

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

ОКП 36 1215

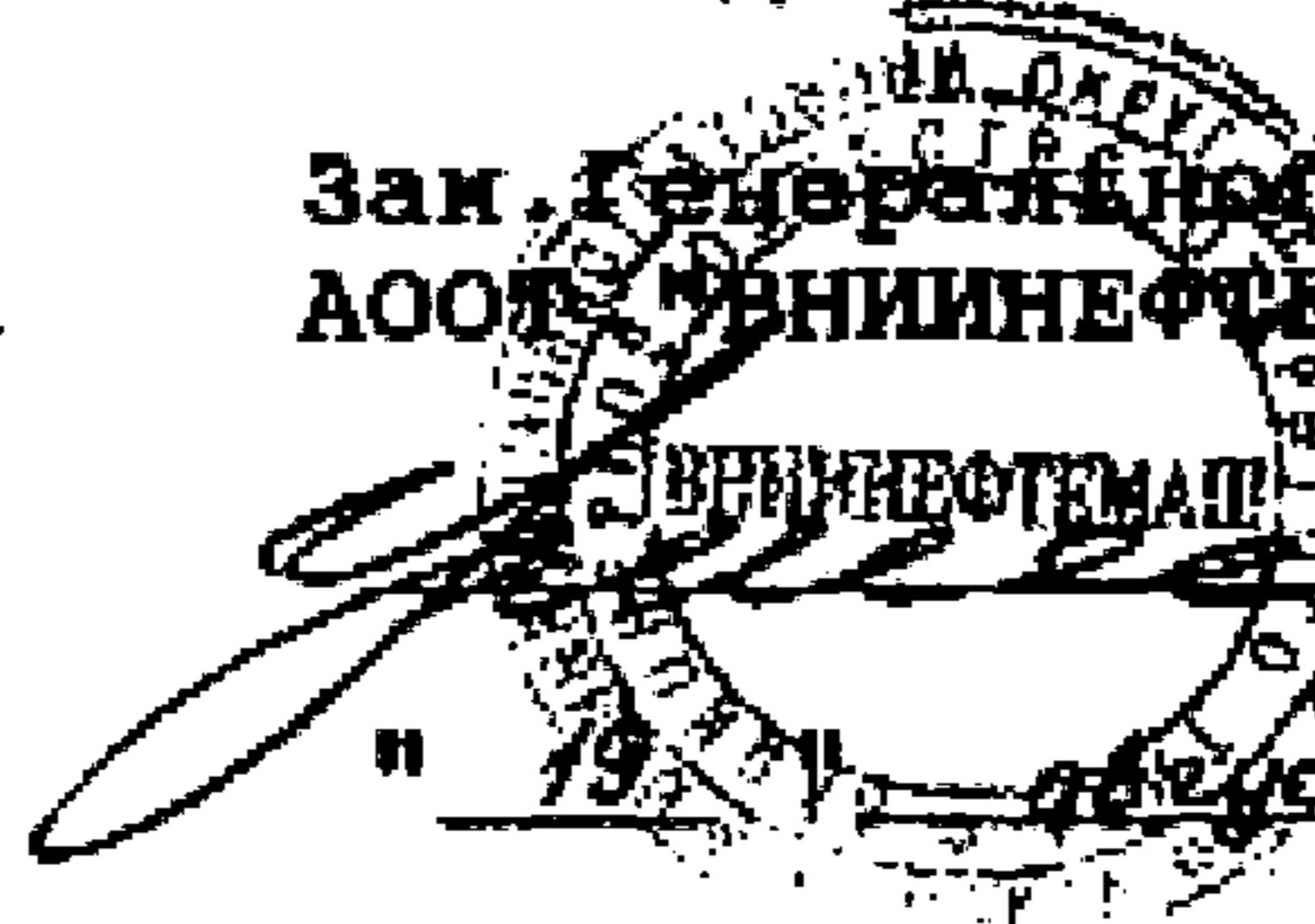
УДК  
ГРУППА Г 47  
ГР

СОГЛАСОВАНО

Госгортехнадзор России  
письмо № 11-11/219 от 07.06.99 г.  
В.А. Баранов  
Зам. начальника Управления по  
надзору в химической, нефтехими-  
ческой и нефтеперерабатывающей  
промышленности.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Генерального директора  
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"

  
V.N. Ермолов  
" 19 " августа 1999 г.

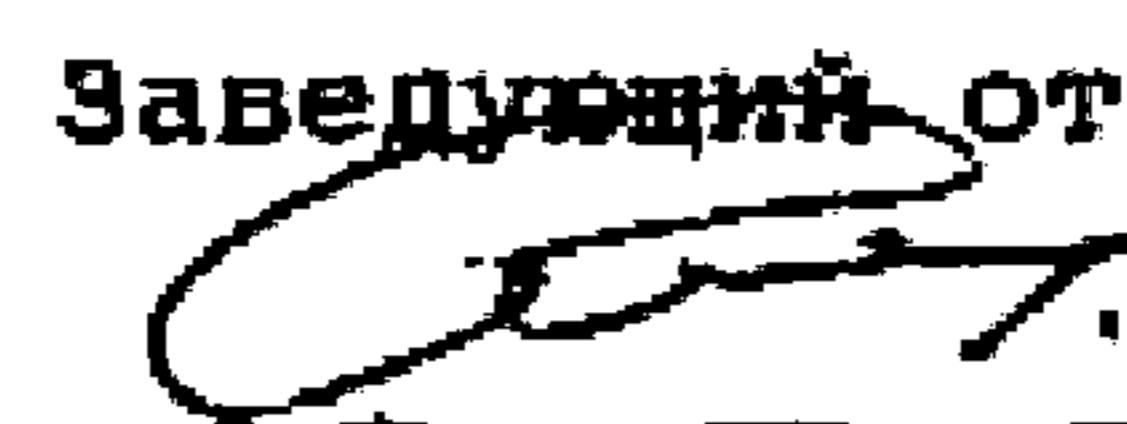
АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.  
ИСПАРИТЕЛИ С ПАРОВЫМ ПРОСТРАНСТВОМ  
И ТРУБНЫЕ ПУЧКИ К НИМ.

Технические условия  
ТУ 3612-013-00220302-99

(Взамен ТУ 26-02-1065-88)

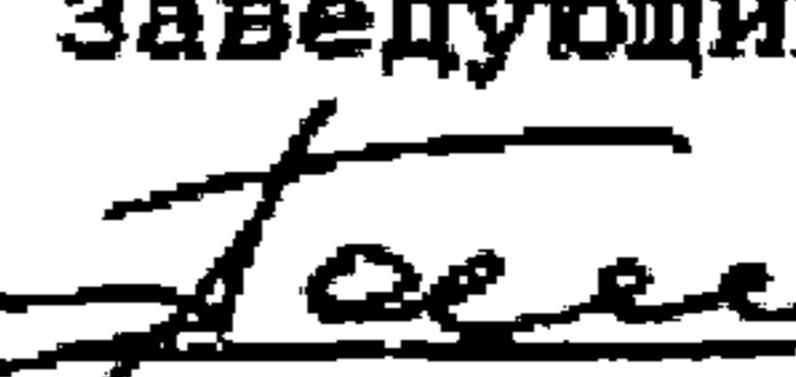
Срок действия установлен с 01.10.1999 г.  
до 01.10.2004 г.

Заведующий отделом № 15

  
Б. Е. Семенидо

" 18 " 05 1999 г.

Заведующий лабораторией № 15Л1

  
Б. Л. Головачев

1999

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

Постановка аппаратов на производство должна осуществляться в соответствии с РД 09-167 и ГОСТ 15.001 при участии АООТ "ВНИИ-нефте-маш". 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 с паровым пространством (далее - аппараты) с плавающей головкой типа ИП и с У-образными трубами типа ИУ и их модификации и пучки к ним, изготавливаемые в ремонтных целях.

Настоящие технические условия не распространяются на аппараты для атомных электростанций.

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

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

Аппараты 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 с паровым пространством с плавающей головкой (ИП), с кожухом диаметром 1800 мм, на условное давление в кожухе 1,6 МПа, в трубах 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 6 м, 4-ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции:

Испаритель с паровым пространством 1800ИП-1,6-2,5-М1/25-6-4-У-И  
тУ 3612-013-00220302-99

Испаритель с паровым пространством с У-образными трубами (ИУ), с кожухом диаметром 1200 мм, на условное давление в кожухе 2,5 МПа, в трубах 2,5 МПа, исполнения по материалу М4, с теплообменными трубами диаметром 20 мм, длиной 6 мм, 2-ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

Испаритель с паровым пространством 1200ИУ-2,5-2,5-М4/20-6-2-Т  
тУ 3612-013-00220302-99

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

По требованию потребителя допускается:

1) устанавливать дополнительные штуцера диаметром  $D_u \leq 80\text{мм}$ , но не более  $0,1D$ , где  $D$  - диаметр аппарата;

2) принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);

№ п/п	№ документа	Подпись	Фамилия
Руководитель	Демина	Чистая	
Контроль	Толова	Конько	
Исполнитель	Родионов	Скворцов	

тУ 3612-013-00220302-99

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним.  
Технические условия.

ВНИИНЕФТЕМАШ

- 3) уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять "шип-паз";
- 4) принимать расположение опор по отношению к штуцерам, отличное от расположения, указанного в настоящих технических условиях, а также изменять расстояние между опорами;
- 5) производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развалцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);
- 6) не устанавливать детали для крепления теплоизоляции;
- 7) устанавливать шарнирные устройства для подвешивания крышек распределительных камер.

Заказ аппаратов с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в приложении 3, кроме аппаратов с изменениями, изложенными в 6 и 7 пунктах, заказ которых производится по форме, приведенной в приложении 2.

**Примечание.** Допускается изготавливать аппараты и трубные пучки на конкретные расчетные условия, приведенные в опросном листе или бланке заказа (Приложения 2,3,4), с сохранением основных размеров и исполнений по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу аппаратов определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

**Пример условного обозначения трубного пучка для теплообменного аппарата при заказе:**

Пучок трубный (ПТ) для испарителя с паровым пространством с плавающей головкой (ИП), с кожухом диаметром 1800 мм, на условное давление 1,6 МПа ( указывается большее из давлений в трубах и корпусе ), исполнения по материалу М1, с теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 6 м, 4-ходовой:

Пучок трубный ПТ 1800ИП-1,6-М1/25-6-4 ТУ 3612-013-00220302-99.

Пучок трубный (ПТ) для испарителя с паровым пространством с У-образными трубами (ИУ), с кожухом диаметром 1200 мм, на условное давление 2,5 МПа, исполнения по материалу М4, с теплообменными трубами диаметром 20 мм, длиной 6 м, 2-ходовой:

Пучок трубный ПТ 1200ИУ-2,5-М4/20-6-2 ТУ 3612-013-00220302-99.

При заказе трубных пучков для теплообменных аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 4.

АООТ "ВНИИнефемаш" осуществляет авторский надзор при изготовлении кожухотрубчатых теплообменных аппаратов и трубных пучков к ним, обеспечивает технический уровень данных аппаратов, их конкурентоспособность и безопасную эксплуатацию аппаратов.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**1.1.** Аппараты и трубные пучки 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 комплексу конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

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

"Условия поставки товаров на экспорт", утвержденные постановлением № 804 от 17.09.80 г.;

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

№	Документ	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист  
3

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

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

## 1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

### 1.2.1. Основные параметры и размеры аппаратов

1.2.1.1. Основные параметры аппаратов должны соответствовать указанным в табл.1.

1.2.1.2. Основные размеры и составные элементы аппаратов должны соответствовать:

для испарителей типа ИП - черт.1 и табл.2;

для испарителей типа ИУ - черт.2 и табл.2.

1.2.1.3. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному пространству аппаратов должна соответствовать табл.3.

1.2.1.4. Масса аппаратов должна соответствовать табл.4.

1.2.1.5. Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должно соответствовать черт.3 и табл.5.

Опоры аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-2091.

1.2.1.6. В аппаратах, с распределительной диаметром 800 мм и выше, должны быть предусмотрены ползуны для монтажа и демонтажа трубного пучка согласно черт.4.

1.2.2. Основные размеры трубных пучков

1.2.2.1. Основные размеры и составные элементы трубных пучков должны соответствовать:

для аппаратов типа ИП - черт.5,7,8 и табл.6;

для аппаратов типа ИУ - черт.6,7 и табл.6.

1.2.2.2. Масса трубных пучков должна соответствовать табл.7.

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

для трубных пучков аппаратов типа ИП при двух ходах по трубам - черт.9 и табл.8;

для трубных пучков аппаратов типа ИП при четырех ходах по трубам - черт.10 и табл.8;

для трубных пучков аппаратов типа ИУ - черт.11 и табл.9.

1.2.2.4. Размеры отверстий под трубы и их взаимное расположение должны соответствовать черт.12 и табл.10.

1.2.3. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов и трубных пучков, должны соответствовать указанным в табл.11.

1.2.4. Значение предельного расчетного давления для аппаратов в зависимости от температуры среды должно соответствовать Приложению 1.

