Конструкция теплообменников должна соответствовать требованиям взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010.

2.8 Конструкция теплообменников должна обеспечивать выполнение санитарно-гигиенических требований по ГОСТ 12.1.005.

2.9 Конструкция теплообменников должна соответствовать требованиям безопасности по защите от вредных веществ по ГОСТ 12.1.007.

2.10 При изготовлении и испытании теплообменников необходимо соблюдать требования техники безопасности, охраны труда, взрыво- и пожаробезопасности.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Материалы, применяемые при изготовлении теплообменников не должны оказывать вредное воздействие на организм человека.

3.2 С целью предотвращения загрязнения атмосферы в процессе производства теплообменников необходимо выполнять требования ГОСТ 17.2.3.02.

3.3 Образующиеся при производстве теплообменников твердые технологические отходы не токсичны, обезвреживания не требуют, подлежат переработке.

3.4 Отходы, не подлежащие переработке, уничтожают в соответствии с санитарными правилами СанПИН 2.1.7.1322-03, СП 2.1.7.1386-03.

3.5 Теплообменники после окончания срока службы не представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды и специальных мер утилизации не требует.

3.6 Конструкцией теплообменников должно быть предусмотрено ограждение технологического оборудования от возможной утечки за его пределы масла, топлива и загрязненной воды при его работе и ремонте.

3.7 Теплообменники перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) освободить от рабочих сред по технологии владельца теплообменников, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку теплообменников с сортировкой металла по типам и маркам.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					Лист
										68

4 Правила приемки

4.1 Приемка и контроль на всех этапах изготовления теплообменников производятся службой технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с чертежами, руководящими документами и требованиями настоящих ТУ.

4.2 Приемка теплообменников, предусматривающая проведение приемосдаточных, периодических, а при необходимости типовых испытаний, должна производиться согласно ГОСТ 15.309 и ГОСТ Р 15.201, в объеме указанном в таблице 24.

Таблица 24 – Количество и виды испытаний

Контролируемые показатели или процедура	Вид испытаний			№ пунктов ТУ	
	Приемосдаточные	Периодические	Типовые	Технических требований	Методов контроля
Проверка соответствия изготовления теплообменников требованиям ТУ и конструкторской документации (КД) ЭТКС 13972650.144.00	+	+	+	1.2.1; 1.2.5; 1.2.7; 1.2.8; 1.2.9; 1.3.2; 1.3.3; 1.3.4; 1.3.5; 1.3.7; 1.3.13; 1.3.14; 1.3.15; 1.3.18.6; 1.3.19; 1.3.20; 1.3.21; 1.3.22; 1.3.23	5.2.1

Примечание: Знак «+» означает, что соответствующие испытания проводят, «-» - не проводят.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						69

Продолжение таблицы 24

Контролируемые показатели или процедура	Вид испытаний			№ пунктов ТУ	
	Приемосдаточные	Периодические	Типовые	Технических требований	Методов контроля
Проверка соответствия материалов требованиям ТУ	+	+	+	1.2.4; 1.4.7	5.2.2; 5.2.3
Проверка соответствия изготовления элементов теплообменников требованиям ТУ	+	+	+	1.2.8; 1.3.9; 1.3.10; 1.3.11; 1.3.12; 1.3.18; 1.4.14; 1.4.15; 1.4.16; 1.4.19; 1.4.20; 1.4.21	5.2.4; 5.2.6
Проверка габаритных и присоединительных размеров	+	+	+	1.2.2; 1.4.11	5.2.5
Проверка поверхности теплообмена	+	+	+	1.2.3	5.2.7
Проверка качества сварных соединений	+	+	+	1.4.6; 1.4.8; 1.4.12; 1.4.14.2; 1.4.14.5; 1.4.15; 1.4.16.4	5.2.8
Проверка маркировки сварных соединений	+	+	+	1.4.12.15	5.2.9
Проверка прочности и плотности теплообменников	+	—	+	1.3.25	5.2.10
Проверка качества поверхности	+	+	+	1.4.22.5	5.2.11

Примечание: Знак «+» означает, что соответствующие испытания проводят, «—» - не проводят.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						70

