

**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 изготавляться двух типов:

Н — с неподвижными трубными решетками;

К — с температурным компенсатором на кожухе.

3. Испарители должны изготавляться 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 грееющей и испаряемой сред, °C от -30 до +350

Условное давление в трубах, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) 0,6; 1,0 (6; 10)

Условное давление в кожухе, кгс/см<sup>2</sup>, для

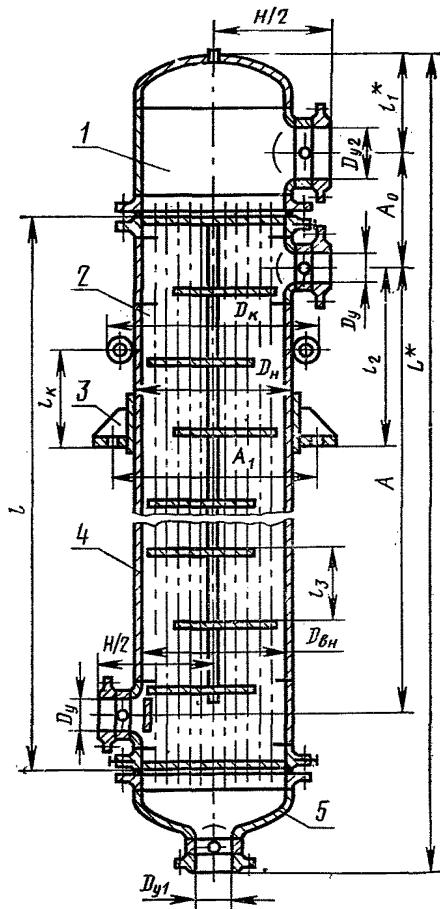
испарителей типов

Н . . . . .	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0
	(6; 10; 16; 25; 40)

К . . . . .	0,6; 1,0; 1,6 (6; 10; 16)
Сортамент труб, мм . . . . .	25×2
Число ходов по трубам . . . . .	1
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> . . . . .	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; 1'—длина труб

Черт. 1

Таблица 1

Размеры в мм

Диаметр кожуха		Давление в кожухе $P_y$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	$l$	$L^*$	$A$	$A_0$	$D_y$	$D_{y1}$	$D_{y2}$	$\approx D_K$	$H/2$	$A_1$	$l_1^*$	$l_2$	$\approx l_K$	Размещение перегородок	
наруж- ный	внут- ренний															$l_s$	Число
630	600	1,0 и 1,6** (10 и 16)	2000	3080	1500		540			780			1200	700		4	
			3000	4080	2500								1500	900		8	
			4000	5080	3500								1800	1000		10	
	600	2,5(25)	2000	3080	1450		575	200	100	300	—	530	866	400	1200	4	
			3000	4080	2450								1500	1800		8	
			4000	5080	3450											10	
	600	4,0(40)	2000	3080	1400		605			—					1200	4	
			3000	4080	2400								1500	1800		8	
			4000	5080	3400											10	
—	800	1,0 и 1,6** (10 и 16)	2000	3350	1450		630			966			1200	700		4	
			3000	4350	2450								1500	900		6	
			4000	5350	3450								1800	1000		8	
	800	2,5(25)	2000	3350	1400		670	250	150	400	—	627		500	1200	4	
			3000	4350	2400								1500	1800		6	
			4000	5350	3400											8	
—	800	4,0(40)	2000	3350	1350		700			677			1200	700		4	
			3000	4350	2350								1500	1800		6	
			4000	5350	3350											8	

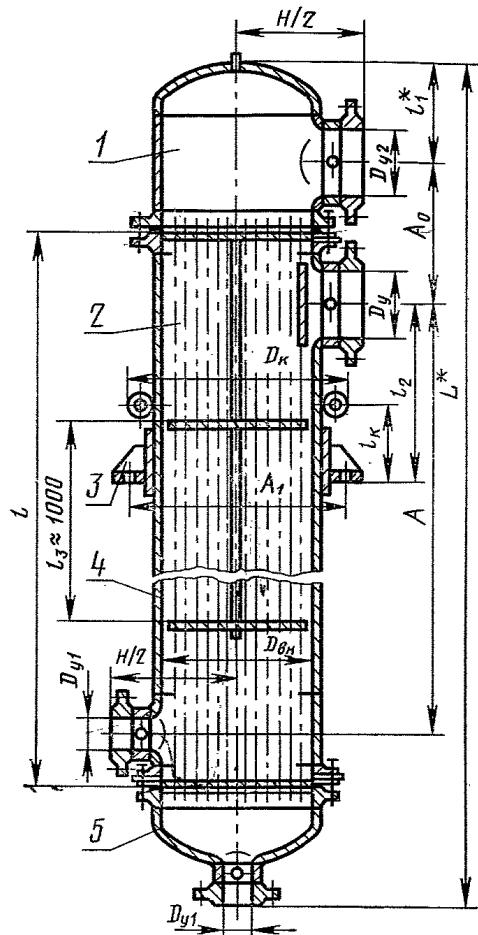
Продолжение табл. 1

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

\* Размеры для справок.