Лист	№ документа	Проф.	Файл

ТУ 3612-013-00220302-99

лист

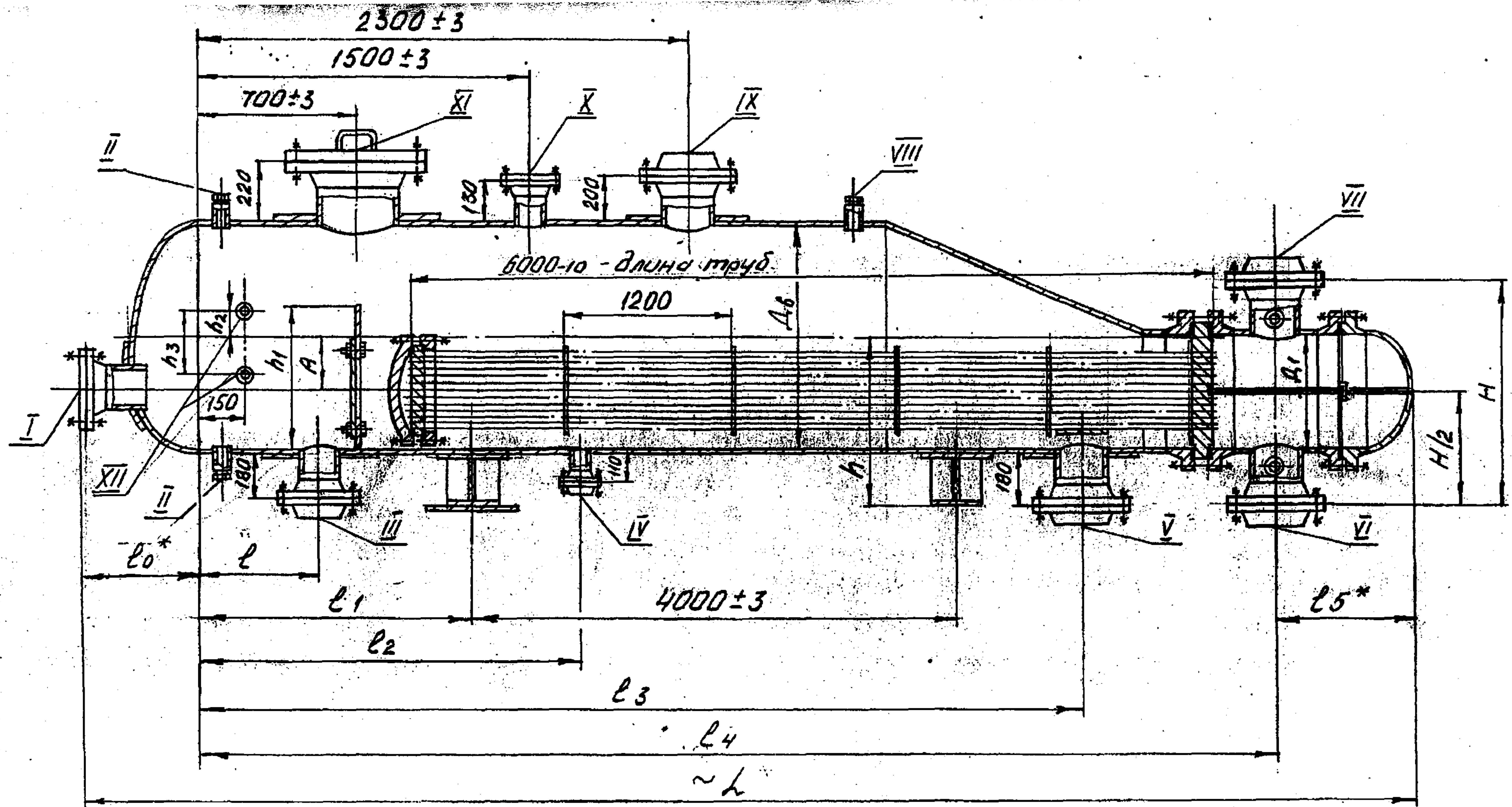
4

Формат А4

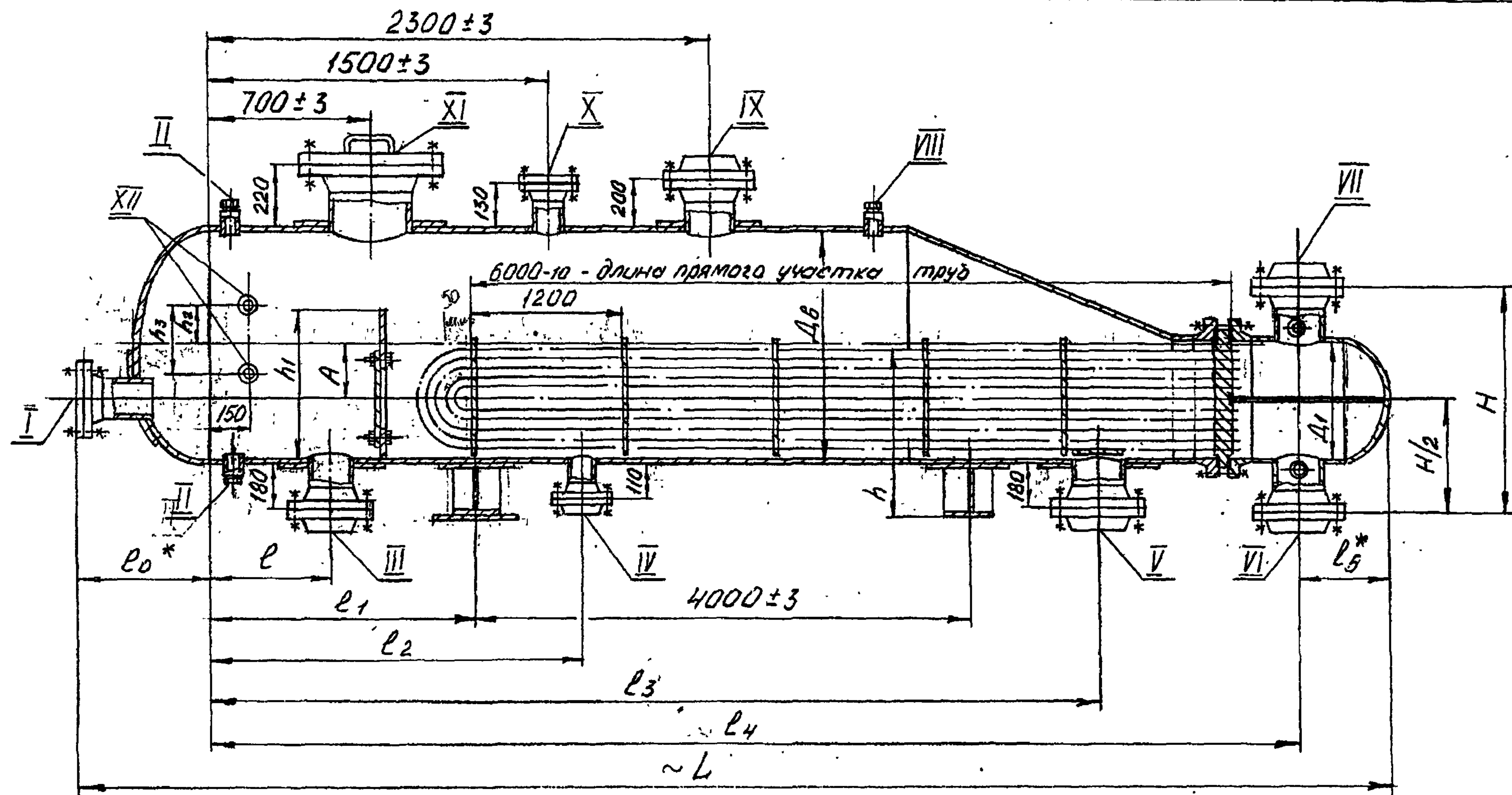
Таблица 1.

## Основные параметры испарителей с паровым пространством

Наименование параметров	Значения параметров для испарителей	
	ИП	ИУ
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	38 - 357	80 - 585
Внутренний диаметр кожуха, мм (из листовой стали)	800;1000;1200;1400;1600;1800;2000	
Температура нагревающей и испаряемой сред, (Т 5) °С	от минус 30 до плюс 450	
Условное давление, Мпа, не более, в кожухе / трубах для аппаратов диаметром, мм :		
800	1,6 / 1,6 2,5 / 4,0	1,6 / 1,6 2,5 / 4,0
1000 - 1800	1,6 / 2,5 -	1,6 / 2,5 2,5 / 2,5
2000	1,0 / 1,6 1,6 / 1,6 -	1,0 / 1,6 1,6 / 1,6 2,5 / 1,6
Длина теплообменных труб, мм	6000	
Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм	25x2; 25x2,5	20x2
Число ходов по трубам для аппаратов диаметром, мм		
800 - 1600	2	2
1800 - 2000	2;4	
Схема размещения теплообменных труб в трубных решетках и перегородках	Схема - по вершинам квадратов	



I-Ду 200мм - для монтажа пучка; II-Ду 140мм - для регулятора уровня; III-Ду 4 - выход остатка продукта;  
IV-Ду 50мм - дренаж; V-Ду 3 - выход жидкого продукта; VI-Ду<sub>2</sub> - выход пары или жидкости;  
VII-Ду<sub>2</sub> - вход пары или жидкости; VIII-Ду 15мм - для манометра; IX-Ду<sub>1</sub> - выход паров продукта;  
X-Ду 80мм - для предохранительного клапана; XI-Ду 50мм - для укрупнителя уровня.



размеры в м

\* Размер для справок

**\*\* Фланцы на штуцерах следует принимать на Ру 1,6 МПа**

\*\*\* Допускается изготавливать распределкеры аппаратов из труб диаметром 530, 630, 720 мм

Таблица 3

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб  
и площадь проходных сечений по трубам аппаратов  
типа ИП и ИУ

Наружный диаметр распределительной камеры, $D_1$ , мм	Внутренний диаметр кожуха, $D_2$ , мм	Наружный диаметр теплообменных труб, $D_t$ , мм	Количество теплообменных труб	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, $m^2$		Площадь проходного сечения одного хода по трубам, $m^2$					
					для типа		для типа					
					ИП	ИУ	ИП	ИУ	ИП			
при толщине стенки трубы, мм												
				2								
800	500	20	-	104	-	80	-	-	0,021			
		25	82	-	38	-	0,014	0,013	-			
1000	600	20	-	155	-	120	-	-	0,031			
		25	132	-	62	-	0,023	0,021	-			
1200	700	20	-	226	-	176	-	-	0,045			
		25	210	-	98	-	0,036	0,033	-			
1400	800	20	-	295	-	231	-	-	0,059			
		25	280	-	131	-	0,048	0,044	-			
1600	900	20	-	389	-	306	-	-	0,078			
		25	378	-	178	-	0,065	0,059	-			

Продолжение табл. 3

Внутренний диаметр кожуха, $D_0$ , мм	Внутренний диаметр распределительной камеры, $D_1$ , мм	Наружный диаметр труб, мм	Количество теплообменных труб	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>		Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м <sup>2</sup>			
					для типа			для типа		
					ИП	ИУ	ИП	ИУ	ИП	
									ИУ	
1800	1000	20	-	490	2	-	387	-	-	0,098
			-			230	-	0,084	0,077	-
		25	490	-		214	-	0,036	0,033	-
			-	-		-	-	-	-	-
		20	-	-	4	-	-	-	-	-
			-	-		297	-	0,109	0,099	-
	1100	25	456	-		281	-	0,047	0,043	-
			-	-		-	-	-	-	-
		20	-	605	2	-	481	-	-	0,121
			-	-		297	-	0,131	0,119	-
		25	632	-		-	-	-	-	-
2000	1100	20	-	-	4	-	-	-	-	-
			-	-		586	-	-	-	0,147
	1200	25	596	-		357	-	0,056	0,051	-
			-	-		-	-	-	-	-
		20	-	733	2	-	-	-	-	-
		25	758	-	-	-	-	-	-	-
	1200	20	-	-	4	-	-	-	-	-
			-	-		337	-	-	-	-
		25	716	-		-	-	-	-	-

Примечание. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток.

Таблица 4

## Масса аппаратов типа ИП и ИУ

размеры в мм

Номер показ. Прил. Мат.	Номер показ. Прил. Мат.	Внут- ренний диаметр кожуха, Дв, мм	Внут- ренний диаметр распред- камеры, Д1, мм	Давле- ние в кожухе, Ру, МПа	Давле- ние в трубах, Ру, МПа	Число ходов по трубам	Масса аппаратов , кг		
							для типа ИП		для типа ИУ
							трубы Ø 25x2,0	трубы Ø 25x2,5	трубы Ø 20x2,0
							сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х13	сталь марок 10,20, 15Х5М, Х8	сталь марок 10, 20, 15Х5М, Х8, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х13
ТУ 3612-019-00220302-99		800	500	1,6	1,6	2	3020	3120	3660
				2,5	4,0		3600	3700	4040
		1000	600	1,6	2,5		4400	4600	5000
				2,5			-	-	5050
		1200	700	1,6	2,5		6150	6420	6750
				2,5			-	-	7260
		1400	800	1,6	2,5		8440	8890	9290
				2,5			-	-	9980
		1600	900	1,6	2,5	4	9260	9890	10430
				2,5			-	-	12150
		1800	1000	1,6	2,5		12950	13730	14210
				2,5			-	-	15730
			1000	1,6	2,5		12920	13690	-
				2,5			-	-	-

Продолжение табл. 4

№ посл.	Внут- ренний диаметр кофей- ной машины, Дв, мм	Внут- ренний диаметр распред- камеры, Д1, мм	Давле- ние в кофей- ной маши- не, Ру, МПа	Давле- ние в трубах, Ру, МПа	Число ходов по трубам	Масса аппаратов, кг		
						для типа ИП		для типа ИУ
						трубы Ø 25x2,0	трубы Ø 25x2,5	трубы Ø 20x2,0
						сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х13	сталь марок 10,20, 15Х5М, Х8	сталь марок 10, 20, 15Х5М, Х8, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х13.
1800	1100	1,6	2,5	2,5	2	14010	15045	15200
		2,5				-	-	16090
	1200	1,6	2,5	1,6	4	13970	15000	-
		2,5				-	-	-
		1,0				15830	17300	17510
2000	1200	1,6	1,6	1,6	2	16780	18300	18480
		2,5				-	-	20100
	1200	1,0	1,6	1,6	4	15790	17245	-
		1,6				16740	18245	-
		2,5				-	-	-

Примечание: 1. Масса аппаратов рассчитана для стали с удельным весом 7,85 г/см<sup>3</sup>

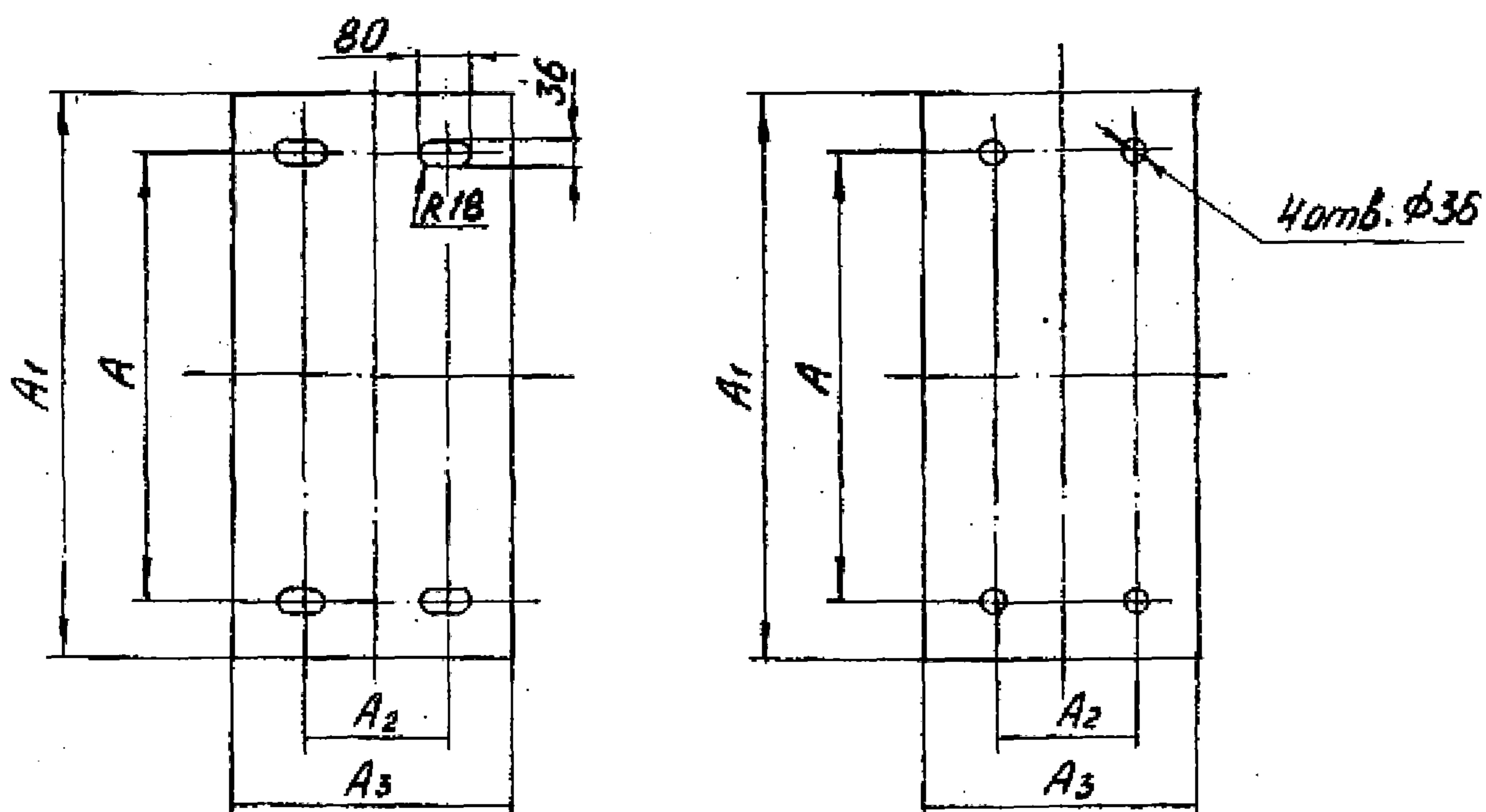
2. Масса аппаратов рассчитана для номинальных толщин листового проката без учета массы устройства для подвешивания крышек распределительных камер.

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

Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты испарителей

Подвижная опора

Неподвижная опора



Черт. 3

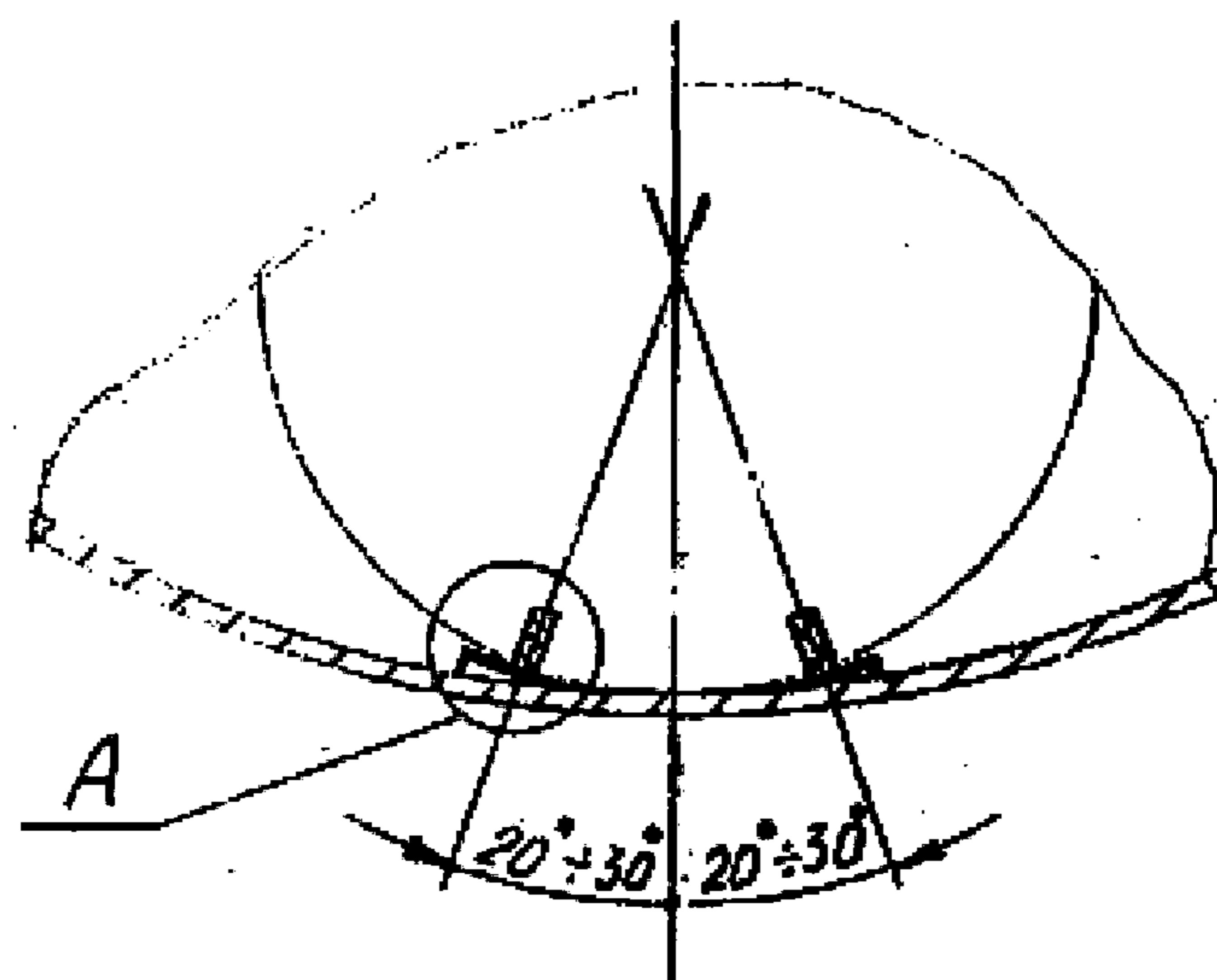
Примечания: 1. Для неподвижной опоры в опорной плите допускается вместо отверстий под фундаментные болты выполнять пазы как в подвижной опоре.

