УДК 66.047.3:006.354 Группа Г47

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИСПАРИТЕЛИ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

Основные параметры и размеры

Tubular evaporators with fixed tubesheets and tubular evaporators with temperature compensator on the shell. General parameters and dimensions.

ОКП 36 1200

ГОСТ 15119—79

Взамен ГОСТ 15119—69

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 4 июня 1979 г. № 2001 срок действия установлен

с 01.01.1981 г.
до 01.01.1986 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на испарители кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе, применяемые для испарения сред в технологических процессах нефтяной, химической, нефтехимической и газовой отраслях промышленности.

2. Испарители должны изготовляться двух типов:

Н — с неподвижными трубными решетками;

К — с температурным компенсатором на кожухе.

3. Испарители должны изготовляться следующих исполнений:

1 — вертикальные с жидким, газообразным, парогазовым или парожидкостным теплоносителем;

2 — вертикальные с паровым теплоносителем;

для невзрыво- и непожароопасных сред и сред, не обладающих токсичностью (группа А);

для взрыво- и пожароопасных сред и сред, обладающих токсичностью (группа Б).

4. Основные параметры и размеры испарителей должны соответствовать указанным ниже:

Внутренний диаметр кожуха, мм	от 600 до 1400
Температура греющей и испаряемой сред, °С	от —30 до +350
Условное давление в трубах, МПа (кгс/см²)	0,6; 1,0 (6; 10)
Условное давление в кожухе, кгс/см², для испарителей типов	
Н	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 (6; 10; 16; 25; 40)

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

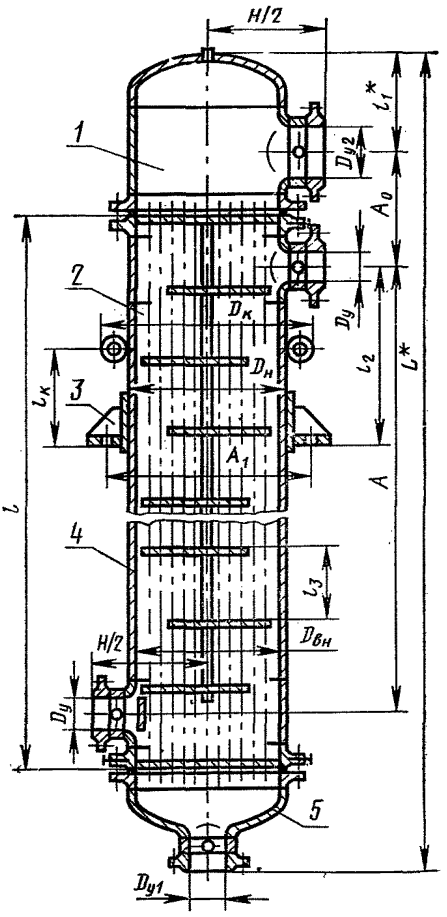
©Издательство стандартов, 1979

gost.e-ecolog.ru

К	0,6; 1,0; 1,6 (6; 10; 16)
Сортамент труб, мм	25×2
Число ходов по трубам	1
Поверхность теплообмена, м²	От 40 до 486

5. Основные размеры испарителей исполнения 1 должны соответствовать указанным на черт. 1 и в табл. 1, а исполнения 2 — на черт. 2 и в табл. 2.

Испаритель вертикальный исполнения 1



1—распределительная камера; *2*—теплообменная труба; *3*—опора; *4*—кожух; *5*—крышка; *l* —длина труб

Черт. 1

Таблица 1

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление в кожухе P_y, МПа (кгс/см²)	l	L*	A	A_0	D_y	D_{y1}	D_{y2}	$\approx D_к$	$H/2$	A_1	l_1*	$l_з$	$\approx l_к$	Размещение перегородок	
наружный	внутренний															$l_з$	Число
630	600	1,0 и 1,6** (10 и 16)	2000	3080	1500	540	200	100	300	780	530	866	400	1200	700	300	4
			3000	4080	2500									1500	900		8
			4000	5080	3500									1800	1000		10
		2,5(25)	2000	3080	1450	575				—				1200	—		4
			3000	4080	2450									1500			8
			4000	5080	3450									1800			10
		4,0(40)	2000	3080	1400	605								1200			4
			3000	4080	2400									1500			8
			4000	5080	3400									1800			10
—	800	1,0 и 1,6** (10 и 16)	2000	3350	1450	630	250	150	400	966	627	1200	500	1200	700	350	4
			3000	4350	2450									1500	900		6
			4000	5350	3450									1800	1000		8
		2,5(25)	2000	3350	1400	670				—				1200	—		4
			3000	4350	2400									1500			6
			4000	5350	3400									1800			8
		4,0(40)	2000	3350	1350	700					677			1200			4
			3000	4350	2350									1500			6
			4000	5350	3350									1800			8

