

А ЛЬ Б О М Т И П О В Й Х К О Н С Т Р У К Ц И Й

УСТРОЙСТВА ТЕПЛООБМЕННЫЕ  
НАРУЖНЫЕ И ВНУТРЕННИЕ  
СОСУДОВ И АППАРАТОВ.

Конструкция, размеры и общие  
технические требования

АЛЬБОМ ТИПОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

УСТРОЙСТВА ТЕПЛООБМЕННЫЕ  
ВНЕРЧЕСТВЕННЫЕ И ВНУТРЕННИЕ  
СОСУДОВ И АППАРАТОВ.

Конструкция, размеры и общие  
технические требования

АЛМАЗНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПЕСКОВСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ  
ОГРН 1025500000000

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом "Центральное конструкторское бюро нефтепараллаптуры" (АО "ЦКБН").

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием Министерства тяжелого машиностроения от 25 декабря 1990 г. № ВА-002-1-120II.

3 ВЗАМЕН ОСТ 26-4-87

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ 1997 г., сентябрь с изменением № I-1993 г.

Содержание

1 Область применения .....	I
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Конструкция и размеры .....	5
4 Общие технические требования .....	33
Приложение А. Конструкции крепления и защитных кофухов теплообменных устройств .....	42

# АЛЬБОМ ТИПОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

УСТРОЙСТВА ТЕПЛООБМЕННЫЕ  
НАРУЧНЫЕ И ВНУТРЕННИЕ  
СОСУДОВ И АППАРАТОВ.

Конструкция, размеры и общие  
технические требования

Дата введения 1997-12-15

## I Область применения

Настоящий альбом типовых конструкций распространяется на устройства теплообменные трубчатые стальные наружные и внутренние работающие при внутреннем давлении не более 2,5 МПа, предназначенные для подогрева или охлаждения жидких технологических веществ в ёмкостных аппаратах теплоносителем с температурой от минус 40 до 380 °С.

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

## ? Нормативные ссылки

В настоящем альбоме использованы ссылки на следующие стандарты ГОСТ 380-88 Сталь углеродистая обыкновенного качества Марки ГОСТ 481-80 Гаронит и прокладки из него. Технические условия ГССТ 1050-88 Прочат сортовой, калибранный, со специальным отделением. Поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали Общие технические условия

ГОСТ 4543-71 Сталь легированная конструкционная. Марки и технические требования

ГОСТ 5336-80 Сетки стальные плетеные одинарные. Технические условия

ГОСТ 5520-79 Сталь листовая углеродистая низколегированная и легированная для котлов и сосудов, работающих под давлением Технические условия

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные Марки и технические требования

ГОСТ 6535-78 Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов Основные размеры

ГОСТ 7350-77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 8479-70 Поговки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8731-87 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные Технические условия

ГОСТ 8733-87 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные Технические условия

ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали Технические условия

ГОСТ 12820-80 Фланцы стальные плоские прижимные на Ру от 0,1 до 2,5 МПа (от I до 25 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры

ГОСТ 12821-80 Фланцы стальные приварные встык на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от I до 200 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры

ГОСТ 13203-77 Теплообменники кожухотрубчатые с U - образным трубами. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках. Основные размеры

ГОСТ 14657-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 15180-86 Прокладки плоские эластичные. Основные параметры и размеры

ГОСТ 25054-81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические требования

ГОСТ 28759.2-90 Фланцы сосудов и аппаратов стальные плоские приварные. Конструкция и размеры

ГОСТ 28759.6-90 Прокладки из неметаллических материалов. Конструкция и размеры. Технические требования

ОСТ 26 291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ОСТ 26-2013-83 Устройства подъемно-поворотные для крышек люксов стальных сварных сосудов и аппаратов. Конструкция

ОСТ 26-2037-96 Болты с шестигранной головкой для фланцевых соединений. Конструкция и размеры

ОСТ 26-2038-96 Гайки шестигранные для фланцевых соединений. Конструкция и размеры

ОСТ 26-2040-96 Шпильки для фланцевых соединений. Конструкция и размеры

ОСТ 26-2041-96 Гайки для фланцевых соединений. Конструкция и размеры

ОСТ 26-2043-91 Болты, шпильки, гайки и тайбы для фланцевых соединений. Технические требования

ОСТ 26-02-1015-85 Крепление труб в трубных решетках

АТК 24.218.06-90 Штуцера для сосудов и аппаратов стальных сварных. Типы, конструкция, размеры и технические требования

РД 26-18-8-69 Сварные соединения приварки люков, штуцеров и муфт. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ТУ 14-3-1905-93 Трубы бесшовные горячекатаные и холоднодеформированные из коррозионностойкой стали марок 08Х22Н6Т (ЭП53), 08Х21Н6М2Т (ЭП54) и 10Х14Р14Н4Т (ЭП711). Технические условия.

3 Конструкция и размеры

3.1 Альбом типовых конструкций предусматривает семь типов теплообменных устройств

тип I - внутренние с U-образными элементами для горизонтальных аппаратов:

исполнение I - с выводом нижнего штуцера через днище

исполнение 2 - с выводом нижнего штуцера через обечайку

тип 2 - внутренние винтовые для горизонтальных аппаратов

тип 3 - внутренние спиральные для вертикальных аппаратов

тип 4 - внутренние винтовые для вертикальных аппаратов:

исполнение I - с выводом нижнего штуцера через обечайку

исполнение 2 - с выводом нижнего штуцера через днище

тип 5 - наружные зигзагообразные для горизонтальных аппаратов;

тип 6 - наружные спиральные для вертикальных аппаратов;

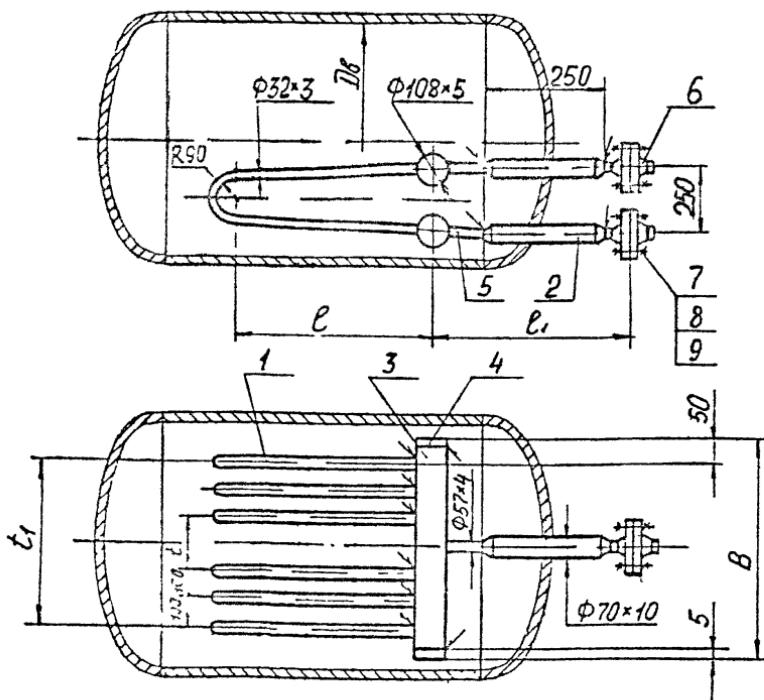
тип 7 - внутренние в виде трубного пучка для горизонтальных аппаратов.

3.2 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа I должны соответствовать:

исполнение I - рисунок I, таблица I;

исполнение 2 - рисунок 2, таблица 2.

Исполнение I



I - теплообменный элемент - 11 шт.; 2 - втулка - 2 шт.; 3 - коллектор - 2 шт.; 4 - заглушка - 4 шт.; 5 - патрубок - 2 шт.; 6 - фланец I-50-40 ГОСТ I282I - 4 шт.; 7 - шпилька I-M16x80 - 8 шт.; 8 - гайка M16 - 16 шт., 9 - прокладка A-50-40 ГОСТ I5180 - 2 шт.

Рисунок I

Таблица I

Размеры в миллиметрах

<i>B</i>	<i>ℓ</i>	<i>l<sub>1</sub></i>	<i>t</i>	<i>t<sub>1</sub></i>	<i>n</i>	Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более	Применимость для аппаратов диаметром, Д <sub>в</sub>
600	1000	600	300	500	4	1,5	55,1	1000-2000
	1500					1,9	63,7	
	2000					2,3	72,3	
	2500					2,7	80,9	
	3000					3,1	89,5	
	4000					3,9	106,0	
	5000					4,7	123,0	
	6000					5,5	140,0	
900	1000	700	400	800	6	2,2	73,1	1400-3000
	1500					2,8	86,0	
	2000					3,4	98,9	
	2500					4,1	112,0	
	3000					4,5	125,0	
	4000					5,8	150,0	
	5000					7,0	176,0	
	6000					8,2	202,0	
	7000					9,4	227,0	
	8000					10,6	253,0	
	9000					11,8	279,0	
1200	1500	800	500	1100	8	3,6	108,0	2400-3400
	2000					4,4	125,0	
	2500					5,2	143,0	
	3000					6,0	160,0	
	4000					7,7	194,0	

Окончание таблицы I

Размеры в миллиметрах

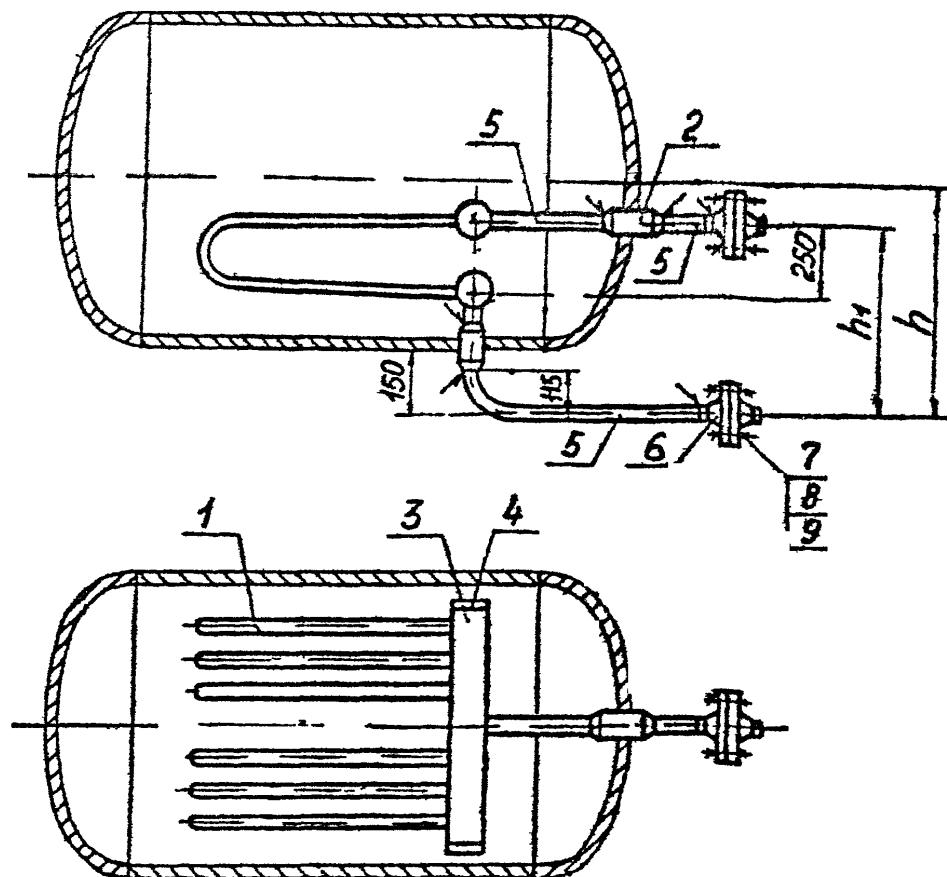
<i>B</i>	<i>ℓ</i>	<i>l<sub>1</sub></i>	<i>t</i>	<i>t<sub>1</sub></i>	<i>n</i>	Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более	Применимость для аппаратов диаметром, дм
1200	5000	800	500	1100	8	9,3	228,0	2000-3400
	6000					10,9	262,0	
	7000					12,5	297,0	
	8000					14,1	331,0	
	9000					15,7	365,0	
	1500					4,5	130,0	
	2000					5,5	151,0	
	2500					6,5	173,0	
	3000					7,5	195,0	
	4000					9,5	238,0	
1500	5000	900	600	1400	10	11,5	281,0	2400-3400
	6000					13,6	324,0	
	7000					15,6	367,0	
	8000					17,6	410,0	
	9000					19,6	453,0	

Примечание - Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м<sup>3</sup>.

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа I исполнения I шириной *B*=600 мм с площадью поверхности теплообмена 1,9 м<sup>2</sup>, материалным исполнением по цифру I

Устройство I-I-600-I,9-I АТК 24.218.07-90.

Исполнение 2  
для аппаратов Да I200+I600 мм



1 - теплообменный элемент - 7 шт., 2 - втулка - 2 шт., 3 - коллектор - 2 шт.; 4 - заглушка - 4 шт., 5 - трубы 57x4 - 3 шт., 6 - фланец I-50-40 ГОСТ I2821 - 4 шт., 7 - гайка I-M16x80 - 8 шт., 8 - гайка M16 - 16 шт., 9 - прокладка A-50-40 ГОСТ I5180 - 2 шт.