Продолжение таблицы 24

Контролируемые показатели или процедура	Вид испытаний			№ пунктов ТУ	
	Приемосдаточные	Периодические	Типовые	Технических требований	Методов контроля
Проверка качества покрытия	+	+	+	1.4.22.6; 1.4.22.7; 1.4.22.8	5.2.12
Проверка комплектности сопроводительной документации	+	+	+	8	5.2.13
Проверка маркировки	+	+	+	1.6	5.2.14
Проверка консервации	+	+	—	1.4.22.1; 1.4.22.2; 1.4.22.3; 1.4.22.4; 1.7.2	5.2.14
Проверка упаковки	+	—	—	1.7	5.2.14
Проверка массы	—	+	+	1.2.7	5.2.15
Проверка прочности строповых устройств	—	+	+	1.3.24	5.2.16

Примечание: Знак «+» означает, что соответствующие испытания проводят, «—» - не проводят.

4.3 Приемосдаточные испытания.

4.3.1 Приемосдаточные испытания проводит изготовитель. Испытаниям подвергается каждый теплообменник.

4.3.2 Результаты испытаний оформляют протоколом и актом испытаний, по форме установленной изготовителем, и хранят в течение не менее трех лет.

4.3.3 При обнаружении в процессе испытаний несоответствия проверенного теплообменника параметрам и характеристикам, указанным в п.4.2, теплообменник подвергается доводочным работам и вторично подвергается испытаниям.

4.3.4 В зависимости от характера дефекта по решению ОТК допускается проводить повторно испытания теплообменников только по пунктам несоответствия и пунктам, по которым приемосдаточные испытания не проводились.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-144-13972650-2015

Лист

71

4.3.5 На теплообменники, прошедшие контроль и приемку наносят клеймо ОТК, а в эксплуатационной документации должны быть сделаны соответствующие записи.

4.3.6 Изделия, не имеющие клеймо ОТК, не могут быть переданы для использования по прямому назначению.

4.4 Периодические испытания.

4.4.1 Периодические испытания проводят на каждом двадцатом теплообменнике, прошедшим приемосдаточные испытания.

4.4.2 Периодические испытания проводят по методике, утвержденной в установленном порядке. Допускается зачислять результаты сертификационных и приемочных испытаний в качестве результатов периодических испытаний.

4.4.3 Теплообменник, не выдержавший испытаний, подвергается доводочным работам по устранению дефектов, выявленных при испытании, после чего направляется на повторные периодические испытания.

4.4.4 Повторные испытания проводят в полном объеме периодических испытаний.

4.4.5 Для повторных испытаний берется удвоенное число теплообменников. Если при повторных периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие НТД хотя бы у одного теплообменника, они бракуются, приемку и отгрузку принятых теплообменников приостанавливают до выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторных испытаний.

4.4.6 Результаты испытаний оформляют протоколом и актом испытаний, по форме установленной изготовителем, и хранят в течение не менее трех лет.

4.5 Типовые испытания.

4.5.1 Типовые испытания теплообменников проводятся изготовителем при изменениях конструкции или технологии его изготовления, влияющих на технические характеристики.

4.5.2 По результатам испытаний принимается согласованное решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию и изготовления подогревателя по измененной документации.

4.5.3 Результаты испытаний оформляют протоколом и актом испытаний, по форме установленной изготовителем, и хранят в течение не менее трех лет.

4.5.4 При положительных результатах испытаний необходимые изменения вносятся в установленном порядке в настоящие ТУ.

4. 6 При поступлении на предприятие-изготовитель рекламаций и претензий на изготовленные теплообменники, необходимо принять меры по анализу и устранению причин отказов. Если при этом вносятся изменения в конструкторскую или технологическую документацию изготовителя, то должны быть проведены типовые испытания теплообменников.

4.7 Сертификационные испытания проводятся в аккредитованных в установленном порядке лабораториях (центрах).

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015				Лист
									72

5 Методы контроля

5.1 Общие положения

5.1.1 Испытания теплообменников, если нет других указаний, должны проводиться при нормальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150.

