

Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский
институт нефтяного машиностроения
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"

ОКП 36 1211
1212

УДК
ГРУППА Г 47
ГР

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Госгортехнадзор России
письмо № 11-11/140 от 14.04.99 г.
В.А. Баранов
Зам. начальника Управления по надзору
в химической, нефтехимической и
нефтеперерабатывающей промышленности

Зам. Генерального директора
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"


Н. Ермолаев
" 19 " августа 1999 г.

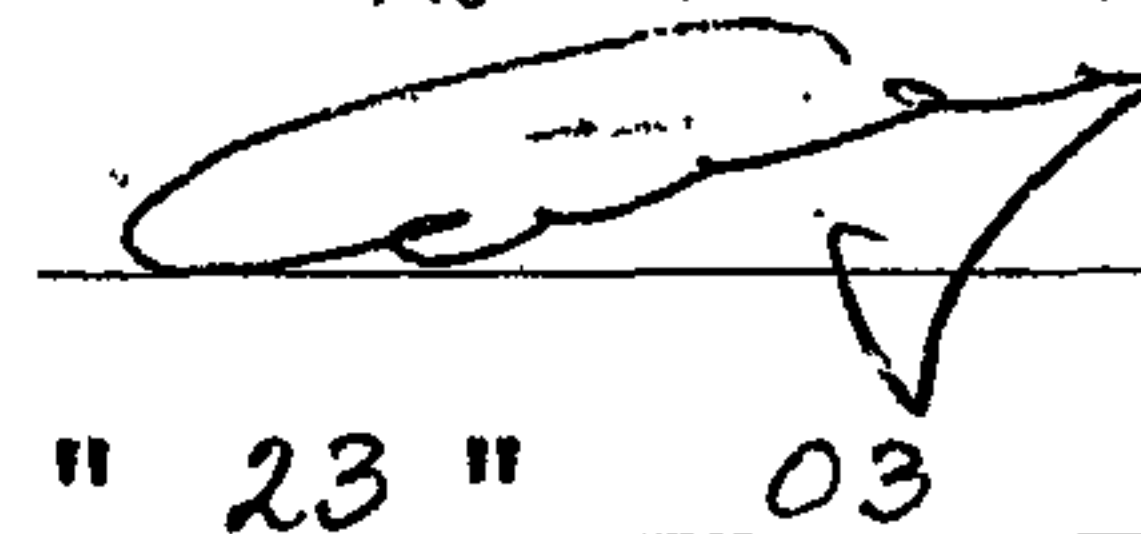
АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.
ИСПАРИТЕЛИ ТЕРМОСИФОННЫЕ

Технические условия
ТУ 3612-005-00220302-98

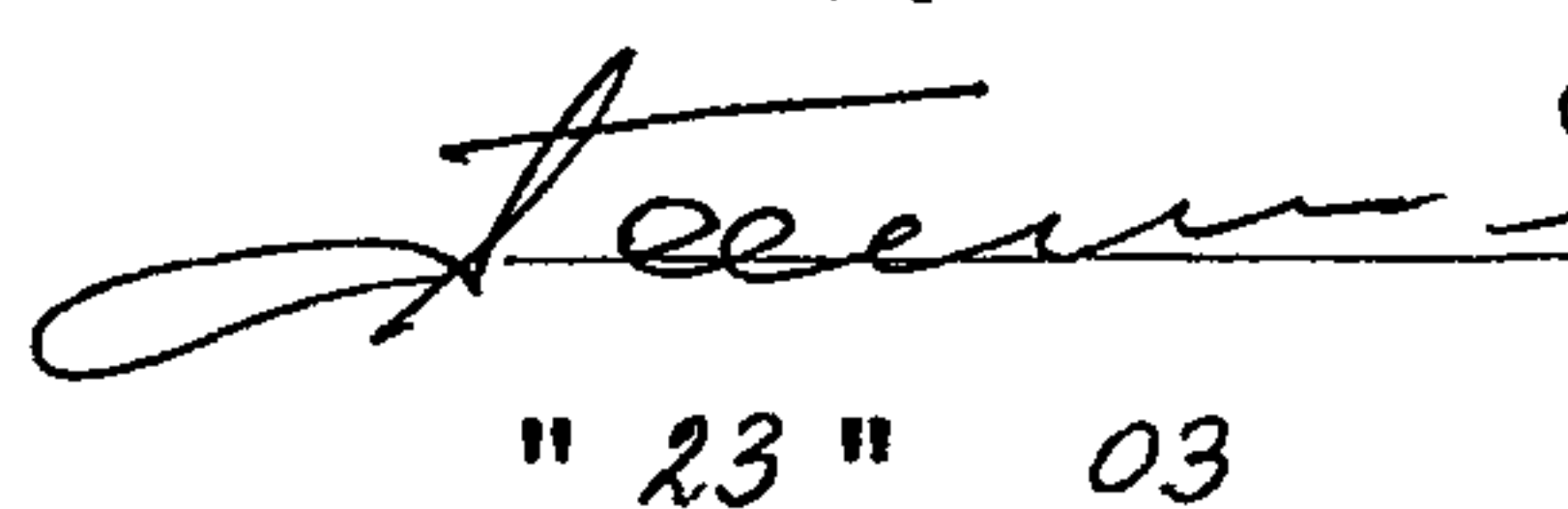
(Взамен ТУ 26-02-990-84)

Срок действия установлен с 01.10.1999 г.
до 01.10.2004 г.

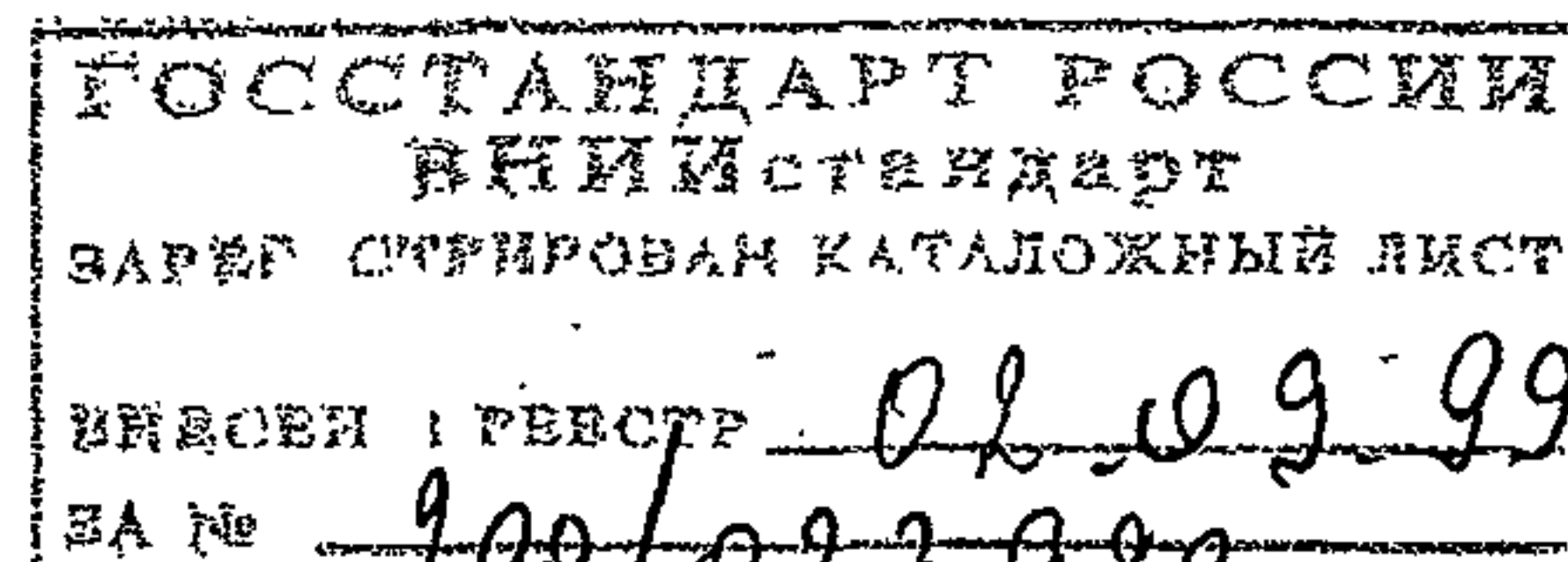
Заведующий отделом N 15


Б.Е. Семенидо
" 23 " 03 1999 г.

Заведующий лабораторией N 15Л1


В.Л. Головачев
" 23 " 03 1999 г.

1998



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

Настоящий документ является собственностью АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ" и не может быть полностью или частично скопирован, передан третьему лицу без письменного согласия АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ".

Постановка аппаратов на производство должна осуществляться в соответствии с РД 09-167 и ГОСТ 15001 при участии АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ". Изготовление аппаратов по настоящим техническим условиям допускается при наличии разрешения Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление с указанием в разрешении номера настоящих технических условий.

Настоящие технические условия распространяются на кожухотрубчатые теплообменные аппараты - испарители термосифонные (далее - аппараты) с неподвижными трубными решетками типа ИНТ, с неподвижными трубными решетками и температурным компенсатором на кожухе типа ИКТ, с плавающей головкой типа ИПТ и их модификации.

Настоящие технические условия не распространяются на аппараты для атомных электростанций.

Испарители предназначены для испарения сред в технологических процессах нефтяной, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности и изготавливаются для внутрироссийских и зарубежных поставок.

Испарители типа ИНТ, ИКТ изготавливаются следующих исполнений:

1 - вертикальные с жидким, газообразным, парогазовым или парожидкостным теплоносителем (черт.1);

2 - вертикальные с паровым теплоносителем (черт.2).

Испарители типа ИПТ изготавливаются:

- горизонтальные с длиной теплообменных труб $l=3000$ мм (черт.3);

- горизонтальные с длиной теплообменных труб $l=6000$ мм (черт.4.).

В испарителях применяются теплообменные трубы как гладкие (Г), так и диафрагмированные (Д) с накатными кольцевыми канавками.

Испарители могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение "У" и "Т", категория изделия 1 по ГОСТ 15150.

Испарители рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале.

Пример условного обозначения теплообменного аппарата при заказе:

Испаритель термосифонный с неподвижными трубными решетками (ИНТ), исполнения 1, с кожухом диаметром 800 мм, на условное давление в трубах 1,0 МПа, в кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25 мм, длиной 3 м, одноходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции:

Испаритель термосифонный 800 ИНТ-1-1,0-2,5-М1/25Г-3-1-У-И
ТУ 3612-005-00220302-98

Испаритель термосифонный с неподвижными трубными решетками и температурным компенсатором на кожухе (ИКТ), исполнения 2, с кожухом диаметром 1400 мм, на условное давление в трубах и кожухе 1,6 МПа, исполнения по материалу М1, с диафрагмированными теплообменными трубами (Д) диаметром 25 мм, длиной 4 м, одноходовой по трубам, климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

Испаритель термосифонный 1400 ИКТ-2-1,6-1,6-М1/25Д-4-1-Т
ТУ 3612-005-00220302-98

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 3612-005-00220302-98									
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.						
					Разраб.	Демина								
					Пров.	Родионов								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.	Лист	Лист	Листов	
														Испарители термосифонные.
														Технические условия.
														ВНИИНЕФТЕМАШ

Испаритель термосифонный с плавающей головкой (ИПТ), с кожухом диаметром 1200 мм, на условное давление в трубах 6,3 МПа, в кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25 мм, длиной 6 м, двухходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции (И):

Испаритель термосифонный 1200 ИПТ-6,3-2,5-М1/25Г-6-2-У-И
ТУ 3612-005-00220302-98

При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 2.

По требованию потребителя допускается:

- устанавливать дополнительные штуцера диаметром $D_y \leq 80$ мм, но не более $0,1D$, где D - диаметр аппарата;
- принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- устанавливать в аппаратах типа ИНТ, ИКТ отбойник у нижнего штуцера вместо верхнего (в случае входа продукта в межтрубное пространство аппарата снизу);
- увеличивать расстояние между перегородками в трубном пучке, но не более 1000 мм при соответствующем изменении значения среза перегородки;
- уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять "шип-паз" на $P_y \leq 4,0$ МПа;
- производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развальцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);
- не устанавливать детали для крепления теплоизоляции;
- устанавливать на горизонтальных аппаратах шарнирное устройство для подвешивания крышек для аппаратов диаметром кожуха 600, 800 мм на давление $P_y \leq 6,3$ МПа, для аппаратов диаметром кожуха 1000, 1200 мм - на давление $P_y \leq 4,0$ МПа

Заказ аппаратов с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в приложении 3, кроме аппаратов с изменениями, изложенными в 7 и 8 абзацах, заказ которых производится по форме, приведенной в приложении 2.

Примечание. Допускается изготавливать аппараты на конкретные расчетные условия, приведенные в опросном листе или бланке заказа (Приложения 2, 3) с сохранением основных размеров и исполнений по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу аппарата определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

АООТ "ВНИИнефтемаш" осуществляет авторский надзор при изготовлении кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, обеспечивает технический уровень данных аппаратов, их конкурентоспособность и безопасную эксплуатацию аппаратов.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Аппараты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ОСТ 26-291, "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.. ПБ 10-115", утвержденных Госгортехнадзором России, и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

3

Копировал

Формат А4

Аппараты, поставляемые на экспорт, должны соответствовать требованиям заказ-наряда и требованиям, изложенным в следующих документах:

"Условия поставки товаров на экспорт", утвержденные постановлением N 804 от 17.09.80 г.;

"Положение о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые на экспорт;

ГОСТ 15151 "Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом";

ГОСТ 9.401 "Покрытия лакокрасочных изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом".

1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.2.1. Основные параметры аппаратов (испарителей ИНТ, ИКТ, ИПТ) должны соответствовать указанным в табл.1.

1.2.2. Основные размеры и составные элементы аппаратов должны соответствовать:

для испарителей ИНТ-1 и ИКТ-1 - черт.1 и табл.2;

для испарителей ИНТ-2 и ИКТ-2 - черт.2 и табл.2;

для испарителей ИПТ с длиной теплообменных труб $l=3000$ мм - черт.3 и табл.3 и с длиной труб $l=6000$ мм - черт.4 и табл.3.

1.2.3. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному пространству аппаратов должны соответствовать:

для испарителей ИНТ и ИКТ - табл.4;

для испарителей ИПТ - табл.5.

1.2.4. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов, должны соответствовать указанным в табл.6.

1.2.5. Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха t_k и теплообменных труб t_t для аппаратов ИНТ должна соответствовать указанной в табл. 7.

1.2.6. Масса аппаратов должна соответствовать:

для испарителей ИНТ и ИКТ - табл. 8;

для испарителей ИПТ - табл. 9.

1.2.7. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках должно соответствовать:

для испарителей ИНТ и ИКТ - черт.5 и табл.10;

для испарителей ИПТ:

при двух ходах по трубам - черт.6 и табл.11;

при четырех ходах по трубам - черт.7 и табл.12;

при шести ходах по трубам - черт.8 и табл.13.

1.2.8. Расположение штуцеров, опор и отверстий в опорах под фундаментные болты должно соответствовать :

для испарителей ИНТ и ИКТ - черт.9 и табл.14;

для испарителей ИПТ - черт.10 и табл.15.

Опоры аппаратов должны соответствовать :

для испарителей ИНТ и ИКТ - ГОСТ 26296;

для испарителей ИПТ - ОСТ 26-2091.