Остальное см. рисунок 1

Рисунок 2

Таблица 2

Размеры в миллиметрах

B	l	$\rho_1$	t	$t_1$	n	Площадь поверхности теплообмена, $m^2$	$h_1$	h	Масса, кг не более
600	1000	600	300	500	4	1,5	570	770	55,1
	1500					1,9			63,7
	2000					2,3			72,3
	2500					2,7			80,9
	3000					3,1			89,5
	4000					3,9			106,0
	5000					4,7			123,0
	6000					5,5			140,0
	1000	700	400	600	6	2,2	630	970	73,1
900	1500					2,8			86,0
	2000					3,4			98,9
	2500					4,1			112,0
	3000					4,5			125,0
	4000					5,8			150,0
	5000					7,0			176,0
	6000					8,2			202,0
	7000					9,4			227,0
	8000					10,6			253,0
	9000					11,8			279,0

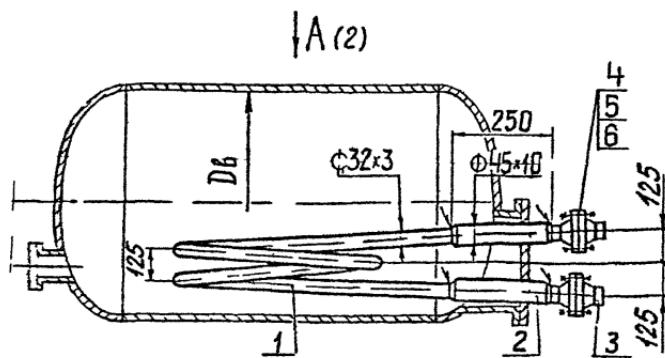
Примечание— Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали  $7850 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа  
отжига 2 шириной В=600 мм с площадью поверхности теплообмена  
 $1,9 \text{ м}^2$  материальным исполнением по индексу I:

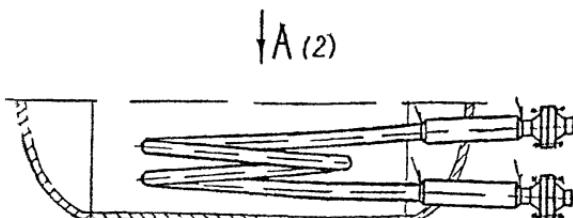
Устройство 2-І-600-І,9-І АТК 24.218.07-90.

3.3 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа 2 должны соответствовать указанным на рисунке 3 и в таблице 3.

Вариант разъемного присоединения теплообменного устройства к аппарату



Вариант неразъемного присоединения теплообменного устройства к аппарату



I - теплообменный элемент - 1 шт , 2 - втулка - 2 шт ;  
 3 - фланец I-25-40 ГОСТ I282I - 4 шт., 4 - шпилька I-MI2x70 - 8 шт., 5 - гайка MI2 - I6 шт., 6 - прокладка A-25-40 ГОСТ I5180 - 2 шт.

Рисунок 3, лист I

A(1)

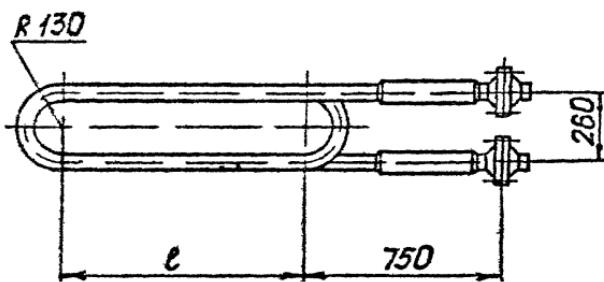


Рисунок 3 лист 2

Таблица 3

$\ell$ , мм	Площадь поверхности теплообмена, $\text{м}^2$	Масса, кг, не более
1000	0,6	21,5
1500	0,8	25,8
2000	1,0	30,1
2500	1,2	34,4
3000	1,4	38,7
4000	1,8	47,2
5000	2,2	55,8
6000	2,6	64,4
7000	3,0	73,0
8000	3,4	81,6
9000	3,8	90,1

Примечание - Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м<sup>3</sup>.

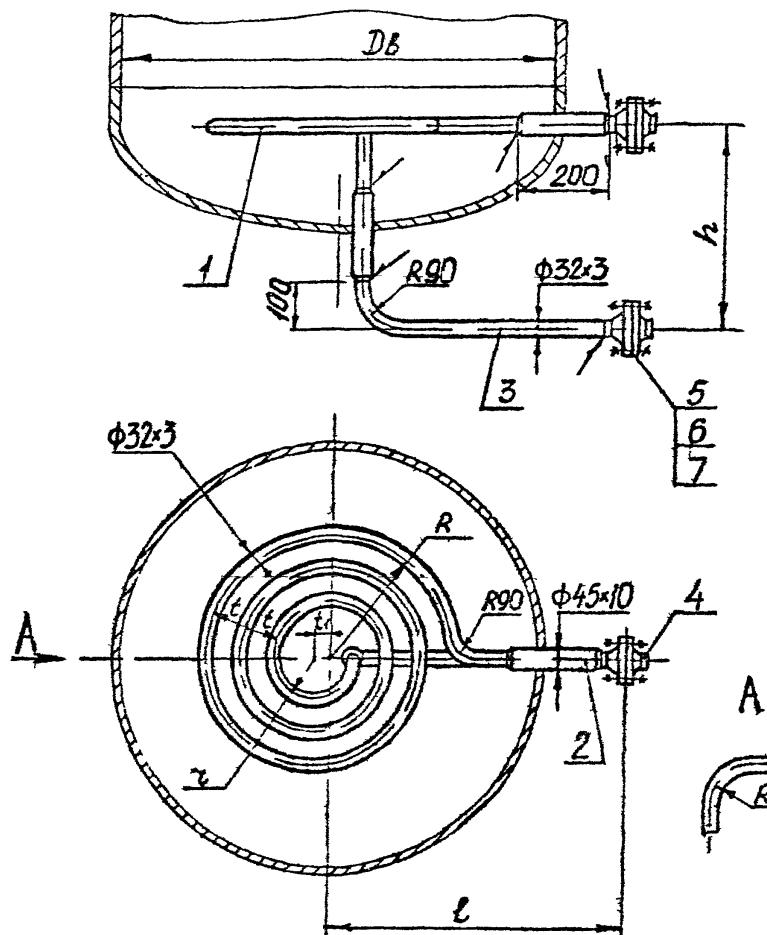
Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 2 съемного с размером  $\ell=4000$  мм, материалным исполнением по цифру I.

Устройство 2-4000-I АТК 24.218.07-90.

То же, устройства несъемного

Устройство 2-4000-I-Н АТК 24.218.07-90.

3.4 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа должны соответствовать указанным на рисунке 4 и в таблице 4



1 - теплообменный элемент - 1 шт , 2 - втулка - 2 шт ; 3 - колено - 1 шт , 4 - фланец I-25-40 ГОСТ 12821 - 4 шт , 5 - шайба I-M12x70 - 8 шт , 6 - гайка M12 - 16 шт , 7 - прокладка A-25-40 ГОСТ 15180 - 2 шт

Рисунок 4

Таблица 4

Размеры в миллиметрах										
R	z	h	l	t	t <sub>1</sub>	Коли- чест- во вит- ков	Площадь поверх- ности теплооб- мена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более	Применимость для аппаратов диаметром, дм	
275	150	400	590	50	25	3	0,5	18,2	800	
375	175		690	80	40	3	0,9	27,6	1000	
475	150	450	800	50	25	7	1,5	39,7	1200	
480	200			80	40	4	1,0	28,5		
575	150	500	910	50	25	9	2,2	54,5	1400	
590		550	1000	80	40	6	1,6	40,5		
675	175		1020	50	25	11	3,0	71,8	1600	
695				80	40	7	2,1	51,9		
775	150	600	1100	50	25	13	4,0	92,2	1800	
800	200			80	40	8	2,7	65,0		
825	150	650	1150	150	75	5	1,7	44,4	2000	
830				80	40	9	3,0	70,8		
925	250	700	1250	150	75	5	2,1	51,3	2200	
935	175			80	40	10	3,7	86,5		
1025	200	750	1350	150	75	6	2,5	61,6	2400	
1040				80	40	11	4,5	104,0		
1175		850	1500	150	75	7	3,3	77,4	2800	
1275	300	900	1600				3,7	86,8	3000	
1475	200	950	1800				9	5,0	115,0	

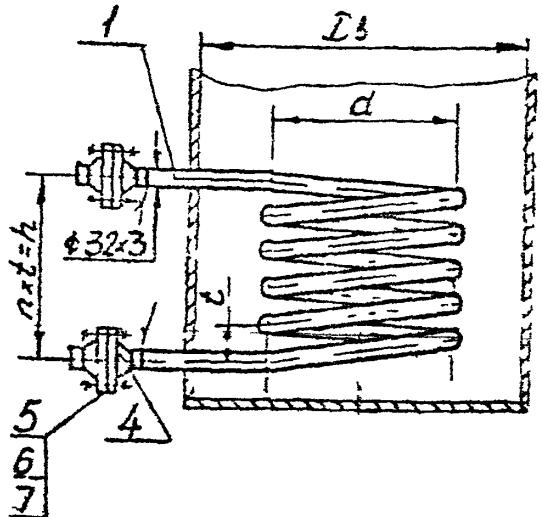
Примечание - Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м<sup>3</sup>

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа радиусом R=375 мм с площадью поверхности теплообмена 0,6 м<sup>2</sup>, материалным исполнением по цифре I:

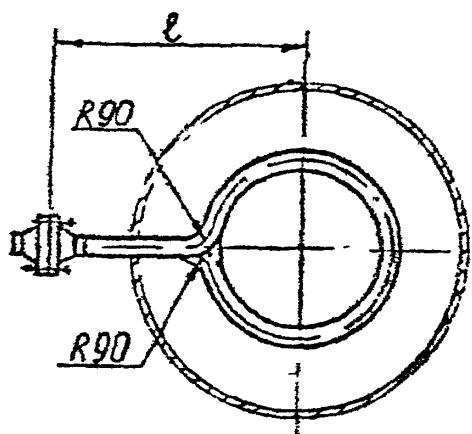
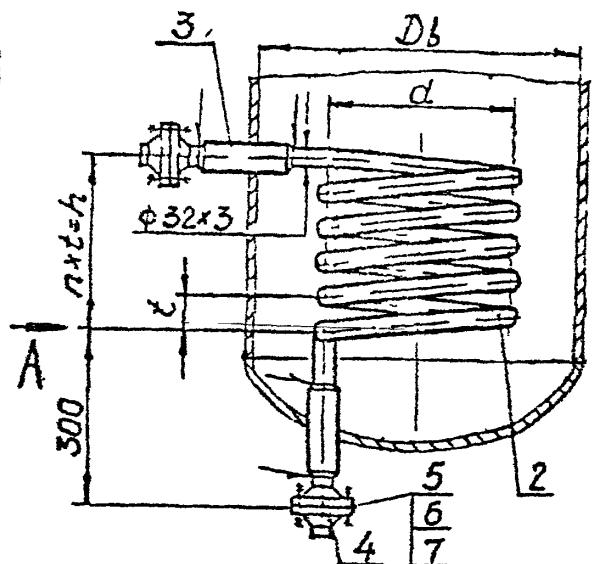
Устройство 3-375-0,6-I АТК 24.218.07-90.

3.5 Конструкция и размеры теплообменных устройств табл. 4 должны соответствовать указанным на рисунке 5 и в таблице 5.

Исполнение I



Исполнение 2



R90

I - теплообменный элемент - 1 шт. (для исполнения I);  
2 - теплообменный элемент - 1 шт. (для исполнения 2).  
3 - втулка - 2 шт. (для исполнения 2); 4 - фланец I-25-40  
ГОСТ 12821 - 4 шт.; 5 - шайба I-M12x70 - 8 шт., 6 - гайка  
M12 - 16 шт.; 7 - прокладка А-25-40 ГОСТ 15180 - 2 шт.

Рисунок 5

Таблица 5

Размеры в миллиметрах

$d$	$h$	$\ell$	$t$	$n$	Площадь псверх- ности	Масса,		Применимость для аппаратов диаметром, мм	
						не более			
						ис- полн I	ис- полн 2		
300	250	480	50	5	0,6	15,5	18,1	600	
		580			0,9	23,0	25,6	800	
	375	680			1,2	29,8	32,4	1000	
		780			1,3	30,2	32,8	1200	
		880			1,7	40,0	42,6	1400	
		980			2,1	47,0	49,6	1600	
	450	1080			2,8	62,8	65,4	1800	
		1180				63,2	65,8	2000	
		1280			2,9	63,6	66,2	2200	
		1380			3,6	79,4	82,0	2400	
1800	525	1480	75	6	3,7	79,8	82,4	2600	
		1580				80,2	82,8	2800	
2200	525	1680	7	7	5,1	110,0	113,0	3000	
		1780			5,2	111,0	114,0	3200	

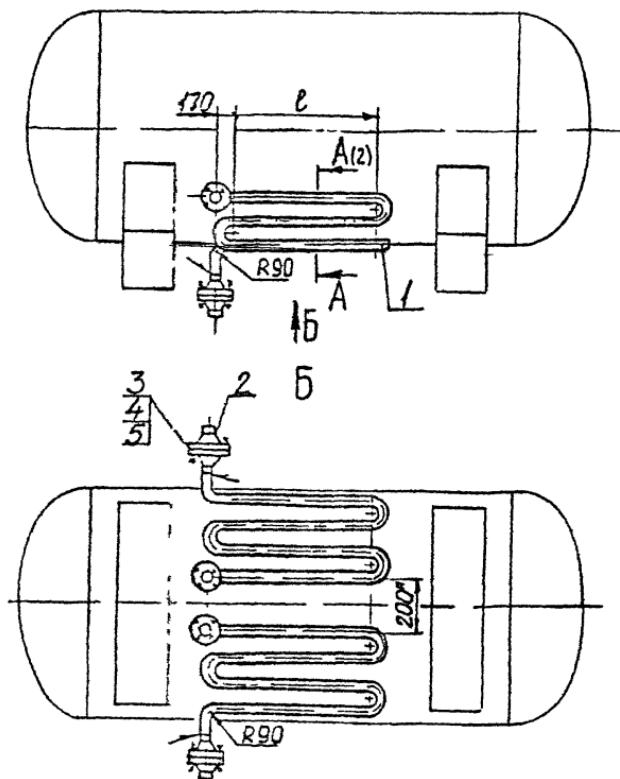
Примечание - Масса теплообменного устройства подсчитана при плотности стали  $7859 \text{ кг}/\text{м}^3$

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 4 исполнения I с размерами  $d=1000 \text{ мм}$ ,  $\ell=880 \text{ мм}$ , материалом - никель исполнением по избр. I.