Продолжение табл. 1

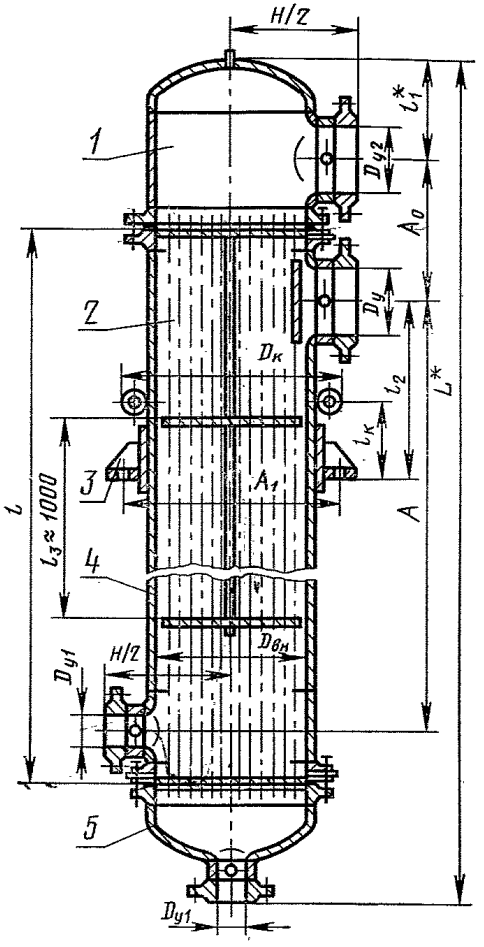
Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление в кожухе P_y, МПа (кгс/см²)	l	L*	A	A_0	D_y	D_{y1}	D_{y2}	$\approx D_к$	$H/2$	A_1	l_1*	l_2	$\approx l_к$	Размещение перегородок	
наружный	внутренний															l_3	Число
—	1000	0,6; 1,0 и 1,6** (6, 10 и 16)	2000 3000 4000	3480 4480 5480	1350 2350 3350	690	300	200	400	1166	729	1470	550	1300 1500 1800	800 900 1000	520	2 4 6
		2,5(25)	2000 3000 4000	3480 4480 5480	1300 2300 3300	720				—				1300 1500 1800	—		2 4 6
		4,0(40)	2000 3000 4000	3480 4480 5480	1250 2250 3250	755					779			1300 1500 1800			2 4 6
—	1200	0,6; 1,0 и 1,6** (6, 10 и 16)	3000 4000	4740 5740	2200 3200	830	350	250	500	1366	831	1740	670	1500 1800	900 1000	550	4 6
		2,5(25)	3000 4000	4740 5740	2200 3200	835				—				1500 1800	—		4 6
—	1400	0,6; 1,0 и 1,6** (6; 10 и 16)	3000 4000	4850 5850	2250 3250	820	350	250	500	1566	990	1920	710	1500 1800	900 1000	600	4
		2,5(25)	3000 4000	4850 5850	2250 3250	830				—				1500 1800	—		

* Размеры для справок.

** Испарители, предназначенные для работы при условном давлении P_y 1,0 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см²), отличаются друг от друга фланцами, которые установлены соответственно на условные давления P_y 1,0 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см²).

Испаритель вертикальный исполнения 2



1—распределительная камера; *2*—теплообменная труба; *3*—опора; *4*—кожух; *5*—крышка; *l* —длина труб

Черт. 2

Примечание к черт. 1 и 2. Черт. 1 и 2 не определяют конструкции испарителей.