2. Для опор аппаратов диаметром 800 мм отверстия в опорной плите под фундаментные болты принимать диаметром равным 30 мм, пазы в опорной плите принимать 80 x 30 мм .

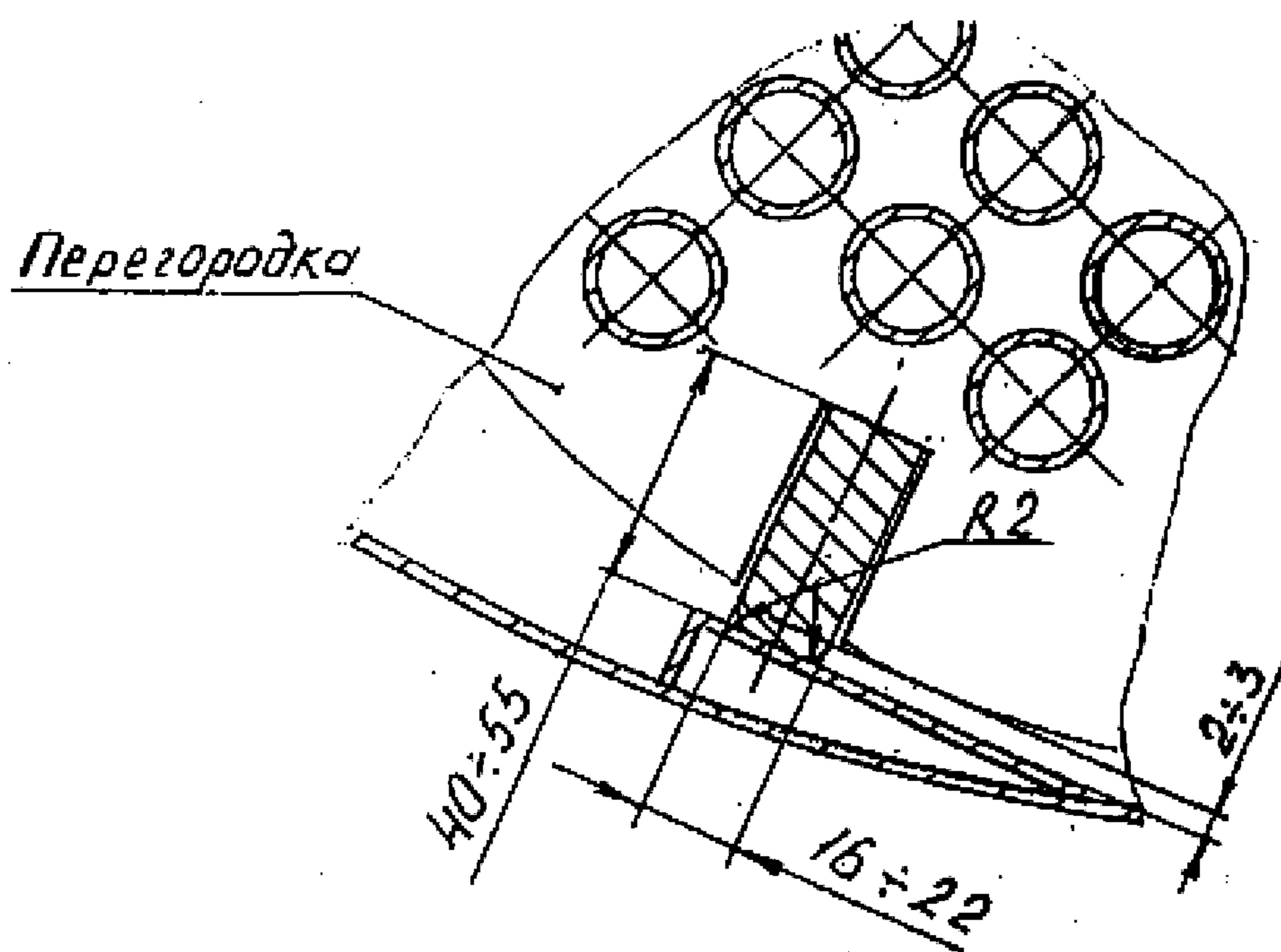
Таблица 5

Внутренний диаметр кожуха, Дв	A	A1	A2	A3
800	500	740		
1000	650	1000		
1200	800	1100	140	250
1400	950	1250		
1600		1420		
1800	1100	1600	200	300
2000	1500	1770		

В аппаратах должны быть предусмотрены ползунки согласно чертежу



А



Черт. 4

Примечание. Допускается вместо ползунов применять трубы.

Лист №	Документ	Лодка	дата

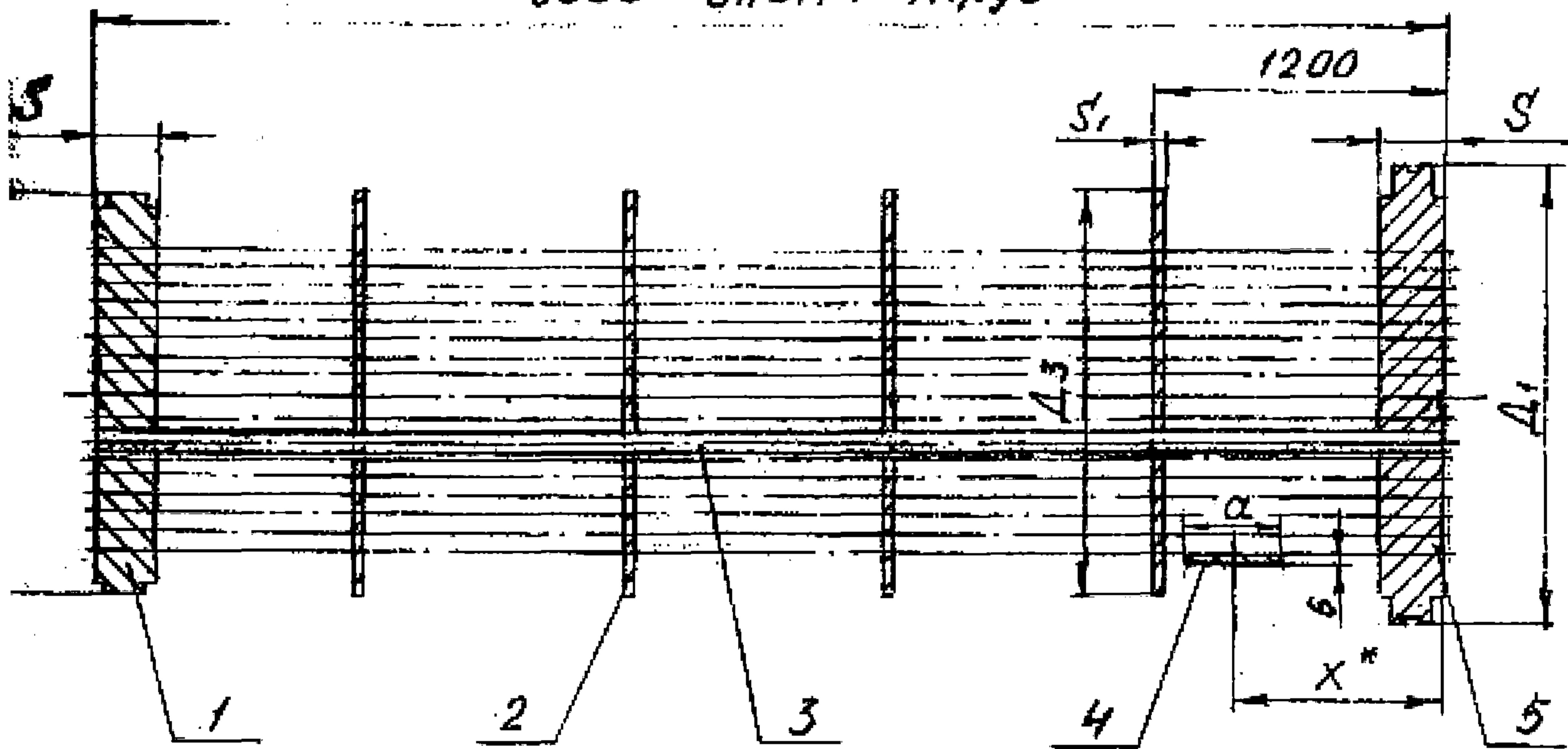
ТУ 3612-013-00220302-99

лист

14

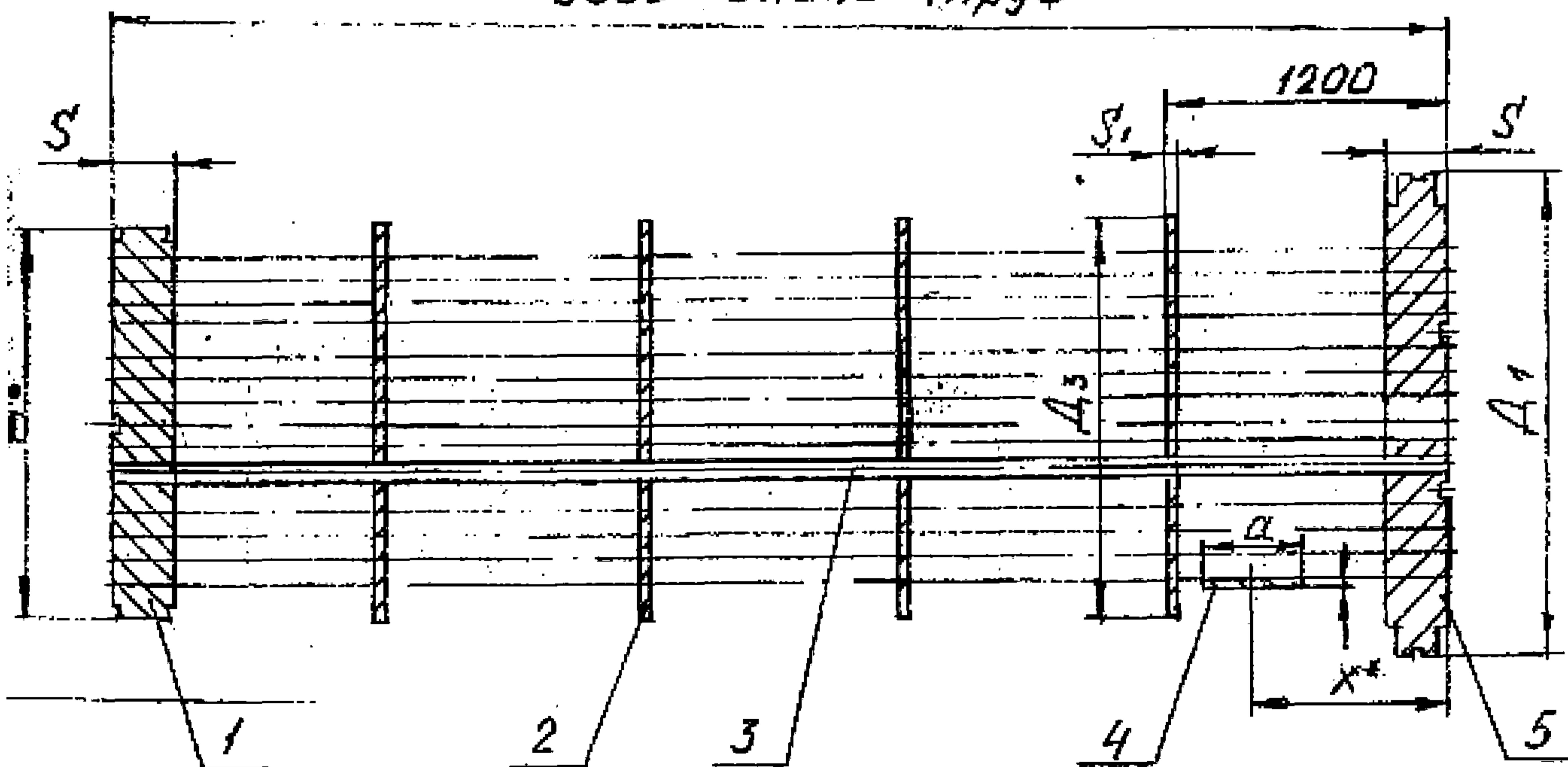
трубные пучки двухходовые для аппаратов типа НЛ.

6000 - длина труб



трубные пучки четырехходовые для аппаратов типа НЛ.

6000 - длина труб



1-решетка подвижная; 2-перегородка; 3-труба теплообменника; 4-отбойник; 5-решетка неподвижная.