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

3.6 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа 5 должны соответствовать указанным на рисунке 6 и в таблице 6.

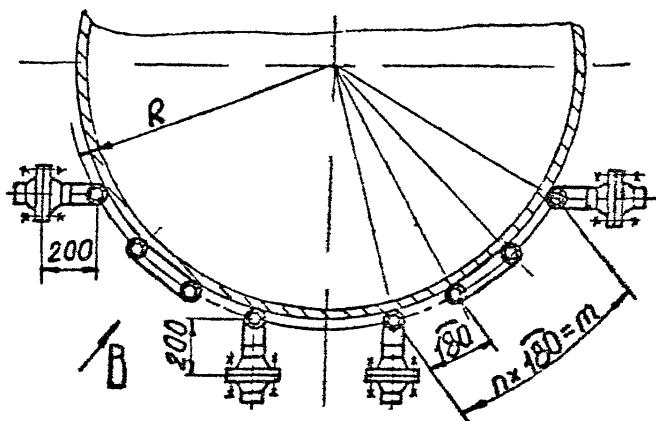
Устройство состоит из двух секций.



I - теплообменный элемент - 2 шт., 2 - фланец I-25-40 ГОСТ I282I - 8 шт., 3 - шпилька I-M12x70 - 16 шт., 4 - гайка M12 - 32 шт., 5 - прокладка A-25-40 ГОСТ I5180 - 4 шт.

Рисунок 6, лист I

A-A (1)



B/2/1 ○

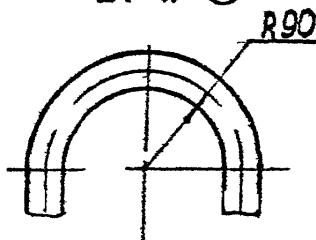


Рисунок 6, лист 2

Примечание - Размер R в миллиметрах определяется по формуле

$$R = \frac{D_B}{2} + S + 16$$

где  $D_B$  - внутренний диаметр аппарата, мм,

$S$  - толщина стенки обечайки аппарата, мм.

Таблица 6

Размеры в миллиметрах

$\ell$	$n$	$m$	Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более
1000	3	540	1,0	26,7
	5	900	1,5	37,7
	7	1260	2,1	48,7
	9	1620	2,6	59,7
	II	1980	3,1	70,7
1200	3	540	1,2	30,1
	5	900	1,8	42,9
	7	1260	2,4	55,6
	9	1620	3,0	68,3
	II	1980	3,6	81,0
	13	2340	4,2	93,7
	15	2700	4,8	106,0
1600	5	900	2,3	53,1
	7	1260	3,0	69,3
	9	1620	3,8	85,4
	II	1980	4,5	102,0
	13	2340	5,3	118,0
	15	2700	6,1	134,0
2000	5	900	2,7	63,4
	7	1260	3,7	83,0
	9	1620	4,6	103,0
	II	1980	5,5	122,0
	13	2340	6,4	142,0
	15	2700	7,3	161,0

## Продолжение таблицы 6

Размеры в миллиметрах				
<i>l</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более
2500	5	900	3,3	76,3
	7	1260	4,5	100,0
	9	1620	5,6	124,0
	11	1980	6,7	148,0
	13	2340	7,8	172,0
	15	2700	8,9	196,0
3000	5	900	4,0	89,2
	7	1260	5,3	117,0
	9	1620	6,6	145,0
	11	1980	7,9	174,0
	13	2340	9,2	202,0
	15	2700	10,5	230,0
3500	5	900	4,6	102,0
	7	1260	6,1	134,0
	9	1620	7,6	167,0
	11	1980	9,1	199,0
	13	2340	10,6	232,0
	15	2700	12,2	264,0
4000	5	900	5,2	115,0
	7	1260	6,9	152,0
	9	1620	8,6	188,0
	11	1980	10,3	225,0
	13	2340	12,1	262,0
	15	2700	13,8	299,0

Окончание таблицы 6

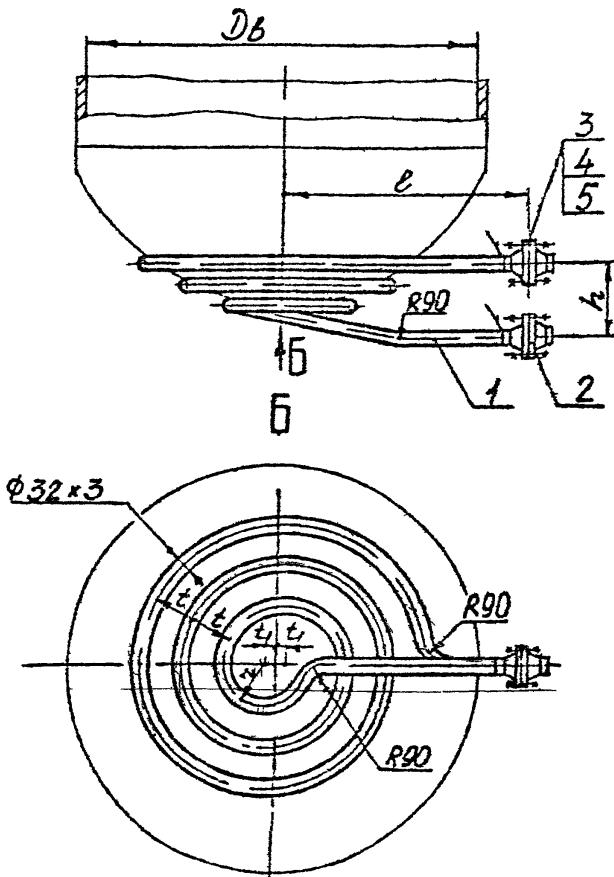
Размеры в миллиметрах

<i>c</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	Площадь поверхности теплообмена, $\text{м}^2$	Масса, кг не более
5000	9	1620	10,6	231,0
	II	1980	12,8	277,0
	I3	2340	14,9	322,0
	I5	2700	17,0	367,0
6000	9	1620	12,6	274,0
	II	1980	15,1	328,0
	I3	2340	17,7	382,0
	I5	2700	20,2	436,0
7000	II	1980	17,5	383,5
9000			22,3	486,5
Примечание - Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м <sup>3</sup>				

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 5 с размером  $c = 2000$  мм, площадью поверхности теплообмена  $2,7 \text{ м}^2$ , материальным исполнением по цифру I

Устройства 5-2000-2,7-I АТК 24 218 07-90

3.7 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа 6 должны соответствовать указанным на рисунке 7 и в таблице 7



I - теплообменный элемент - I шт., 2 - фланец I-25-40 ГОСТ I2821 - 4 шт., 3 - шпилька I-M12x70 - 8 шт., 4 - гайка M12 - 16 шт., 5 - прокладка А-25-40 ГОСТ I5180 - 2 шт.

Рисунок 7

Таблица 7

Размеры в миллиметрах

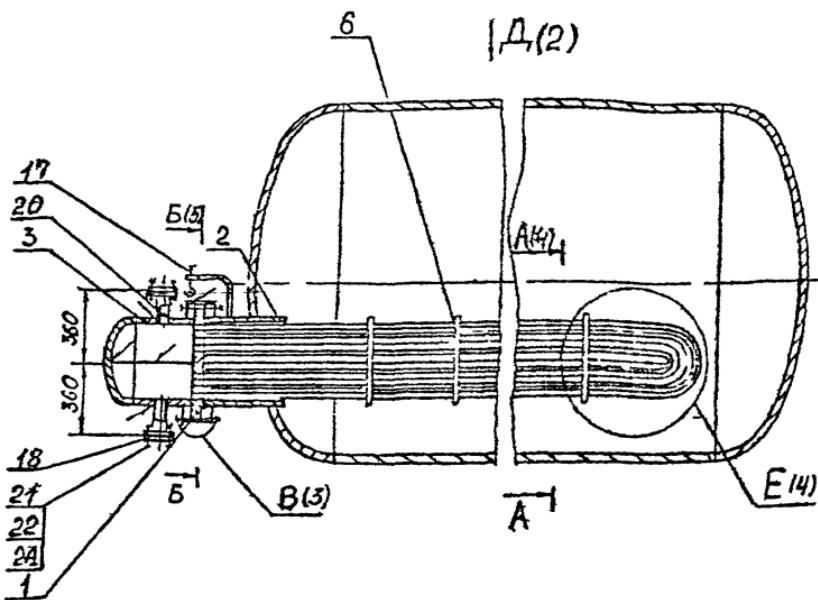
$R$	$r$	$h$	$l$	$t$	$t_1$	Коли- чест- во вит- ков	Площадь покрытия тепло- обмена, $m^2$	Масса, кг, не более	Применяемость для аппаратов диаметром, Дв
275	150	155	550	50	125	3	0,4	14,6	800
425		220	650			5	0,8	27,1	1000
475		225	750			6	1,0	33,6	1200
640		310	850				1,5	40,3	1400
720		325	950				1,9	50,0	1600
800	200	330	1050	80	20	8	2,4	60,8	1800
880		360	1150			9	3,0	72,6	2000
1040		465	1250			II	4,2	99,3	2200
1120		485	1350			12	4,8	114,0	2400
1325		500	1650			8	3,7	90,5	3000
1425		525	1750	150	375	9	4,6	107,0	3200

П р и м е ч а н и е — Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м<sup>3</sup>.

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 6 радиусом R=720 мм, материальным исполнением по цифру I.

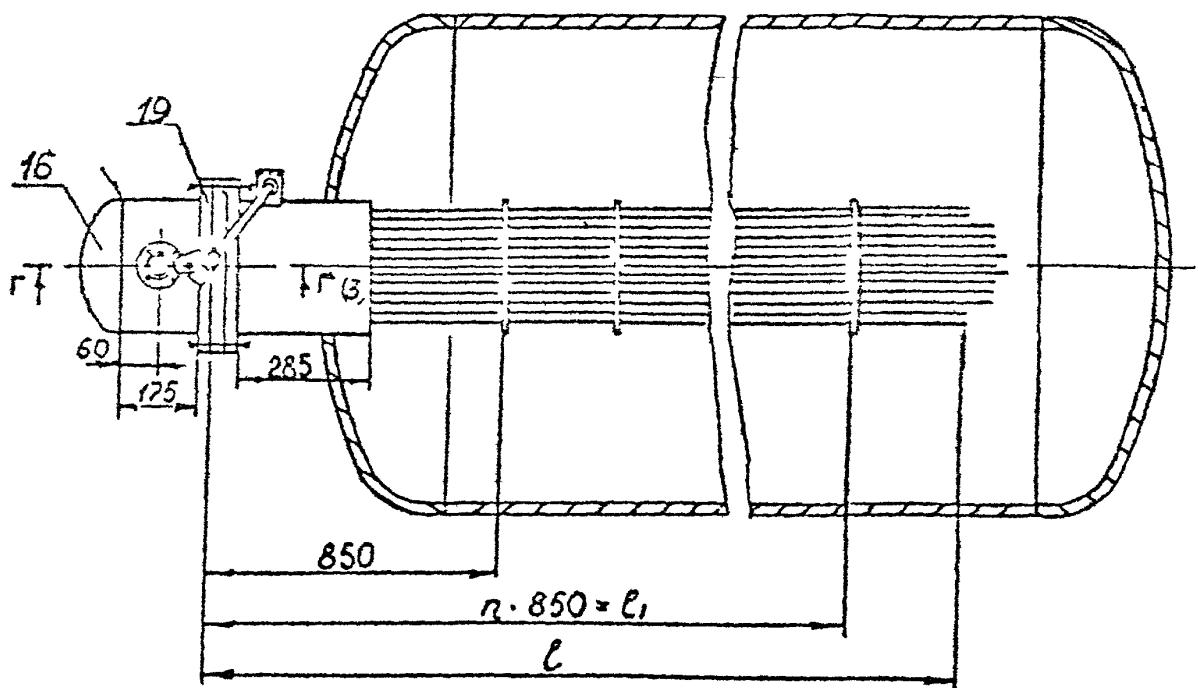
Устройство 6-720-I АТК 24.218.07-90.