Таблица 2

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление в кожухе P_y, МПа (кгс/см²)	l	L*	A	A_0	D_y	D_{y1}	D_{y2}	$\approx D_к$	$H/2$	A_1	l_1*	l_2	$\approx l_к$
наружный	внутренний														
630	600	1,0(10)	2000	3080	1550	570	300	100	300	780	530	866	400	1200	700
			3000	4080	2550									1500	900
			4000	5080	3550									1800	1000
		1,6(16)	2000	3080	1540	585	250							1200	700
			3000	4080	2540									1500	900
			4000	5080	3540									1800	1000
		2,5(25)	2000	3080	1520	595	200			—				1200	—
			3000	4080	2520									1500	
			4000	5080	3520									1800	
		4,0(40)	2000	3080	1510	610								1200	
			3000	4080	2510									1500	
			4000	5080	3510									1800	
—	800	1,0(10)	2000	3350	1450	700	400	150	400	966	627	1200	500	1200	700
			3000	4350	2450									1500	900
			4000	5350	3450									1800	1000
		1,6(16)	2000	3350	1440	710	300							1200	700
			3000	4350	2440									1500	900
			4000	5350	3440									1800	1000
		2,5(25)	2000	3350	1410	725	250			—				1200	—
			3000	4350	2410									1500	
			4000	5350	3410									1800	
		4,0(40)	2000	3350	1390	750					677			1200	
			3000	4350	2390									1500	
			4000	5350	3390									1800	

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление в кожухе P_y, МПа (кгс/см²)	l	L*	A	A_0	D_y	D_{y1}	D_{y2}	$\approx D_к$	$H/2$	A_1	l_1*	l_2	$\approx l_к$
наружный	внутренний														
—	1000	0,6 и 1,0 (6 и 10)	2000	3480	1400	720	400	200	400	1166	729	1470	550	1300	800
			3000	4480	2400									1500	900
			4000	5480	3400									1800	1000
		1,6(16)	2000	3480	1390	730	300							1300	800
			3000	4480	2390									1500	900
			4000	5480	3390									1800	1000
		2,5(25)	2000	3480	1360	740	300			—				1300	—
			3000	4480	2360									1500	
			4000	5480	3360									1800	
		4,0(40)	2000	3480	1320	765					779			1300	
			3000	4480	2320									1500	
			4000	5480	3320									1800	
—	1200	0,6 и 1,0 (6 и 10)	3000	4740	2290	850	500	250	500	1366	831	1740	670	1500	900
			4000	5740	3290									1800	1000
		1,6(16)	3000	4740	2240	860	400							1500	900
			4000	5740	3240									1800	1000
		2,5(25)	3000	4740	2240	870	350			—				1500	—
			4000	5740	3240									1800	
—	1400	0,6 и 1,0 (6 и 10)	3000	4850	2260	880	500			1566	990	1920	710	1500	900
			4000	5850	3260									1800	1000
		1,6(16)	3000	4850	2230	890	400							1500	900
			4000	5850	3230									1800	1000
		2,5(25)	3000	4850	2210	900	350			—				1500	—
			4000	5850	3210									1800	

* Размеры для справок.

6. Масса испарителей должна соответствовать указанной в табл. 3.

Таблица 3

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление $P_у$, МПа (кгс/см²)	Трубы 25×2 длиной		
наружный	внутренний		2000	3000	4000
			Масса, кг, не более		
630	600	1,0(10)	1340	1760	2180
		1,6(16)	1400	1790	2200
		2,5(25)	1510	1970	2540
		4,0(40)	1840	2320	2900
—	800	1,0(10)	2300	3200	3660
		1,6(16)	2400	3350	3840
		2,5(25)	2700	3500	4300
		4,0(40)	3950	4100	5200
—	1000	0,6(6)	3500	4650	5800
		1,0(10)	3600	4850	5950
		1,6(16)	3800	5000	6050
		2,5(25)	3900	5250	6450
		4,0(40)	4980	6000	7540
—	1200	0,6(6)	—	6650	8100
		1,0(10)	—	6700	8150
		1,6(16)	—	7000	8600
		2,5(25)	—	7550	9800
—	1400	0,6(6)	—	8500	10500
		1,0(10)	—	8630	10680
		1,6(16)	—	9340	11450
		2,5(25)	—	11200	13200

Примечания:

1. Масса испарителей рассчитана для номинальных толщин теплообменных труб и листового проката без учета массы устройств для подвешивания распределительных камер и крышек к ним.

2. Масса испарителей рассчитана для сталей с удельным весом 7,85 г/см³.

7. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб испарителей должна соответствовать указанной в табл. 4.

Таблица 4

Диаметр кожуха, мм		Поверхность теплообмена, ≈м², при длине труб, мм		
наружный	внутренний	2000	3000	4000
630	600	40	61	81
—	800	73	109	146
—	1000	117	176	235
—	1200	—	256	340
—	1400	—	372	486

8. Площадь проходных сечений по трубам и межтрубному пространству должна соответствовать указанной в табл. 5.