5.1.2 Не допускается проведение испытаний при одновременном воздействии на теплообменник нескольких предельных значений воздействующих факторов.

5.1.3 Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для испытаний, приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Перечень основных средств, необходимых для контроля параметров и характеристик теплообменников

№ п/п	Наименование	НТД	Метрологические характеристики	
			предел измерений	погрешность или класс точности
1.	Штангенциркуль ШЦ-2	ГОСТ 166	0-250 мм	2 кл.
2.	Штангенциркуль ШЦ-3	ГОСТ 166	320-1000 мм	2 кл.
3.	Штангенциркуль ШЦ-3	ГОСТ 166	500-2000 мм	2 кл.
	Рулетка измерительная	ГОСТ 7502	0-2 м; 0-5 м; 0-10 м; 0-20 м	3 кл.
4.	Линейка измерительная	ГОСТ 427	0-500 мм; 0-1000 мм	-
5.	Угольник УШ	ГОСТ 3749	60x100; 250x400	2 кл.
6.	Микрометр гладкий МК	ГОСТ 6507	0-25 мкм; 25-50 мкм; 50-75 мкм; 75-100 мкм; 100-125 мкм; 125-150 мкм	2 кл.
7.	Манометр	ГОСТ 2405	0-10 МПа	1,5 кл.
8.	Весы для статического взвешивания	—	40 т	кл. точности обычный
9.	Термометр	—	(-50...0) 0С (0...500) 0С	1 кл.
10.	Калибры пробки гладкие «ПР»	ГОСТ 17757	Ø25,5; Ø20,5;	НП
11.	Калибры пробки гладкие «НЕ»	ГОСТ 17757	Ø25,5; Ø20,5;	НП
12.	Штанген-шомомер	ГОСТ 17757	—	0,15мм

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						73

условия на материал; масса партии материалов без упаковки; сохранность упаковки для сварочных материалов; результаты испытаний, проводимых при входном контроле; заключение о допуске материалов к применению, сведения об аттестации сварочных материалов.

5.2.3 Все покупные комплектующие изделия, применяемые при изготовлении, должны соответствовать требованиям национальных стандартов или ТУ, указанных в чертежах, иметь разрешения на применение (при наличии), сертификаты соответствия или паспорта предприятий-поставщиков. Наличие соответствующих клейм, паспортов, сертификатов и других товаросопроводительных документов предприятий-поставщиков должно быть проверено при входном контроле.

Результаты входного контроля должны фиксироваться в Журнале входного контроля.

5.2.4 Проверка соответствия изготовления элементов теплообменников требованиям КД и ТУ осуществляется визуальным и измерительным контролем. Измерения производят универсальными и специальными измерительными инструментами, обеспечивающими требуемую точность измерения, указанными в таблице 25.

5.2.5 Проверка габаритных и присоединительных размеров должна производиться измерением измерительными инструментами, приведенными в таблице 23. Число измерений каждого размера должно быть не менее двух. Точность измерений плюс 2 мм. Измерения должны производить не менее двух человек.

5.2.6 Диаметральные зазоры между корпусом и перегородкой контролируются измерениями наружного диаметра перегородки и вычислением внутреннего диаметра теплообменника.

Внутренний диаметр теплообменника определяется путем замера длины окружности поверхности обечайки и вычисления по формуле:

$$D_{\text{вн}} = L / \pi - 2S, \text{ мм},$$

где L – длина окружности наружной поверхности обечайки, мм;
 S – номинальная толщина стенки, мм.

Диаметр перегородки определяется штангенциркулем.

5.2.7 Поверхности теплообмена определяются расчетом по формуле:

$$F = \pi \times d \times l \times n, \text{ м}^2,$$

где d – наружный диаметр труб, м; l – длина теплообменных труб, м;
 n – количество теплообменных труб.

5.2.8 Проверка качества сварных швов проводят следующими методами:

- визуально-измерительный контроль;
- механические испытания;
- физические методы контроля;
- наличие документации по контролю качества сварных соединений.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015				75	

Визуальный контроль и измерение сварных швов необходимо проводить после очистки швов и прилегающих к ним поверхностей основного металла от шлака, брызг и других загрязнений. Визуальному контролю и измерению подлежат все сварные швы по всей протяжённости для выявления наружных недопустимых дефектов. Объём контроля - 100% сварных швов.