1.2.9. В аппаратах типа ИПТ диаметром кожуха 800 мм и выше должны быть предусмотрены ползуны для монтажа и демонтажа трубного пучка согласно черт.11

1.2.10. Предельное расчетное давление для аппаратов в зависимости от температуры среды должно соответствовать Приложению 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докум.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист
											4

Таблица 1.

Основные параметры испарителей термосифонных

Наименование параметров	Значения параметров для испарителей типа		
	ИНТ	ИКТ	ИПТ
Поверхность теплообмена, м2	40-1240		40-464
Внутренний диаметр кожуха, мм (из листовой стали)	600;800;1000;1200;1400;1600;1800;2000;2200	600;800;1000;1200;1400	600;800;1000;1200
Температура греющей и испаряемой сред (T±5) °С	От минус 70 до плюс 350		от минус 70 до плюс 450
Условное давление, Мпа, не более в трубах для аппаратов диаметром, мм			1,6;2,5;4,0;6,3
600-1000	1,0;1,6;2,5;4,0	1,0;1,6	
1200			
1400	1,0;1,6;2,5		
1600-2000			
2200	1,0;1,6		
в кожухе для аппаратов диаметром, мм			
600-1000	1,0;1,6;2,5;4,0	1,0;1,6	1,6;2,5
1200			
1400	1,0;1,6;2,5		
1600-2000			
2200	1,0;1,6		
Длина теплообменных труб, мм для аппаратов диаметром, мм			
600-1000	2000;3000;4000		3000;6000
1200-2200	3000;4000		

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

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

5

Копировал

Формат А4

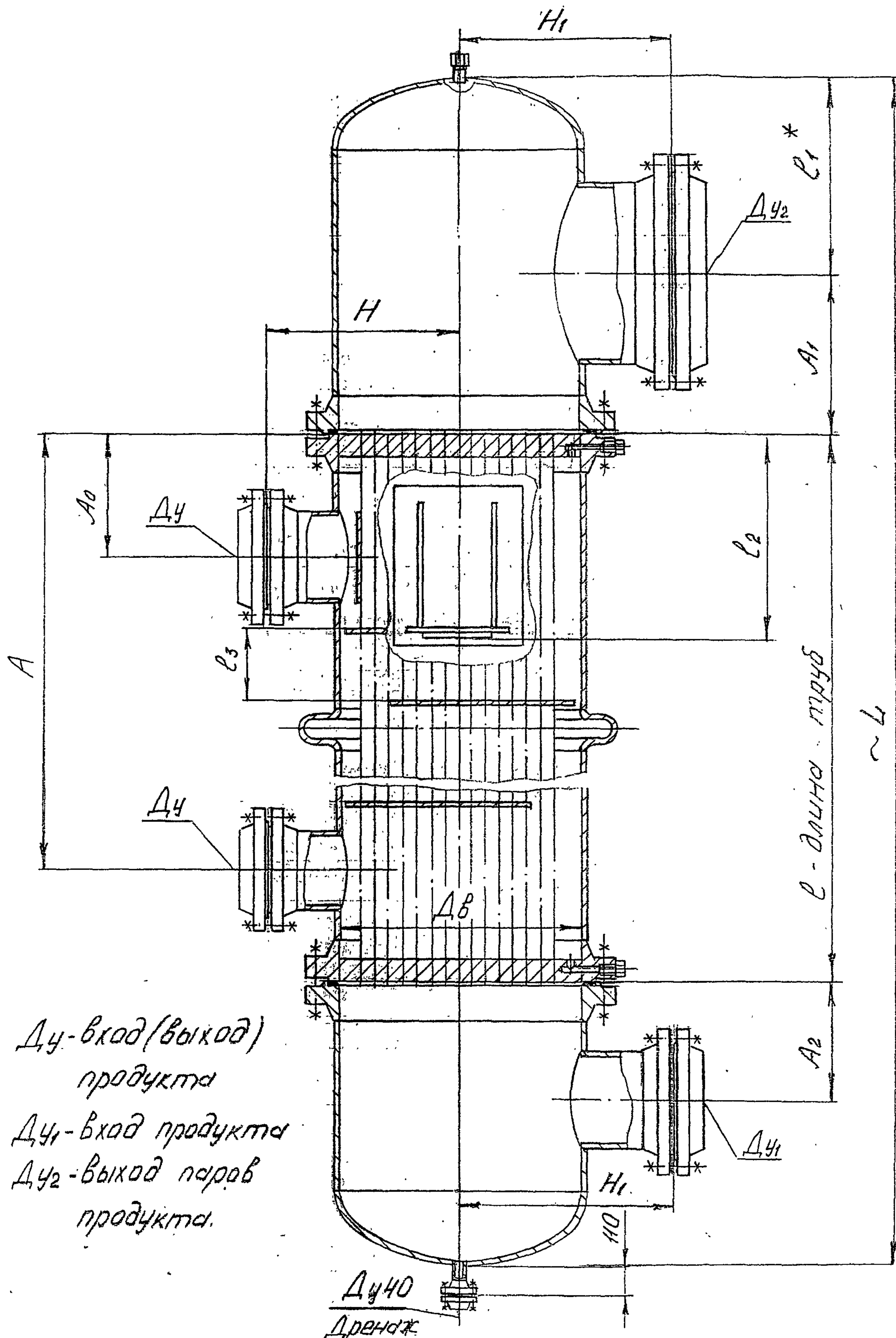
Наименование параметров	Значения параметров для испарителей типа		
	ИНТ	ИКТ	ИПТ
Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм	25x2		25x2; 25x2,5
Число ходов по трубам	1		2; 4; 6
Схема и шаг размещения теплообменных труб в трубных решетках, мм	Схема - по вершинам равносторонних треугольников. Шаг - 32.		

Примечание. Допускается изготавливать кожух испарителей из труб наружным диаметром 630 мм

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист 6
------	------	----------	-------	------	-------------------------	-----------

Испаритель типа ИИТ и ИКТ исполнения 1.



ДЧ - вход (выход) продукта
 ДЧ1 - вход продукта
 ДЧ2 - выход паров продукта.

ДЧ40
 Дренаж

Черт. 1

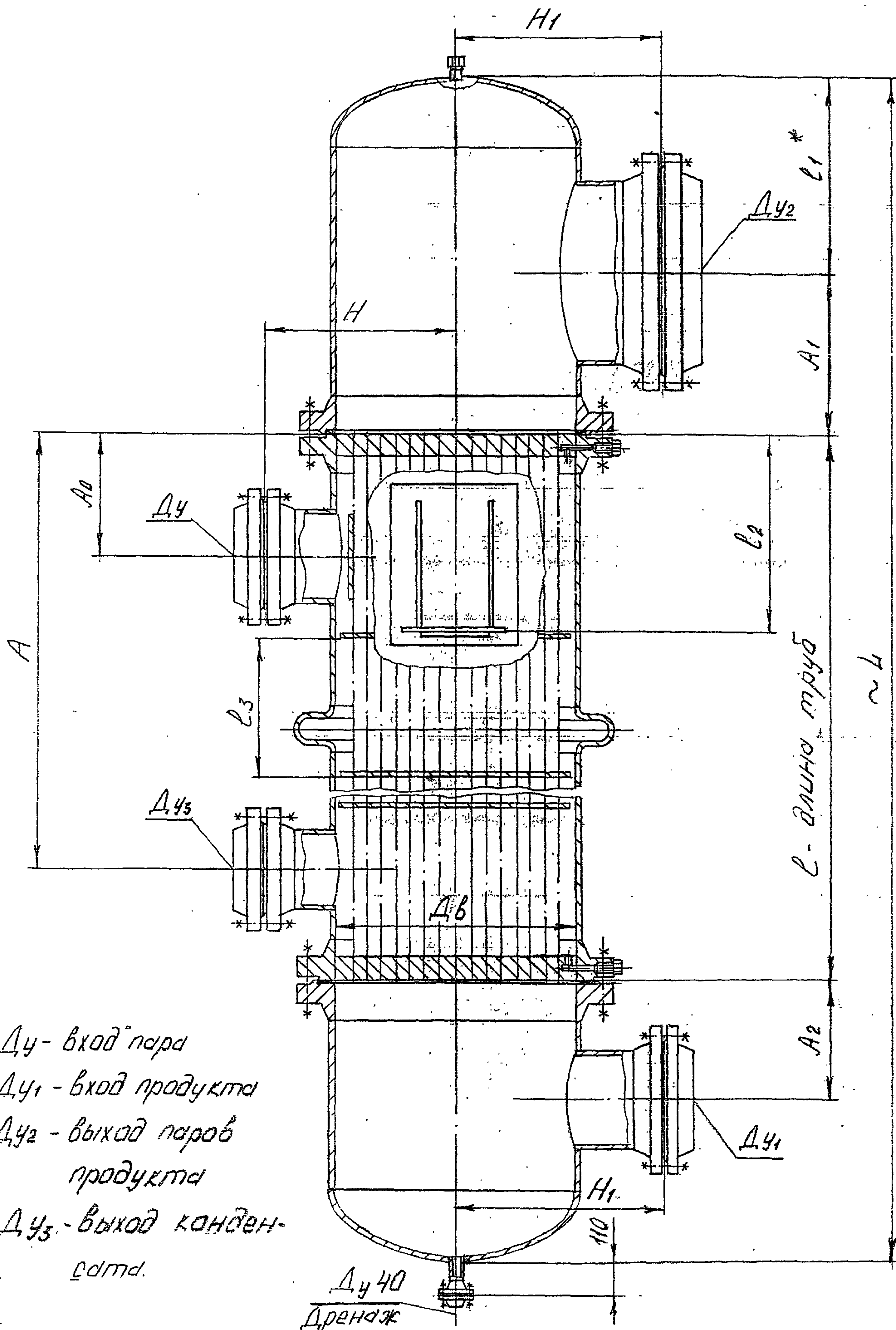
ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

7

Формат А4

Испарители типа ИНТ и ИКТ исполнения 2.



Ду-Входъ на рд

Ду₁ - вход продукта

Дуэ - выход паров
продукта

Дуз.-выход конденс.
cond.

Ду 40
Дренаж

Черт. 2

ИНВ. № подл.	подл.	подл.	Взлом. инв. №	ИНВ. № подл.	Подл. и дата.

Взм.	Лист	№ докум.	Подп.	Догод

TY 3612-005-00220302-98

Lucy

8

Таблица 2

РАЗМЕРЫ В ММ

Внутренний диаметр корпуса, Дв	Давление в трубах и корпусе, Ру, МПа	L-к	A ± 5				A0 ± 3		Δy			Δy3		Размещение перегородок								H ± 3	H ± 3	≈ L	
			для исполнения				A ± 3	A ± 3	для исполнения			Δy1	Δy2	L*	L ± 3	для исполнения									
							1	2				1	2	1	2										
							1	2				1	2	1	2										
							1	2				1	2	1	2										
														l3 Кол-во											
600	1,0	2000	1750	1830										275	5		2			3600					
		3000	2750	2830		280	395	325		300			400	490	275	9		2		4600					
		4000	3750	3830											310	11		3		5600					
				250																					
	1,6	2000	1750	1810										275	5		2			3590					
		3000	2750	2810			390	330		250				475	495	275	9		2	4590					
		4000	3750	3810											310	11		3		5590					
	2,5	2000	1725	1790		270			200		100	250						530	530	3700					
		3000	2725	2790	275							350			275	9		2		4700					
		4000	3725	3790											310	11		3		5700					
	4,0	2000	1700	1785			435	380		200				490	510					3700					
		3000	2700	2785	300	275									275	5		2		4700					
4000		3700	3785											310	11		3		5700						
800	1,0	2000	1725	1790										260	5		2			4920					
		3000	2725	2790		340	460	360		400				625	690	340	7		2	5920					
		4000	3725	3790											310	11		3		6920					
				275									500												
	1,6	2000	1725	1760										260	5		2			4050					
		3000	2725	2760		320	500	400		300				640	705	340	7		2	630	5050				
		4000	3725	3760											310	11		3		6050					
	2,5	2000	1700	1735					250		150	300						1000		680	4000				
		3000	2700	2735	300	325									340	7		2		5000					
		4000	3700	3735											310	11		3		6000					
	4,0	2000	1675	1725			520	465		250				400	595	720				4000					
		3000	2675	2725	325	335									260	5		2		5000					
4000		3675	3725											340	7		2	600	6000						
1000	1,0	2000	1675	1750										450	3		2			4450					
		3000	2675	2750		350		425		400				700	830	820	480	5		2	5450				
		4000	3675	3750											480	7		3		6450					
				325		600																			
	1,6	2000	1675	1720										450	3		2			4450					
		3000	2675	2720		330		475						785	900	480	5		2	730	5450				
		4000	3675	3720											480	7		3		6450					
	2,5	2000	1650	1705					300		200	350							700	4570					
		3000	2650	2705	350	345				300			600		480	5		2		5570					
		4000	3650	3705											480	7		3		6570					
	4,0	2000	1625	1685			640	515						805	910					4570					
		3000	2625	2685	375	365									480	5		2	700	5570					
4000		3625	3685											480	7		3		6570						

МНВ № подл.	подп. и дата	взем. инв. № инв.	подп. и дата
-------------	--------------	-------------------	--------------

ВЭОМ. ЛНБ. № 11НБ, № 2491.

გადაიღ. ა. ბაგრატი

УНБ № 7021.

размеры в мм

Внутрен- ний диа- метр ко- жуха, дв	Давле- ние в трубах и ко- жухе, Ру, МПа	С-к	А ± 5		Ав ± 3		Ау		Ау3		Размещение перегородок				Н ± 3		≈ L			
			для исполнения				А ± 3	А ± 3	для исполнения		Ау	Ау	ℓ*	ℓ ± 3	для исполнения			Н ± 3	Н ± 3	
							1	2			1	2	1	2				1	2	
							1	2			1	2						1	2	
															ℓ3 Кол-во			ℓ3 Кол-во		
1200	1,0	3000	2600	2710										5	2		5860			
		4000	3600	3710			750	480	500		800	955	900	7	3		6860			
	1,6	3000	2600	2660		420								5	2	830	880	5860		
		4000	3600	3660	400		685	540	400	400		925	915	450	7	3		6860		
	2,5	3000	2600	2645							700				5	2		6060		
	4000	3600	3645		405	780	615	350			945	935		7	3		7060			
1400	1,0	3000	2625	2695					350	250				5	2		6390			
		4000	3625	3695		435	875	565			900	1100	900	7	3		7290			
	1,6	3000	2625	2655	375				400	500				5	2	990	1030	6310		
		4000	3625	3655		425	785	610				1070	910	460	7	3		7310		
	2,5	3000	2625	2630							800				5	2		6530		
	4000	3625	3630		420	880	710	350			1090	950		7	3		7530			
1600	1,0	3000	2550	2610										780	3	2		6750		
		4000	3550	3610		540	890	650				1230	900	650	5	3		7750		
	1,6	3000	2550	2575	450						1000			780	3	1000	2	1090	1130	6820
		4000	3550	3575		525	915	690	500	600		1245	910	650	5	3		7820		
	2,5	3000	2525	2540										780	3	2		6850		
	4000	3525	3540	475	510	930	805	400		800	1165	950	650	5	3		7860			
1800	1,0	3000	2525	2590					400	300				760	3	2		7200		
		4000	3525	3590		560	975	745	600			1360	1050	630	5	3		8200		
	1,6	3000	2525	2550	475						1100			760	3	2	1190	1230	7320	
		4000	3525	3550		550	1035	775	500			1375	1060	630	5	3		8320		
	2,5	3000	2480	2530										760	3	2		7460		
	4000	3480	3530	520	520	1085	900	400		1000	1345	1110	630	5	3		8460			
2000	1,0	3000	2425	2515										610	3	2		7500		
		4000	3425	3515		635	1060	785	700			1480	1180	560	5	3		8500		
	1,6	3000	2425	2475	575						1200			610	3	2	1290	1330	7650	
		4000	3425	3475		625	1120	825	500	600	400		1510	1190	560	5	3		8650	
	2,5	3000	2380	2455										610	3	2		7830		
	4000	3380	3455	620	595	1190	970	500		1100	1480	1245	560	5	3		8830			

Продолжение табл. 2

размеры в мм

Внутрен- ний диа- метр ко- жуха, Дв	Давле- ние в трубах и ко- жухе, Ру, МПа	ρ - к	А ±5		Ао ±3		Ду		Ду ₃		Размещение перегородок				Н ±3		Н ±3		L	
			для исполнения		А ±3	А ±3	для исполнения		Ду	Ду	l_1^*	$l_2 \pm 3$	для исполнения		1	2				
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
			l_3 Кол-во		l_3 Кол-во															
2200	1,0	3000	2400	2500										630	3		2	7970		
		4000	3400	3500			1190	865		700		1400	1640	1275	560	5	3	8970		
	1,6	3000	2400	2450		600	650			500		400	800			1000		1390	1430	8080
		4000	3400	3450				1195	915		600			1300	1675	1290	560	5	3	9080

* Размер для справок.