Черт. 5

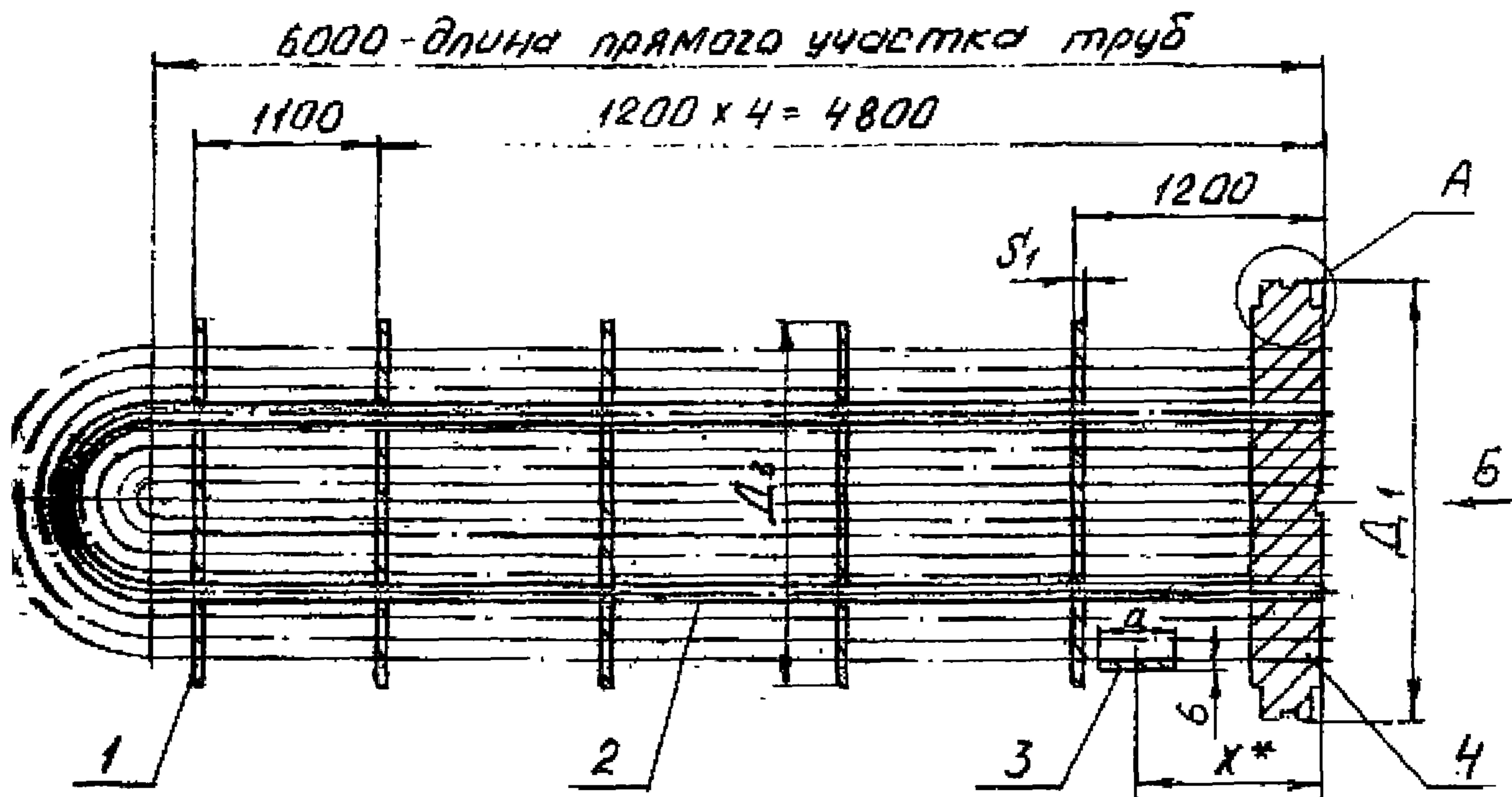
штк	н!вокум.	погод.	дата

ТУ 3612-013-00220302-99

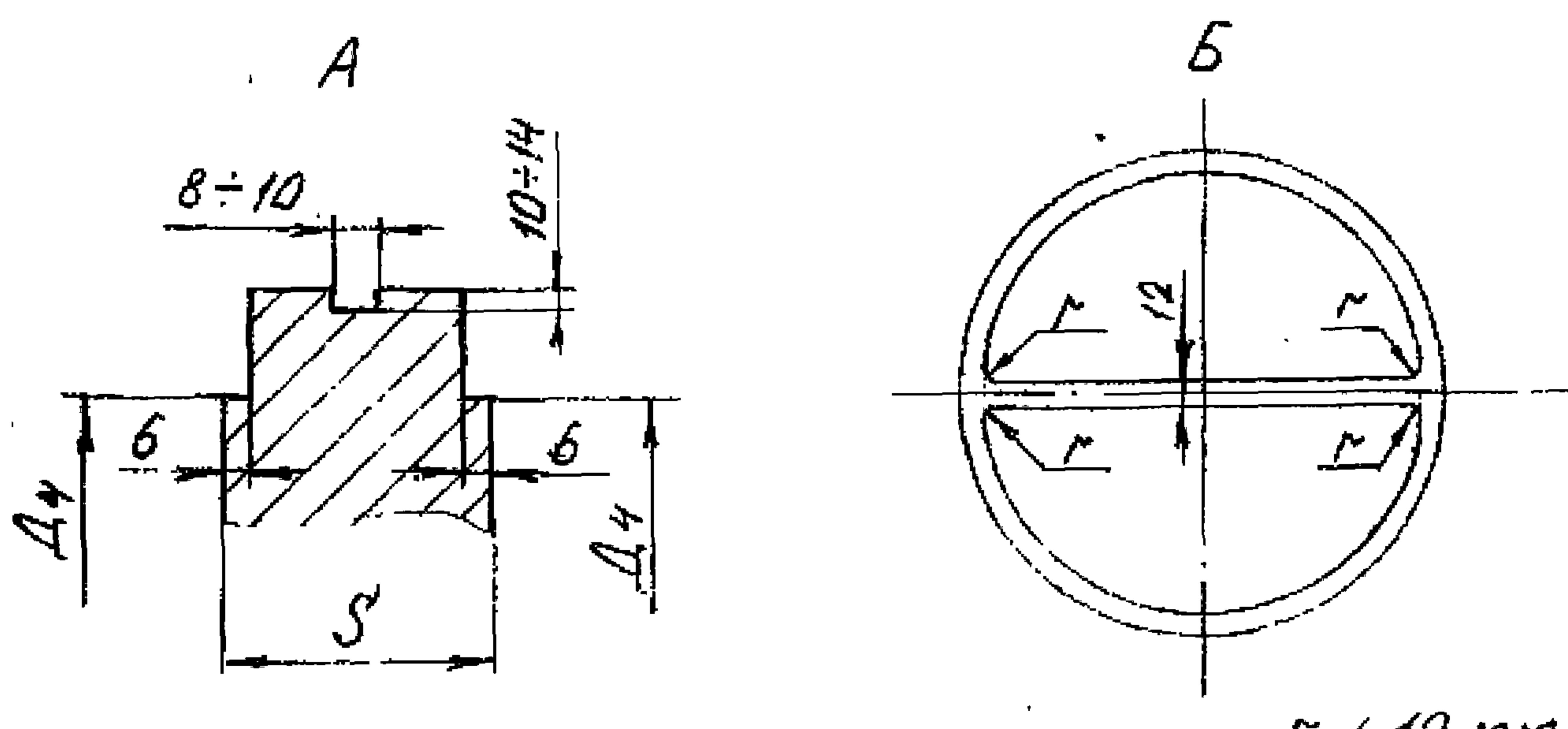
Лист

15

Трубные пучки для отбора тепла НУ.



1 - перегородка; 2 - труба теплообменная;  
3 - отбойник; 4 - решетка трубная.

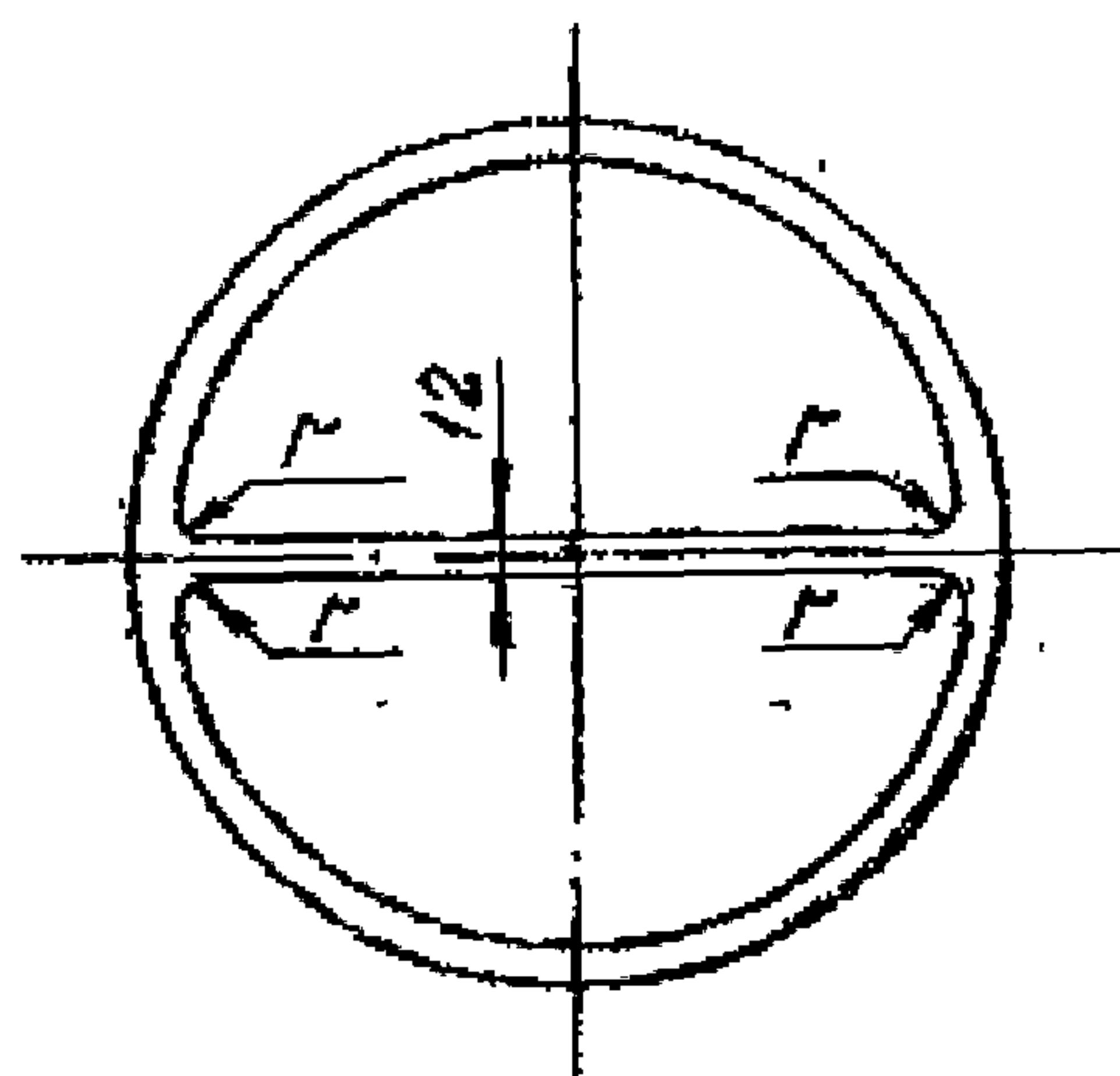
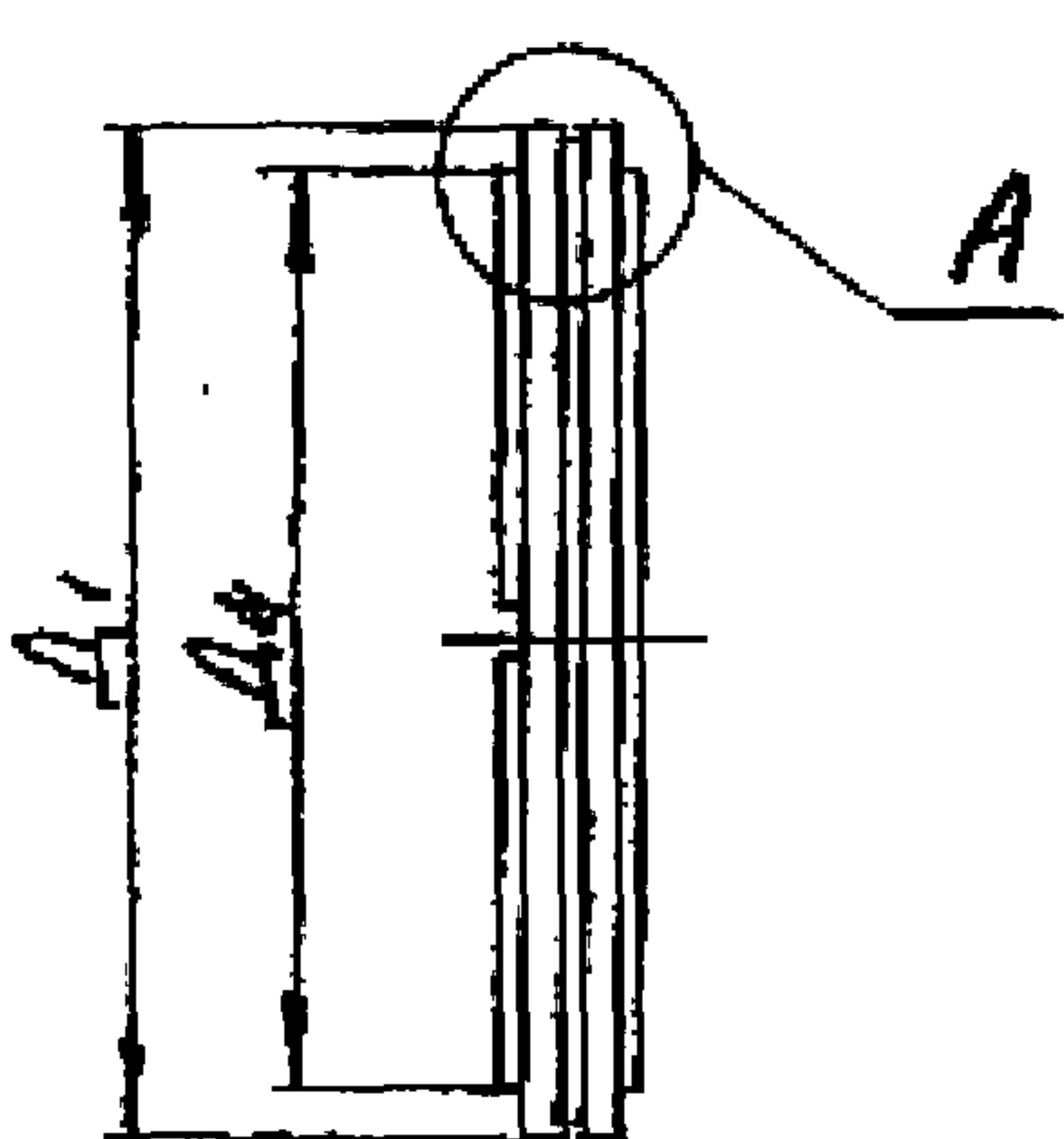


Черт. 6

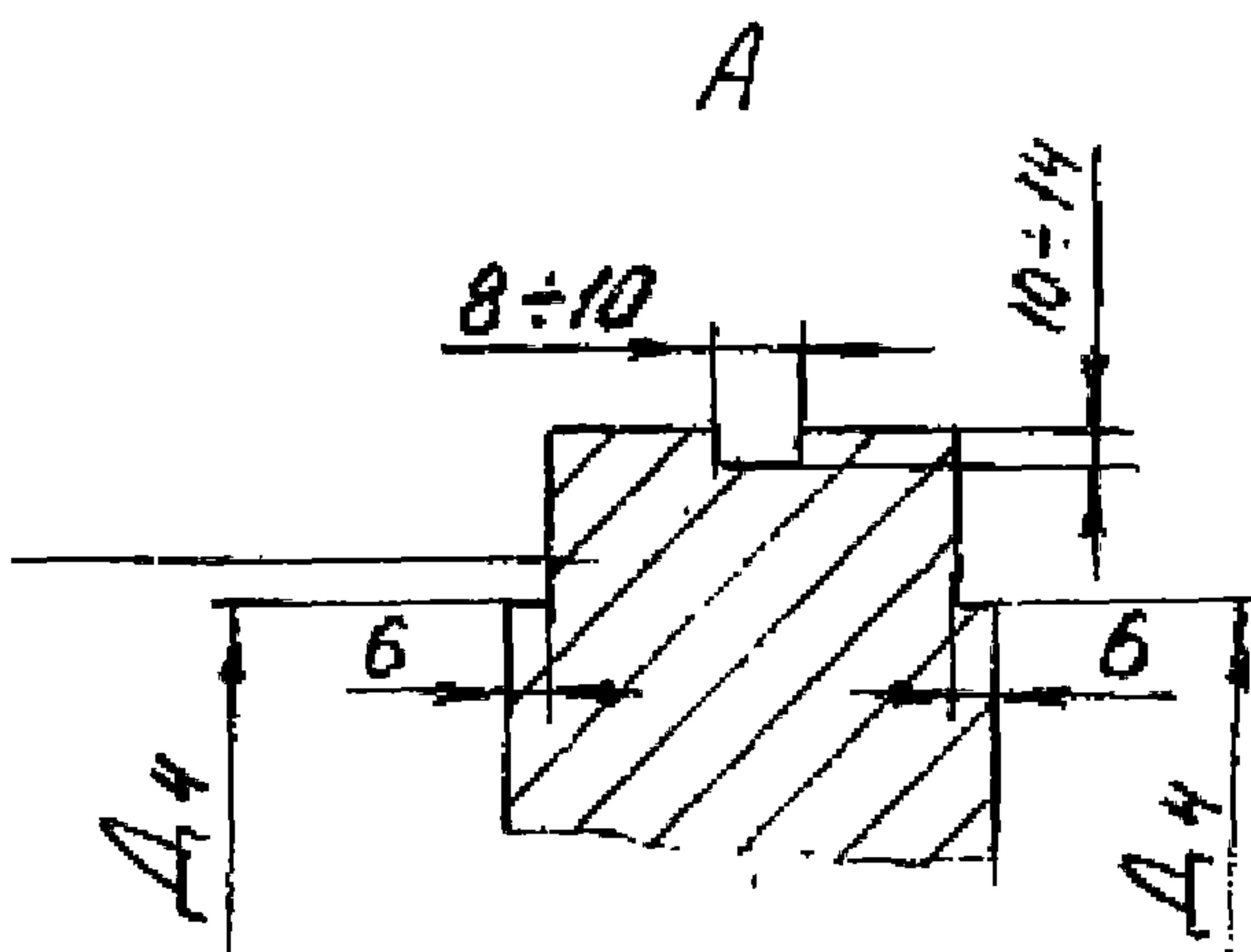
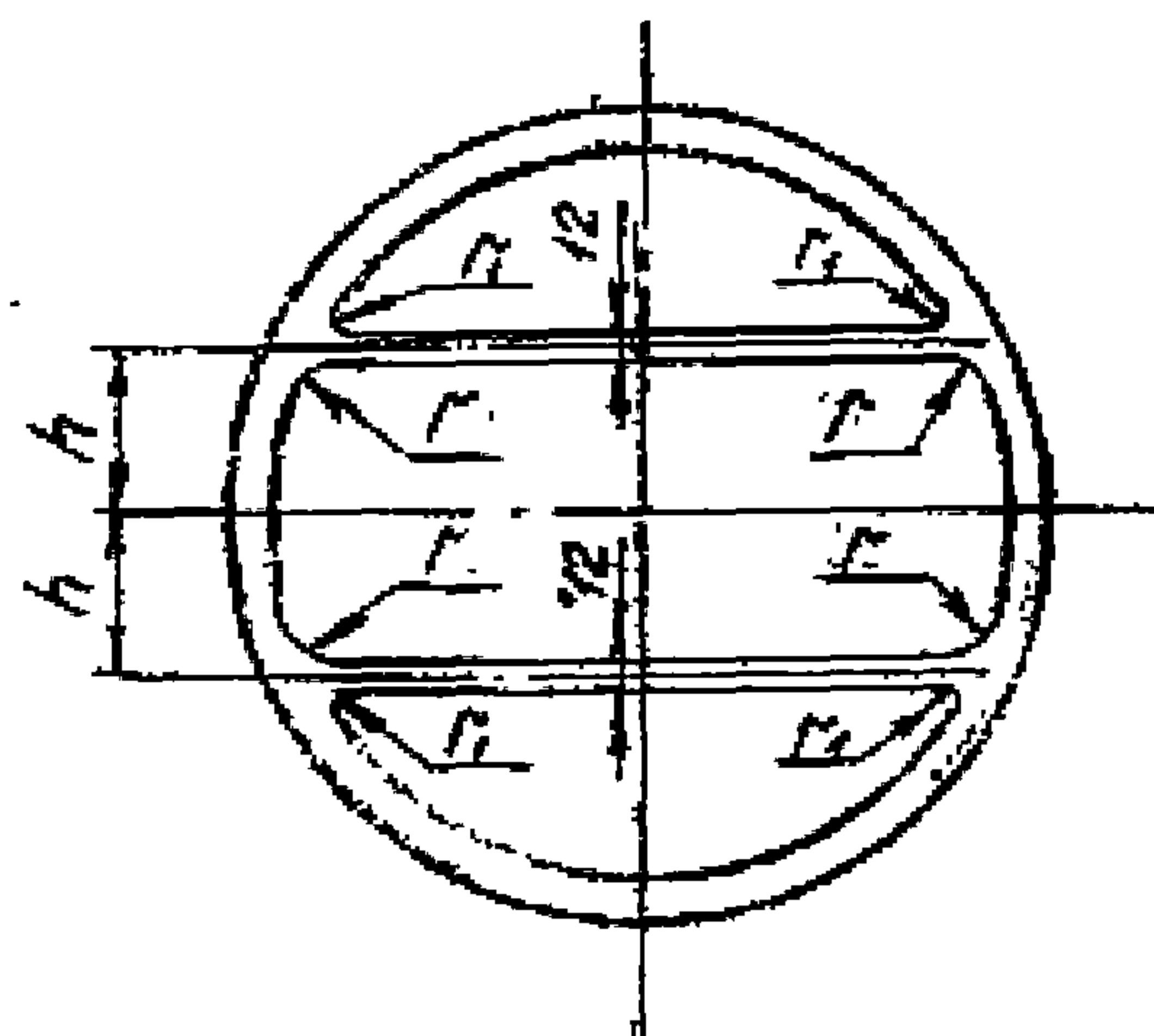
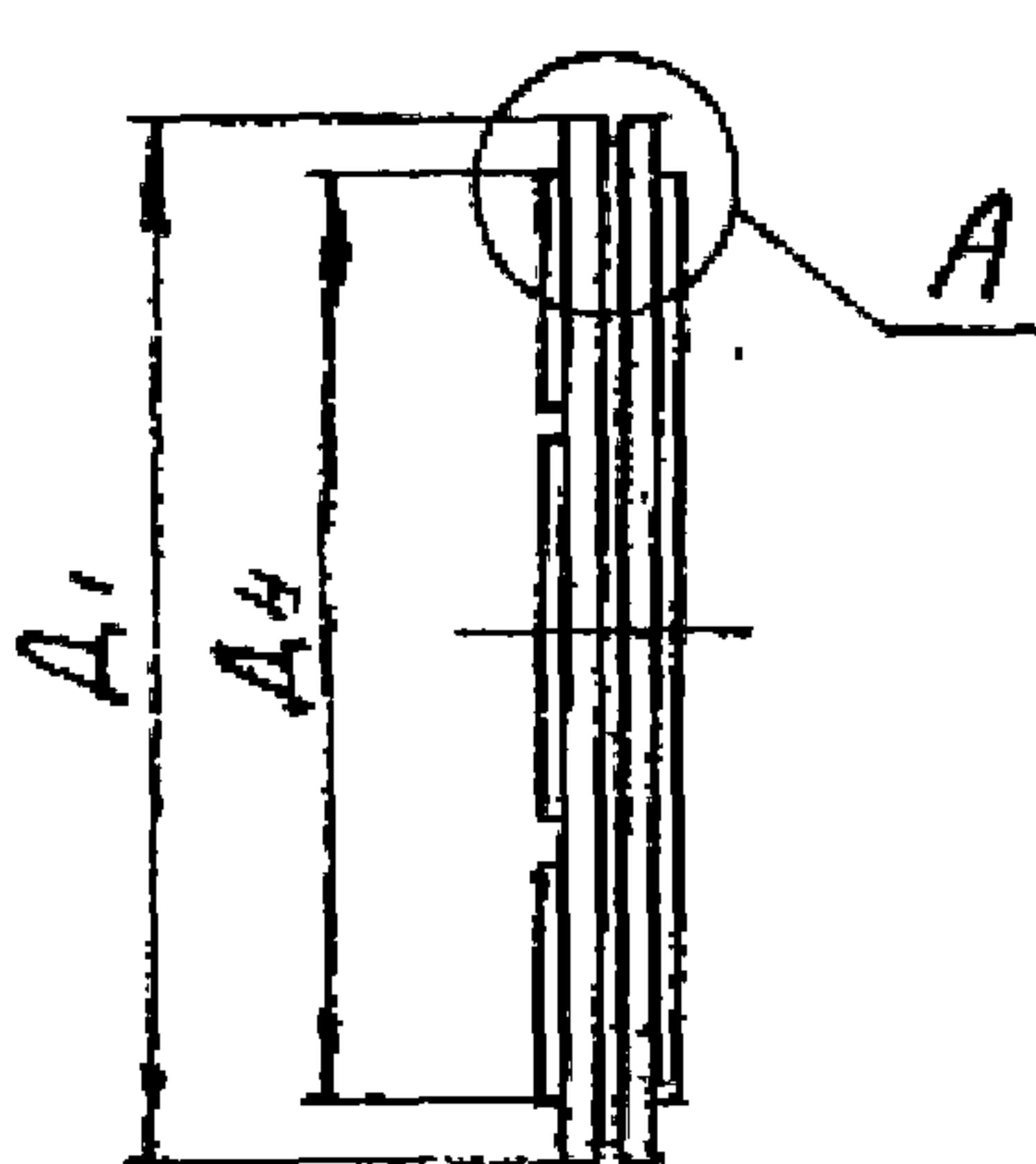
Умечание к черт. 5-6. X\* - привязка отбойника  
определяется по месту.