3.8 Конструкция и размеры теплообменных устройств типа 7 должны соответствовать указанным на рисунке 8 и в таблице 8



1-трубная решетка-1 шт , 2-патрубок-1 шт , 3-патрубок-1 шт ,  
 6-перегородка-1 шт , 17-устройство 3-400-I,6 ОСТ 26-2013 — 1 шт .  
 18-фланец I-50-10 ГОСТ 12820 — 2 шт , 20-штуцер 50-I,6-I-160  
 АТК 24 218 06 - 2 шт, 21-болт М16х60-8 шт;  
 22-гайка М16-8шт, 24-прокладка А-50-40 ГОСТ 15180 -2 шт

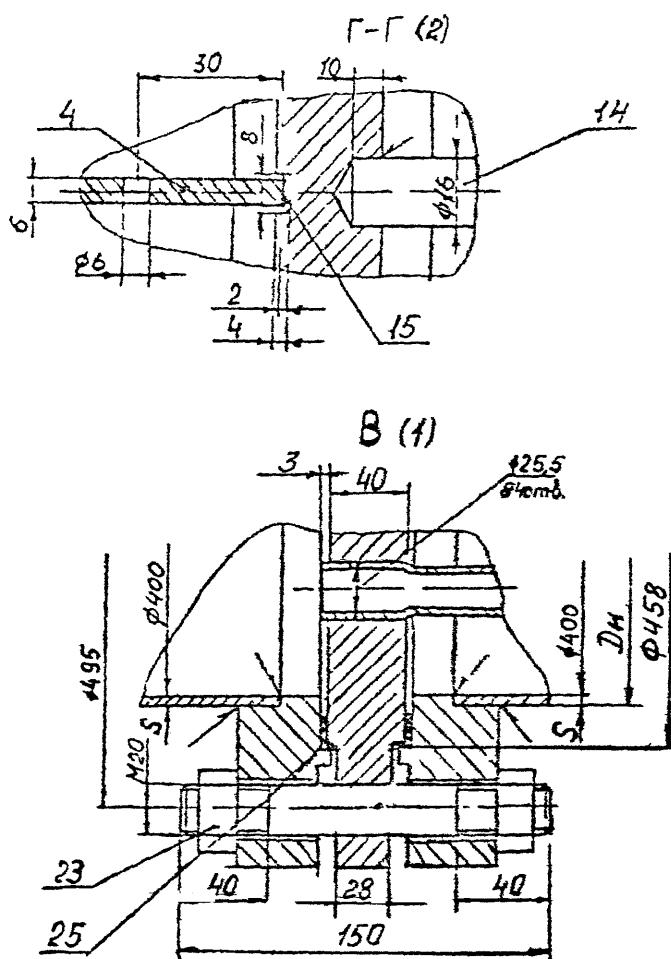
Рисунок 8, лист 1

$\Delta(1)$ 

16 - днище 400-8-100 ГОСТ 6533 - I шт.,

19 - фланец 4-400-10 ГОСТ 28759.2 - 2 шт.

Рисунок 8, лист 2

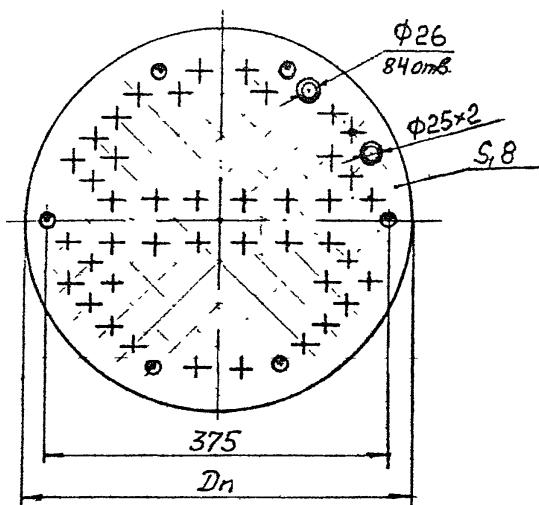


На рисунке изображено соединение тип СИР4 ОСТ 26-02-1015

- 4 - перегородка - 1 шт.; 5 - винтка - 20 шт., 14 - стяжка - 6 шт.;
- 15 - прокладка - 1 шт.; 23- гайка M20 - 40 шт.;
- 25 - прокладка I-400-I,0 ГОСТ 28789.6 - 2 шт.
- S - определяется расчетом

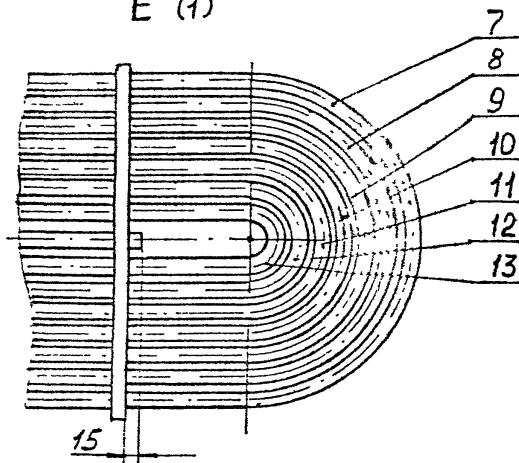
Рисунок 8. Лист 3

A-A(1)



$$D_n = D_H - 2S_i - 3$$

E (1)



7-теплообменный элемент-2 шт.; 8-теплообменный элемент-5 шт.;  
 9-теплообменный элемент-6 шт.; 10-теплообменный элемент-7 шт.;  
 II-теплообменный элемент-8 шт.; I2-теплообменный элемент-7 шт.;  
 I3-теплообменный элемент-7 шт.

Рисунок 8, лист 4

5-5(1)

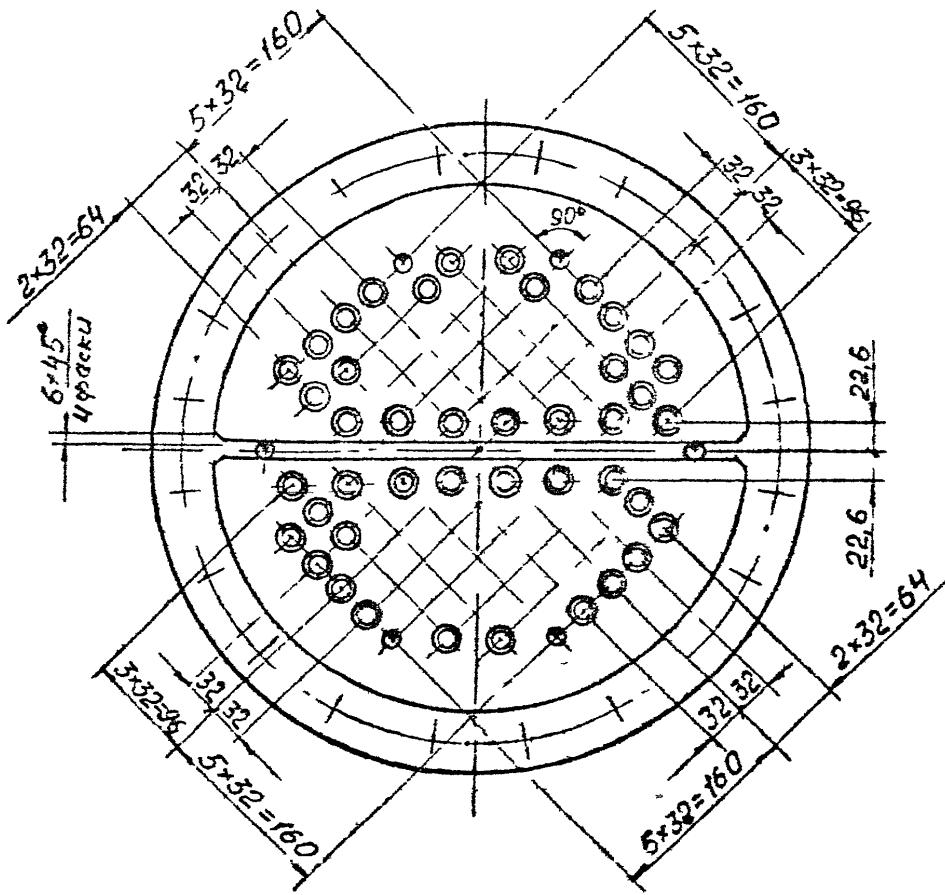


Рисунок 8, лист 5

Таблица 8

Размеры в миллиметрах				
$\ell$	$n$	$\ell_1$	Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	Масса, кг, не более
2500	2	1700	17,3	474,0
3000	3	2550	20,6	533,0
4000	4	3400	27,2	643,0
5000	5	4250	33,8	752,0
6000	7	5950	40,4	876,0
7000	8	6800	47,1	985,0
8000	9	7650	53,6	1091,0
9000	10	8500	60,2	1204,0

Примечание - Масса теплообменных устройств подсчитана при плотности стали 7850 кг/м<sup>3</sup>.

Пример условного обозначения теплообменного устройства типа 7 с размером  $\ell=3000$  мм, материальным исполнением по цифре I

Устройство 7-3000-I АТК 24.218 07-90.

#### 4 Общие технические требования

4.1 Теплообменные устройства должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего альбома, ОСТ 26-291 по рабочей документации утвержденной в установленном порядке

4.2 Материалы деталей теплообменных устройств выбираются в зависимости от условий эксплуатации и должны соответствовать указанным в таблице 9

4.3 Материал прокладок - паронит по ГОСТ 481

Допускается применять прокладки из других материалов, исходя из условий эксплуатации, о чем должно быть оговорено в технической документации при заказе

4.4 Требования к материалам, виды их испытаний, назначение и условия применения по ОСТ 26-291

4.5 Технические требования к крепежным изделиям должны соответствовать ОСТ 26-2043

4.6 Для монтажа съемных теплообменных устройств типов 2 и 7 на сосудах и аппаратах может предусматриваться лоток с условным проходом не менее 80мм для облегчения выполнения монтажа теплообменных устройств. Лоток должен располагаться на одной осевой линии с устройством.

4.7 Разделка кромок и способ сварки теплообменных устройств определяется заводом-изготовителем в соответствии с действующей нормативно-технической документацией

4.8 Выбор сварочных материалов и контроль сварных швов в зависимости от материального исполнения и условий эксплуатации теплообменных устройств производить в соответствии с требованиями ОСТ 26-291

Таблица 9

Шифр материала и исполнения	Тип устройства	Температура теплопроводности, °С	Марка стали обозначение стандарта					Технические требования к материалу		
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листового проката	шпилек (болтов)	гаек	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листового проката
I	I-6	от минус 20 до +380	10.20 ГОСТ 1050	Ст3сп5 ГОСТ 380 при толщине не более 25 мм  20K ГОСТ 5520 при толщине более 25 мм	Ст3сп5 ГОСТ 380 ГОСТ 1050	35 ГОСТ 1050	20.25 ГОСТ 1050	ГОСТ 8733 Группа В ГОСТ 8731 Группа В	ГОСТ 14637  ГОСТ 5520	ГОСТ 14637

Продолжение таблицы 9

материа- ль- но- го исполне- ния	номер устрой- ства	Темпе- ратура тепло- носите- ля, °С	Марка стали, обозначение стандарта					Технические требования к материалу			
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из лис- тового проката	шпилек (бол- тов)	гаек	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из лис- тового проката	
I	7	от ми- нус 20 до 300	10, 20 ГОСТ 1050	Ст3сп5** ГОСТ 380 при тол- щине не более 25 мм	Ст3сп5 ГОСТ 380	35 ГОСТ 1050	20,25 ГОСТ 1050	ГОСТ 8733 Группа В; ГОСТ 8731 Группа В	ГОСТ 14637	ГОСТ 5520	ГОСТ 14637
				20K ГОСТ 5520 при тол- щине более 25 мм							
				16TC 09Г2С ГОСТ 5520							

Продолжение таблицы 9

Шифр материаль-ного исполнения	Тип устрой-ства	Темпера-тура тепло-носите-ля, °С	Марка стали, обозначение стандарта					Технические требования к материалу		
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо-вого про-ката	шпилек (бол-тов)	гаек	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо-вого проката
2	I-6	от ми-нус 30 до 380*	20 ГОСТ 1050						ГОСТ 8479 Гр. IV- КП215, Гр. IV- КП195	
	7		10, 20 ГОСТ 1050	16ГС 09Г2С ГОСТ 5520	16ГС ГОСТ 5520	35 ГОСТ 1050	20, 25 ГОСТ 1050	ГОСТ 8733 Группа В. ГОСТ 8731 Группа В	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520

### Продолжение таблицы 9

Шифр материа-льного исполнения	Тип устрой-ства	Температура теплоносите-ля, °C	Марка стали, обозначение стандарта					Технические требования к материалу		
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо-вого проката	шпилек (болтов)	гаск	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо-вого про-ката
3	I-7	от минус 40 до 380*	I0Г2	I0Г2	I6ГС, 09Г2С	35	25	ГОСТ 8733	ГОСТ 8479	ГОСТ 5520
			ГОСТ 4543	ГОСТ 4543	ГОСТ 5520	ГОСТ 1050	ГОСТ 1050	Группа В;	ГР. IУ-КП215	
4	I-4,7	от минус 40 до 380*				20ХН3А	ГОСТ 4543	ГОСТ 8731	ГОСТ 5520	
								Группа В		
						I2Х18Н10Т	ГОСТ 5632	ГОСТ 9940	ГОСТ 25054	ГОСТ 7350
								ГОСТ 9941	ГР. IУ,	ГР. IУк;
									ГОСТ 7350	Группа M26
									Группа M26	

Продолжение таблицы 9

Шифр материалы- ного исполь- нения	Тип устрой- ства	Темпера- тура тепло- носите- ля, °C	Марка стали, обозначение стандарта					Технические требования к материалу		
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо- вого проката	шпилек (болтов)	гаек	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листо- вого про- ката
5	I-4,7	от ми- нус 40 до 380 <sup>х</sup>	10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632		12Х18Н10Т ГОСТ 5632		ГОСТ 9940 ; ГОСТ 9941		ГОСТ 9940 , ГОСТ 9941 ТУ 14-3 -1905	ГОСТ 9940 ; ГрІУ, Гр ІУк, ГОСТ 7350 Группа M26
6		от ми- нус 40 до 300	08Х22Н6Т ГОСТ 5632						ТУ 14-3 -1905	
7			08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632							

Окончание таблицы 9

Шифр материально-использования	Тип устройства	Температура теплоносителя, °C	Марка стали, обозначение стандарта					Технические требования к материалу		
			деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листового проката	шпилек (болтов)	гаек	деталей из труб	фланцев, трубной решетки	деталей из листового проката
8	I-4,7	от минус 20 до 300	08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632	08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632			100Т 5632 1218Н10Т 4514Н14РВ2Т	ГОСТ 5692	ГОСТ 25054 Гр IV, Гр IVк ГОСТ 7350 Группа М26	ГОСТ 7350 Группа М26

теплообменных устройств типа 7 не более 300°С

\*\* Только для фланцев

4.9 Давления пробные теплообменных устройств типов 1-7 - по ОСТ 26-291

4.10 При изготовлении допускается применение труб с другими (для внутренних устройств - большими) толщинами стенок. Масса теплообменных устройств при этом должна быть пересчитана, труба указывается в примере условного обозначения.