** Давление в кожухе. Давление в трубах ≤ 2,5 МПа.

Примечания: 1. Давление в трубах должно быть равно или меньше давления в кожухе.

Если давление в трубах меньше давления в кожухе, размеры А, Ао, l_3 , Ду, Дуз, Н выбираются в

зависимости от давления в кожухе, все остальные размеры выбираются в зависимости от давления в трубах.

2. Аппараты типа ИКТ-1, ИКТ-2 применяются диаметром кожуха 600 - 1400 мм на давление Ру ≤ 1,6 МПа.

3. При длине труб 2000 мм и 3000 мм к=5, при длине труб 4000 мм к=10.

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

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист
II

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

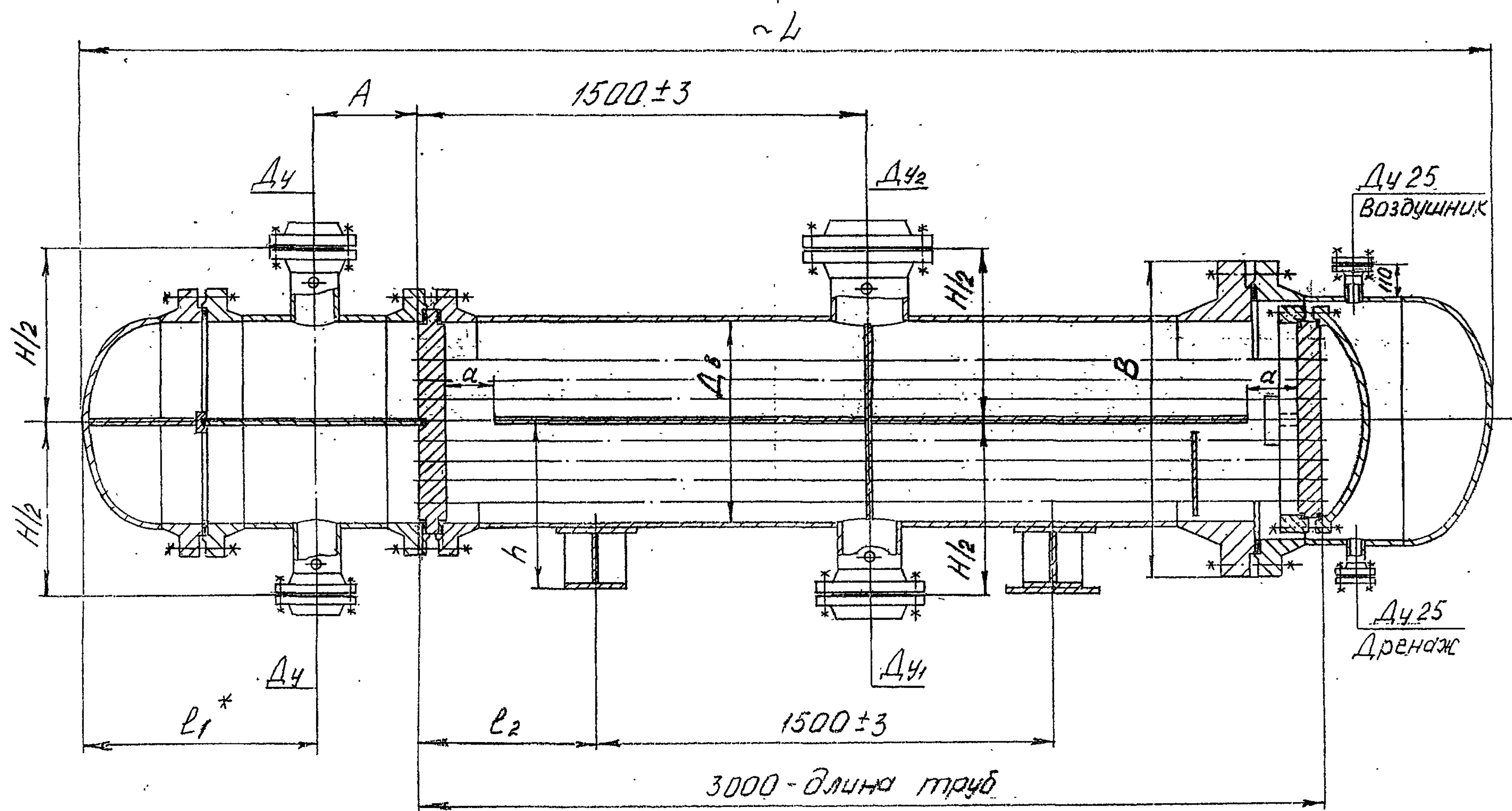
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Доп.

ТУ 3612-005-00220302-98

Формат А4.

Лист
12

Испаритель типа ИПТ с длиной теплообменных труб $\ell = 3000$ мм.



Ду - вход (выход) теплоносителя
 Ду₁ - вход жидкого продукта
 Ду₂ - выход паров продукта.

Черт. 3

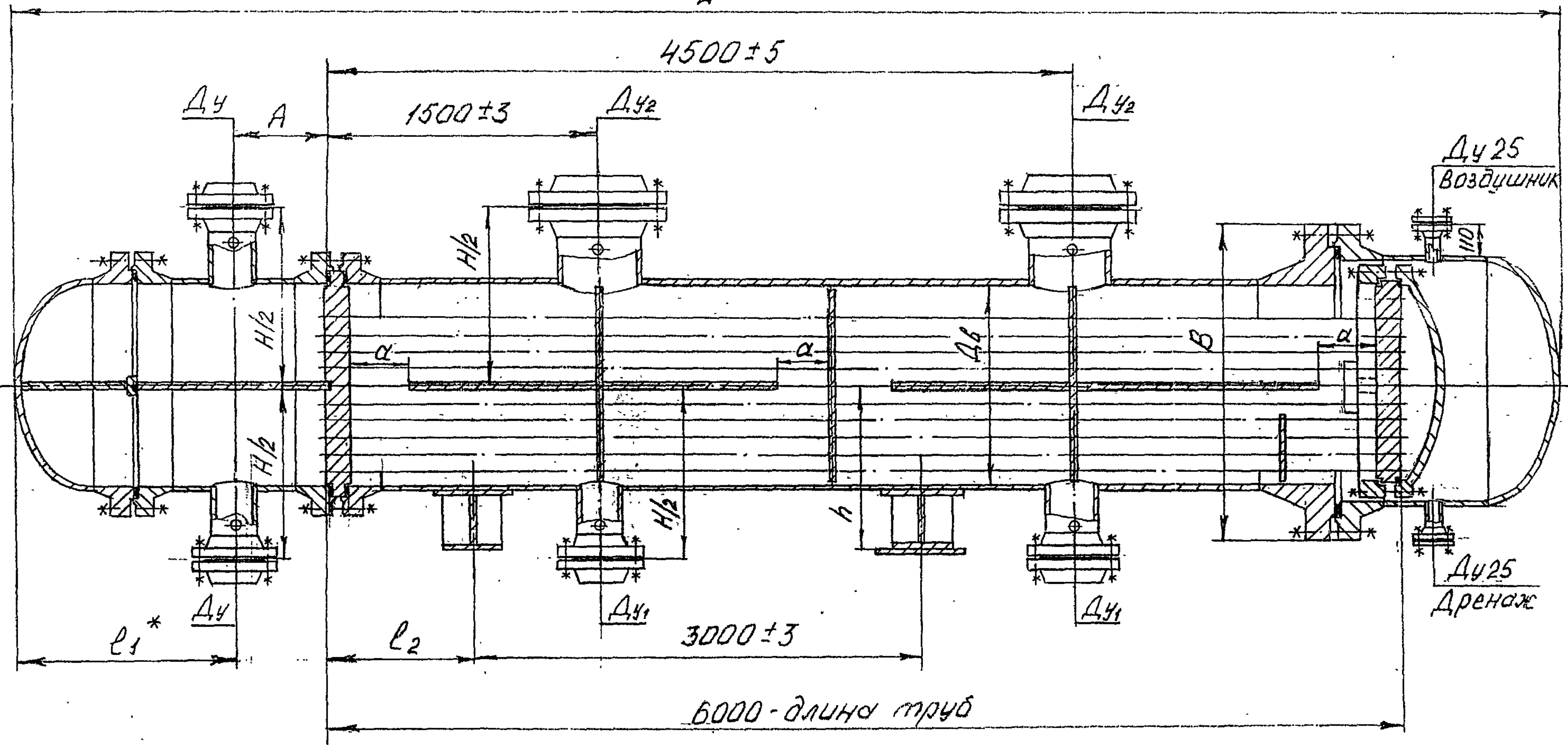
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98	Лист
13	

Испарители типа ИПТ с длиной теплообменных труб $l=6000\text{ мм}$

~ 4



D_4 - вход (выход) теплоносителя
 D_{41} - вход жидкого продукта
 D_{42} - выход паров продукта.

Черт. 4.

Примечание к черт. 1-4. Чертежи не определяют конструкции испарителей.

Основные размеры испарителей КПП с длиной теплообменника $l = 3000$ мм и $l = 6000$ мм

Таблица 3

размеры в мм

Внутрен- ний диа- метр ко- жука, мм	Давление, Ру, МПа		L-к	Ду при числе ко- дов по трубам			Ду 1	Ду 2	δ 1	l ±3 2	A ±3	a	H/2 ±3	h ±3	B -3	+6 ≈L	
	в трубах	в кожухе		2	4	6											
600	1,6		3000 6000						520	600 950	270					4100 7100	
		1,6	3000 6000				250			600 950				840	4200 7200		
	2,5		3000 6000						570	600 950	300					4220 7220	
		2,5	3000 6000				200			600 950				850	4220 7220		
	4,0		3000 6000	200	150	100	100			600 950						4310 7310	
		1,6	3000 6000				250		640	600 950	340	300	530	525	840	4340 7340	
		2,5	3000 6000				200			600 950					850	4340 7340	
		6,3		3000 6000						600 950							4450 7450
	1,6		3000 6000				250		720	600 950	385				840	4480 7480	
		2,5	3000 6000				200			600 950					850	4480 7480	
	800	1,6		3000 6000						700	600 950	380					4465 7465
			1,6	3000 6000				300			600 950				1045	4490 7490	
2,5			3000 6000						725	600 950	385					4520 7520	
		2,5	3000 6000	250	200	150	150	250		600 950		400	677	616	1070	4570 7570	
4,0			3000 6000					300		600 950					1045	4590 7590	
		1,6	3000 6000						780	600 950	395					4590 7590	
		2,5	3000 6000					250		600 950					1070	4600 7600	
		6,3		3000 6000						600 950							4800 7800
1,6			3000 6000					300		600 950					1045	4820 7820	
		2,5	3000 6000						920	600 950	475					4820 7820	

Изм. № 1 по зад. Подп. и дата

Взам. инв. № инв. № 1

Подп. и дата

Изм. № 1 по зад. Подп. и дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Изм.

14

размеры в мм

Внутрен- ний диа- метр ко- жука, Дв	Давление, Ру, МПа		l к	Ду при числе хо- дов по трубам			Ду 1	Ду 2	l 1	l 2	A±3	a	H/2±3	h±3	B ±3	≈L	
	в трубах	в кожухе		2	4	6											
1000	1,6	1,6	3000							600							4670
			6000						790	950	395					1250	7670
	2,5	2,5	3000							600							4710
			6000							950						7710	
			3000						830		420						4770
			6000				300		950			500	779	716	1285	7770	
	4,0	1,6	3000		200	150	200			600							4940
			6000					350		950					1250	7940	
			3000						960		490						4960
			6000					300		950					1285	7960	
	6,3	1,6	3000							600							5250
			6000					350		950					1250	8250	
			3000						1150		590						5270
			6000					300		950					1285	8270	
			300														
1200	1,6	1,6	6000						880		420						7900
								400							1550	7950	
	2,5	2,5							940		455						8030
								350			900					1610	8100
	4,0	1,6			250	200	250	400			600	890	820	1550	8100		
								1100		530				1610	8180		
	6,3	1,6															
								400						1550	8530		
								1300		660				1610	8550		

* Размер для справок

Примечание. При длине труб 3000 мм k=5, при длине труб 6000 мм k=10.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист
15

Изм. Лист Подп. и Дата

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

Исх. №	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дат.	

ТУ 3612-005-00220302-98

Формат А4

16

Исх.

Таблица 4

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному и межтрубному пространствам испарителей ИНТ и ИКТ.

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв, мм	Поверхность теплообмена, м2, при длине труб, мм			Площадь проход- ного се- чения одного хода по трубам, м2	Площадь проходного сечения по межтруб- ному пространству*, м2			
					в вырезе перего- родки	между перегородками при длине труб, мм		
	2000	3000	4000			2000	3000	4000
600	40	60	80	0,088	0,045	0,048	0,045	0,054
800	74	112	149	0,164	0,070	0,058	0,076	0,068
1000	119	179	238	0,263	0,115	0,101	0,105	0,108
1200	-	262	350	0,386	0,170	-	0,123	0,123
1400	-	371	494	0,545	0,208	-	0,149	0,149
1600	-	479	639	0,704	0,293	-	0,292	0,243
1800	-	614	819	0,902	0,363	-	0,323	0,267
2000	-	756	1009	1,112	0,449	-	0,289	0,266
2200	-	930	1240	1,366	0,507	-	0,330	0,294

* Площадь проходных сечений по межтрубному пространству приведена для испарителей исполнения 1.

исх. 0017

Таблица 5

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб
и площадь проходных сечений по трубам испарителей ИПТ.