ст. №	документ	нодн.	адрес
19.00.00.00	Прил. 4дмк		

Решетки неподвижные для трубных пучков аппаратов типа ИП и ИЧ при двух ходах по трубам.



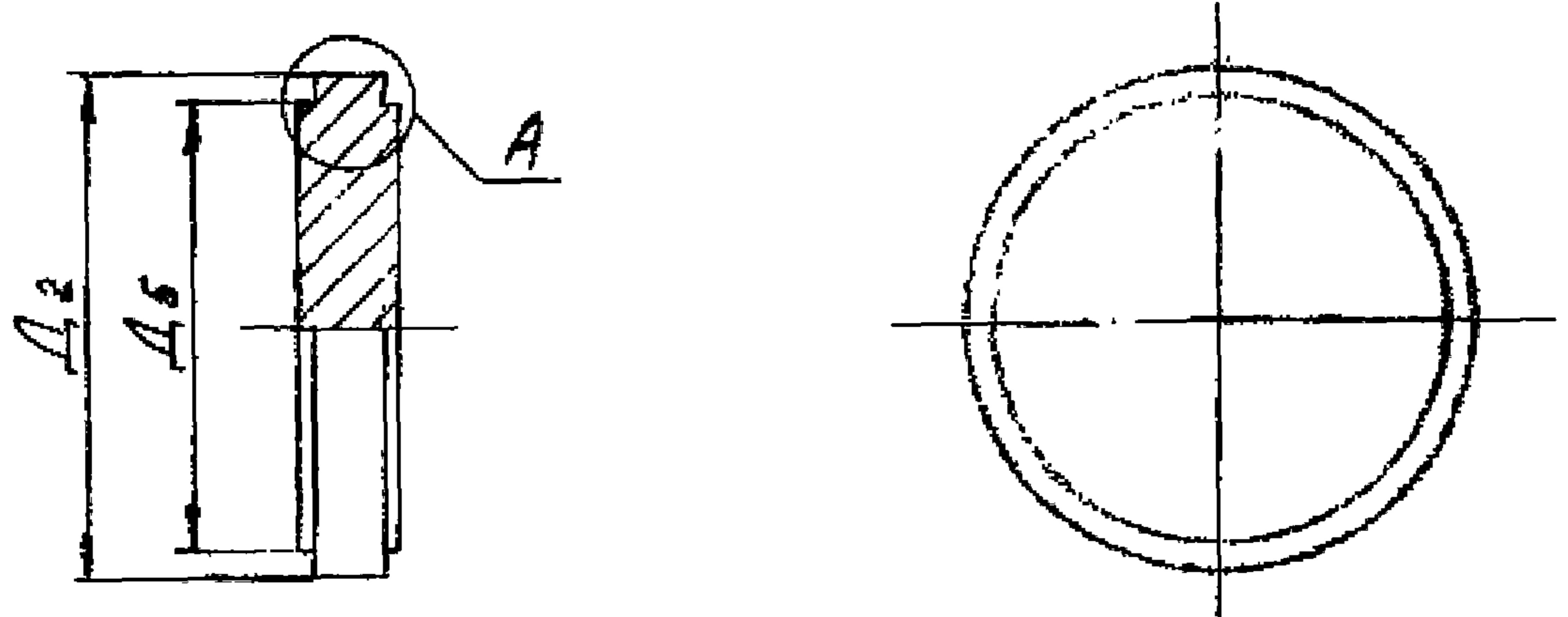
Решетки неподвижные для трубных пучков аппаратов типа ИП при четырех ходах по трубам.



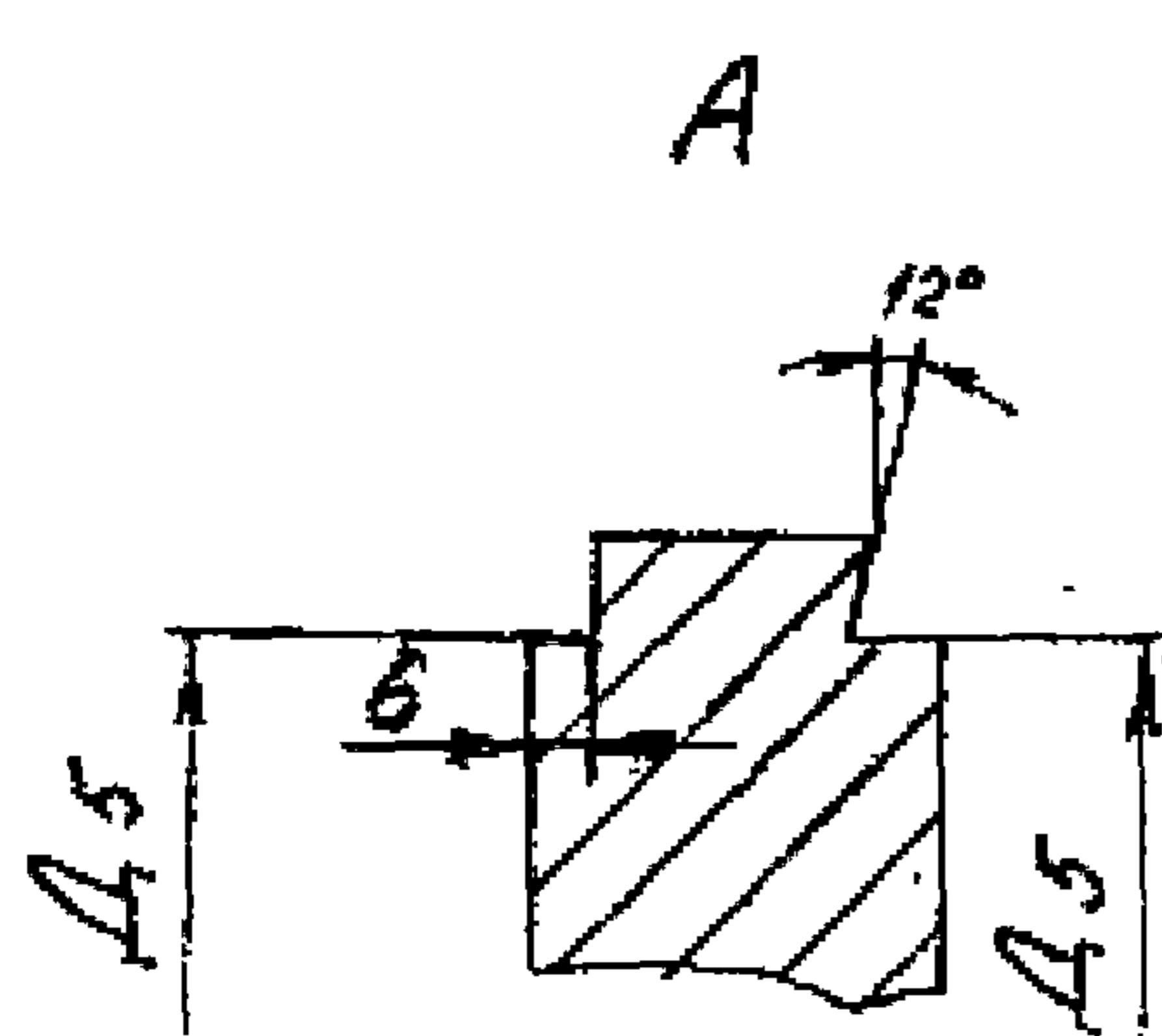
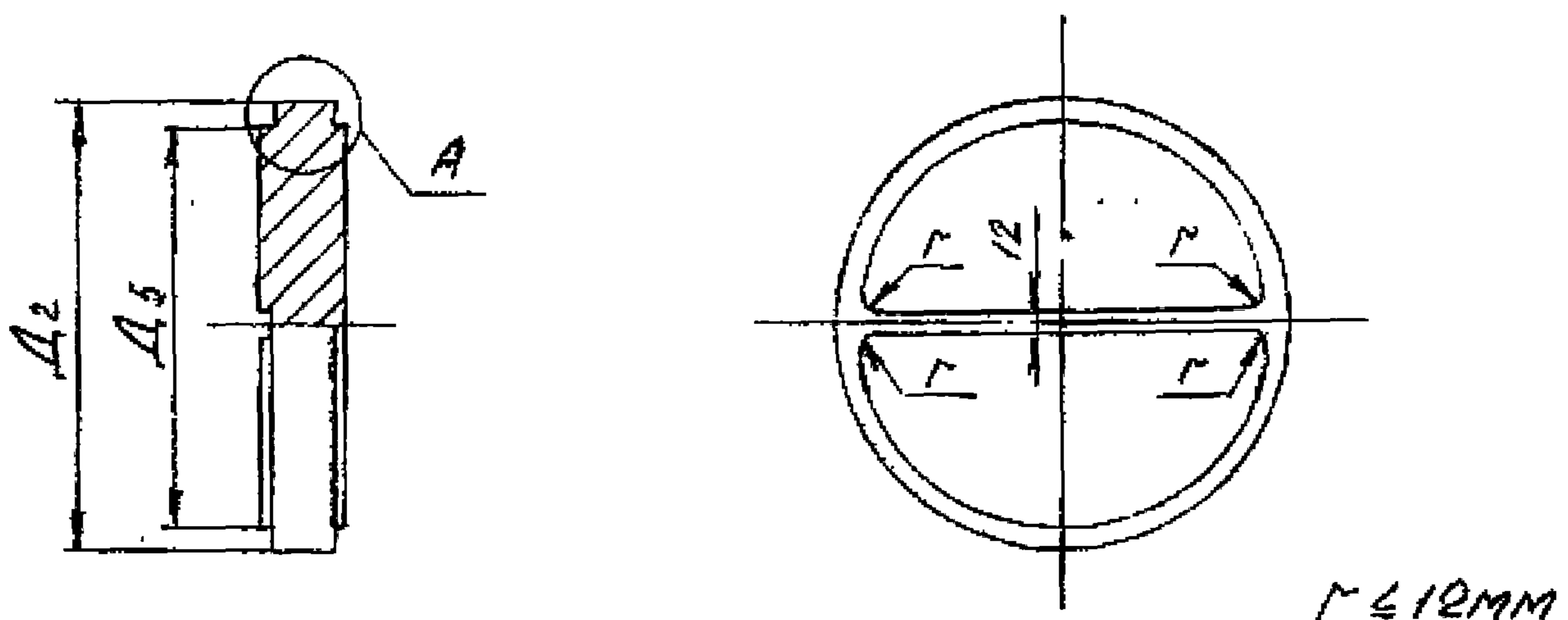
$r \leq 16 \text{ MM}$   
 $r_1 \leq 12 \text{ MM}$

Черт. 7

Решетки подвижные для трубных  
лучков аппаратов типа ИП при  
двух ходах по трубам



Решетки подвижные для трубных  
лучков аппаратов типа ИП при  
четырех ходах по трубам.