Например Устройство типа 3, радиусом  $R=375$  мм, с площадью поверхности теплообмена  $0,6 \text{ м}^2$ , материальным исполнением по цифре I из трубы  $32 \times 3,5$

Устройство 3-375-0,6-I-32x3,5 АТК 24 218.07-90.

4.11 При рабочем давлении в аппарате более 2,5 МПа фланцы внутренних теплообменных устройств должны применяться на условное давление не менее рабочего давления в аппарате. При этом массы теплообменных устройств должны быть пересчитаны.

4.12 При рабочей температуре теплоносителя не более  $+140^\circ\text{C}$  допускается применение плоских приварных фланцев на условное давление 2,5 МПа ГОСТ 12820.

4.13 При применении плоских фланцев по ГОСТ 12820 допускается вместо шпилек по ОСТ 26-2040 и гаев по ОСТ 26-2041 применять болты по ОСТ 26-2037 и гайки по ОСТ 26-2038

4.14 Виды соединения теплообменных труб с трубной р

для теплообменного устройства типа 7 по ОСТ 26-02-1015

4.15 Равнение отверстий в трубных решетках и перегородках для теплообменного устройства типа 7 по ГОСТ 13303

4.16 При толщине стенки корпуса аппарата более 24 мм толщины втулок (рисунок I-5) должны уточняться в соответствии с требованиями РД 26-18-8.

При толщине стенки корпуса более 30 мм длина втулок при необходимости может быть увеличена.

4.16 Предельные отклонения размеров, получаемые без обработки металла резаком устанавливаются в рабочей документации завода-изготовителя.

4.17 Крепление теплообменных устройств должно обеспечивать свободное перемещение элементов от температурных расширений.

4.18 Теплообменные устройства типов 5 и 6 должны применяться с защитным кожухом. Допускается сетку в объем поставки предприятия-изготовителя ее выключать, сетка приобретается и изготавливается на месте монтажа.

4.19 Конструкции крепления теплообменных устройств к сосудам и аппаратам, а также защитных кожухов для устройств типа 5 и 6 приведены в рекомендуемом приложении А.

В технической документации крепление показывается отдельной позицией.

Примеры условных обозначений даны под таблицами.

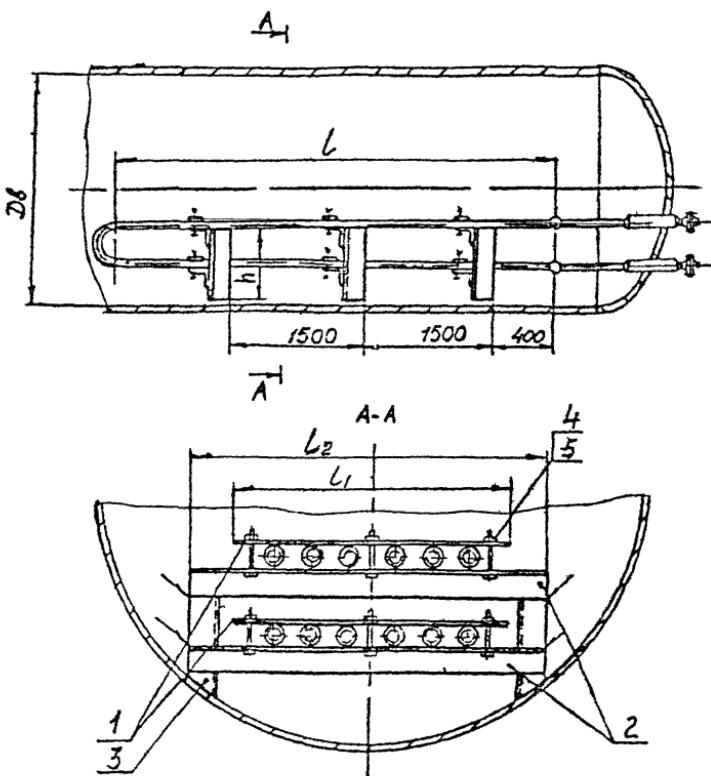
4.20 Маркировать условное обозначение без наименования изделия и товарных знаков предприятия-изготовителя в местах, указанных в рабочей документации.

Допускается производить маркировку в порядке, принятом на заводе-изготовителе.

4.21 Штукера входа и выхода теплоносителя для горизонтальных аппаратов допускается разнести в плане на 250 мм, симметрично относительно центральной оси.

Приложение А  
 (рекомендуемое)  
**Конструкция креплений и защитных кожухов  
 теплообменных устройств**

I Крепление теплообменных устройств типа I должно соответствовать рисунку AI и таблице AI.



I - полоса 5x50, 2 - уголок 50x50x5  
 для теплообменных устройств с  $N$  менее 8,  
 уголок 63x63x5 для  $N$  равное 8 и 10.  
 3 - стойка, 4 - болт M12x60; 5 - гайка M12.  
 $N$  - количество теплообменных элементов

Рисунок AI

Таблица А1

Размеры в миллиметрах

$\ell$	$n$	Полоса, поз 1			Уголок, поз 2			Стойка, поз 3			Болт поз 4		Гайка поз 5		Масса креп- ления кг
		$\ell_1$	Кол. шт	Масса шт, кг	$\ell_2$	Кол. шт	Масса шт, кг	$h$ , мм	Кол. шт	Масса шт, кг	Кол. шт	Масса шт, кг	Кол. шт	Масса шт, кг	
1000	4	640	2	1 3	650	4	2,5	420 $\pm$ 40	2	6	12	0 071	6	II 4	22 8
1500															
2000															
2500															
3000															
4000															
5000															
6000															

## Продолжение таблицы А1

Размеры в миллиметрах

$t$	$n$	Полоса, поз 1			Уголок, поз 2			Стойка, поз 3			Болт, поз 4			Гайка, поз 5			Масса креп- ления, кг
		$\ell_1$	Кол. шт.	Масса шт., кг	$\ell_2$	Кол	Масса шт., кг	$h$ , мм	Кол шт	Масса шт., кг	Кол шт.	Масса шт., кг	Кол шт	Масса шт., кг	Кол шт	Масса шт., кг	
1000	6	940	I,9	380± 40	3,6	I,6	0,071	I2	I8	I8	I8	0,015	43,6	43,6	43,6	43,6	
1500																	
2000																	
2500																	
3000																	
4000																	
5000																	
6000																	
7000																	
8000																	
9000																	

## Продолжение таблицы А1

		Размеры в миллиметрах													
<i>l</i>	<i>n</i>	Полоса, поз.1			Уголок, поз.2			Стойка, поз.3			Болт, поз.4		Гайка, поз.5		Масса креп- ления, кг
		<i>l<sub>1</sub></i>	Кол. шт.	Масса шт., кг	<i>l<sub>2</sub></i>	Кол. шт.	Масса шт., кг	<i>h<sub>3</sub></i> мм	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол шт	Масса шт., кг	
1500	8	I240	2	2,5	I250	2	6,0	440 $\pm$ 40	2	2,3	6	0,071	6	22,2	
2000			4			4			4		I2		I2		44,2
2500			6			6			6		I8		I8		66,2
3000			8			8			8		24		24		88,2
4000			10			10			10		30		30		110,1
6000			12			12			12		36		36		132,1
7000															
8000															
9000															

## Окончание таблицы А1

$\ell$	$n$	Размеры в миллиметрах												
		Полоса, поз.1			Уголок, поз.2			Стойка, поз.3			Болт, поз.4		Гайка, поз.5	
$\ell_1$	Кол. шт.	Масса шт., кг	$\ell_2$	Кол. шт.	Масса шт., кг	$h$ , мм	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол. шт.	Масса шт., кг
I500	I0	I540	2	I550	2	380± 40	2	0,071	6	0,015	6	51, I	25,6	
2000														
2500			4		4		4		I2		I2			
3000			6		6		6		I8		I8		76,6	
4000			8		8		8		24		24		I02, I	
5000														
6000														
7000			I0		I0		I0		30		30		I27,6	
8000			I2		I2		I2		36		36		I53, I	
9000														

Пример условного обозначения крепления теплообменного устройства типа I с размером  $\ell = 3000$  мм, материалным исполнением по шифру I:

Крепление I-3000-I      АТК 24.218.07-90

2 Крепление теплообменных устройств типа 2 должно соответствовать рисунку А2 и таблице А2.