Внутренний диаметр кожуха, дв, мм	Сортамент труб, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м ² , при длине труб, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м ²
			3000	6000	
600	25x2				0,031
	25x2,5	2	50	100	0,034
	25x2				0,011
	25x2,5	4	44	88	0,012
	25x2				0,007
	25x2,5	6	40	81	0,008
800	25x2				0,061
	25x2,5	2	95	191	0,067
	25x2				0,027
	25x2,5	4	86	172	0,030
	25x2				0,016
	25x2,5	6	83	166	0,017
1000	25x2				0,101
	25x2,5	2	155	310	0,111
	25x2				0,043
	25x2,5	4	144	288	0,048
	25x2				0,027
	25x2,5	6	139	279	0,030
1200	25x2				0,151
	25x2,5	2	—	464	0,167
	25x2				0,064
	25x2,5	4	—	435	0,071
	25x2				0,042
	25x2,5	6	—	424	0,047

Примечание к табл. 4 и 5. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

17

Формат А4

Таблица 6

Материалы, применяемые для изготовления оборочных единиц, основных узлов и деталей аппаратов

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	Температурный предел по применению, С	М а т е р и а л			
			кожуха и крышки кожуха	распределительной камеры	трубы	трубной решетки
ИНТ, ИКТ, ИПТ	M1	от минус 30 до плюс 350	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, по ГОСТ 8731 гр.В		Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IY, ГОСТ 19281.
ИПТ	M4	от минус 30 до плюс 450	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Двухслойная сталь марки 16ГС+08Х13 или Ст3сп+08Х13 по ГОСТ 10885.	Сталь марки 15Х5М или ХВ по ГОСТ 550 гр.А	Сталь марки 15Х5М* по ГОСТ 20072, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 8479 гр. IY и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
ИНТ, ИКТ, ИПТ	M8	от минус 70 до плюс 350	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М26		Сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IY и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
ИНТ, ИКТ, ИПТ	M9	от минус 70 до плюс 350	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26.		Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IY и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
ИНТ, ИКТ, ИПТ	M10	от минус 30 до плюс 200	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26.	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520.	Сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IY и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
ИНТ, ИКТ, ИПТ	M11	от минус 30 до плюс 200	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М26		Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IY и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

ИНВ. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № инв. № подл. Подп. и дата.

Изм. № подл. Подп. и дата.

ТУ 3612-005-00220302-98

18

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	Температурный предел по применению, С	М а т е р и а л			
			кожуха и крышки кожуха	распределительной камеры	трубы	трубной решетки
ИИТ, ИКТ	M17	от минус 60 до плюс 350	Сталь марки 09Г2С по ГОСТ 5520, ГОСТ 19281. Трубы - сталь марок 10Г2 по ГОСТ 8731 гр.В и 09Г2С по технической документации, утвержденной в установленном порядке.		Сталь марки 10Г2 по ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В.	Сталь марок 09Г2С и 10Г2С1 по ГОСТ 5520, 09Г2С по ГОСТ 19281 и 10Г2 по ГОСТ 4543, ГОСТ 8479 гр. IV
	** M23		Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, по ГОСТ 8731 гр.В.	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М26.	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 9941.	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
ИИТ, ИКТ	M24	от минус 30 до плюс 200		Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632 и ГОСТ 7350 гр.М26.	Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632 и технической документации, утвержденной в установленном порядке.	Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
	B1	от 0 до плюс 450	Двухслойная сталь марки 16ГС+08Х13 или Ст3сп+08Х13 по ГОСТ 10885.		Сталь марки 08Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 12Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV.
ИИТ	B2		Двухслойная сталь марки 16ГС+12Х18Н10Т или Ст3сп+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885.		Сталь марки 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
		от минус 30 до плюс 350				
	B3		Двухслойная сталь марки 16ГС+10Х17Н13М2Т или Ст3сп+10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885.		Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Инв. № инв. и дата выдачи Инв. № инв. и дата выдачи Инв. № инв. и дата выдачи

Инв. № инв. и дата выдачи Инв. № инв. и дата выдачи

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	Температурный предел по применению, °С	М а т е р и а л			
			кожуха и крышки кожуха	распределительной камеры	трубы	трубной решетки
МНТ, ИКТ	Б6	от минус 30 до плюс 200	Ст3сп по ГОСТ 3808, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.	Двухслойная сталь марки Ст3сп+12Х18Н10Т или 16ГС+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885.	Сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.
	Б8		Двухслойная сталь марки Ст3сп+10Х17Н13М2Т или 16ГС+10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885.	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941.	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и технической документации, утвержденной в установленном порядке.	

* $\sigma_T \geq 400 \text{ MPa}$

** Допускается применять по согласованию с заводом-изготовителем.

Примечания: 1. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных
ОСТ 26-291, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающих материалам,
указанным в табл. 5.

2. Все материалы, применяемые для изготовления аппаратов, должны иметь сертификаты.

Таблица 7

Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха (t_K) и теплообменных труб (t_T) для испарителей типа ИИТ.

Внутренний диаметр кожуха, Дв, мм	Давление в кожухе, P_K , МПа	$t_K - t_T$ при температуре труб t_T , °С					
		до 250		250-350*		до 130	
		для исполнений по материалу М1; М17		для исполнений по материалу М8; М9; М10; М11		для исполнений по материалу Б6; Б8	
600, 800	1,0; 1,6	40			30	40	60
	2,5; 4,0	30	30	30	20	30	50
1000	1,0				40		
	1,6	50	40	40	30	50	70
	2,5; 4,0	30	30	30	20	30	50
1200, 1400	1,0	60	50		40	60	80
	1,6	50	40	40	30	50	70
	2,5	40	30	30	20	40	60
1600, 1800, 2000	1,0	60	50		40	60	80
	1,6	50	40	40	30	50	70
	2,5	40	30		30	40	60
2200	1,0	60	50		40	60	80
	1,6	50	40	40	30	50	70

* Температура кожуха не более 350 °С.

** Температура кожуха не более 200 °С.

Наибольшая допускаемая разность в удлинении кожуха и труб для испарителей ИИТ исполнений по материалу М1, М17, М23, М24, Б6, Б8 с длиной теплообменных труб 2000 мм не должна превышать 2,2 мм; с длиной труб 3000 мм и 4000 мм - не должна превышать 4,4 мм, а исполнений по материалу М8, М9, М10, М11 с длиной теплообменных труб 2000 мм - не должна превышать 3,0 мм, с длиной труб 3000 мм и 4000 мм - не должна превышать 6,0 мм.

Таблица 8

Масса испарителей типа ИНТ и ИКТ

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв, мм	Давление в трубах, Ру, МПа	Давление в кожухе, Ру, МПа	Масса, кг, при длине труб, мм		
			2000	3000	4000
600	1,0	1,0	1450	1850	2260
		1,6	1480	1880	2280
		2,5	1560	1890	2420
	1,6	1,6	1565	1900	2430
		2,5	1570	1940	2440
		2,5	1710	2140	2570
	2,5	4,0	2100	2500	2900
800	1,0	1,0	2350	3020	3730
		1,6	2460	3170	3910
		2,5	2570	3290	4030
	1,6	1,6	2600	3300	4040
		2,5	2650	3370	4120
		2,5	2900	3630	4370
	2,5	4,0	3400	4130	4900
1000	1,0	1,0	3900	4950	6100
		1,6	3980	5050	6400
		2,5	4200	5390	6600
	1,6	1,6	4350	5450	6650
		2,5	4450	5700	6700
		2,5	5000	6100	7250
	2,5	4,0	5800	6800	7800
1200	1,0	1,0	—	7000	8760
		1,6	—	7300	9300
		2,5	—	7410	9550
	1,6	1,6	—	8050	9980
		2,5	—	8300	10150
		2,5	—	9390	11300
	2,5	2,5	—		

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

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

22

Продолжение табл. 8

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв, мм	Давление в трубах, Ру, МПа	Давление в кожухе, Ру, МПа	Масса, кг, при длине труб, мм		
			2000	3000	4000
1400		1,0	—	9940	12480
	1,0	1,6	—	10150	12880
		2,5	—	10800	13430
		1,6	—	11020	13580
	1,6	2,5	—	11440	14080
	2,5	2,5	—	13050	15410
1600		1,0	—	12420	15300
	1,0	1,6	—	12930	15850
		2,5	—	13520	16880
		1,6	—	13900	17000
	1,6	2,5	—	14590	17880
	2,5	2,5	—	16300	19200
1800		1,0	—	15380	19240
	1,0	1,6	—	16180	19940
		2,5	—	17380	20840
		1,6	—	18030	21620
	1,6	2,5	—	19230	23140
	2,5	2,5	—	20310	24320
2000		1,0	—	20000	24350
	1,0	1,6	—	20570	25080
		2,5	—	21320	27480
		1,6	—	22640	28000
	1,6	2,5	—	24400	29150
	2,5	2,5	—	26820	31570
2200		1,0	—	24900	28750
	1,0	1,6	—	26820	32450
	1,6	1,6	—	26940	34700

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

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

23

Формат А4

Таблица 9

Масса испарителей типа ИПТ

размеры в мм

Внут- ренний диаметр кожуха, Дв	Давление, Ру, МПа		Масса, кг			
	в тру- бах	в ко- жухе	для труб $\phi 25 \times 2$ длиной 3000	для труб $\phi 25 \times 2,5$ длиной 6000	для труб $\phi 25 \times 2$ длиной 3000	для труб $\phi 25 \times 2,5$ длиной 6000

2 хода по трубам

1,6	1,6	2500	3880	2670	4220
2,5	1,6	2630	3960	2800	4330
	2,5	2780	4280	2950	4620
4,0	1,6	3090	4460	3260	4800
	2,5	3320	4820	3490	5160
6,3	1,6	3800	5200	3970	5540
	2,5	3950	5470	4120	5810

4 хода по трубам

1,6	1,6	2460	3750	2610	4050
2,5	1,6	2590	3830	2740	4160
	2,5	2740	4150	2890	4450
4,0	1,6	3060	4340	3210	4640
	2,5	3290	4700	3440	5000
6,3	1,6	3770	5090	3920	5390
	2,5	3920	5360	4070	5660

6 ходов по трубам

1,6	1,6	2470	3710	2600	3980
2,5	1,6	2600	3790	2740	4100
	2,5	2750	4110	2890	4390
4,0	1,6	3070	4300	3210	4580
	2,5	3300	4660	3440	4940
6,3	1,6	3790	5060	3930	5330
	2,5	3940	5330	4080	5600

6000

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 36I2-005-00220302-98	Лист
											24

размеры в мм

Внут- ренний диаметр	Давление, Ру, МПа	Масса, кг		
кожуха, в тру- Дв	в ко- Бах	в тру- жухе	трубы ϕ 25x2 длиной 3000	трубы ϕ 25x2,5 длиной 6000

2 хода по трубам

1,6	1,6	4050	6400	4380	7060
2,5	1,6	4430	6830	4760	7490
	2,5	4770	7360	5100	8010
4,0	1,6	5170	7500	5500	8160
	2,5	5540	8090	5860	8750
6,3	1,6	6660	8990	6990	9650
	2,5	7010	9590	7340	10250

4 хода по трубам

1,6	1,6	3990	6200	4290	6800
2,5	1,6	4370	6640	4670	7240
	2,5	4710	7170	5010	7760
4,0	1,6	5120	7320	5420	7920
	2,5	5490	7910	5780	8510
6,3	1,6	6610	8810	6910	9410
	2,5	6960	9410	7260	10010

6 ходов по трубам

1,6	1,6	4030	6190	4310	6770
2,5	1,6	4420	6630	4710	7210
	2,5	4760	7160	5050	7730
4,0	1,6	5180	7320	5460	7900
	2,5	5550	7910	5820	8490
6,3	1,6	6670	8820	6960	9390
	2,5	7020	9420	7310	9990

800

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

25

Формат А4

Продолжение табл. 9

размеры в мм

Внут- ренний диаметр кожуха, Дв	Давление, Ру, МПа		Масса, кг			
	в тру- бах	в ко- жухе	трубы ϕ 25x2 длиной 3000	трубы ϕ 25x2 длиной 6000	трубы ϕ 25x2,5 длиной 3000	трубы ϕ 25x2,5 длиной 6000

2 хода по трубам

1,6	1,6	6510	10260	7040	11320
2,5	1,6	7040	10800	7570	11860
	2,5	7590	11700	8120	12760
4,0	1,6	8280	12050	8810	13110
	2,5	8830	12920	9360	13990
6,3	1,6	11030	14800	11560	15850
	2,5	11550	15660	12100	16720

4 хода по трубам

1,6	1,6	6460	10040	6950	11030
2,5	1,6	6990	10590	7490	11580
	2,5	7540	11490	8040	12480
4,0	1,6	8250	11860	8740	12840
	2,5	8800	12730	9290	13720
6,3	1,6	11020	14630	11510	15600
	2,5	11540	15490	12050	16470

6 ходов по трубам

1,6	1,6	6500	10050	6700	11000
2,5	1,6	7070	10600	7550	11560
	2,5	7620	11500	8100	12460
4,0	1,6	8340	11880	8820	12840
	2,5	8890	12750	9370	13720
6,3	1,6	11130	14680	11610	15620
	2,5	11650	15540	12150	16490

1000

Инв. № подл. Подп. и дата

Инв. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

26

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение табл. 9

размеры, мм

Внут- ренний диаметр кожуха, Дв	Давление, Ру, МПа		Масса, кг			
			трубы ϕ 25x2 длиной		трубы ϕ 25x2,5 длиной	
	в тру- бах	в ко- жухе	3000	6000	3000	6000
1200	2 хода по трубам					
	1,6	1,6	9360	14700	10150	16290
	2,5	1,6	10180	15530	10980	17120
		2,5	10810	16450	11600	18040
	4,0	1,6	12310	17660	13100	19250
		2,5	13080	18660	13870	20250
	6,3	1,6	15640	21000	16430	22590
		2,5	16310	21870	17100	23460
	4 хода по трубам					
	1,6	1,6	9320	14450	10060	15940
	2,5	1,6	10150	15290	10910	16790
		2,5	10780	16210	11520	17710
	4,0	1,6	12310	17450	13050	18940
		2,5	13080	18450	13820	19940
	6,3	1,6	15670	20820	16410	22320
		2,5	16340	21690	17080	23190
	6 ходов по трубам					
	1,6	1,6	9450	14500	10180	15960
	2,5	1,6	10300	15360	11030	16820
		2,5	10930	16280	11650	17740

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

27

Формат А4

Продолжение табл. 9

размеры в мм

Внут- ренний диаметр кожуха, Дв	Давление, Ру, МПа		Масса, кг			
	в тру-	в ко-	трубы ϕ 25x2 длиной		трубы ϕ 25x2,5 длиной	
	Бах	жуе	3000	6000	3000	6000
6 ходов по трубам						
1200	4,0	1,6	12480	17540	13200	19000
		2,5	13250	18540	13970	20000
	6,3	1,6	15870	20940	16590	22400
		2,5	16540	21810	17260	23270

Примечания к табл. 8 и 9:

1. Масса аппаратов типа ИНТ, ИКТ и ИПТ рассчитана для номинальных толщин листового проката без учета массы арматуры и комплектующих изделий.

2. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать + 8 %.