Черт. 8

№	Название	Габарит.	Форма
1			

**Основные размеры трубных пучков для аппаратов типа ИП и ИУ**

Внутренний диаметр кожуха, мм	Внутренний диаметр распределительной камеры, мм	Давление, Ру, МПа				Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	а	S		S1							
		для типа										ИП									
		в кожухе	в трубах	в кожухе	в трубах							ИП	ИУ								
800	500*	1,6				563	396	497	496	372	250	40	50	10							
		2,5	4,0	2,5	4,0	557						50	70								
1000	600*	1,6	2,5	1,6	2,5	663	496	597	596	470	-	45	65	12							
		-	-	-		773						55	75								
1200	700*	1,6	2,5	1,6	2,5	875	592	696	695	568	300	60	85	12							
		-	-	-		977						65	90								
1400	800	1,6	2,5	1,6	2,5	1078	690	796	795	660	-	70	100	12							
		-	-	-		1188						75	105								
1600	900	1,6	2,5	1,6	2,5	1266	1090	1195	1095	962	-	75	95	12							
		-	-	-		1294						-	115								
1800	1000	1,6	2,5	1,6	2,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	12							
		-	-	-																	
2000	1100	1,6	2,5	1,6	2,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	12							
		-	-	-																	
2000	1200	1,0	1,6	1,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	12							
		-	-	-																	

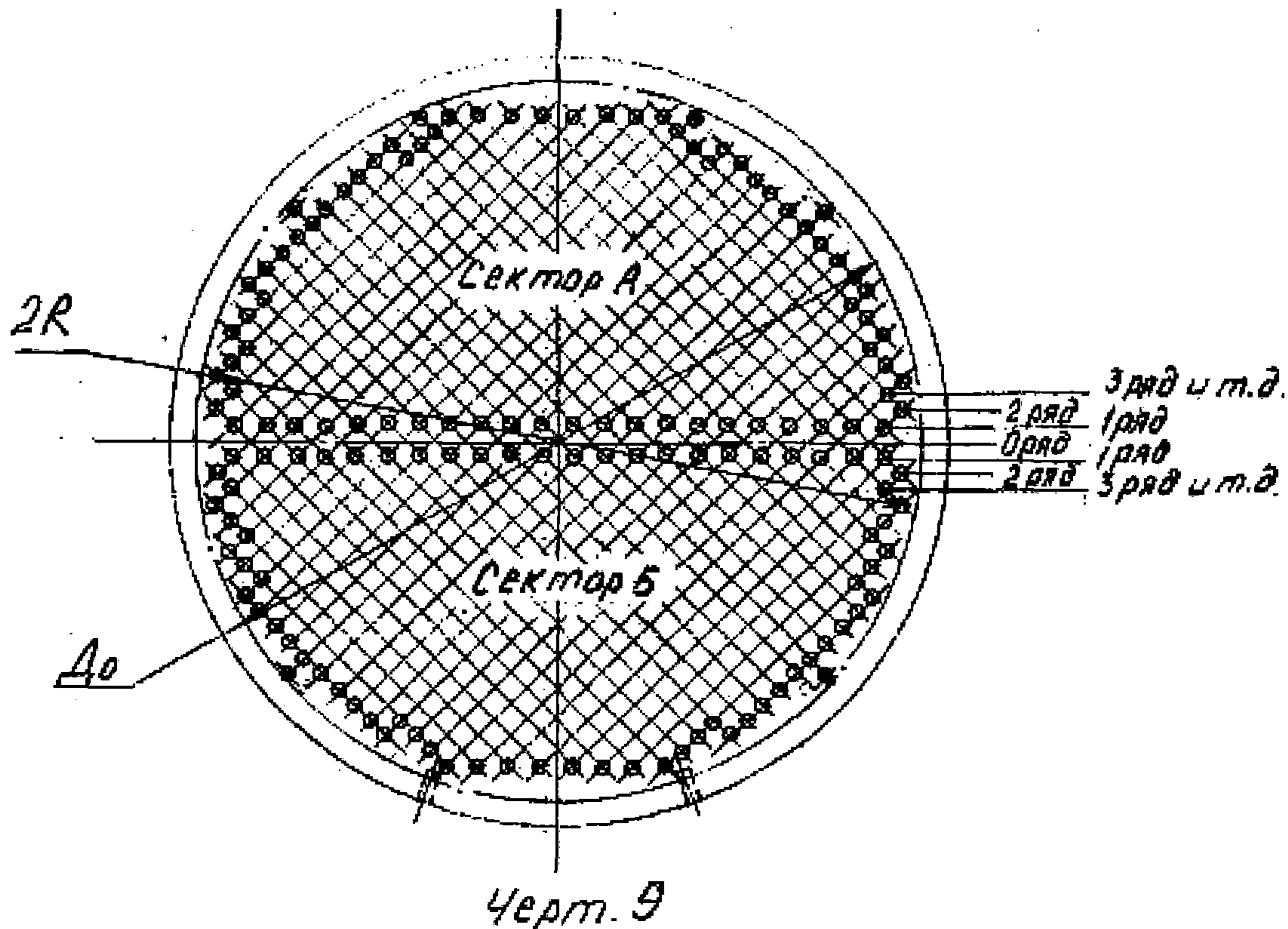
\* Допускается изготавливать распределительную камеру аппаратов из труб диаметром 530, 630, 720 мм

Номер пред. мод.	Внутрен- ний диаметр кожуха, $D_1$ , мм	Внутрен- ний диаметр распред- камеры, $D_1$ , мм	Давление в кожухе, $P_y$ , МПа	Давление в трубах, $P_y$ , МПа	Число ходов по трубам	Масса трубных пучков, кг		
						для типа ИП		для типа ИУ
						труба $\varnothing 25 \times 2,0$	труба $\varnothing 25 \times 2,5$	труба $\varnothing 20 \times 2,0$
ТУ 3932-0302200-99	1800	1000	1,6	1,6	2	780	910	1350
			2,5	4,0		800	930	1380
		1000	1,6	2,5		1180	1390	1980
			2,5	2,5		1820	2160	2940
		1000	1,6	2,5		2530	2980	3830
			2,5	2,5		3260	3860	5010
		1000	1,6	2,5		4220	5000	6320
			2,5	2,5		4020	4740	-
		1100	1,6	2,5		5410	6410	7840
			2,5	2,5		5200	6140	-
		1200	1,0	1,6		6420	7620	9360
			1,6	2,5				9550
		1200	1,0	1,6	4	6170	7300	-

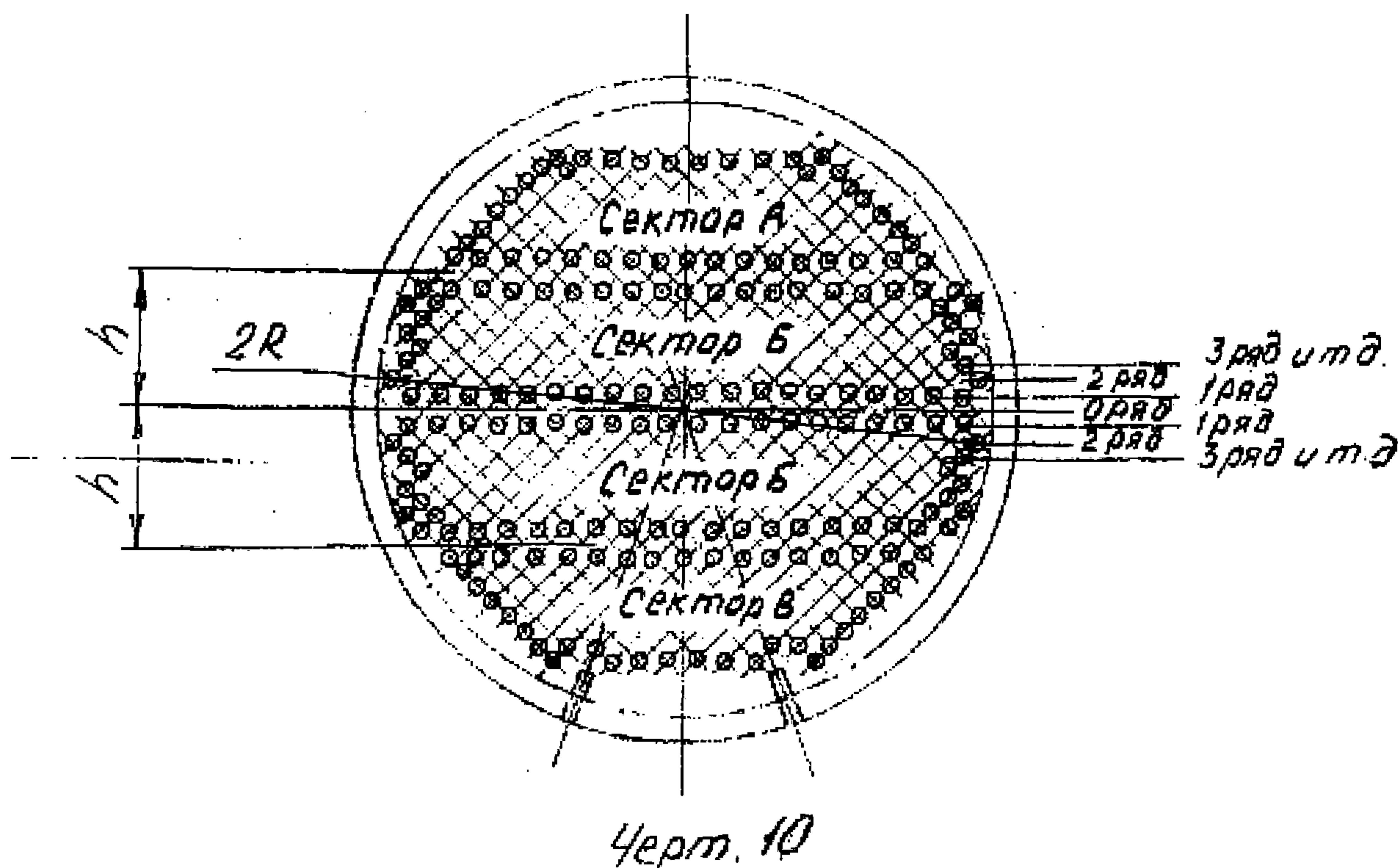
Примечания: 1. Масса трубных пучков рассчитана для стали с удельным весом  $7,85 \text{ г/см}^3$ .

2. Масса трубных пучков рассчитана для номинальных толщин листового проката без учета массы устройства для подвешивания крышек распределительных камер.

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках аппаратов типа ИЛ  
при двух ходах по трубам

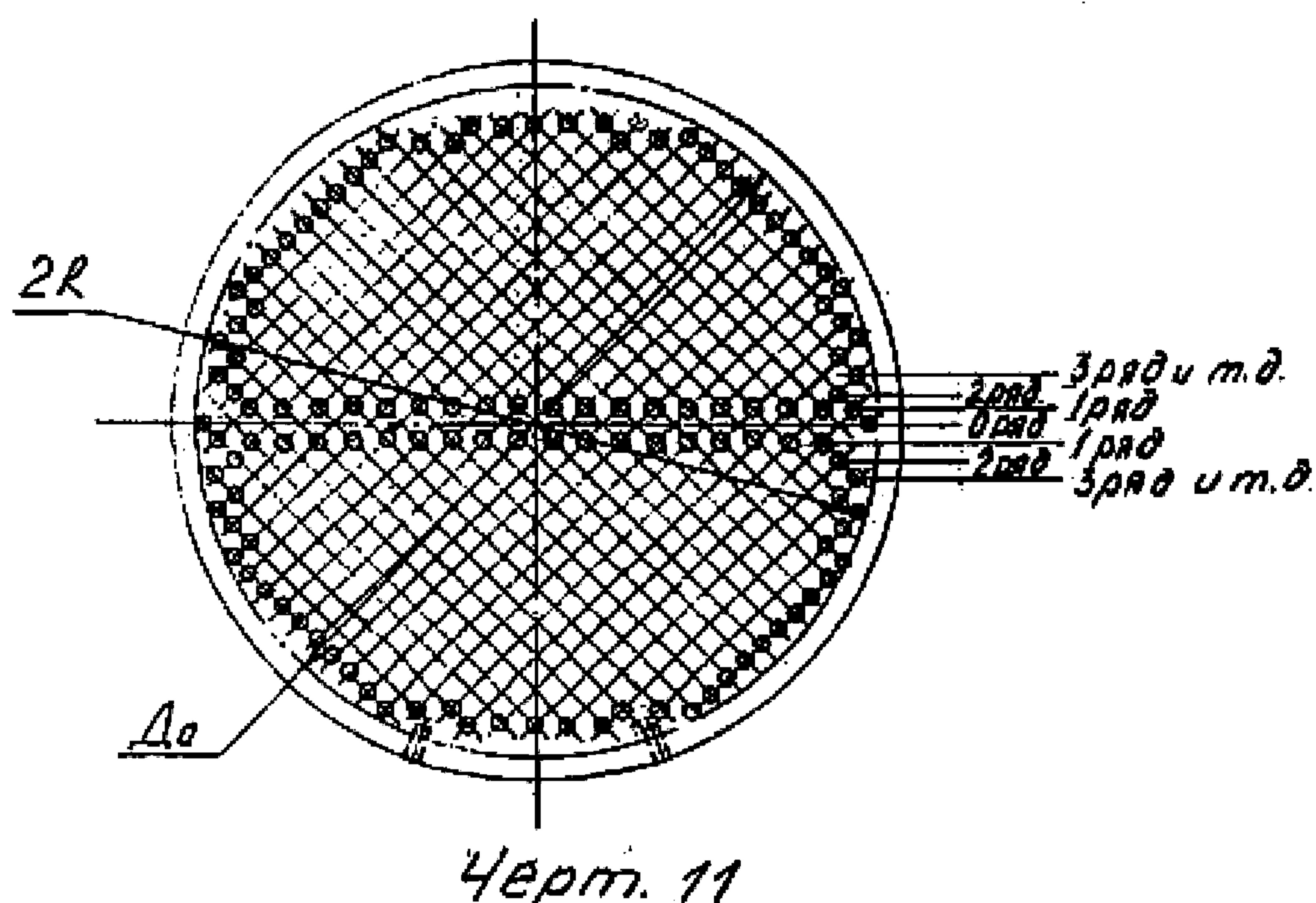


Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках аппаратов типа ИЛ  
при четырех ходах по трубам.





расположение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках аппаратов типа ИУ.



код	№ Бланка	Падж.	Лист

Таблица 9

Размещение ствёрстий под трубы в трубных решётках и перегородках для испарителей типа ИУ

Примечания к табл. 8-9: 1.  $D_p$  - диаметр предельной окружности, за которую не расположают отверстия под трубы.  
2.  $R$  - расстояние от центра до наиболее удаленной образующей отверстия.

Miss Martha	Patricia & Romeo	Bonnie & Neil	Bob & Helen
-------------	------------------	---------------	-------------

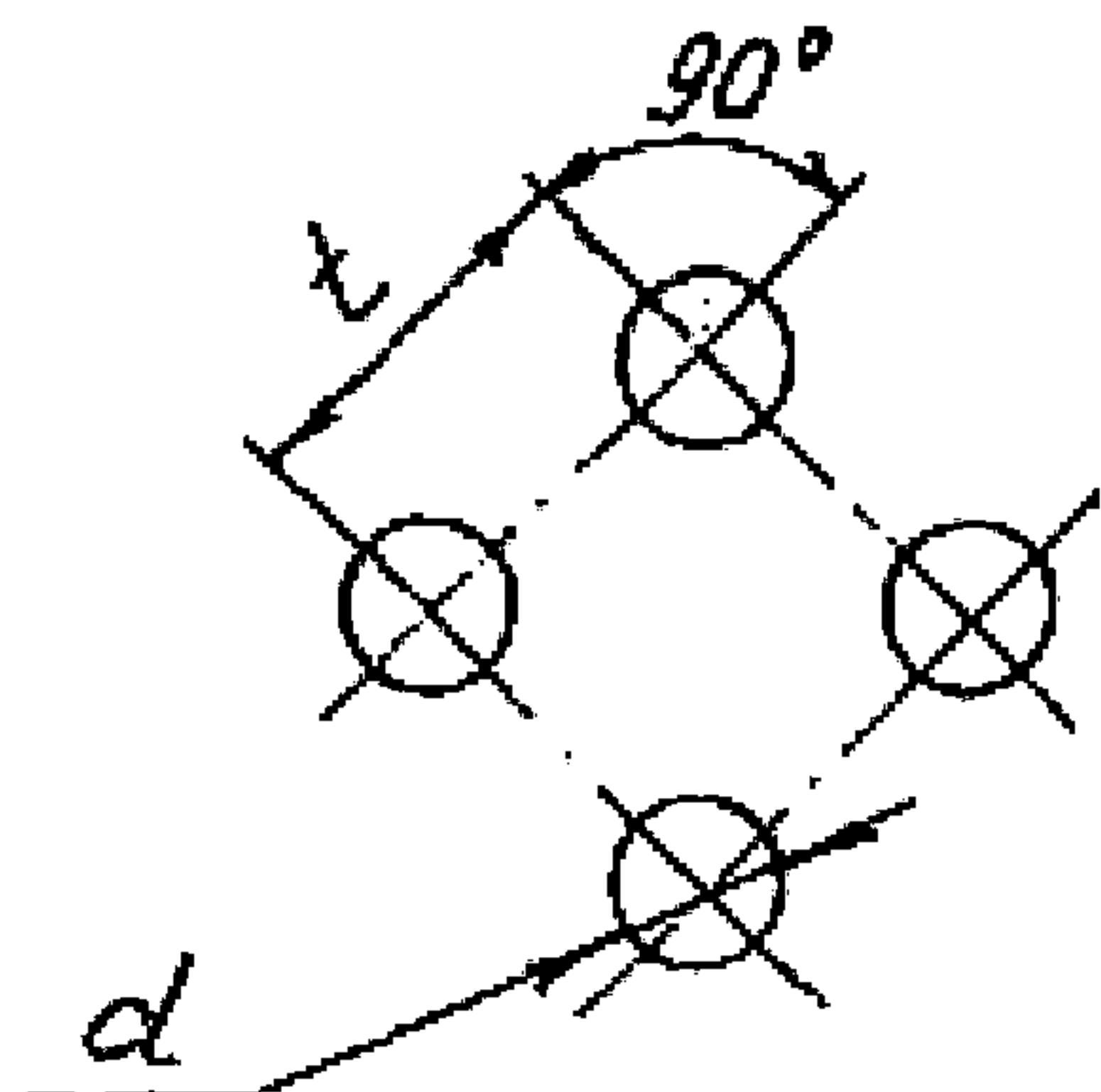

TY 3612-013-00220302-99

6.00-99

Размеры отверстий под трубы и их  
вздутное расположение

Таблица 10

мм



Наружный диаметр труб	cL		t
	трубная решетка	перего- родки	
20	Согласно ОСТ 26-02-1915 (Таблица 1)	20,8	26
25		26,0	32

Черт. 12

Таблица 11

Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц синсовых узлов и деталей аппаратов  
и трубных пучков

Тип аппарата	Исполнение	Температурный предел по материалу	Материал					
			втулка	распределительный камень	труба	трубной решетки	прокладка	прокладка распределительного камня
ИП, ИУ	X1	ст минус 30 до плюс 450	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520.	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520.	Сталь марки 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 5520 или ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.Б	Сталь марки 16ГС и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 5520 или ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8479 гр.ИУ, ГОСТ 19281.	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726	
	X4	своб. плюс 300 до плюс 450		ГОСТ 8731.	Сталь марки 15Х5М или Х8 по ГОСТ 20072, ГОСТ 550-75 гр.А	Сталь марки 15Х5М* или Х8 по ГОСТ 20072, ГОСТ 7350 гр.М2с, ГОСТ 8479 гр.ИУ и технической документации, утвержденной в установленном порядке.	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки Е-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.
ИП	Е1	ст 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.М2с, ГОСТ 25054 гр.ИУ.		Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки Е-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.	
	Е2		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.М2с, ГОСТ 25054 гр.ИУ и технической документации, утвержденной в установленном порядке.		Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки Е-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.	
ИУ	Е4	ст минус 30 плюс 350	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.М2с, ГОСТ 25054 гр.ИУ		Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки Е-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.	
	Е3							

\*  $\sigma_y \geq 400$  МПа

- Примечания: 1. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных ССТ 26-291, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающим материалам, указанным в табл. 11.  
 2. Все материалы, применяемые для изготавления аппаратов, должны иметь сертификаты.  
 3. Допускается изготавливание прокладок из парснита по ГОСТ 481.