5.2.8.3 Контроль сварных стыков производить физическими методами: радиографическим по ГОСТ 7512 и ультразвуковым по ГОСТ 14782.

- протоколов визуально-измерительного контроля;
- результатов механических испытаний;
- результатов радиографического или ультразвукового контроля сварных соединений;

- протоколов визуально-измерительного контроля;
- результатов механических испытаний;
- результатов радиографического или ультразвукового контроля
ных соединений;
- удостоверений и протоколов аттестации сварщиков;
- свидетельств об аттестации технологии сварки;
- свидетельств об аттестации сварочного оборудования;
- удостоверений и протоколов аттестации дефектоскопистов;
- свидетельств об аттестации лаборатории неразрушающего контроля;
- сертификатов на сварочные материалы.

5.2.9 Проверку маркировки сварных соединений проводят визуально. Проверяется наличие клейм, места нанесения и соответствие номеров клейм, присвоенным в установленном порядке сварщикам, выполнившим сварку.

1) Порядок гидравлического испытания на прочность и герметичность должен соответствовать таблице 26.

Этап	Гидравлическое испытание
1	Испытание межтрубного пространства без распределительной камеры и крышки кожуха
2	Испытание аппарата в сборе (трубного пространства)

					ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		76

9) После проведения гидравлического испытания необходимо обеспечить удаление воды и остатков влаги из полостей теплообменника .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	если нет других указаний в КД.	
					Время подъема давления должно быть не менее 10 мин. Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 минут. После выдержки под пробным давлением давление снижают до расчетного, при котором производят осмотр всех сварных и разъемных соединений (при выключенном насосе).	
					Давление воды при испытании должно контролироваться двумя манометрами. Оба манометра выбираются одного типа, предела измерения, цены деления. Один из манометров должен иметь класс точности не ниже 1,5.	
					7) Порядок проведения гидравлического испытания теплообменников должен проводиться в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.	
					8) Теплообменник считается выдержавшим испытание, если не будет обнаружено: - видимых остаточных деформаций; - трещин или признаков разрыва; - течи в сварных и разъемных соединениях и в основном металле; - падения давления по манометру.	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	В разъемных соединениях допускается появление отдельных капель, которые со временем не увеличиваются в размерах.	
					9) После проведения гидравлического испытания необходимо обеспечить удаление воды и остатков влаги из полостей теплообменника .	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист 77

10) Гидравлическое испытание, проводимое на предприятии-изготовителе, должно проводиться на специальном испытательном стенде, имеющем соответствующее ограждение и удовлетворяющем требованиям безопасности и инструкции по проведению гидроиспытаний, утвержденной главным инженером предприятия.

11) Результаты гидравлического испытания теплообменника оформляются протоколом и актом.

5.2.11 Проверка качества поверхности на наличие плен, закатов, расслоений, рисок, трещин, снижающих качество и ухудшающих товарный вид изделия, а также качество наружных покрытий проводится путём визуального осмотра. Видимых дефектов быть не должно.

Проверка производится по наружной и внутренней поверхности изделия визуальным осмотром.

5.2.12 Проверка качества покрытия производится внешним осмотром по ГОСТ 9.032. Группа покрытий для наружных стенок теплообменников – атмосферостойкие. Класс покрытия – III.

Требования к толщине слоя лакокрасочного покрытия проверять по IV группе окрашивания ГОСТ 9.105 (один слой 10-30 мкм). Методы определения адгезии по ГОСТ 15140.

5.2.13 Проверка комплектности сопроводительной документации производится путём сравнения имеющихся документов с ведомостью эксплуатационной документации. Комплектность эксплуатационной документации должна соответствовать требованиям ТР ТС 032/2013, ГОСТ 2.601.

Проверка качества указанной документации проводится на соответствие её требованиям ГОСТ 2.106, ГОСТ 12.2.003.