3. Для аппаратов типа ИПТ трубы ϕ 25x2 мм изготавливают из высоколегированных марок сталей, трубы ϕ 25x2,5 мм изготавливают из углеродистых марок сталей.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

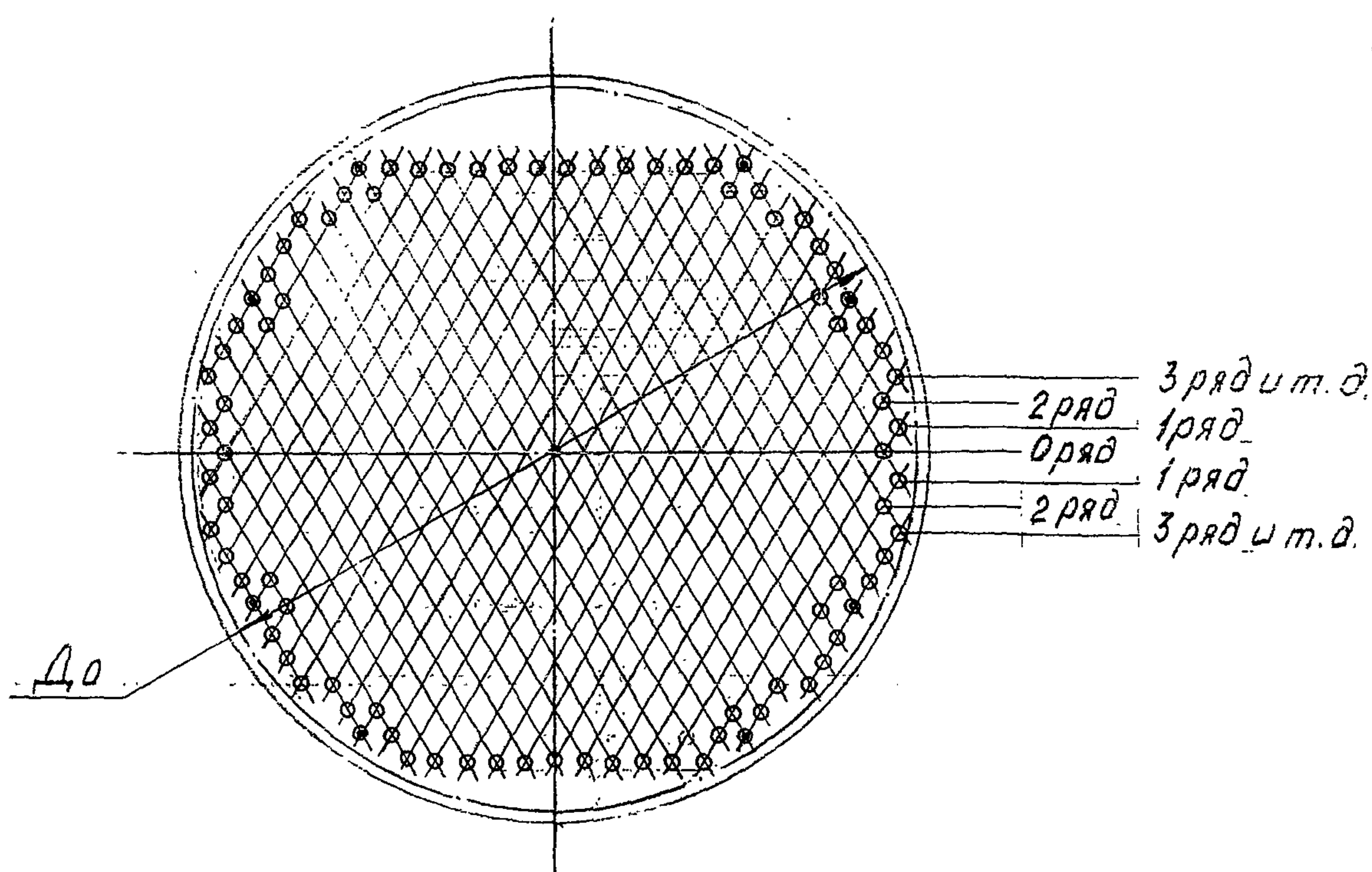
ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

28

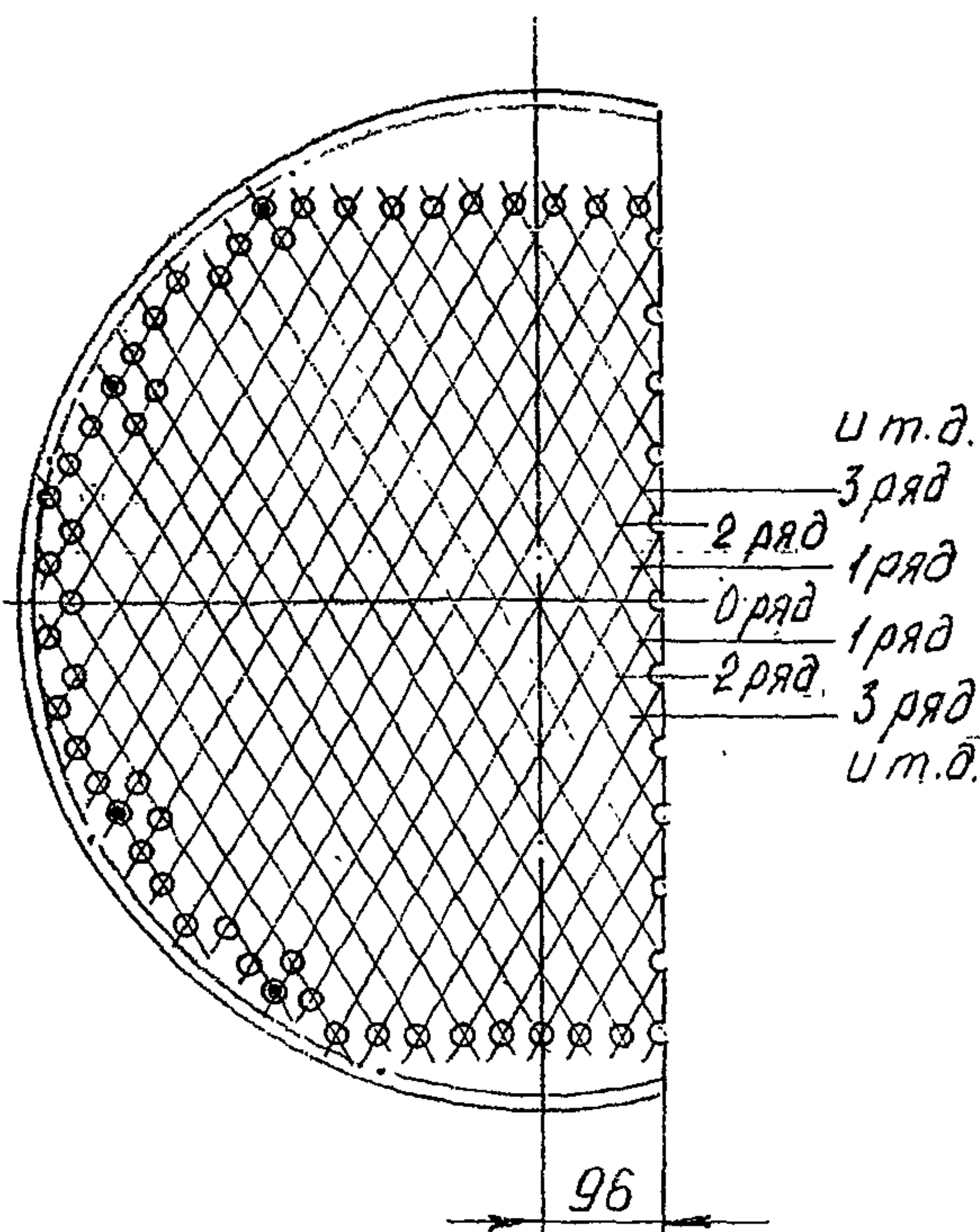
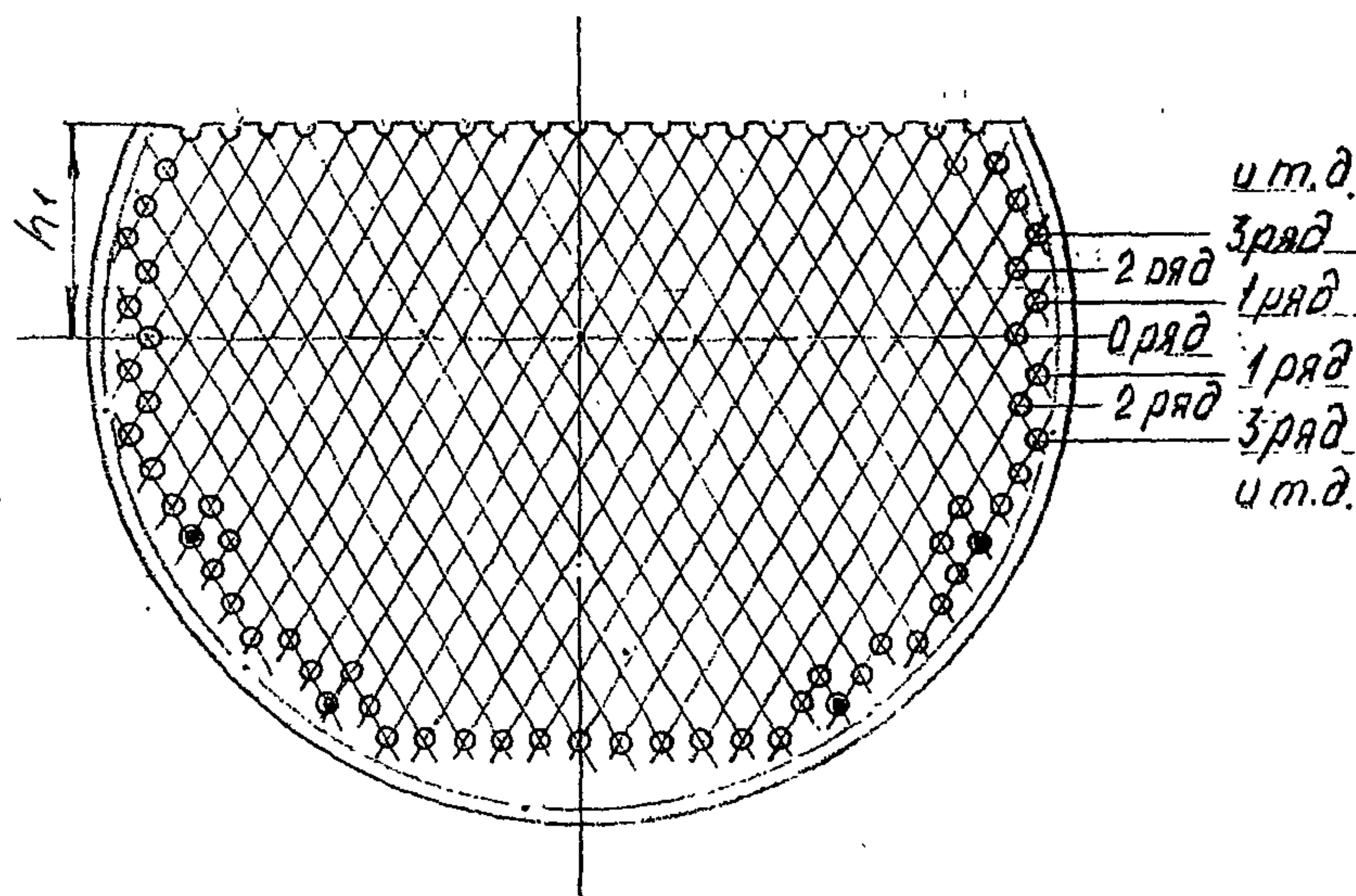
Формат А4

Размещение отверстий под трубы в трубных
решетках и перегородках испарителей типов
ИНТ и ИКТ.
Для решеток.



Для перегородок
исполнения 1.

Для перегородок
исполнения 2.



Черт. 5

Изм. № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Таблица 10.

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей типа ИНТ и ИКТ.

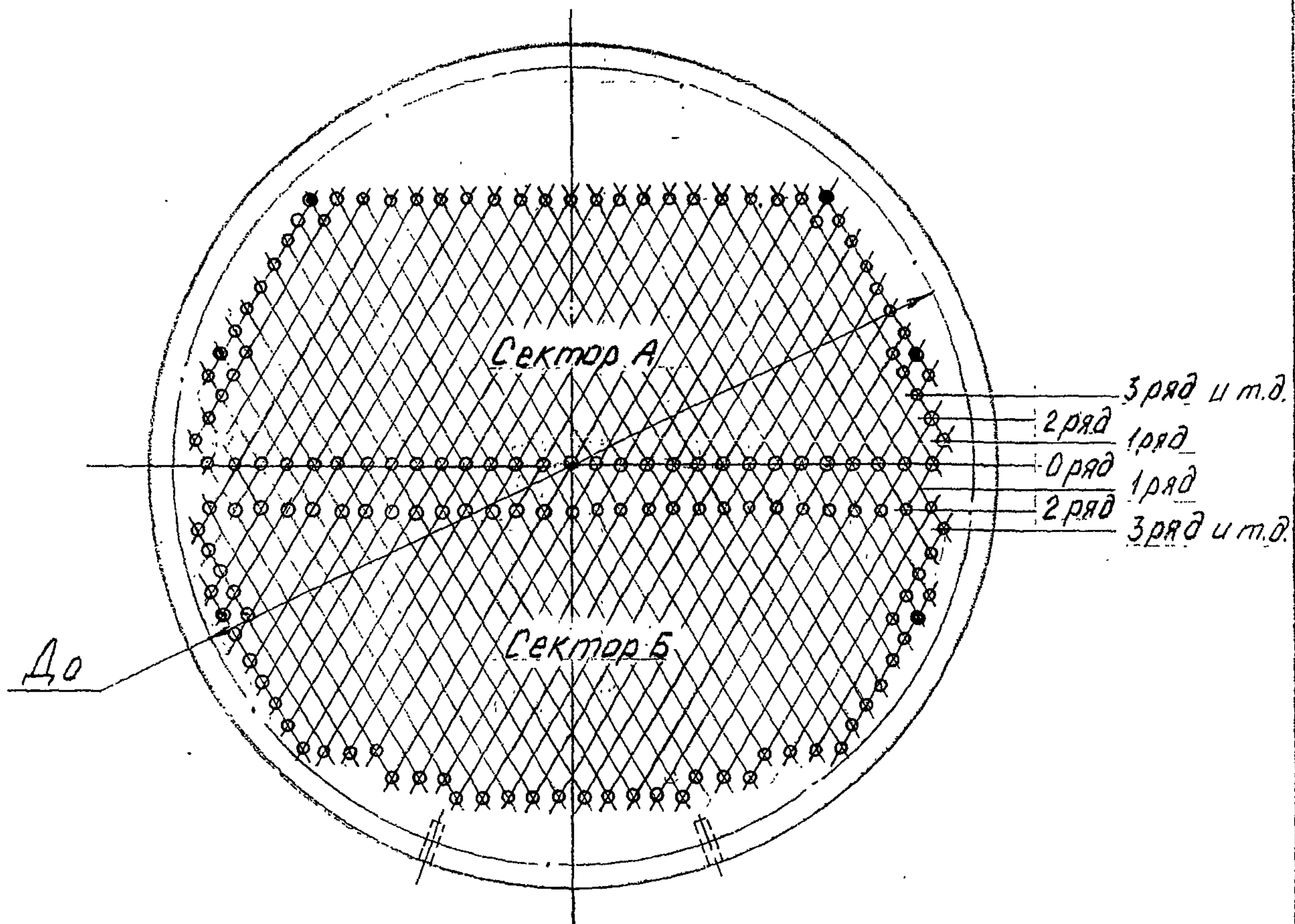
размеры в мм.