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ.

1.3.1. Аппараты и трубные пучки должны быть герметичными.

Класс герметичности 5 по ОСТ 26-11-14.

1.3.2. Срок службы аппаратов:

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

12 лет - для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла до 0,17 мм в год, и сред, вызывающих коррозионное растрескивание.

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 развалцовкой, либо развалцовкой с контролируемым усилием развалцовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель).

Последовательность обварки и развалцовки 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 и штуцерах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" по ГОСТ 28759.3 и ГОСТ 12821.

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

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

1.3.10. Прокладки - картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М 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 VII классу покрытия по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации VI по ГОСТ 9.104.

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

При поставке на экспорт наружные поверхности аппаратов должны иметь покрытия:

Лист	№ документа	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

лист

27

Формат А4

- 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 VI классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "У1" или "Т1" 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. Комплектность аппарата.

1.4.1.1. В комплект поставки аппарата входит:

аппарат в собранном виде, шт. - I;

ответные фланцы с прокладками и крепежом, компл. - I;

запасные прокладки к ответным фланцам, компл. - I

1.4.1.2. К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт и "Руководство по эксплуатации АТК-РЭ", 1999 г., предусмотренные "Правилами" Госгортехнадзора, экз. - 1;

- упаковочные листы, экз. (на каждое отправляемое место) - 2;

- комплектовочная ведомость, экз. - 1.

##### 1.4.2. Комплектность трубного пучка.

1.4.2.1. В комплект поставки трубного пучка входит:

- пучок в собранном виде, шт. - 1.

1.4.2.2. К трубному пучку (при его самостоятельной поставке) должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- удостоверение о качестве, экз. - 1;

- упаковочные листы, экз. (на каждое отправляемое место) - 2.

Техническая и товаросопроводительная документация при поставке на экспорт должна составляться, оформляться и рассыпаться 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, маркировка трубных пучков - по документации предприятия-изготовителя.

1.5.2. Транспортная маркировка аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения - по технической документации предприятия-изготовителя.

#### 1.6. УПАКОВКА.

##### 1.6.1. Упаковка аппаратов.

1.6.1.1. Аппараты транспортируются без упаковки на подкладных брусьях с креплением на открытой железнодорожной платформе согласно погружочному чертежу.

1.6.1.2. Фланцевые соединения штуцеров и муфты должны быть закрыты металлическими или деревянными заглушками на транспортных прокладках (допускается применять заглушки из других материалов).

Чист	№ документ	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

28

Перед пуском аппаратов в эксплуатацию транспортные прокладки подлежат замене на рабочие.

1.6.2. Упаковка трубных пучков.

1.6.2.1. Трубный пучок (при его самостоятельной поставке) транспортируется в упаковке. Торцы трубных решеток на время транспортировки и хранения закрываются деревянными щитами или металлическими листами с рубероидом.

1.6.2.2. Трубные пучки должны быть обернуты рубероидом, проложены штакетником и обвязаны проволокой.

1.6.3. Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ОСТ 26-291 и помещена:

для аппаратов - в верхний штуцер распределительной камеры аппарата;

для трубных пучков - за деревянным (металлическим) щитом трубной решетки.

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

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

1.6.5. Внутренние поверхности аппаратов должны подвергаться процессу консервации, совмещенному с гидроиспытаниями согласно программе и методике испытаний, согласованной в установленном порядке.

Допускается консервация внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014.

1.6.6. 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.

1.6.7. 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-1, с тропическим климатом ВУ-4.

1.6.8. 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.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1. Аппараты и трубные пучки 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 могут 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", 1999 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.

Лист № документа	Подл.	Дата
------------------	-------	------

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

29

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 потенции 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.

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 и трубные пучки (при их самостоятельной поставке) должны подвергаться техническому контролю на соответствие требованиям настоящих технических условий, ОСТ 26-291 и конструкторской документации, осуществляемому ОТК предприятия-изготовителя.

При поставке на экспорт аппараты и трубные пучки (при их самостоятельной поставке) должны быть приняты в порядке, установленном на предприятии-изготовителе.

3.2. Каждый аппарат и трубный пучок (при его самостоятельной поставке) на предприятии-изготовителе должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям.

3.3. Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 12 и ОСТ 26-291.

Таблица 12

Наименование проверок	Пункт технических требований		Пункт методов контроля	
	для аппаратов	для трубных пучков	для аппаратов	для трубных пучков
Проверка присоединительных и габаритных размеров	1.2.1.2.	1.2.2.1.		4.1.
Проверка поверхности теплообмена	1.2.1.3.	1.2.1.3.		4.2.
Гидравлические испытания	1.3.1.	1.3.1.		4.6.
Контроль качества сварных швов	1.3.4., 1.3.5.,	1.3.4., 1.3.5.		4.4.
Проверка комплектности маркировки.	1.4. 1.5. 1.3.13., 1.3.14.	1.4. 1.5. -		4.8.
окраски				4.8.
консервации	1.6.4., 1.6.5.	1.6.4., 1.6.5.		4.8.
упаковки	1.6.	1.6.		4.8.
Проверка массы	1.2.1.4.	1.2.2.2.		4.9.

3.4. Аппарат (трубный пучок) считается выдержавшим испытания, если полностью подтверждено соответствие аппарата (трубного пучка) требованиям настоящих технических условий и комплекту конструкторской документации.

3.5. Если при приемо-сдаточных испытаниях выявлены несоответствия аппаратов (трубных пучков) требованиям настоящих технических условий хотя бы по одному пункту, а также в случае обнаружения дефектов, аппараты (трубные пучки) должны быть возвращены в производство для устранения дефектов. После устранения дефектов, а также причин, их вызывающих, аппараты (трубные пучки) 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 (трубном пучке) 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.

#### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования раздела 1.2.1.1., 1.2.1.2., 1.2.2.1., 1.3.6., 1.3.7. 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.3) проверяется косвенным методом по формуле:

$$F = \pi d_h \times \ell \times n, \text{ м}^2$$

где:  $d_h$  - наружный диаметр трубы, м;  
 $\ell$  - 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.1.2.3.; табл.11), 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.1.2.1.4., табл. 4; п.1.2.2.2., табл. 7) производится взвешиванием на весах с метрологической характеристикой, приведенной в табл. 13.

Лист	№ документа	Подп.	Дата

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**стандартных и нестандартных средств измерения**  
**(контроля) и испытания оборудования**

Таблица 13

Наименование	НТД	Метрологические характеристики	
		Предел измерения	Погрешность или класс
1. Штангенциркуль	ГОСТ 166	320-1000 мм	1 кл.
2. Штангенциркуль-Щ-2	ГОСТ 166	0-250 мм	1 кл.
3. Штангенциркуль-Щ-3	ГОСТ 166	500-2000 мм	1 кл.
4. Рулетка измерительная	ГОСТ 7502	2,5,10,20 м	2 кл.
5. Манометр	ГОСТ 2405	1-10 МПа	1,5 кл.
6. Весы для статического взвешивания	-	40 т	кл. точности обычный
7. Термометры	-	(-50...0) °C (0...500) °C	1 кл.
8. Калибры пробки гладкие "ПР"	ГОСТ 17757	о 25,5; о 20,5	НII
9. Калибры пробки гладкие "НЕ"	ГОСТ 17757	о 25,5; о 20,5	НII
10. Штангеншовомер ШВ-1	ГОСТ 17757		0,15 мм

Допускается применение средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

## 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Аппараты и трубные пучки (при их самостоятельной поставке) могут транспортироваться:

- автомашинами в соответствии с "Общими правилами перевозки грузов автотранспортом", утвержденными Министерством автомобильного транспорта 30 июля 1971 г.;

- по железной дороге на открытых платформах в соответствии с "Правилами перевозки грузов", издание "Транспорт", Москва, и "Техническими условиями перевозки и крепления грузов", МПС, 1969 г.;

- морским транспортом в соответствии с "Общими специальными правилами перевозки грузов", утвержденными Минморфлотом СССР и с "Правилами безопасной морской перевозки генеральных грузов", Рекламбюро, Москва, 1981 г.

5.2. Условия транспортирования: Ж1 - для районов с умеренным климатом, ОЖ1 - для районов с тропическим климатом по ГОСТ 15150.

5.3. Условия хранения ОЖ2 по ГОСТ 15150. При хранении аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) должны быть соблюдены следующие условия:

защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;

Лист	№ документа	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

32

- 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.2.3. 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 и трубных пучков 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.

Лист	№ документа	Подп.	Дата

Приложение 1  
Обязательное

Предельное расчетное давление для аппаратов  
в зависимости от температуры среды

Давление условное  Ру, 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

Лист	№ бланка	Подп.	Дата

**БЛАНК ЗАКАЗА**  
**для изготовления стандартного кожухотрубчатого теплообменного аппарата**  
**по данным технологического процесса**

1	Предприятие-потребитель	Расположение аппарата	горизонт.	верт.
2	Наименование установки	Тип аппарата		
3	Технологическая позиция	Термообработка (корпус/камера)		
4	Назначение аппарата	Материальное исполнение		

**ДАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

Наименование рабочей среды	Межтрубное пр-во		Трубное пр-во	
	Вход	Выход	Вход	Выход
Общий расход, кг/ч				
Пар, кг/ч				
Жидкость, кг/ч				
Водяной пар, кг/ч				
Вода, кг/ч				
Неконденсируемый газ, кг/ч				
Температура, °C				
Рабочее давление, бар				
Термическое сопротивление загрязнений, м <sup>2</sup> К/Вт x 10 <sup>4</sup>				
Допуск перепад давления, бар				
Необходимость очистки (да/нет)				

**ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СРЕДЫ**

Пар	Плотность, кг/м <sup>3</sup>				
	Кинематическая вязкость, м <sup>2</sup> /с x 10 <sup>6</sup>				
	Молекулярный вес				
	Молекулярный вес неконд. газа				
	Теплоемкость, Дж/кг К				
	Теплопроводность, Вт/м К				
Жидкость	Плотность, кг/м <sup>3</sup>				
	Кинематическая вязкость, м <sup>2</sup> /с x 10 <sup>6</sup>				
	Теплоемкость, Дж/кг К				
	Теплопроводность, Вт/м К				
	Поверхностное натяжение, н/м x 10 <sup>3</sup>				

**ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ**

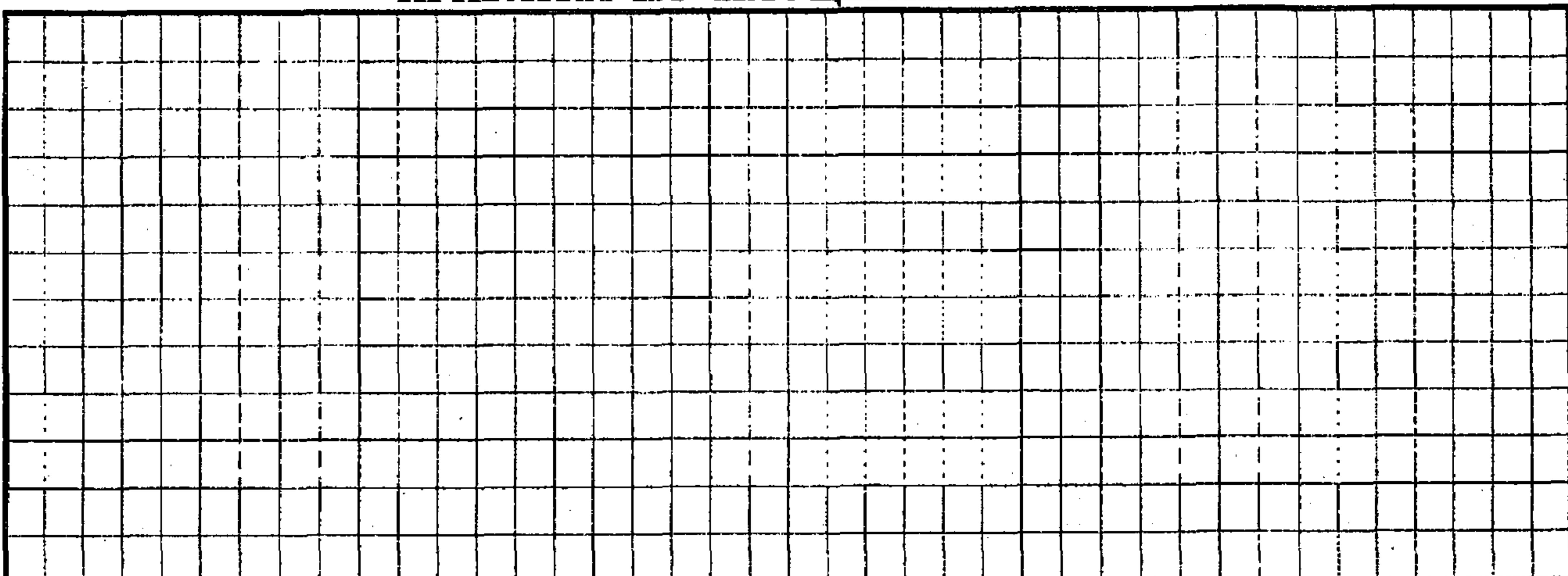
Температура кипения при давлении 0,07 МПа, °C		
Химический состав среды в %		
Вредность по ГОСТ 12.1.007-76 (класс опасности)		
Воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004-91		
Взрывоопасность по ГОСТ Р 51330.11, 19 (с указанием категории и группы смеси)		
Вызывает среда коррозионное растрескивание (да/нет)		

1	Зам.	Изв. № 1			ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

## ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА

Отрицательная температура стенки аппарата под давлением, °C			
Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °C			
Аппарат устанавливается на бетонном основании/ металлоконструкции			
Наружный диаметр теплообменных труб, мм			
Схема размещения труб в трубной решетке	По квадрату	По треугольнику	
Испытания на МКК основного металла и сварных соединений	да	нет	
Необходимость установки деталей для крепления теплоизоляции	да	нет	
Тип крепления труб в трубной решетке	развальцовка	обварка с развальцовкой	
Шарниры	правые	левые	нет

## СХЕМА АППАРАТА ПРИВЯЗКА ПО ШТУЦЕРАМ И ОПОРАМ



### ШТУЦЕРЫ

Номер штуцера по схеме	Назначение	Условный диаметр, мм	Условное давление, кгс/см <sup>2</sup>

Примечание.

Схема аппарата и привязка по штуцерам и опорам дается в случае отличий от указанных в настоящих технических условиях.