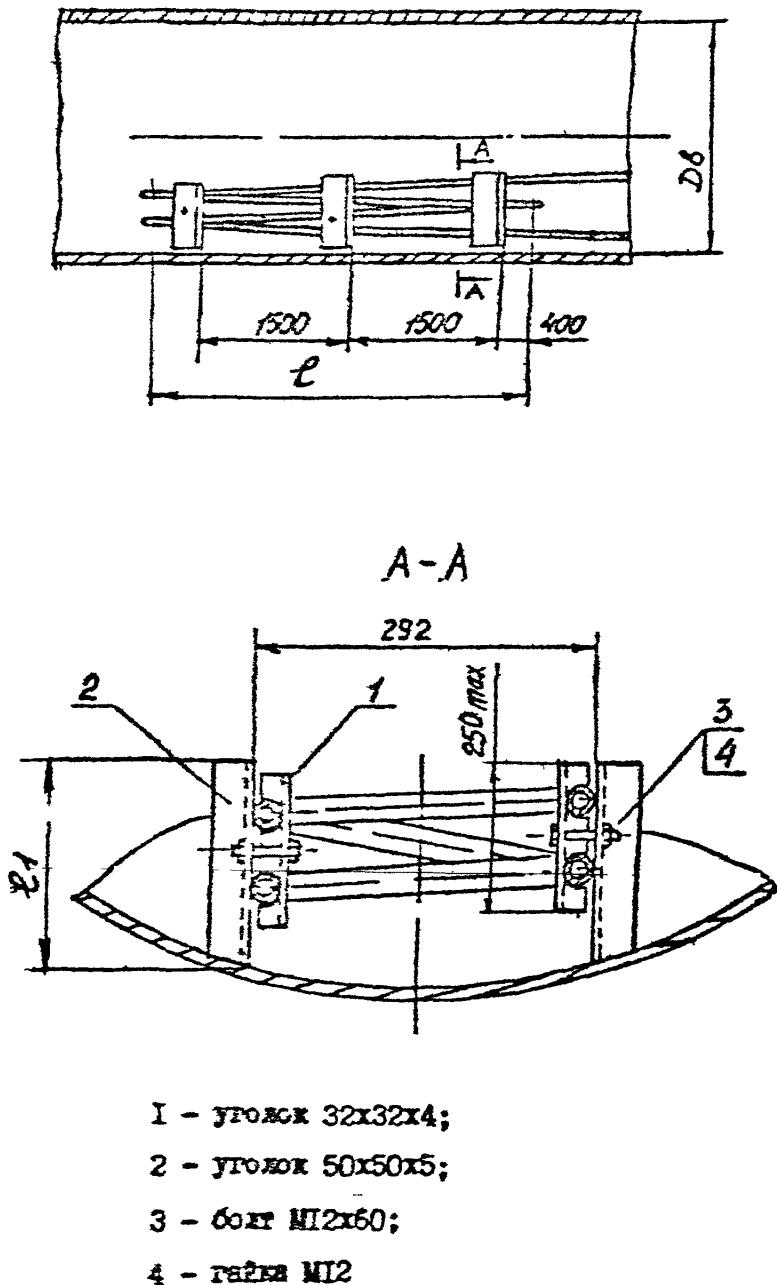


Рисунок А2

Таблица А2

Размеры в миллиметрах

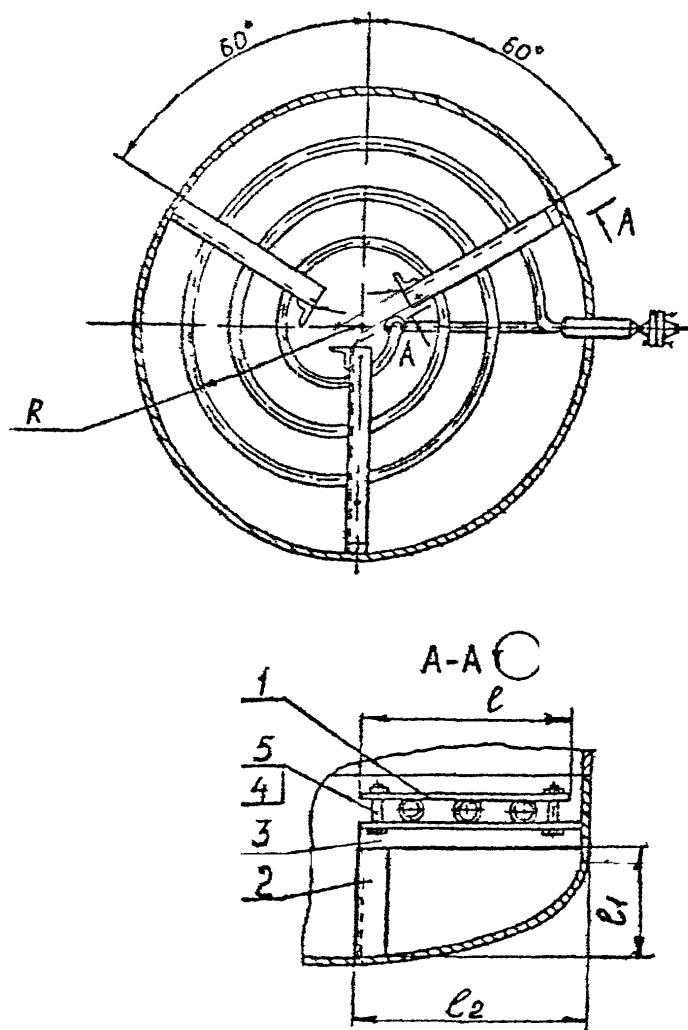
$\ell$	Уголок, поз.1		Уголок, поз.2		Болт, поз.3		Гайка, поз.4		Масса креп- ления, кг
	Кол. шт.	Масса шт., кг	$\ell_1$	Кол. шт.	Масса шт., кг	Кол., шт.	Масса шт., кг	Кол., шт.	Масса шт., кг
1000	2	0,48	405	2	1,5	4	0,057	4	4,3
*1500	4		465	4	1,75	8		8	
*2000									
2500	6			6		12		12	
3000									15,5
4000	8		515		1,94				0,015
5000				8		16		16	20,6
6000	10								
7000	12		565	10		20		20	
8000				12	2,13	24		24	27,8
9000	14		645	14	2,43	28		28	32,1
									43,0

\* Для  $\ell = 1500$ , 2000 мм шаг крепления принимать 1000 мм

Пример условного обозначения крепления теплообменного устройства типа 2 с размером  $\ell = 4000$  мм, материалным исполнением по цифру I:

Крепление 2-4000-I АТК 24.2I8.07-90.

З Крепление теплообменных устройств типа З должно соответствовать рисунку А3 и таблице А3



- 1 - полоса 5x50,
- 2 - уголок 50x50x5,
- 3 - уголок 50x05x5,
- 4 - болт М12x60.
- 5 - гайка М12

Рисунок А3

Таблица А3

Размеры в миллиметрах

R	Полоса, поз.1			Уголок, поз.2			Уголок, поз.3			Болт, поз.4		Гайка, поз.5		Масса крепле- ния, кг	
	l	Кол., шт.	Масса Ишт., кг	l <sub>1</sub>	Кол., шт.	Масса Ишт., кг	l <sub>2</sub>	Кол., шт.	Масса Ишт., кг	Кол., шт.	Масса Ишт., кг	Кол., шт.	Масса Ишт., кг		
275	210	3	0,4	135	3	0,5	275	3	I,1	6	0,057	6	0,015	6,3	
375	310		0,6	185		0,7	375		I,4					8,6	
	300						365							8,4	
475	410		0,8	245		0,9	475		I,8					II,0	
480	380		0,7				440		I,7					10,3	
575	510			I,1	295	I,1	575							13,2	
590	540						590		2,2					13,6	
675	610		I,2	350	3	I,3	675	3	2,6	6	0,057	6	0,015	15,5	
695	620						665							15,6	
775	710		I,4	400		I,5	775		2,9					17,9	
800	700						740		2,8					17,3	

## Окончание таблицы А3

Размеры в миллиметрах

R	Полоса, поз. I			Уголок, поз 2			Уголок, поз 3			Болт, поз 4		Гайка, поз 5		Масса креп- ления, кг				
	<i>l</i>	Кол. шт.	Масса шт., кг	<i>l<sub>1</sub></i>	Кол шт.	Масса шт., кг	<i>l<sub>2</sub></i>	Кол шт.	Масса шт., кг	Кол. шт	Масса шт., кг	Кол шт	Масса шт., кг					
825	760	3	1,5	460	3	505	1,7	875	3,3	6	0,057	6	0,015	19,8				
830	780													20,6				
925	810													21,2				
935	860													22,0				
I025	900													24,4				
I040	940													23,9				
II75	II00		2,2	675	3	725	2,5	I075	4,1					28,8				
I275														29,4				
I475	I410		2,8				2,7	I040	3,9					33,5				

Пример условного обозначения крепления теплообменного устройства типа 3 с радиусом R=475 мм, материальным исполнением по цифре I

Крепление 3-475-I АТК 24.218.07-90

4 Крепление теплообменных устройств типа 4 должно соответствовать рисунку А4 и таблице А4.

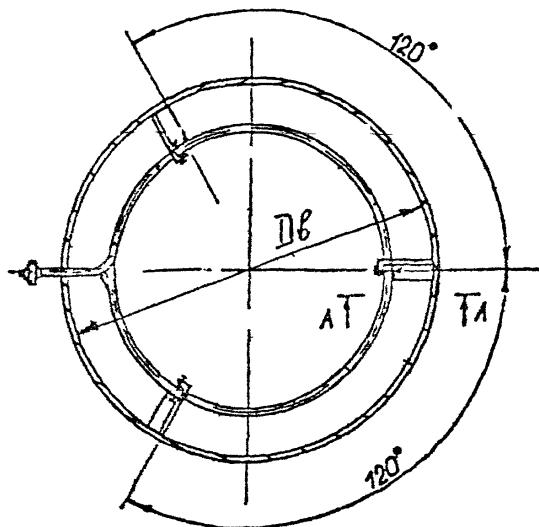
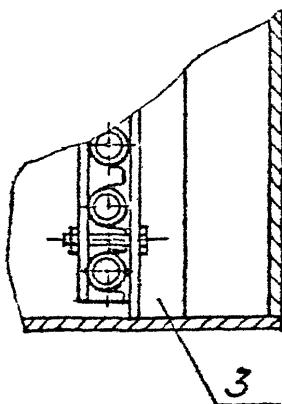
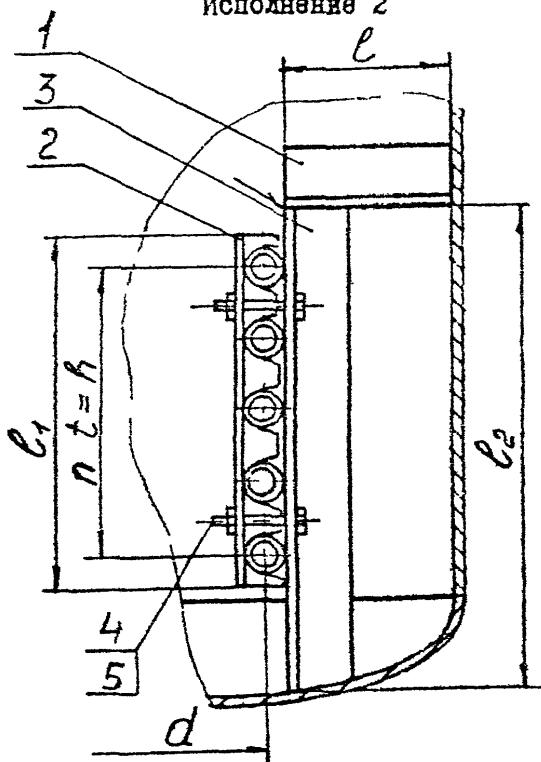


Рисунок А4, лист I

A-A  
Исполнение 1



A-A  
Исполнение 2



- 1 - уголок 50x50x5,
- 2 - уголок 32x32x4,
- 3 - уголок 50x50x5,
- 4 - болт M12x60,
- 5 - разка M12

Рисунок А4, лист 2

Таблица А4

Размеры в миллиметрах

D8	d	h	Уголок, поз. 1		Уголок, поз. 2		Уголок, поз. 3				Болт, поз. 4		Гайка, поз. 5		Масса крепления, кг				
			l	Кол. шт.	Масса Iшт, кг	l1	Кол. шт.	Масса Iшт, кг	Кол. шт.	исполнение 1		исполнение 2		Кол. шт.	Масса Iшт, кг	Кол. шт.	Масса Iшт, кг	Исполнение 1	Исполнение 2
										l2	Масса Iшт, кг	l2	Масса Iшт, кг						
600	300	250	I33			0,5	280		0,6	310	1,2	500	1,9						
800	500											550	2,1					7,2	9,4
1000												690	2,6						9,9
1200		700	375	233	3	0,9	400		3	435	1,6	760	2,9					9,2	I2,I
1400		I1000		I83		0,7						810	3,1					I0,4	I4,I
1600				283		I,1						990	3,7					9,8	
1800				I83		0,7						1040	3,9					I2,I	I7,6
2000		I400	450	283		I,1	480			510	I,9	1110	4,2					I0,9	I7,0
2200				383		I,5						1120	4,2					I2,I	I9,0
																	I3,3	20,I	

## Окончание таблицы А4

Размеры в миллиметрах

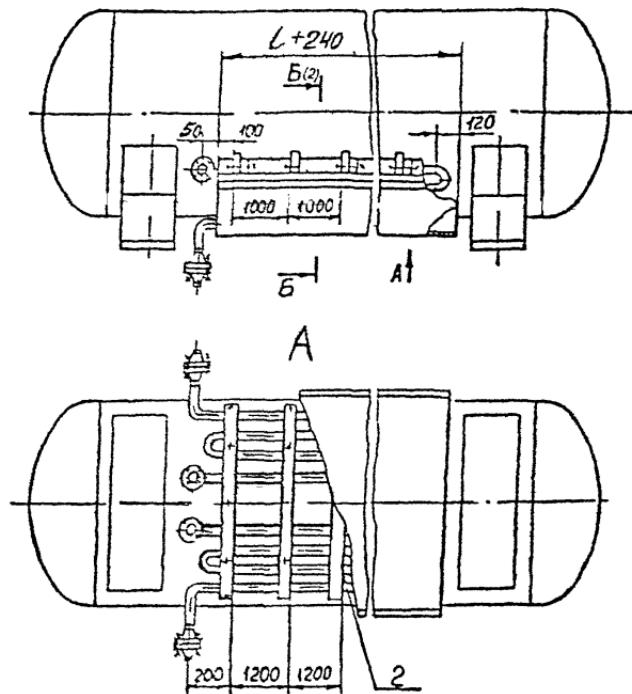
$D_b$	$d$	$h$	Уголок, поз.1			Уголок, поз 2			Уголок, поз 3				Болт, поз 4		Гайка, поз 5		Масса крепления, кг															
			$\ell$	Кол. шт	Масса Iшт. кг	$\ell_1$	Кол. шт.	Масса Iшт. кг	Кол. шт.	исполнение	исполнение	$\ell_2$	Масса Iшт. кг	$\ell_2$	Масса Iшт. кг	Кол. шт.	Масса Iшт. кг	Кол. шт.	Масса Iшт. кг	Исполнение 1	Исполнение 2											
2400	1800	450	283	1,1		480	3	0,9	3	510	1,9	585	2,2	1465	5,5	6	0,057	6	0,015	12,1	19,9											
2600			383																13,3	21,7												
2800			483	3	1,8														14,2	23,1												
3000			383	1,5															13,6	23,4												
3200			525		483	15,7													25,7													

Пример условного обозначения крепления теплообменного устройства типа 4 с размером

 $D_b = 800$  мм, материальным исполнением по цифре I

Крепление 4-800-I ATK 24 218 07-90

5 Крепление и кожух теплообменных устройств типа 5 должно соответствовать рисунку А5 и таблице А5.