Внутренний диаметр кожуха, мм	Dв	hг	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках, не менее																																						Общее количество труб в решетке, шт.				
			для паядов																																										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		38			
600	590	111	15	18	17	16	15	16	13	12	9	(8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255		
800	788	166	23	24	23	24	23	22	19	20	19	18	17	12	(11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	476
1000	988	194	29	30	29	30	29	28	29	26	27	26	25	24	21	20	15	(14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	761
1200	1188	222	35	36	37	36	35	36	35	34	31	32	31	30	29	28	27	26	23	15	(19)	(14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1116
1400	1386	277	41	42	43	42	41	42	41	40	41	40	37	38	37	36	35	34	33	33	29	26	25	20	(17)	(14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1576
1600	1586	305	47	48	49	48	49	48	47	48	47	46	45	44	43	44	43	42	37	37	36	35	32	31	26	(25)	(22)	(17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2037	
1800	1784	333	53	54	55	54	55	54	53	54	53	52	51	52	51	50	49	48	47	44	45	42	41	40	39	38	35	32	31	26	(25)	(20)	(17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2609	
2000	1980	388	59	60	61	60	61	60	59	60	59	58	59	58	57	56	55	54	55	53	52	51	48	47	46	45	42	41	38	37	32	(31)	(28)	(25)	(20)	(15)	-	-	-	-	-	-	-	3214	
2200	2180	443	65	68	67	66	67	66	67	66	65	64	65	64	63	64	63	62	61	59	58	57	56	55	54	53	52	51	48	47	44	43	40	39	34	(31)	(28)	(25)	(18)	(11)	-	-	-	-	3950

В скобках указаны отверстия под трубы со стороны, где нет штуцеров.

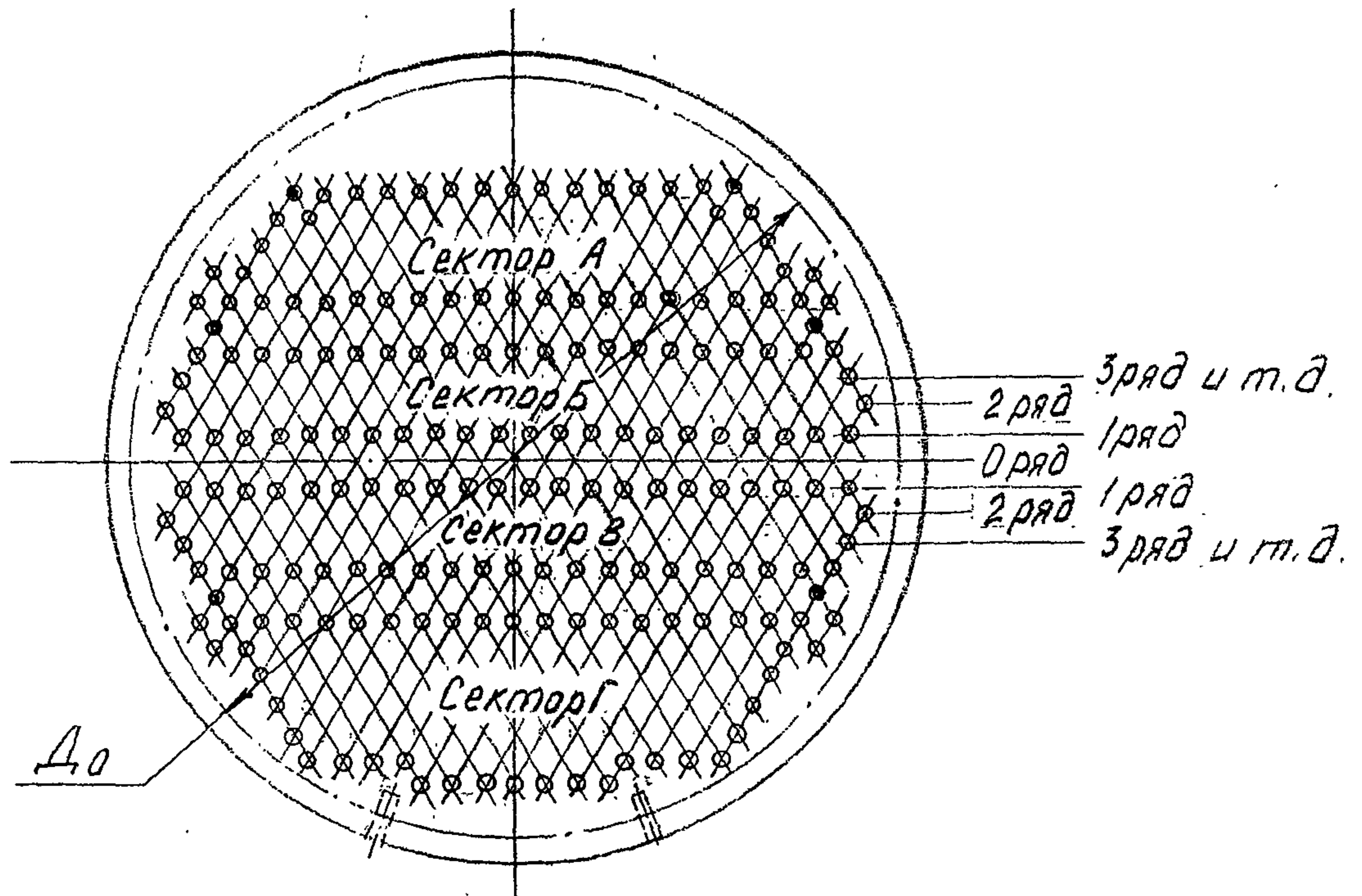
Изм. № подл. Подп. и дат. Изм. № подл. Подп. и дат.

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках испарителей типа ИПТ при двух ходах по трубам.



Черт. 6

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках испарителей типа ИПТ при четырех ходах по трубам.



Черт. 7

Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата
Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата	Изм. №	подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 3612-005-00220302-98

Шпигель АН

Лист
31

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

Таблица 11

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках
для испарителей типа ИПТ при двух ходах по трубам.

размеры в мм

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв	До	Сек- тор	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перего- родках, не менее																		Общее		
			для рядов																		в сек-	в ре-	
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	17	18	торе	шетке
600	563	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	213
		Б	-	16	17	16	13	14	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	
800	756	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	195	407
		Б	-	22	23	22	21	22	19	20	17	16	-	15	10	5	-	-	-	-	-	212	
1000	956	А	29	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	337	660
		Б	-	-	-	29	28	29	26	27	26	25	24	23	22	-	21	18	15	10	-	323	
1200	1150	А	35	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	504	987
		Б	-	-	-	35	34	35	34	33	32	33	32	31	30	29	26	25	24	-	21	18	

ENCLOSURE

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

Исх. лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

ТУ 3612-005-00220302-98	38
-------------------------	----

Таблица 12

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей типа ИПТ при четырех ходах по трубам.

размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха, мм	до	Сектор	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках, не менее																		Общее	
			для рядов																		в секторе	в решетке
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
600	563	А	-	-	-	-	-	14	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
		Б	16	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
		В	16	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
		Г	-	-	-	-	14	13	10	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
		А	-	-	-	-	-	21	20	17	16	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87
800	756	Б	22	23	22	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88
		В	22	23	22	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88
		Г	-	-	-	-	-	21	20	17	16	15	10	5	-	-	-	-	-	-	-	104

2106-98

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

Исх. №	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

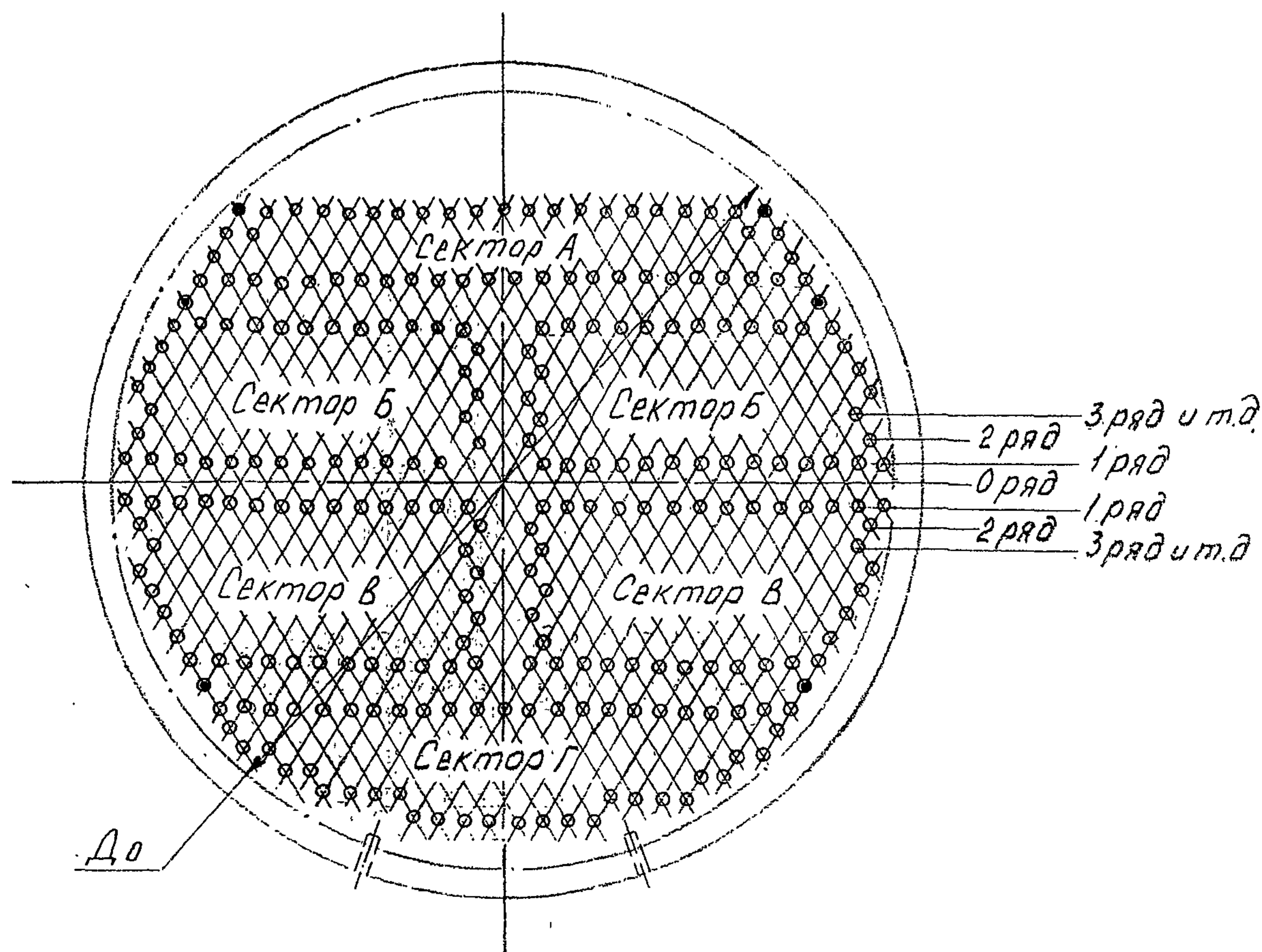
Продолжение табл. 12

размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха, мм	до	Сектор	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках, не менее																		Общее		
			для рядов																		в секторе	в решетке	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			18
1000	956	А	-	-	-	-	-	-	-	26	25	24	23	22	19	-	-	-	-	-	-	139	612
		Б	30	29	28	29	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	
		В	30	29	28	29	28	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171	
		Г	-	-	-	-	-	-	-	25	24	23	22	21	18	15	10	-	-	-	-	158	
		А	-	-	-	-	-	-	-	33	32	31	30	29	28	25	22	-	-	-	-	230	
1200	1150	Б	36	35	34	35	34	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207	925
		В	36	35	34	35	34	33	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	241	
		Г	-	-	-	-	-	-	-	-	32	31	30	29	26	25	24	21	18	11	247		

ТУ 3612-005-00220302-98

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках испарителей типа ИГТ при шести ходах по трубам.



Черт. 8

Примечание к черт. 5-8. До - диаметр предельной окружности, за которой не располагают отверстия под трубы.

Инв. № подл. Подп. и дата. Изм. инв. № докум. Подп. и дата. Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Формат А4

Лист 35

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98	Лист	36
-------------------------	------	----

Таблица 13

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей типа ИПТ при шести ходах по трубам.

размеры в мм

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв	До	Сек- тор	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перего- родках, не менее																		Общее, шт.		
			для рядов																		в сек- торе	в ре- шетке	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			18
600	563	А	-	-	-	-	-	-	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	173
		Б	7	8	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28x2	
		В	7	8	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28x2	
		Г	-	-	-	-	-	-	13	10	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	
		А	-	-	-	-	-	-	-	20	17	16	13	-	-	-	-	-	-	-	-	66	
Б	10	11	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51x2		
В	10	11	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61x2		
Г	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	15	10	5	-	-	-	-	-	-	-	63		

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

Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

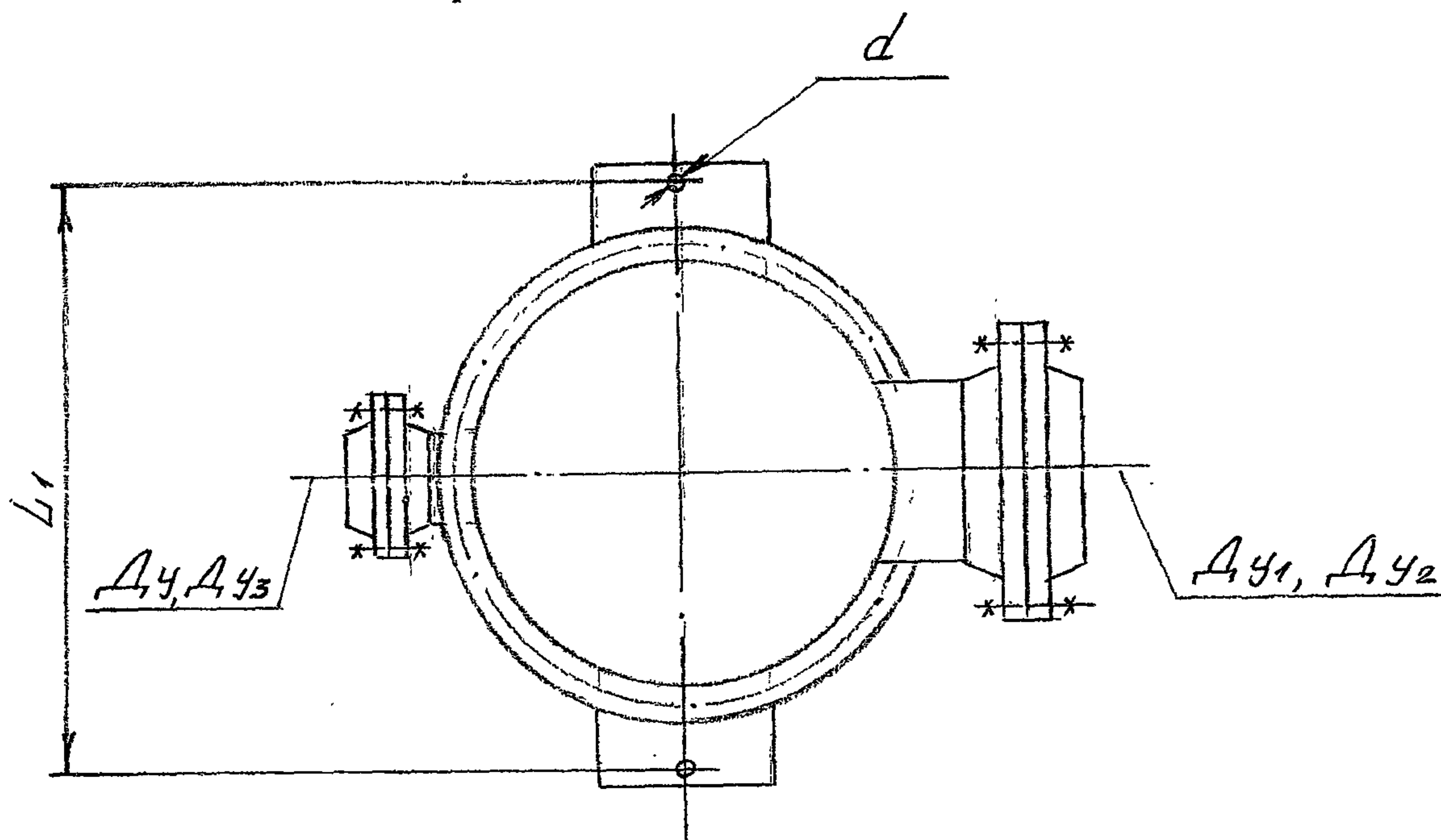
ТУ 3612-005-00220302-98	Изм.
	37

Продолжение табл.13

размеры в мм

Внутрен- ний диаметр кожуха, Дв	До	Сек- тор	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перего- родках, не менее																		Общее, шт.	
			для рядов																		в сек- торе	в ре- шетке
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1000	956	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	23	22	19	-	-	-	-	-	-	88
		Б	14	14	13	14	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93×2
		В	14	14	13	14	13	13	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105×2
		Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	22	21	18	15	10	-	-	-	-	109
1200	1150	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	29	28	25	24	-	-	-	-	136
		Б	17	17	15	17	16	16	16	16	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145×2
		В	17	17	15	17	16	16	16	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160×2
		Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	28	25	24	21	18	11	-	156