5.2.14 Проверка консервации, маркировки, упаковки проверяется наружным осмотром на соответствие требованиям п.п. 1.6 и 1.7 настоящих ТУ.

5.2.15 Массу проверяют взвешиванием в сухом состоянии на весах общего назначения с погрешностью не более ± 5 %. Марка весов выбирается в зависимости от требуемого предела измерения.

Теплообменник считается выдержавшим проверку, если его масса соответствует указанным в п.1.3.1.

5.2.16 Прочность строповых устройств проверяется путем подвешивания теплообменника в сборе на высоту 100 мм с последующей выдержкой в таком положении в течение 10 минут, после чего теплообменник опускается, и проверяются швы приварки стропового устройства внешним осмотром в соответствии с ГОСТ 3242.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					78	

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортная маркировка грузовых мест - по ГОСТ 14192.

6.2 Теплообменники перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.3 Транспортирование теплообменников в части воздействия климатических факторов - по группе Ж1 ГОСТ 15150, в части механических - по группе С ГОСТ 23170.

6.4 При транспортировании теплообменников следует демонтировать контрольно-измерительные приборы.

6.5 Транспортирование теплообменников автотранспортом при температуре окружающего воздуха ниже 233 К (минус 40 °С) не допускается.

6.6 При хранении теплообменников и отдельных его элементов необходимо обеспечить:

- предохранение от механических повреждений и деформаций;
- установку теплообменников на подкладках, исключающих непосредственное касание земли;
- защиту от атмосферных осадков;
- возможность осмотра.

6.7 Уплотнительные поверхности фланцевых соединений, резьбы муфт и штуцеров должны быть покрыты защитным слоем консистентной смазки.

На время хранения, на все фланцевые и резьбовые соединения необходимо установить временные заглушки и пробки.

6.8 Запорные устройства клапанов, кранов должны быть в закрытом положении.

6.9 При длительном хранении теплообменников необходимо производить контрольный один раз в год. По истечении срока защиты произвести переконсервацию изделия.

6.10 Условия хранения:

- теплообменников по группе ОЖЗ ГОСТ 15150;
- контрольно-измерительных приборов – по группе 1(л) ГОСТ 15150;
- запорной арматуры и крепежных изделий – по группе 4(ж2) ГОСТ 15150.

7 Указания по эксплуатации

7.1 Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт теплообменников должны производиться в соответствии с эксплуатационной документацией, разработанной в соответствии с требованиями ТР ТС 032/2013 и ГОСТ 2.601.

7.2 Руководство по эксплуатации должно включать требования безопасности к монтажу; вводу в эксплуатацию; эксплуатации; техническому обслуживанию, а также методики, периодичность и объемы контроля, выполнение которого обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов.

7.3 Монтаж, пуск и наладка теплообменника должны производиться организацией, имеющей разрешение на производство данных видов работ.

7.4 Эксплуатация теплообменников должна производиться в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и технике безопасности для теплообменника, составленной согласно п.2.2 настоящих ТУ.

7.5 Пуск, остановка и испытания на плотность в зимнее время теплообменников, установленных на открытой платформе или в не отапливаемом помещении, должны производиться в соответствие с «Регламентом проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность сосудов» Приложения М (обязательное) ГОСТ Р 52630.

7.6 Эксплуатация теплообменников при давлении и температуре, выходящих за пределы, указанные в паспорте теплообменников, не допускается.

7.7 Предприятие-потребитель обязано до пуска теплообменников в эксплуатацию получить у проектной организации, разрабатывающий технологический процесс, инструкцию по обслуживанию теплообменников, применяемых в конкретном производстве.

7.8 К обслуживанию теплообменников допускается персонал, обученный и аттестованный в установленном порядке.

7.9 Исправное состояние и безопасные условия эксплуатации теплообменников должен обеспечить их владелец. Приказом должно быть назначено лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплообменников.

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
						80

8 Комплектность

8.1 В комплект поставки входят:

- теплообменник;
- обоснование безопасности по ГОСТ Р 54122;
- паспорт, руководство по эксплуатации, отвечающие требованиям ТР ТС 032/2013, ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610;
- комплект эксплуатационных документов в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов по ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610;
- комплект ЗИП;
- упаковочный лист.