\*\* Испарители, предназначенные для работы при условном давлении  $P_y$  1,0 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см<sup>2</sup>), отличаются друг от друга фланцами, которые установлены соответственно на условные давления  $P_y$  1,0 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см<sup>2</sup>).

## **Испаритель вертикальный исполнения 2**



1—распределительная камера; 2—теплообменная труба; 3—опора; 4—кожух; 5—крышка; 6—длина труб

Черт. 2

П р и м е ч а н и е к ч е р т . 1 и 2 . Ч е р т . 1 и 2 не определяют конструкции испарителей.

Таблица 2

### Размеры в мм.

Продолжение табл. 2

Размеры в мм

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

П р и м е ч а н и я:

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/см<sup>3</sup>.

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

Таблица 4

Диаметр кожуха, мм		Поверхность теплообмена, $\approx \text{м}^2$ , 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, $\approx \text{м}^2 \cdot 10^3$	Площадь проходных сечений, $\approx \text{м}^2 \cdot 10^3$	
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
M1	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
M8	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
M9	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А		Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72
M10	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
M11	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
M23	ВСт3сп5 по ГОСТ 14637—69.	Сталь 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 7350—77, гр. А	Сталь 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632—72 и ГОСТ 9941—72
M24	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520—79	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 +12Х18Н10Т или ГОСТ 10885—75	сталь ВСт3сп5+ 16ГС+12Х18Н10Т по	Сталь 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—72 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке
Б10	Двухслойная +10Х17Н13М2Т или по ГОСТ 10885—75	сталь 16ГС+10Х17Н13М2Т	Сталь 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941—72

## П р и м е ч а н и я:

- Испарители исполнений М8, М9, М10 и М11 должны изготавляться 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 изготавляться диаметром 800÷1400 мм с трубами длиной 4000 мм.

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

4. Допускается изготавливать 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°C)	О (от -20 до +100°C)	С (от +100 до +200°C)	В (от +200 до +300°C)	ВВ (от +300 до +350°C)
M1	+	+	+	+	+
M8	+	+	+	+	+
M9	+	+	+	+	+
M10	+	+	+	—	—
M11	+	+	+	—	—
M23	+	+	+	—	—
M24	+	+	+	—	—
B2	+	+	+	—	—
B3	+	+	+	—	—
B6	+	+	+	—	—
B8	+	+	+	—	—
B9	+	+	+	—	—
B10	+	+	+	—	—

## П р и м е ч а н и я:

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

2. Знак «+» означает применение.

11. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ( $t_k$ ) и труб ( $t_t$ ) для испарителей типа Н исполнения M1 должна соответствовать указанной в табл. 8.

Таблица 8

наружный	внутренний	Давление в кожухе $P_y$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	$t_k - t_t$ при температуре труб $t_t$ , °C	
			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 $P_y$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	$t_k - t_t$ при температуре труб $t_t$ , °С	
наружный	внутренний		до 250	250—350*
—	1000	0,6; 1,0 и 1,6 (6, 10 и 16) 2,5 и 4,0 (25 и 40)	50 30	40 30
—	1200 и 1400	0,6 и 1,0 (6 и 10) 1,6(16) 2,5(25)	60 50 40	50 40 30

\* Температура кожуха не более 350°C.

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

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

Таблица 9

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

\* Температура кожуха не более 350°C.

14. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ( $t_k$ ) и труб ( $t_t$ ) 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 $P_{Py}$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	$t_k - t_t$ при температуре труб $t_t$ , °C	
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) 2,5(25)	50 40	70 60

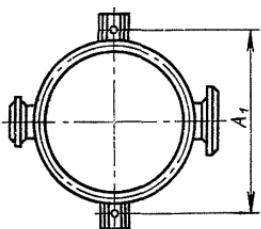
\* Температура кожуха не более 200°C.

\*\* Для испарителей исполнений Б6 и Б8.

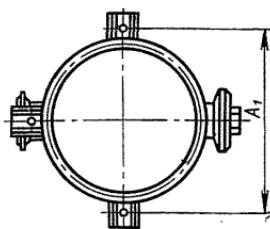
15. Испарители типа К применяются до допускаемой разности температуры кожуха и температуры труб, вызывающей разность в их удлинении 2,5 мм для аппаратов с трубами длиной 2000 мм и 5 мм для аппаратов с трубами длиной 3000 и 4000 мм.

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

При двух опорах

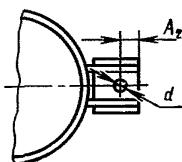


При четырех опорах



Черт. 3

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



Черт. 4

Р а з м е р ы в м м

Т а б л и ц а 11

Диаметр кожуха		Количество опор	$A_z$	$d$		
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  $D_y \leq 80$  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.

---