Расположение штуцеров, опор, отверстий в опорах под фундаментные болты
для аппаратов типа ИНТ и ИКТ



Черт. 9

Таблица 14

размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха, Дв	Допускаемая нагрузка на опорную лапу, Н, (кгс)	$L_1 \pm 6$	d
600	25000 (2500)	1006	24
800	63000 (6300)	1300	35
1000	100000 (10000)	1538	42
1200		1812	
1400	160000 (16000)	2020	
1600		2300	
1800	250000 (25000)	2600	50
2000	400000 (40000)	2900	
2200		3100	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

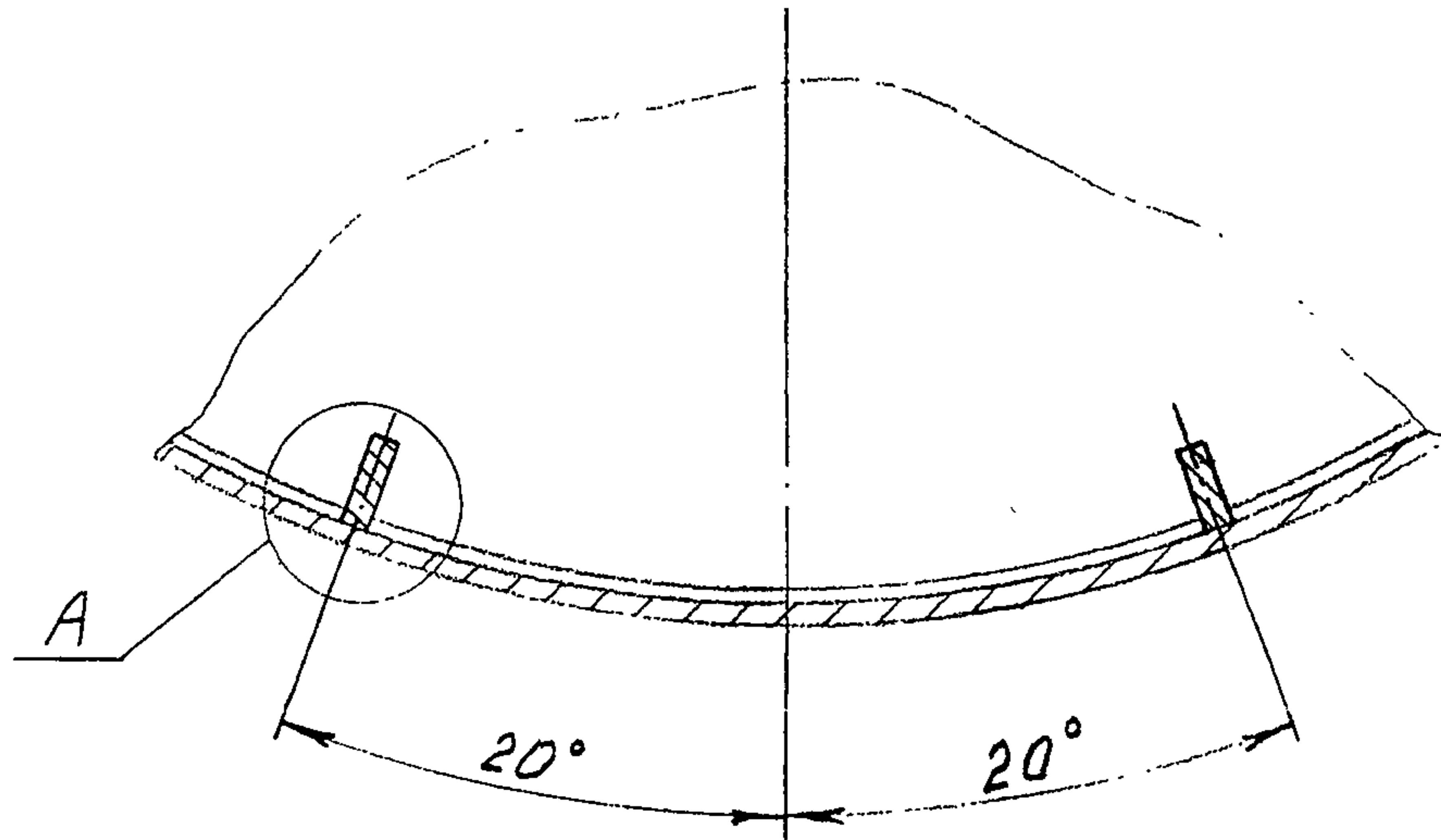
ТУ 3612-005-00220302-98

Лист
38

Копировал

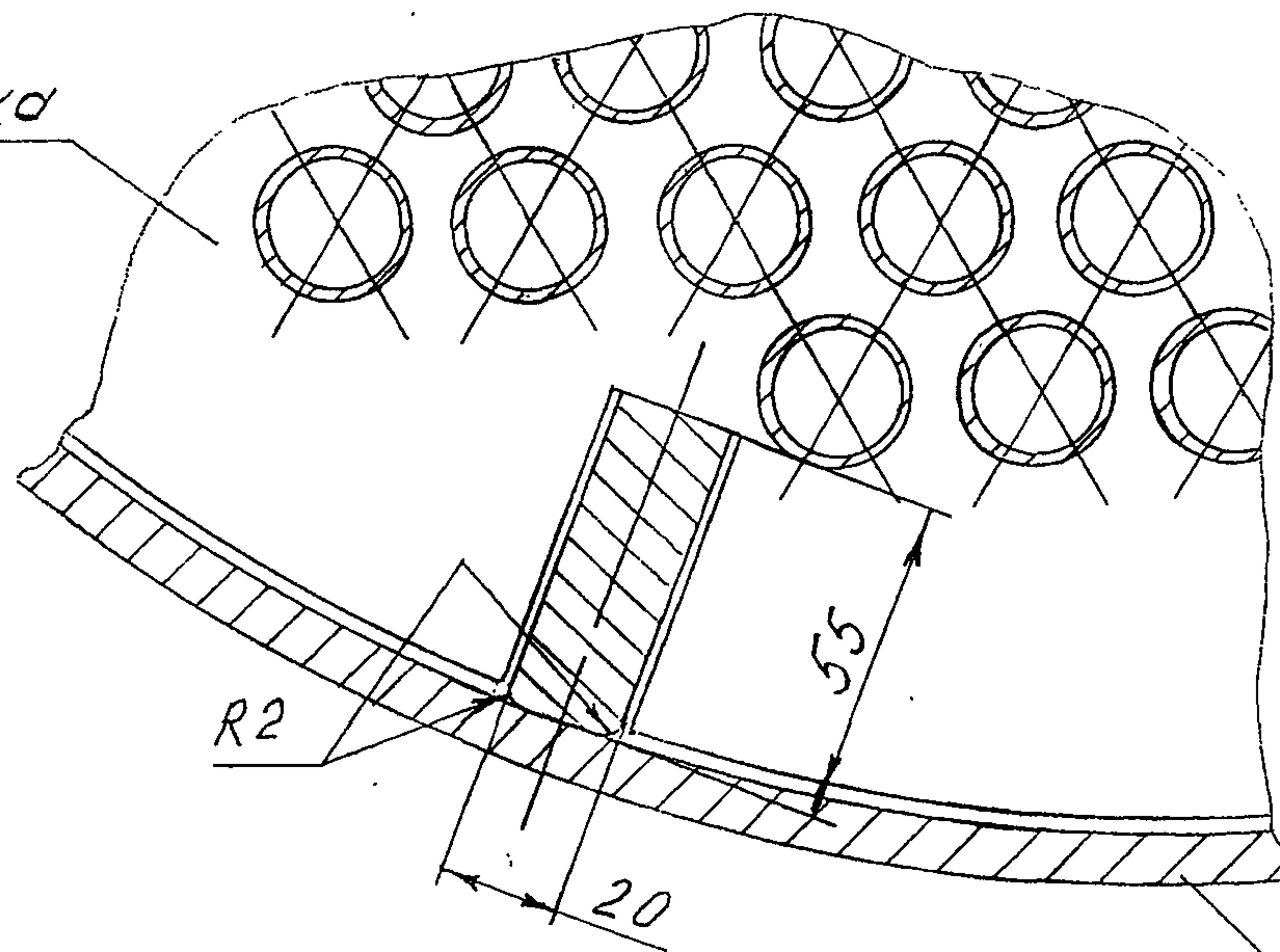
Формат А4

В испарителях горизонтальных диаметром кожуха 800 мм и выше должны быть предусмотрены ползуны согласно чертежу 11.



A

Перегородка



Кожух

Черт. 11

Примечание: Допускается вместо ползунков применять трубы диаметром не менее 38 мм

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист
40

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ.

1.3.1. Аппараты должны быть герметичными. Класс герметичности 5 по ОСТ 26-11-14.

1.3.2. Срок службы аппаратов:

10 лет - для аппаратов типа ИНТ, ИКТ для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год;

20 лет - для аппаратов типа ИПТ для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год;

12 лет - для аппаратов типа ИПТ для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,17 мм в год.

Для аппаратов, отработавших установленный срок службы, он может быть продлен по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса в установленном порядке.

1.3.3. Циклическая нагрузка допускается в пределах 1000 циклов за весь период службы.

1.3.4. Требования к сварке, сварочным материалам и сварным соединениям должны соответствовать ОСТ 26-291.

1.3.5. Крепление труб в трубных решетках должно производиться обваркой с развальцовкой, либо развальцовкой с контролируемым усилием развальцовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель).

Последовательность обварки и развальцовки труб должна исключать появление остаточных напряжений и искривлений трубных решеток, приводящих к разгерметизации фланцевых разъемов.

1.3.6. Неуказанные предельные отклонения размеров сборочных единиц и деталей аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-291.

1.3.7. Фланцы на аппаратах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" по ГОСТ 28759.3.

на Ру 4,0 МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку восьмиугольного сечения по ГОСТ 28759.4 на Ру=6,3 МПа, а на штуцерах с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" - по ГОСТ 12821 на Ру 4,0 МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку овального сечения - по ГОСТ 12821 на Ру=6,3 МПа.

1.3.8. Отклонение от плоскостности уплотнительных поверхностей под прокладку во фланцевых соединениях должно соответствовать требованиям ОСТ 26-291.

1.3.9. Облицовка уплотнительных поверхностей фланцев коррозионно-стойким слоем должна производиться наплавкой в соответствии с ОСТ 26-291. Приварка облицовочных колец не допускается.

1.3.10. Прокладки - картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АДОМ или АД1М по ГОСТ 13726, в оболочке из латуни марки НМЛ63 по ГОСТ 2208, в оболочке из стали марки М-НТ-12Х13 по ГОСТ 4986, в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.

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

Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 15180. Применяемость паронита в соответствии с ГОСТ 481.

1.3.11. Технические требования для болтов, шпилек, гаек и шайб для фланцевых соединений по ОСТ 26-2043.

1.3.12. Размещение деталей для крепления теплоизоляции должно производиться в соответствии с ГОСТ 17314.

1.3.13. На наружную поверхность аппаратов должно быть нанесено покрытие: грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129 в один слой.

Эмаль серая марки ХВ-110 по ТУ 10-1301 или эмаль серая марки ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя. Окрашенные поверхности должны соответствовать УІІІ классу покрытия по ГОСТ 9.032.

Группа условий эксплуатации УІ по ГОСТ 9.104. Допускает-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист
											41

ся замена на другие лакокрасочные материалы, не ухудшающие качества покрытия.

При поставке на экспорт наружные поверхности аппаратов должны иметь покрытия:

- эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя по грунту ГФ-021 по ГОСТ 25129 или грунту ФЛ-03К, ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109 в один слой для исполнения "У";

- эмаль ХВ-124 по ГОСТ 10144 в три слоя по двум слоям грунта ФЛ-03К, ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109 для исполнения "Т".

Окрашенные поверхности должны соответствовать УІ классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "УІ" или "ТІ" по ГОСТ 9.104.

Допускается замена на другие лакокрасочные материалы, не ухудшающие качества покрытия.

1.3.14. Подготовка поверхности перед окрашиванием должна производиться по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.402.

1.4. Комплектность.

1.4.1. В комплект поставки аппарата входит:

аппарат в собранном виде, шт. - I;

ответные фланцы с прокладками и крепежом, комплект - I;

запасные прокладки к ответным фланцам, комплект - I

1.4.2. К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт и "Руководство по эксплуатации" АТК-РЭ, 1998г, предусмотренные "Правилами" Госгортехнадзора - 1 экз.;

- упаковочные листы - 2 экз.;

- комплектовочная ведомость - 1 экз.

Техническая и товаросопроводительная документация при поставке на экспорт должна составляться, оформляться и рассылаться в соответствии с "Положением о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые для экспорта" и заказ-нарядом.

1.5. Маркировка.

1.5.1. Маркировка аппаратов должна производиться в соответствии с ОСТ 26-291.

1.5.2. Транспортная маркировка аппаратов должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения - по технической документации предприятия-изготовителя.

1.6 . Упаковка.

1.6.1. Аппараты транспортируются без упаковки на подкладных брусках с креплением на открытой железнодорожной платформе согласно погрузочного чертежа.

1.6.2. Фланцевые соединения штуцеров и муфты должны быть закрыты металлическими или деревянными заглушками на транспортных прокладках (допускается применять заглушки из других материалов). Перед пуском аппаратов в эксплуатацию транспортные прокладки подлежат замене на рабочие.

1.6.3. Все обработанные неокрашенные поверхности аппаратов должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы П-4.

1.6.4. Внутренние поверхности аппаратов должны подвергаться процессу консервации, совмещенному с гидроиспытаниями согласно программе и методике испытаний, согласованной с организацией-изготовителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист				
							Инв. № подл.	Лист		
									Инв. № подл.	Лист
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	42				

Допускается консервация внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014.

1.6.5. Запасные прокладки следует завернуть в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828, а затем упаковать в ящик. Типы и размеры ящиков, технические требования к ним должны соответствовать ГОСТ 5959.

Допускается транспортировать прокладки другими способами, гарантирующими их сохранность.

При поставке на экспорт ящики должны соответствовать ГОСТ 24634 Э.

1.6.6. Запасные прокладки перед упаковкой должны подвергаться консервации в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий 1-2, вариант временной защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-I, с тропическим климатом ВУ-4.