8.2 Комплект поставки может быть дополнен по согласованию производителя с потребителем.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплообменника требованиям настоящих технических условий и комплекта документации предприятия-изготовителя при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в действующей эксплуатационной документации.

9.2 Срок гарантии теплообменника устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки, при соблюдении потребителем условий хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в действующей эксплуатационной документации.

9.3 Гарантийный срок на комплектующие и оборудование теплообменника устанавливается изготовителями этого оборудования.

9.4 Если в период гарантийного срока теплообменник вышел из строя вследствие неправильной эксплуатации, хранения или других причин по вине потребителя, то ремонт проводят за его счет.

9.5 Гарантийное обслуживание проводится изготовителем по адресу: 420095
РФ, Республика Татарстан, г.Казань, ул.Восстания, д.100.
ЗАО «Эталон ТКС».

9.6 Ресурс изделия до первого капитального ремонта не менее 25000 часов. Срок службы 10 лет, в том числе срок хранения 1 год в консервации (упаковке) изготовителя на открытых площадках.

9.7 Указанные ресурсы, сроки и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

10 Утилизация

10.1 Теплообменник после окончания срока службы не представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды и специальных мер утилизации не требует.

10.2 Теплообменник перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) освободить от рабочих сред по технологии владельца теплообменника, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку теплообменника с сортировкой металла по типам и маркам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015	Лист
											82

11 Перечень документов, на которые даны ссылки в данных ТУ

ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2, 3, 4).

ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2, 3).

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением N 1).

ГОСТ 12820-80 Фланцы стальные плоские приварные на Ру от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/кв.см). Конструкция и размеры (с Изменениями N 1, 2, 3, 4).

ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 13536-68 Резьба круглая для санитарно-технической арматуры. Профиль, основные размеры, допуски.

ГОСТ 13726-97. Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия (с Изменением N 1).

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с Изменениями N 1, 2, 3).

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
ТУ 3612-144-13972650-2015									Лист
									83
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия (с Изменением N 1).

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (с Изменениями N 1, 2, 3).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5).

ГОСТ 1577-93 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия.

ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменением N 1).

ГОСТ 16093-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.

ГОСТ 166-89. Штангенциркули. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

ГОСТ 1759.0-87 (СТ СЭВ 4203-83) Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия (с Изменением N 1).

ГОСТ 17757-72 Пробки резьбовые со вставками с укороченным профилем резьбы диаметром от 1 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 20700-75. Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3).

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия (с Изменениями N 1-5).

ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования (с Изменениями N 1, 2).

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 3612-144-13972650-2015					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						84

ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	и размеры. Технические требования.
					ГОСТ 28759.7-90 Прокладки асбометаллические. Конструкция и размеры. Технические требования.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 28759.8-90 Прокладки металлические восьмиугольного сечения. Конструкция и размеры. Технические требования.
					ГОСТ 2930-62 Приборы измерительные. Шрифты и знаки (с Изменениями N 1, 2).
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 31842-2012 Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования
					ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия (с Изменениями N 1-4).
					ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3).
					ГОСТ 481-80. Паронит и прокладки из него. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015
					Лист 85

ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 8753-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования (с Изменениями N 1-4).
					ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования (с Изменениями N 1-6).
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (с Изменениями N 1-4).
					ГОСТ 9.105-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания (с Изменениями N 1, 2).
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
					ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2).
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы (с Изменением N 1).
					ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Изменением N 1).
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 3612-144-13972650-2015
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	86

ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 54122-2010 Безопасность машин и оборудования. Требования к обоснованию безопасности.

ОСТ 108.030.113-87 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3).

ОСТ 26.260.454-99 Прокладки спирально-навитые. Типы и размеры. Общие технические требования.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

РД 24.982.101-89 Временная противокоррозионная защита изделий котлостроения. Покрытия лакокрасочные консервационные. Технические требования.

СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.

СНиП II-12-77 Защита от шума.

СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-144-13972650-2015				87

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TY 3612-144-13972650-2015