Таблица 5

Диаметр кожуха, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам, ≈м²·10²	Площадь проходных сечений, ≈м²·10²	
наружный	внутренний		в вырезе перегородки	между перегородками*
630	600	8,9	4,0	5,3
—	800	16,1	6,5	7,9
—	1000	25,9	10,6	14,3
—	1200	37,5	16,4	17,9
—	1400	53,5	19,5	22,5

* Проходное сечение определено в ряду 0 для одноходовых по трубам испарителей по ГОСТ 15118—79.

Примечание. Проходные сечения по межтрубному пространству приведены для испарителей исполнения 1.

9. Материалы основных узлов и деталей испарителей должны соответствовать указанным в табл. 6.

Таблица 6

Исполнение испарителя	Материал		
	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубы
М1	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79		Стали 10 и 20 по ГОСТ 8733—74 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке

Продолжение табл. 6

Исполнение испарителя	Материал		
	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубы
М8	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А		Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
М9	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А		Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72
М10	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69 Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
М11	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72
М23	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	Сталь 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А	Сталь 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 9941—72
М24		Сталь 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А	Сталь 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632—72 и по технической документации, утвержденной в установленном порядке

Продолжение табл. 6

Исполнение испарителя	Материал		
	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубы
Б2	Двухслойная сталь ВСт3сп5+12Х18Н10Т или 16ГС+ +12Х18Н10Т по ГОСТ 10885—75	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
Б3	Двухслойная сталь ВСт3сп5+ +10Х17Н13М2Т или 16ГС+ +10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885—75.		Сталь 10Х17Н13М2Т, по ГОСТ 9941—72
Б6	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	Двухслойная сталь ВСт3сп5+ +10Х18Н10Т или 16ГС+ +10Х18Н10Т по ГОСТ 10885—75	Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
Б8		Двухслойная сталь ВСт3сп5+ +10Х17Н13М2Т или 16ГС+ +10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885—75	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72
Б9	Двухслойная сталь ВСт3сп5+ +12Х18Н10Т или 16ГС+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885—75		Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
Б10	Двухслойная сталь ВСт3сп5+ +10Х17Н13М2Т или 16ГС+10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885—75		Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72

Примечания:

1. Испарители исполнений М8, М9, М10 и М11 должны изготовляться диаметром 600 мм с трубами длиной 2000, 3000 и 4000 мм, диаметром 800 и 1000 мм с трубами длиной 2000 и 3000 мм, диаметром 1200 и 1400 мм с трубами длиной 3000 мм.

2. Испарители исполнений Б2, Б3, Б9 и Б10 должны изготовляться диаметром 800÷1400 мм с трубами длиной 4000 мм.

3. Испарители исполнений М8 и М9 разрешается применять до температуры минус 70°С при давлении, меньшем или равном условному.

4. Допускается изготовлять узлы и детали из материалов других марок, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающим материалам, указанным в табл. 6.

10. Пределы применения материальных исполнений испарителей по температурам рабочей среды должны соответствовать указанным в табл. 7.

Таблица 7

Исполнение испарителя	Обозначение температурных пределов применения				
	Н (от —20 до —30°С)	О (от —20 до +100°С)	С (от +100 до +200°С)	В (от +200 до +300°С)	ВВ (от +300 до +350°С)
М1	+	+	+	+	+
М8	+	+	+	+	+
М9	+	+	+	+	+
М10	+	+	+	—	—
М11	+	+	+	—	—
М23	+	+	+	—	—
М24	+	+	+	—	—
В2	+	+	+	—	—
В3	+	+	+	—	—
Б6	+	+	+	—	—
Б8	+	+	+	—	—
Б9	+	+	+	—	—
Б10	+	+	+	—	—

Примечания:

1. Обозначение пределов применения принимается по максимальной температуре одной из теплообменивающих сред, а для минусовых температур — по минимальной температуре одной из теплообменивающих сред.

2. Знак «+» означает применение.

11. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для испарителей типа Н исполнения М1 должна соответствовать указанной в табл. 8.