1.6.7. Срок защиты аппаратов без переконсервации в условиях макроклиматического района с умеренным климатом: аппаратов - 3 года, прокладок - 5 лет; с тропическим климатом: аппаратов - 1 год, прокладок - 3 года по ГОСТ 9.014.

1.6.8. Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ОСТ 26-291.

Допускается по согласованию с потребителем отправка документации почтой в течение 2-х недель после отгрузки аппарата.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1. Аппараты должны соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правил и норм техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности".

2.2. Установка аппаратов должна исключать опасность их опрокидывания. Для удобства обслуживания должны быть установлены площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушить прочности и устойчивости аппаратов.

2.3. Предприятие-потребитель аппаратов обязано с учетом требований "Руководства по эксплуатации" АТК-РЭ", 1998 г., ВНИИнефтемаш, приложенной к паспорту аппарата, инструкции технологической проектной организации, действующих Правил и Норм, составить свою инструкцию по эксплуатации и технике безопасности для данного аппарата, принимая во внимание особенности своего производства и технологического режима, и согласовать с организацией - разработчиком аппаратов.

2.4. Ремонт аппаратов и его элементов во время работы не допускается.

2.5. Аппараты должны быть остановлены в случае:

- повышения давления или температуры выше допускаемых;
- неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в основных элементах аппаратов трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладок;
- при неисправности контрольно-измерительных приборов.

2.6. Аппараты, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должны быть отключены и освобождены от продукта. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппаратах отсутствует.

Перед началом ремонтных работ трубное и межтрубное пространство аппаратов должно быть пропарено. Во время пропарки со стороны распределительной камеры и крышки запрещается производить работы с противоположного конца аппаратов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98					Лист
										43

2.7. Аппараты не являются экологически опасными, источниками шума, вибрации и загазованности в зоне их обслуживания при соблюдении требований и правил монтажа и эксплуатации.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Аппараты должны подвергаться техническому контролю на соответствие требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации, осуществляемому ОТК предприятия-изготовителя. При поставке на экспорт аппараты должны быть приняты в порядке, установленном на предприятии-изготовителе.

3.2. Каждый аппарат на предприятии-изготовителе должен подвергаться приемо-сдаточным испытаниям.

3.3. Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 16 и ОСТ 26-291.

Таблица 16

Наименование проверок	Пункт технических требований	Пункт методов контроля
Проверка присоединительных и габаритных размеров	1.2.2.	4.1.
Проверка поверхности теплообмена	1.2.3.	4.2.
Гидравлические испытания	1.3.1.	4.6.
Контроль качества сварных швов	1.3.4.; 1.3.5.	4.4.
Проверка комплектности	1.4.	4.8.
маркировки	1.5.	4.8.
окраски	1.3.13.; 1.3.14.	4.8.
консервации	1.6.	4.8.
упаковки	1.6.	4.8.
Проверка массы	1.2.6.	4.9.

3.4. Аппарат считается выдержавшим испытания, если полностью подтверждено соответствие аппарата требованиям настоящих технических условий и комплекту конструкторской документации.

3.5. Если при приемо-сдаточных испытаниях выявлены несоответствия аппаратов требованиям настоящих технических условий хотя бы по одному пункту, а также в случае обнаружения дефектов, аппараты должны быть возвращены в производство для устранения дефектов. После устранения дефектов, а также причин, их вызывающих, аппараты повторно подвергаются испытанию в полном объеме.

3.6. Результаты приемо-сдаточных испытаний отражают в сопроводительной документации на продукцию.

3.7. По требованию заказчика могут быть проведены периодические испытания на одном аппарате из последней партии выпуска, принятом ОТК, при этом объем периодических испытаний осуществляется по согласованию с заказчиком.

Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель с участием представителей организации-разработчика по программе и методике периодических испытаний, разработанной заводом-изготовителем и согласованной в установленном порядке.

Результаты периодических испытаний оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 15.001.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

44

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования раздела 1 должны проверяться в процессе изготовления сборочных узлов и деталей по технической документации предприятия-изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.2. Поверхность теплообмена (п.1.2.3.; табл.4,5) проверяется косвенным методом по формуле:

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

где: d_n – наружный диаметр трубы, м;
 l – длина теплообменных труб, м;
 n – количество теплообменных труб.

4.3. Качество и характеристики материалов, применяемых для изготовления сборочных единиц, основных узлов и деталей аппаратов (п.1.2.4.;табл.6), должны подтверждаться сертификатами предприятий поставщиков. Материалы должны подвергаться входному контролю в соответствии с ГОСТ 24297.

4.4. Контроль качества сварных швов производится в соответствии с ОСТ 26-291 и картами контроля сварных соединений, утвержденными в установленном порядке.

4.5. Качество крепления труб в трубных решетках должно контролироваться в соответствии с ОСТ 26-02-1015 и ОСТ 26-291.

4.6. Требования п. 1.3.1. должны проверяться в соответствии с ОСТ 26-291. Гидравлические испытания должны проводиться давлением, указанным в ОСТ 26-291.

4.7. Требования пункта 1.3.2. контролю на заводе-изготовителе не подлежат.

4.8. Требования п. 1.3.13.; 1.3.14.; 1.4.; 1.5.; 1.6. должны проверяться визуально и соответствовать конструкторской документации.

4.9. Проверка массы аппаратов (п.1.2.6., табл. 8,9) производится взвешиванием на весах с метрологической характеристикой, приведенной в табл.17.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98					Лист
										45

5.3. Условия хранения ОЖ2 по ГОСТ 15150. При хранении аппаратов должны быть соблюдены следующие условия:

защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;

установка на подкладки, исключающие непосредственное соприкосновение с землей.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Пуск, остановка и испытания на плотность в зимнее время аппаратов, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, должны производиться в соответствии с "Регламентом" (обязательное приложение 17 ОСТ 26-291).

6.2. Эксплуатация аппаратов при давлении и температуре, выходящих за пределы, указанные в паспорте аппаратов, не допускается.

6.3. Предприятие-потребитель обязано до пуска аппаратов в эксплуатацию получить у проектной организации, разрабатывающей технологический процесс, инструкцию по обслуживанию аппаратов, применяемых в конкретном производстве.

6.4. Эксплуатация аппаратов должна производиться в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и технике безопасности для данного аппарата, составленной согласно п.3.3. настоящих технических условий.

6.5. При выборе аппаратов производятся теплотехнические расчеты, а также выбираются материалы, обеспечивающие стойкость в отношении коррозионного воздействия сред. Выбор аппаратов осуществляется разработчиком настоящих технических условий.

Допускается осуществлять выбор аппаратов проектной организацией, применяющей данный вид оборудования, при этом ответственность за правильный выбор аппаратов несет эта организация.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода аппаратов в эксплуатацию, но не более 24 месяцев после отгрузки с предприятия-изготовителя.

7.3. Гарантийный срок эксплуатации аппаратов, поставляемых на экспорт, устанавливается 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты проследования через государственную границу РФ, если иное не оговорено в контракте.

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

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

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

47

Имя	Фамилия	№ работы.	Подп.	Дата	

TV 3612-005-00220302-98

Давление условное P_y , МПа	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °С								
	до 100	200	250	300	350	400*	425*	450*	
1,0	1,00	0,93	0,90	0,75	0,66	0,58	0,50	0,36	
1,6	1,60	1,49	1,40	1,20	1,10	0,90	0,80	0,57	
2,5**	2,50	2,32	2,25	1,90	1,70	1,50	1,30	0,90	
4,0**	4,00	3,72	3,50	3,00	2,60	2,30	2,00	1,40	
6,3*	6,30	6,00	5,40	4,80	4,00	3,70	3,20	2,30	

* Только для аппаратов типа ИПТ.
** Только для аппаратов типа ИНТ, ИПТ.

Приложение 2
Обязательное

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для заказа теплообменного аппарата
по ТУ 3612-005-00220302-98

1. Условное обозначение аппарата _____

2. Расчетные и рабочие условия
Параметры среды в трубах в кожухе

2.1. Давление, МПа
Р расч.
Р раб.

2.2. Температура рабочая, °С
на входе
на выходе

2.3. Температура стенок кожуха
и труб, °С
(заполняется только для аппаратов типа ИНТ, ИКТ)

2.4. Температура расчетная, °С

2.5. Минимально допустимая (отрицательная) температура
стенки аппарата, находящегося под давлением, °С

2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пяти-
дневки района установки аппарата, °С

2.7. Температура кипения рабочей
среды при давлении 0,07 МПа, °С

2.8. Наименование рабочей среды
и процентный состав

2.9. Физическое состояние среды
(газ, пар, жидкость)

2.10. Характеристика рабочей среды:
вредность по ГОСТ 12.1.007
(с указанием класса опасности)
воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004
("да", "нет")
взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011
(с указанием категории и группы смеси)

3. Необходимость установки деталей для крепления
изоляции "да", "нет" (ненужное зачеркнуть)

Инб. № подл.	Подп. и дата
Инб. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-005-00220302-98

Лист

49

4. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений "да", "нет", если - да, указать метод по ГОСТ 6032 _____

(заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т)

5. Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуются" (ненужное зачеркнуть)
(шарнирные устройства устанавливаются на горизонтальных аппаратах типа ИПТ диаметром кожуха 600, 800 мм на давление $P_y \leq 6,3$ МПа; диаметром кожуха 1000, 1200 мм - на давление $P_y \leq 4,0$ МПа)

6. Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются: "на бетонном основании", "на металлоконструкции" (ненужное зачеркнуть)

Опросный лист не подлежит согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей опросный лист _____

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист _____

(должность)

(дата)

(подпись)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подп. и дата	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист
										50

БЛАНК ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА
по ТУ 3612-005-00220302-98
С КОНСТРУКТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ
НАСТОЯЩИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

1. Условное обозначение стандартного аппарата _____
2. Расчетные и рабочие условия:
Параметры среды: в трубах в кожухе

- 2.1. Давление, МПа
Р расч.
Р раб.
2.2. Температура рабочая, °С
на входе
на выходе
2.3. Температура стенок кожуха и труб, °С
(заполняют только для аппаратов типа ИНТ, ИКТ)
2.4. Температура расчетная, °С
2.5. Минимально допустимая (отрицательная) температура
стенки аппарата, находящегося под давлением, °С
2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пяти-
дневки района установки аппарата, °С
2.7. Температура кипения рабочей
среды при давлении 0,07 МПа, °С
2.8. Наименование рабочей среды и
процентный состав
2.9. Физическое состояние среды
(газ, пар, жидкость)
2.10. Характеристика рабочей среды:
вредность по ГОСТ 12.1.007
(с указанием класса опасности)
воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004
("да", "нет")
взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011
(с указанием категории и группы смеси)
3. Необходимость установки деталей для крепления изоляции
"да", "нет" (ненужное зачеркнуть)
4. Необходимость проведения испытания на МКК сварных соеди-
нений: "да", "нет", если - "да", указать метод по
ГОСТ 6032 (заполняют только для аппаратов, в которых
применена сталь марки 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 08Х18Н10Т,
12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т)
5. Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуются" (ненуж-
ное зачеркнуть)
(шарнирные устройства устанавливаются на горизонтальных
аппаратах типа ИПТ диаметром кожуха 600, 800 мм на дав-
ление $P_r \leq 6,3$ МПа; диаметром кожуха 1000, 1200 мм -
на давление $P_r \leq 4,0$ МПа.
6. Указать тип крепления труб в трубных решетках: "разваль-
цовка", "обварка с развальцовкой" (ненужное зачеркнуть)
7. Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются:
"на бетонном основании", "на металлоконструкции"
(ненужное зачеркнуть).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98					Лист
										51

8. Схема аппарата и экспликация штуцеров (см. примечания).
 Примечания: 1. Схему аппарата приводят в том виде, каком она представлена в настоящих технических условиях.
 2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих технических условиях.

Штуцеры		Обозначение фланцевого перехода	Примечания:
Индекс	Условный проход		
			1. Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих технических условиях.
			2. Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный фланец

9. Содержание принятых отличий от прототипа теплообменного аппарата по ТУ 3612-005-00220302-98 (допускаются отличия, перечисленные на листе 3 настоящих технических условий).
 10. Обоснование принятых отличий.
 11. Бланк заказа теплообменного аппарата по ТУ 3612-005-00220302-98 с конструктивными изменениями, предусмотренными настоящими техническими условиями, не подлежит согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа _____

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа _____

(должность)

(дата)

(подпись)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист 52
------	------	----------	-------	------	-------------------------	------------

П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-технической документации, на которую дается ссылка в настоящих технических условиях.

ГОСТ 9.014-78	ГОСТ 8733-87
ГОСТ 9.032-74	ГОСТ 8828-89
ГОСТ 9.104-79	ГОСТ 9109-81
ГОСТ 9.401-91	ГОСТ 9941-81
ГОСТ 9.402-80	ГОСТ 10144-89
ГОСТ 12.1.004-91	ГОСТ 10885-85
ГОСТ 12.1.005-88	ГОСТ 12821-80
ГОСТ 12.1.007-76	ГОСТ 13726-72
ГОСТ 12.1.011-78	ГОСТ 14192-77
ГОСТ 15.001-88	ГОСТ 14637-89
ГОСТ 166-89	ГОСТ 15150-69
ГОСТ 380-88	ГОСТ 15151-69
ГОСТ 481-80	ГОСТ 15180-86
ГОСТ 550-75	ГОСТ 17314-81
ГОСТ 1050-88	ГОСТ 17757-72
ГОСТ 2208-91	ГОСТ 20072-74
ГОСТ 2405-88	ГОСТ 24297-87
ГОСТ 2850-80	ГОСТ 24634-81 Э
ГОСТ 4986-79	ГОСТ 25054-81
ГОСТ 5520-79	ГОСТ 25129-82
ГОСТ 5632-72	ГОСТ 26296-84
ГОСТ 5959-80	ГОСТ 28759.3-90
ГОСТ 6032-89	ОСТ 26-11-14-88
ГОСТ 6465-76	ОСТ 26-291-94
ГОСТ 7350-77	ОСТ 26-02-1015-85
ГОСТ 7502-89	ОСТ 26-2043-91
ГОСТ 8479-70	ОСТ 26-2091-93
ГОСТ 8731-87	ТУ 10-1301-83

"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 10-115-96" Госгортехнадзора России.

"Общие правила взрывобезопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, ПБ-09-170-97".

"Общие правила перевозки грузов автотранспортом", 1971 г.

"Правила перевозки грузов", изд. "Транспорт", 1977 г.

"Технические условия перевозки и крепления грузов", МПС, 1969 г.

"Правила и нормы техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности", 1987 г.

"Аппараты теплообменные кожухотрубчатые и теплообменники "труба в трубе". Руководство по эксплуатации. АТК-РЭ-98", АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ".

"Методика расчета показателей тепловой эффективности теплообменников", 1987 г.

"Правила безопасной морской перевозки генеральных грузов", 1977 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98	Лист
											53

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	N докум.	Входящий N сопроводительн. докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 36I2-005-00220302-98

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть	2
1. Технические требования	3
2. Требования безопасности и экологии	43
3. Правила приемки	44
4. Методы контроля	45
5. Транспортирование и хранение	46
6. Указания по эксплуатации	47
7. Гарантии изготовителя	47
8. Приложение 1	48
9. Приложение 2	49
10. Приложение 3	51
11. Перечень нормативно-технической документации, на которую дается ссылка в настоящих технических условиях	53
12. Лист регистрации изменений	54

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-005-00220302-98					Лист
										55