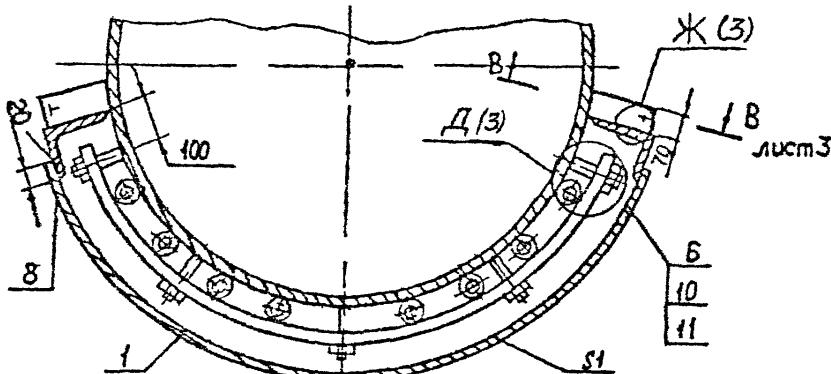


2 - полоса 5x50

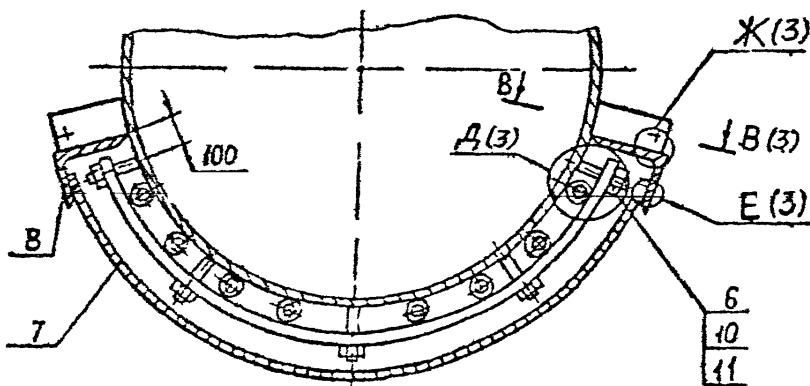
Рисунок А5, лист I

*Б-Б(1)*

Вариант кожуха из листа

*Б-Б(7)*

Вариант кожуха из сетки

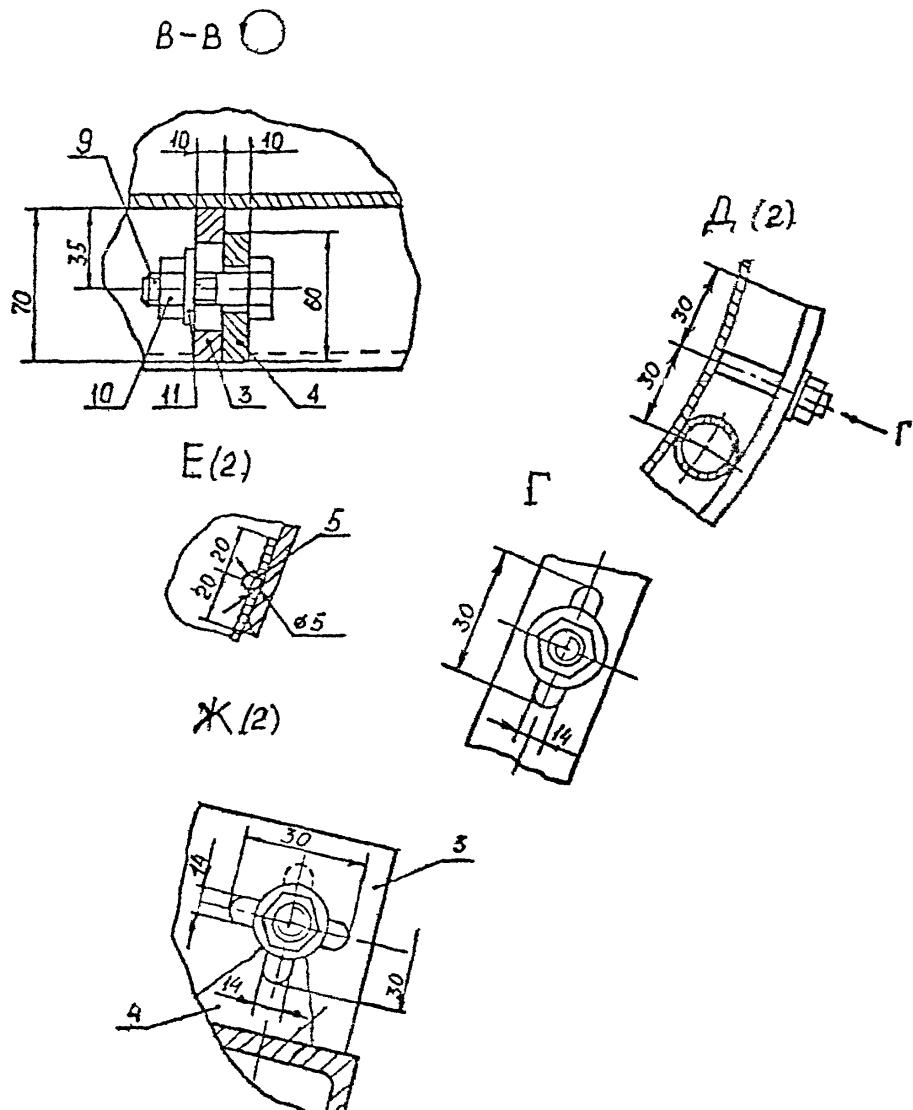


1 - лист 6 - миллим 172х60,

7 - сетка 12-I,4 ГОСТ 5 ;

8 - уголок 75x75x6; II гайка М12;

II - майба I2



3 - кронштейн, 4 - кронштейн  
5 - проволока, 9 - болт M12x

Рисунок А5, лист 3

Таблица А5

Размеры в миллиметрах

$l$	$m$	Лист, поз. 1		Сетка, поз 7		Полоса, поз 2			Кронштейн, поз 3,поз 4		
		$(l+240) \times b$	Масса, кг	$(l+240) \times b_1$	Масса, кг	$b_4$	Кол шт	Масса 1шт, кг	Кол каждой поз	Масса 1шт ,кг	поз 3
* I000	540	I240xI430	14,0	I240xI470	4,6	I400	2	2,7	4	0,4	0,3
	900	I240x2I50	21,0	I240x2I90	6,8	2I20		4,1			
	I260	I240x2870	28,0	I240x2910	9,0	2840		5,5			
	I520	I240xJ590	35,0	I240x3630	11,3	3560		6,9			
	I980	I240x4310	42,0	I240x4350	13,5	4280		8,3			
* I200	540	I440xI430	16,2	I440xI470	5,3	I400	4	2,7	II,1	0,3	
	900	I440x2I50	24,3	I440x2I90	8,0	2I20		4,1			
	I260	I440x2870	32,5	I440x2910	10,5	2840		5,5			
	I520	I440x3590	40,6	I440x3630	13,0	3560		6,9			
	I980	I440x4310	48,0	I440x4350	15,6	4280		8,3			
	2340	I440x5030	57,0	I440x5070	18,2	5000		9,6			
	2700	I440x5750	65,0	I440x5790	20,7	5720		II,1			

Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

l	m	Уголок, поз.8	Шпилька, поз.6		Гайка, поз.10		Шайба, поз.11		Болт, поз.9		Масса крепления, кг	
			Масса, кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	с кожухом						
I000	540	8,5	0,045	10	0,015	14	0,006	14	0,048	4	41,0	31
	900			14		18		18			51,0	36
	I260			18		22		22			61,0	42
	I620			22		26		26			71,0	47
	I980			26		30		30			81,0	52
I200	540	10,0	0,045	10	0,015	14	0,006	14	0,048	4	46,0	35,0
	900			14		18		18			57,0	41,0
	I260			18		22		22			68,0	46,0
	I620			22		26		26			79,0	52,0
	I980			26		30		30			91,0	57,0
	2340			30		34		34			102,0	63,0
	2700			34		38		38			113,0	69,0

Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

$l$	$m$	Лист, поз 1		Сетка, поз 7		Полоса, поз 2			Коинштейн, поз 3, поз 4		
		$(l+240) \times b$	Масса, кг	$(l+240) \times b_1$	Масса, кг	$b_1$	Кол. шт	Масса 1 шт, кг	Кол. каждой поз	Масса 1 шт, кг	поз 3
1600	900	1840x2150	31,1	1840x2190	10,0	2120	2	4,1	4	0,4	0,3
	1260	1840x2870	41,5	1840x2910	13,3	2840		5,5			
	1620	1840x3590	52,0	1840x3630	16,6	3560		6,9			
	1980	1840x4310	62,4	1840x4350	20,0	4280		8,3			
	2340	1840x5030	72,8	1840x5070	23,4	5000		9,6			
	2700	1840x5750	83,2	1840x5790	26,5	5720		II, I			
2000	900	2240x2150	38,0	2240x2190	12,2	2120	6	4,1	6		
	1260	2240x2870	50,5	2240x2910	16,2	2840		5,5			
	1620	2240x3590	63,2	2240x3630	20,2	3560		6,9			
	1980	2240x4310	75,8	2240x4350	24,2	4280		8,3			
	2340	2240x5030	88,5	2240x5070	28,2	5000		9,6			
	2700	2240x5750	101,2	2240x5790	32,2	5720		II, I			

## Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

<i>l</i>	<i>m</i>	Уголок поз.8	Штилька, поз.6		Гайка, поз.10		Шайба, поз.11		Болт, поз.9		Масса крепления кг	
			Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса, 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	с кофухом	с сеткой
I600	900	I2,7	I4	0,045	I8	0,015	I8	0,006	4	0,048	69,0	48,0
	1260		I8		22		22				83,0	54,0
	1620		22		26		26				96,0	61,0
	1980		26		30		30				110,0	67,0
	2340		30		34		34				123,0	73,0
	2700		34		38		38				137,0	80,0
2000	900	I5,5	I4	0,045	20	0,015	20	0,006	6	0,048	83,0	57,0
	1260		I8		24		24				99,0	64,0
	1620		22		28		28				114,0	71,0
	1980		26		32		32				130,0	79,0
	2340		30		36		36				146,0	85,0
	2700		34		40		40				162,0	93,0

Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

$l$	$m$	Лист поз 1		Сетка, поз 7		Полоса, поз 2			Кронштейн, поз 3,поз 4		
		$(l+240)x6$	Масса, кг	$(l+240)x6_1$	Масса, кг	$l_1$	Кол. шт	Масса 1 шт , кг	Кол как дой поз.	Масса I шт , кг поз 3	поз 4
2500	900	2740x2150	46,3	2740x2190	14,9	2120	3	4,1	6	0,4	0,3
	1260	2740x2870	61,8	2740x2910	19,8	2840		5,5			
	1620	2740x3590	77,3	2740x3630	24,7	3560		6,9			
	1980	2740x4310	92,7	2740x4350	29,6	4280		8,3			
	2340	2740x5030	108,2	2740x5070	34,5	5000		9,6			
	2700	2740x5750	123,7	2740x5790	39,4	5720		11,1			
3000	900	3240x2150	54,7	3240x2190	17,6	2120	8	4,1	8	0,4	0,3
	1260	3240x2870	73,0	3240x2910	23,4	2840		5,5			
	1620	3240x3590	91,3	3240x3630	29,2	3560		6,9			
	1980	3240x4310	110,0	3240x4350	35,0	4280		8,3			
	2340	3240x5030	128,0	3240x5070	40,8	5000		9,6			
	2700	3240x5750	146,3	3240x5790	46,6	5720		11,1			

Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

l	m	Уголок, коз 8	Шпилька, поз.6		Гайка, поз.10		Шайба, поз.11		Болт, поз.9		Масса крепления, кг	
			Масса, кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	с кошухом						
2500	900	18,9	21	0,045	27	0,015	27	0,006	6	0,048	103,0	71,0
	1260		27		33		33				123,0	81,0
	1620		33		39		39				143,0	90,0
	1980		39		45		45				163,0	100,0
	2340		45		51		51				183,0	109,0
	2700		51		57		57				203,0	119,0
3000	900	22,3	21	0,045	29	0,015	29	0,006	8	0,048	120,0	82,0
	1260		27		35		35				142,0	93,0
	1620		33		41		41				165,0	103,0
	1980		39		47		47				189,0	114,0
	2340		45		53		53				211,0	124,0
	2700		51		59		59				234,0	134,0

## Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

$l$	$m$	Лист, поз. 1		Сетка, поз. 7		Полоса, поз 2			Кронштейн, поз 3, поз 4		
		$(l+240)x6$	Масса, кг	$(l+240)x6_1$	Масса, кг	$l_1$	Кол. шт	Масса 1 шт, кг	Кол. каждой поз	Масса 1 шт, кг	поз 3
3500	900	3740x2150	63,2	3740x2190	20,4	2120	3	4,1	8	0,4	0,3
	1260	3740x2870	84,3	3740x2910	27,0	2840		5,5			
	1620	3740x3590	105,5	3740x3630	33,7	3560		6,9			
	1980	3740x4310	126,6	3740x4350	40,4	4280		8,3			
	2340	3740x5030	147,7	3740x5070	47,1	5000		9,6			
	2700	3740x5750	168,9	3740x5790	53,7	5720		11,1			
4000	900	4240x2150	71,6	4240x2190	23,0	2120	4	4,1	10		
	1260	4240x2870	95,5	4240x2910	30,6	2840		5,5			
	1620	4240x3590	119,5	4240x3630	38,2	3560		6,9			
	1980	4240x4310	143,5	4240x4350	45,8	4280		8,3			
	2340	4240x5030	167,5	4240x5070	53,3	5000		9,6			
	2700	4240x5750	191,4	4240x5790	60,9	5720		11,1			

Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

<i>l</i>	<i>m</i>	Уголок, поз. 8	Шилька, поз. 6		Гайка, поз. 10		Гайка, поз. 11		Болт, поз. 9		Масса крепления, кг	
			Масса, кг	Кол. шт	Масса 1 шт., кг	Кол. шт	Масса 1 шт., кг	Кол. шт	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	с кофухом
3500	900	25,8	0,045	21	0,015	29	0,006	29	0,048	8	135,0	92,0
	1260			27		35		35			161,0	103,0
	1620			33		41		41			187,0	115,0
	1980			39		47		47			212,0	126,0
	2340			45		53		53			238,0	137,0
	2700			51		59		59			264,0	149,0
4000	900	29,3	0,015	28	10	38	0,048	38	10	10	156,0	108,0
	1260			36		46		46			186,0	121,0
	1620			44		54		54			217,0	135,0
	1980			52		62		62			247,0	149,0
	2340			60		70		70			276,0	162,0
	2700			68		78		78			307,0	176,0

## Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

<i>l</i>	<i>m</i>	Лист, поз 1		Сетка, поз 7		Полоса, поз 2			Кронштейн поз 3 поз 4				
		( <i>l</i> +240)×6	Масса, кг	( <i>l</i> +240)×6	I	Масса, кг	<i>l</i> ,	Кол шт	Масса I шт, кг	Кол каждой поз	Масса I шт, кг	поз 3	поз 4
5000	I620	5240x3590	I47,7	5240x3630	47,2	3560	5	I2	6,9	0,4	0,3		
	I980	5240x4310	I77,3	5240x4350	56,6	4280			8,3				
	2340	5240x5030	207,0	5240x5070	65,9	5000			9,6				
	2700	5240x5750	236,6	5240x5790	75,3	5720			II, I				
6000	I620	6240x3590	I75,9	6240x3630	56,2	3560	14	I4	6,9	0,4	0,3		
	I980	6240x4310	211,2	6240x4350	67,3	4280			8,3				
	2340	6240x5030	246,4	6240x5070	78,5	5000			9,6				
	2700	6240x5750	281,7	6240x5790	89,6	5720			II, I				

## Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

<i>l</i>	<i>m</i>	Уголок, поз.8	Шпилька, поз.6		Гайка поз.10		Шайба, поз.11		Болт, поз.9		Масса крепления, кг	
			Масса шт., кг	Кол. шт.	Масса I шт., кг	с кожухом						
5000	I620	36, I	55	0,045	67	0,015	67	0,006	I2	0,048	268,0	167,0
	I980		65		77		77				305,0	184,0
	2340		75		87		87				342,0	201,0
	2700		85		97		97				380,0	218,0
6000	I620	43,0	55		69		69		I4		311,0	192,0
	I980		65		79		79				354,0	210,0
	2340		75		89		89				397,0	229,0
	2700		85		99		99				440,0	248,0

## Продолжение таблицы А5

Размеры в миллиметрах

$l$	$m$	Лист поз 1		Сетка поз 7		Полоса поз 2			Кронштейн поз 3 поз 4		
		$(l+240) \times b$	Масса кг	$(l+240) \times b_1$	Масса кг	$l_1$	Кол шт	Масса 1 шт кг	Кол каждой поз	Масса 1 шт кг поз 3	поз 4
7000	1980	7240x4310	245,0	7240x4350	78,1	4280	6	8 3	16	0 4	0 3
9000		9240x4310	312,6	9240x4350	99 7		8		20		

## Окончание таблицы А5

Размеры в миллиметрах

$\ell$	$m$	Уголок, поз.8	Шпилька, поз.6		Гайка, поз.10		Шайба, поз II		Фолт, поз 9		Масса крепления, кг	
			Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	с кузухом	с сеткой
7000	1980	49,9	78	0,045	94	0,015	94	0,006	16	0,048	417,0	252,0
9000		63,7	104		124		124		20		534,0	321,0

\* Для  $\ell$  1000 мм и 1200 мм минимальное количество полос, поз.2 - 2 шт.. Расстояние между полосами выбирается конструктивно.

## Примечания

1 "m" см.рисунок 6, лист 2.

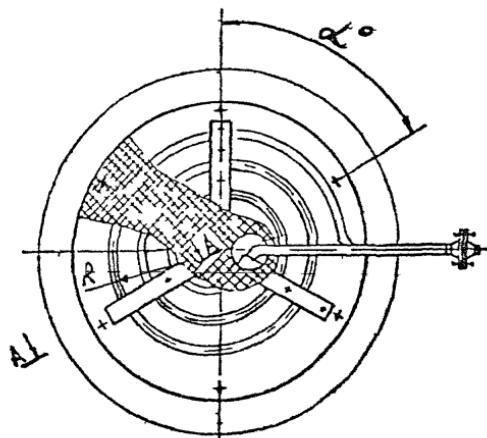
2  $b$  - ширина листа, поз.1  $b = 2m + 350$  $b_1$  - ширина санъя, поз.7  $b_1 = 2m + 390$  $\ell_1$  - длина полосы, поз.2

АТК 24 218 07-90

Пример условного обозначения крепления теплообменного  
устройства типа 5 с размером  $\ell = 1600$  мм, материальным исполне-  
нием по цифру I

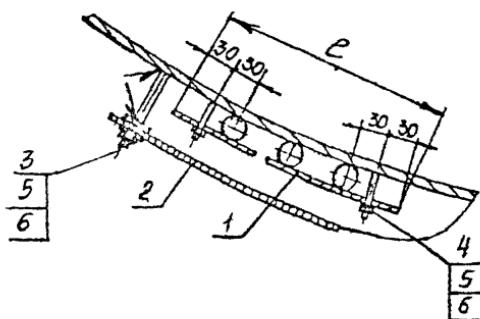
Крепление 5-I600-I АТК 24 218.07-90.

6 Крепление теплообменных устройств типа 6 должно соответствовать рисунку А6 и таблице А6



A-A

для аппаратов Да 800, 1000, 1200 мм

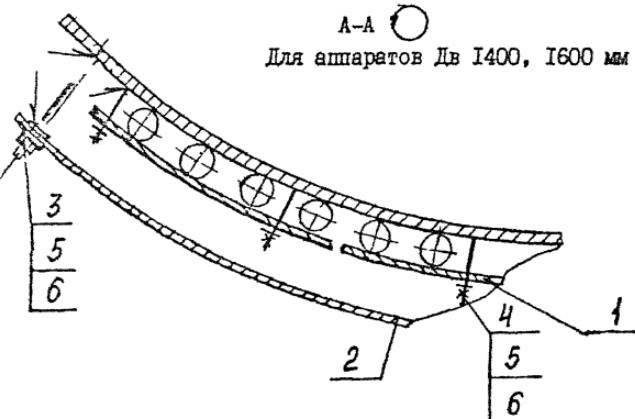


1 - полоса 5х50, 2 - сетка 2-I, 4 ГОСТ 5336,  
 3 - шпилька М12х110, 4 - шпилька М12х80,  
 5 - гайка М12, 6 - шайба И2

Рисунок А6, лист 1

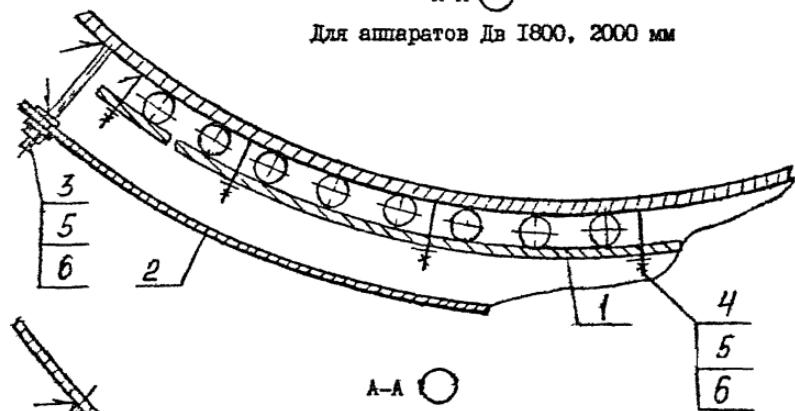
A-A

Для аппаратов Дв 1400, 1600 мм



A-A

Для аппаратов Дв 1800, 2000 мм



A-A

Для аппаратов Дв 2200, 2400, 3000, 3200 мм

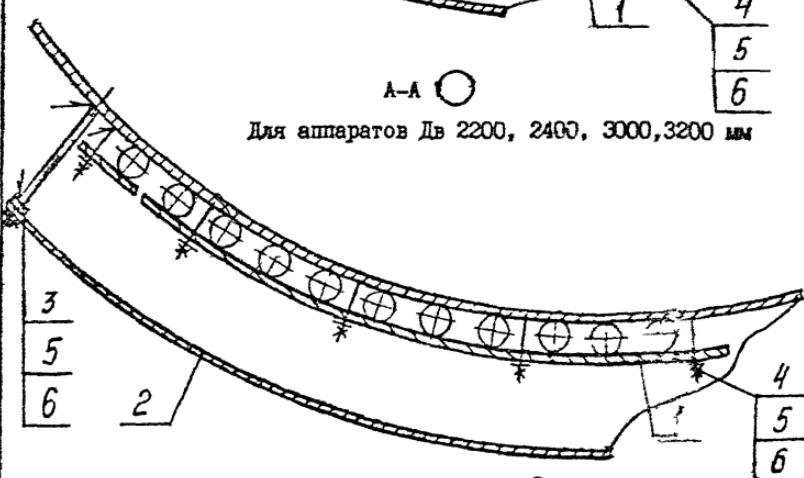


Таблица 16

Размеры в миллиметрах

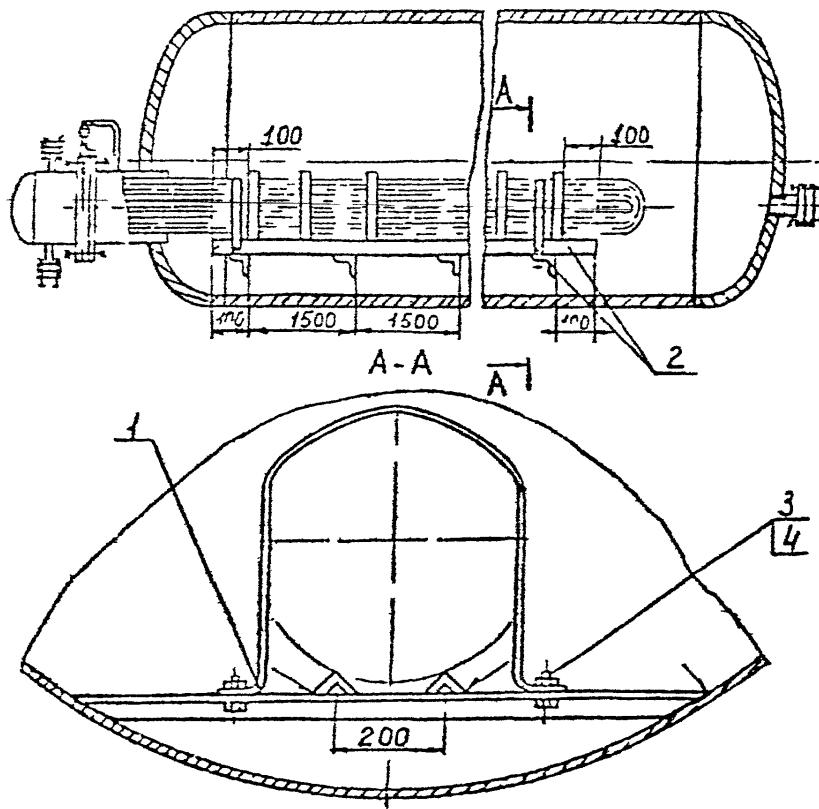
R	Полоса, поз.1			Сетка, поз.2		Шпилька, поз.3		Шпилька, поз.4		Гайка, поз.5		Шайба, поз.6		Масса крепления, кг	
	l	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	F, M <sup>2</sup>	Масса, кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг	Кол. шт.	Масса 1 шт., кг		
275	250	3	0,5	0,8	2	6	0,088	I2	0,042	I8	0,006	45	4,6	60	
425	350		0,7	I,3	3								6,I		
475	400		0,8	I,8	4								7,7		
640	570		I,I	2,4	6								10,7		
720	650		I,2	3,1	8								I3,2		
800	730		I,4	3,8	I0	8		I2		I7			I5,8		
880	800		I,5	4,7	I2			I20		I8,3					
I040	970		I,8	5,6	I4			27		21,9					
II20	I050		2,0	6,6	I7			I5		39			25,6		
I325	I260		2,5	I0,2	26			35,7							
I425	I360		2,7	II,6	29			39,2							

АТК 24 218 07-90

Пример условного обозначения крепления теплообменного  
устройства типа 6 с радиусом  $R = 640$  мм, материальным исполне-  
нием по цифру I

Крепление 6-640-I АТК 24.218 07-90.

7 Крепление теплообменных устройств типа 7 должно соответствовать рисунку А7



1-полоса 5x50, 2-уголок 75x75x6,  
3-болт M2x35, 4-гайка M2

Рисунок А7

Генеральный директор  
АО ЦКБИ

И.К.Глухо

15.09.97

/ Главный инженер  
АО ЦКБИ

Д.А.Костюк

Зав.отделом № 8

А.П.Пролосковский

Конструктор II кат.

А.М.Седорова

Зав.сектором

Л.А.Цветорина