Таблица 8

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе $P_у$, МПа (кгс/см²)	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$, °С	
наружный	внутренний		до 250	250—350*
630	600	1,0 и 1,6 (10 и 16)	40	30
—	800	2,5 и 4,0 (25 и 40)	30	

Продолжение табл. 8

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе $P_у$, МПа (кгс/см²)	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$, °С	
наружный	внутренний		до 250	250—350*
—	1000	0,6; 1,0 и 1,6 (6, 10 и 16)	50	40
		2,5 и 4,0 (25 и 40)	30	30
—	1200 и 1400	0,6 и 1,0 (6 и 10)	60	50
		1,6(16)	50	40
		2,5(25)	40	30

* Температура кожуха не более 350°С.

12. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для испарителей типа Н исполнений М23 и М24, применяемых до температуры 200°С, должна соответствовать указанной в табл. 8 при температуре труб $t_т$ до 250°С.

13. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для испарителей типа Н исполнений М8, М9, М10 и М11 должна соответствовать указанной в табл. 9.

Таблица 9

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе $P_у$, МПа (кгс/см²)	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$, °С	
наружный	внутренний		до 250	250—350*
630	600 и 800	1,0 и 1,6 (10 и 16)	30	30
		2,5 и 4,0 (25 и 40)		20
—	1000	0,6 и 1,0 (6 и 10)	40	40
		1,6(16)		30
		2,5 и 4,0 (25 и 40)	30	20
—	1200 и 1400	0,6 и 1,0 (6 и 10)	40	40
		1,6(16)		30
		2,5(25)	30	20

* Температура кожуха не более 350°С.

14. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ($t_к$) и труб ($t_т$) для испарителей типа Н исполнений Б2, Б3, Б6, Б8, Б9, Б10 должна соответствовать указанной в табл. 10.

Таблица 10

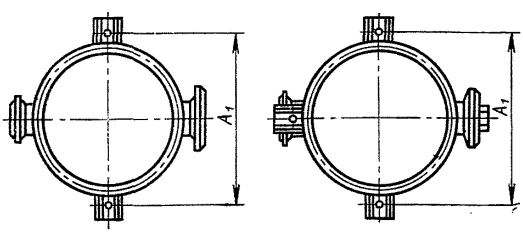
Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе $P_у$, МПа (кгс/см²)	$t_к - t_т$ при температуре труб $t_т$, °С	
наружный	внутренний		до 100	100—200*
630**	600** и 800	1,0 и 1,6 (10 и 16)	40	60
		2,5 и 4,0 (25 и 40)	30	50
—	1000	0,6; 1,0 и 1,6 (6, 10 и 16)	50	70
		2,5 и 4,0 (25 и 40)	30	50
—	1200 и 1400	0,6 и 1,0 (6 и 10)	60	80
		1,6(16)	50	70
		2,5(25)	40	60

* Температура кожуха не более 200°С.
** Для испарителей исполнений Б6 и Б8.

15. Испарители типа К применяются до допускаемой разности температуры кожуха и температуры труб, вызывающей разность в их удлинении 2,5 мм для аппаратов с трубами длиной 2000 мм и 5 мм для аппаратов с трубами длиной 3000 и 4000 мм.

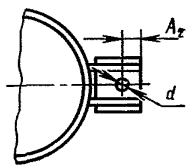
16. Расположение опор и штуцеров должно соответствовать указанному на черт. 3.

При двух опорах **При четырех опорах**



Черт. 3

17. Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должно соответствовать указанному на черт. 4 и в табл. 11.



Черт. 4

Таблица 11

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Количество опор	A_2	d
наружный	внутренний			
630	600	2 при l=2000 4 при l>2000	50	35
—	800	2 при l=2000 4 при l>2000	65	
—	1000	2 при l=2000 4 при l>2000	75	42
—	1200	4		
—	1400			

18. Испарители должны комплектоваться ответными фланцами.

19. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках должно соответствовать ГОСТ 15118—79 с симметричным расположением труб.

20. Фланцы на испарителях должны выполняться с привалочной поверхностью «выступ—впадина» или «шип—паз».

21. Отбойник должен устанавливаться у верхнего штуцера.

22. По согласованию между изготовителем и потребителем допускается в технически обоснованных случаях:

а) устанавливать шарнирные устройства для подвешивания распределительных камер и крышек к ним;

б) устанавливать дополнительные штуцеры $D_y \leqslant 80$ мм, но не более $0{,}1D$, где D — диаметр аппарата;

в) не устанавливать детали для крепления изоляции.

23. Предельное рабочее давление для испарителей в зависимости от назначения и температуры среды приведено в приложении 1.

24. Структурная схема условного обозначения испарителей приведена в приложении 2.

gost.e-ecolog.ru