**Конструкция аппарата, выбранного согласно данному бланку заказа, подлежит согласованию с заказчиком.**

Наименование и почтовый адрес организации Заказчика \_\_\_\_\_

Подпись руководителя проектной организации, выполнившей технологический расчет и выбор аппарата

(Должность)

(Личная подпись)

(Расшифровка подписи)

(Дата)

1	Зам.	Изв. № 1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

36

**БЛАНК ЗАКАЗА**  
**на изготовление теплообменного аппарата**  
**по ТУ 3612-013-00220302-99**

1. Условное обозначение \_\_\_\_\_

2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	в трубах	в кожухе
2.1.	Давление, МПа Р раб. Р расч.		
2.2.	Температура рабочая, °C на входе на выходе		
2.3.	Температура стенок кожуха и труб, °C		
2.3.	Температура расчетная, °C		
2.4.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °C		
2.5.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °C, (заполняют для аппаратов, устанавливаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении)		
2.6.	Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °C		
2.7.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.8.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.9.	Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности)		
	воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 "да", "нет"		
	взрывоопасность по ГОСТ Р 51330.11, 19 (с указанием категории и группы смеси)		
	Вызывает среда коррозионное растрескивание "да", "нет"		
3.	Материал прокладок		
4.	Необходимость установки деталей для крепления теплоизоляции "да", "нет" (ненужное зачеркнуть) (детали устанавливаются для аппаратов диаметром кожуха $\geq 500$ мм)		
5.	Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию основного металла и сварных соединений "да", "нет", если – да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х22Н6Т)		

					Лист
1	Зам.	Изв. № 1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-013-00220302-99

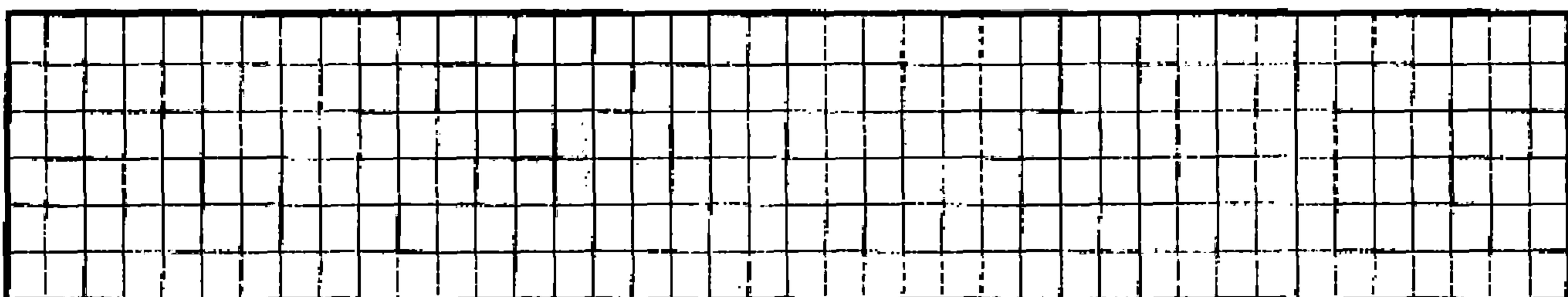
6. Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуются"  
(ненужное зачеркнуть)  
*(шарнирные устройства устанавливаются на распределительных катерах Ø 500 – 1200 мм на Ру ≤ 4,0 МПа)*

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

8. Указать тип крепления труб в трубных решетках: "развальцовка",  
"обварка с развальцовкой" (ненужное зачеркнуть)

9. Трубы бесшовные "да", "нет" (ненужное зачеркнуть)

10 **Схема аппарата с привязочными размерами штуцеров и опор**  
*(приводят для аппаратов, в которых имеются отличия от настоящих ТУ)*



#### ШТУЦЕРЫ

Номер штуцера по схеме	Назначение штуцеров	Условный диаметр штуцеров, мм	Условное давление, МПа

Примечания:

1. Схему аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в настоящих ТУ.
2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих ТУ.
3. Условные диаметры штуцеров указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ.

11. Содержание принятых отличий от прототипа теплообменного аппарата  
(допускаются отличия, перечисленные в настоящих технических условиях).

Бланк заказа на изготовление теплообменного аппарата по ТУ 3612-013-00220302-99  
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)

(Личная подпись)

(Расшифровка подписи)

(Дата)

1	Зам.	Изв. № 1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

38

Приложение 4  
Обязательное

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ**  
**для заказа трубного пучка теплообменного аппарата**  
**по ТУ 3612-013-00220302-99**

1.	Условное обозначение трубного пучка	
2.	Расчетные и рабочие условия	
	Параметры среды	
2.1.	в трубах	в кожухе
Давление, МПа		
P расч.		
P раб.		
2.2. Температура рабочая, °C		
на входе		
на выходе		
2.3. Температура расчетная, °C		
2.4. Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящего- ся под давлением, °C		
2.5. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °C		
2.6. Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.7. Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.8. 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 проведения испытания на межкристаллит- ную коррозию сварных соединений "да", "нет", если - да, указать метод по ГОСТ 6032	
	(заполняют для трубных пучков, в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т)	
4.	Наружный диаметр неподвижной трубной решетки	

## 5. Толщина неподвижной трубной решетки.

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)

Чертежник	№ документа	Директ.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист  
40

Формат А4

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

ГОСТ 9.014-78	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 15180-86
ГОСТ 9.032-74	ГОСТ 5959-80	ГОСТ 17314-81
ГОСТ 9.104-79	ГОСТ 6032-89	ГОСТ 17757-72
ГОСТ 9.402-80	ГОСТ 6465-76	ГОСТ 19281-89
ГОСТ 12.0.003-74	ГОСТ 7350-77	ГОСТ 20072-74
ГОСТ 12.1.004-91	ГОСТ 7502-98	ГОСТ 24297-87
ГОСТ 12.1.005-88	ГОСТ 8479-70	ГОСТ 24634-81 Э
ГОСТ 12.1.007-76	ГОСТ 8731-74	ГОСТ 25054-81
ГОСТ 12.2.007.0-75	ГОСТ 8733-74	ГОСТ 25129-82
ГОСТ Р 15.201-2000	ГОСТ 8828-89	ГОСТ 28759.3-90
ГОСТ 166-89	ГОСТ 9045-93	ГОСТ Р 51330.11-99
ГОСТ 380-94	ГОСТ 9109-81	ГОСТ Р 51330.19-99
ГОСТ 481-80	ГОСТ 9941-81	OCT 26-11-09-85
ГОСТ 550-75	ГОСТ 10144-89	OCT 26.260.14-2001
ГОСТ 1050-88	ГОСТ 10885-85	OCT 26 291-94
ГОСТ 2208-91	ГОСТ 12821-80	OCT 26-02-1015-85
ГОСТ 2405-88	ГОСТ 13726-97	OCT 26-2043-91
ГОСТ 2850-95	ГОСТ 14192-96	OCT 26-2091-93
ГОСТ 4986-79	ГОСТ 14637-89	ТУ 10-1301-83
ГОСТ 5520-79	ГОСТ 15150-69	РД 09-167-97

«Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, ПБ 03-576-03» Госгортехнадзора России.

«Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных, ПБ 03-584-03» Госгортехнадзора России.

«Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, ПБ 09-540-03» Госгортехнадзора России.

«Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-563-03» Госгортехнадзора России.

«Общие правила перевозки грузов автотранспортом», 1971 г.

«Правила перевозки грузов», изд. «Транспорт», Москва, 1977 г.

«Технические условия погрузки и крепления грузов», изд. «Транспорт», Москва, 1988 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-2004», ОАО «ВНИИнефтемаш».

«Строительные нормы и правила. Строительство в сейсмических районах (СНиП II-7-81)

					Лист
1	Зам.	Изв. № 1			
Иzm.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-013-00220302-99

## 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					

Изм. лист	№ блокнот.	Лист	Даты

ТУ 3612-013-00220302-99

л.с.

42

Формат А4

## Содержание

<b>Вводная часть</b>	2
<b>1. Технические требования</b>	3
<b>2. Требования безопасности и экологии</b>	29
<b>3. Правила приемки</b>	30
<b>4. Методы контроля</b>	31
<b>5. Транспортирование и хранение</b>	32
<b>6. Указания по эксплуатации</b>	33
<b>7. Гарантии изготовителя</b>	33
<b>8. Приложение 1</b>	34
<b>9. Приложение 2</b>	35
<b>10. Приложение 3</b>	37
<b>11. Приложение 4</b>	39
<b>11. Перечень нормативно-технической документации, на которую дается ссылка в настоящих технических условиях</b>	41
<b>12. Лист регистрации изменений</b>	42
<b>13. Содержание</b>	43

Изм/лист	№ бланка	Редл.	Даты

ТУ 3612-013-00220302-99

Ак

43

ОКП 36 1215

УДК  
ГРУППА Г 47  
ГР

УТВЕРЖДАЮ  
Первый зам. генерального директора  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



В.А Емелькина

2010 г.

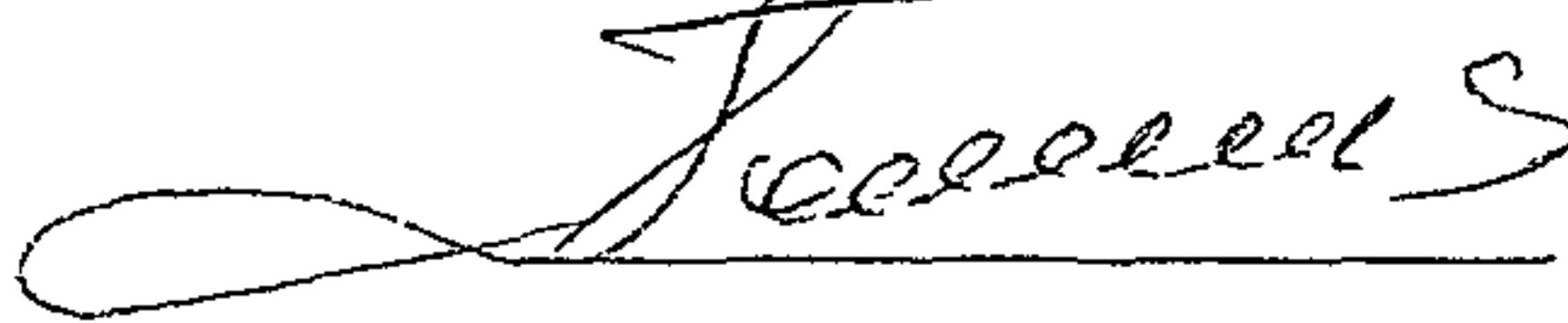
ИЗВЕЩЕНИЕ № 3

об изменении ТУ 3612-013-00220302-99

«Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.

Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним»

Заведующий научно-исследовательским  
и конструкторским отделом  
теплообменной аппаратуры № 17

 В.Л Головачев

«14» 12 2010 г.

2010

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»		отд. №17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 3		ОБОЗНАЧЕНИЕ ТУ 3612-013-00220302-99	
Дата выпуска		Срок изм.			Лист	Листов
					2	5
Причина		Изменение стандарта			Код	
					4	
Указание о заделе		Не отражается				
Указание о внедрении		Со дня регистрации				
Применимость		Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним.				
Разослать		Всем учтенным абонентам				
Приложение						
изм.		содержание изменения				
3						

Титульный лист. Продлить срок действия до 01.01.2016 г.

На титульном листе и по всему тексту заменить ссылку: АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ» на ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ».

Извещения № 1 и 2 об изменении ТУ 3612-013-00220302-99 аннулировать и заменить на извещение № 3 об изменении ТУ 3612-013-00220302-99.

**Лист 2.** Второй абзац. Заменить ссылку: «ГОСТ 15.001 при участии АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ» на «ГОСТ Р 15.201 при авторском надзоре ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ» и слова: «Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление» на «Ростехнадзора на применение аппаратов».

Шестой абзац изложить в новой редакции: «Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным, холодным и тропическим климатом. Климатическое исполнение “У”, “УХЛ” и “Т”, категории размещения изделия 1 по ГОСТ 15150»

Седьмой абзац. Заменить слова: «до 7 баллов» на «не более 6 баллов».

Дополнить абзацем: «Возможность эксплуатации аппаратов в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП II-7 с учетом конкретного типоразмера».

**Лист 2.** Основная надпись В подзаголовке графы «Лит» проставить литеру «А».

Составил	Толова	14.12.2010	Н.контр	Юлдашева	10/12	14.12.2010
Проверил	Родионов	14.12.2010				
Изменение внес						

ИЗВЕЩЕНИЕ 3		ТУ 3612-013-00220302-99	ЛИСТ 3		
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
3					
<b>Лист 2.</b> После «Примера условного обозначения теплообменного аппарата при заказе» исключить абзац со словами: «При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 2».					
Ввести новые абзацы:					
«Применять условное обозначение аппарата (шифр) стандартного теплообменника по ТУ 3612-013-00220302-99 для изготовления аппарата, отличающегося по параметрам, указанным в настоящих технических условиях, равно как и ссылка на стандартные аппараты по ТУ 3612-013- 00220302-99 не допускается					
Выбор геометрических характеристик аппарата по настоящим техническим условиям должен определяться на основании теплового и гидравлического расчета, а также анализа на вибрацию труб в трубном пучке, выполняемых на основании технологических данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник в приложении к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812·2007).					
Выбор материального исполнения должен основываться на материалах, стойких в коррозионном отношении для сред при данных условиях эксплуатации.					
Заказ стандартного аппарата или трубного пучка (при его самостоятельной поставке) по ТУ 3612-013-00220302-99 осуществляется на основании данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник в приложении С к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812·2007) с указанием в нем условного обозначения аппарата»					
<b>Лист 3.</b> Первый абзац исключить.					
Второй абзац Исключить слово «Примечание». Заменить слова « в опросном листе или бланке заказа (Приложение 2, 3,4)» на «в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник, в приложении к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812.2007)».					
Четвертый абзац. Исключить слова. «При заказе трубных пучков для теплообменных аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 4».					
<b>Лист 3. Технические требования</b>					
Пункт 1.1 изложить в новой редакции.					
«1.1. Аппараты и трубные пучки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812·2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке					

ИЗМ.

## СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

3

Apparatusы, поставляемые на экспорт, дополнительно к требованиям, изложенными в настоящих технических условиях, должны соответствовать требованиям контракта (договора), ГОСТ 9 401, ГОСТ 15151»

**Лист 4.** Пункт 1.2.1.6 исключить

**Лист 14** аннулировать

**Лист 19.** Графа  $D_3$ .

Для внутреннего диаметра распределительной камеры 700 мм заменить значение 696 на 697

Для внутреннего диаметра распределительной камеры 900 мм заменить значение 895 на 896

**Лист 26.** Таблица 11.

Графа «Материал труб». Для исполнения М1 ссылку на ГОСТ 8733 гр. В дополнить сноской «<sup>1)</sup>».

Графа «Материал трубыной решетки»

- для исполнения аппарата по материалу М1 слова изложить в новой редакции:

«Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520<sup>2)</sup>, ГОСТ 19281<sup>2)</sup> или ГОСТ 8479 гр. IV-КП 245»;

- для исполнения аппарата по материалу М4 слова изложить в новой редакции:

«Сталь марки 15Х5М по ГОСТ 20072<sup>2)</sup>, ГОСТ 7350<sup>2), 3)</sup> гр. М26, ГОСТ 8479 гр. IV-КП 395 и технической документации, утвержденной в установленном порядке<sup>2)</sup>»;

- для исполнений аппарата Б1, Б2, Б3 заменить ссылки «ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26» на «ГОСТ 5632<sup>2)</sup>, ГОСТ 7350<sup>2)</sup> гр. М26»

У исполнения Б2 слова: «и технической документации, утвержденной в установленном порядке» дополнить сноской «<sup>2)</sup>»;

Исполнение по материалу Б1 дополнить сноской «<sup>4)</sup>».

Графа «Материал прокладок кожуха и прокладок распределительной камеры»

Для исполнения по материалу Б1 после слова «М-НТ-08Х18Н10Т» дополнить словами «или М-НТ-12Х13»

Сноска «\*  $\sigma_t \geq 400$  МПа» исключить.

**Лист 26.** В конце таблицы 11 дать сноски:

<sup>1)</sup> Применять только по согласованию с заказчиком.

<sup>2)</sup> Применять только по согласованию с ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ».

<sup>3)</sup>  $\sigma_t \geq 410$  МПа.

<sup>4)</sup> Применять для сред, не вызывающих коррозионное растрескивание.

ИЗВЕЩЕНИЕ 3		ТУ 3612-013-00220302-01	ЛИСТ 5
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ		
3			

Примечания к таблице 11.

Пункт 1 Заменить ссылку ОСТ 26-291 на ГОСТ Р 52630.

Дополнить пунктами 4, 5 и 6:

«4. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды, параметров и ее коррозионности».

«5. Допускается применение спирально-навитых прокладок по ОСТ 26.260.454 и другой технической документации, утвержденной в установленном порядке».

«6. Пределы применения материалов, технические требования к материалам должны соответствовать ГОСТ Р 52630».

**Листы 27 - 33** заменить соответственно листами 27 - 46 изв. 3.

**Лист 34.** Заменить номер листа 34 на 47.

**Листы 35 - 40** аннулировать

**Лист 41.** Заменить лист 41 на 48, 49 изв 3

**Лист 42.** Заменить лист 42 на лист 50 изв 3

**Лист 43.** Заменить лист 43 на лист 51 изв 3.

### **1.3 Требования к проектированию и конструкции**

1.3.1 Требования к проектированию и конструкции аппаратов должны соответствовать разделу 5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812.2007), ПБ 03-584-03.

1.3.2 Назначенный срок службы аппаратов:

20 лет – для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год и сред, не вызывающих коррозионного растрескивания;

12 лет – для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла до 0,17 мм в год и сред, вызывающих коррозионное растрескивание

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

Срок службы трубных пучков должен определяться техническими службами эксплуатирующих предприятий, исходя из реальных условий эксплуатации

1.3.3 При проведении расчета аппарата на прочность следует учитывать нагрузки на штуцера от внешних сил и моментов, действующих от трубопроводной обвязки. Величины внешних нагрузок должны быть представлены заказчиком.

1.3.4 Аппараты и трубные пучки должны быть герметичными Класс герметичности – 5 по ОСТ 26.260.14. По требованию потребителя – 4 по ОСТ 26.260.14.

1.3.5 Расчетное число циклов нагружения за весь период работы аппаратов должно быть не более 1000

1.3.6 В зависимости от расчетного давления, температуры стенки и характера среды аппараты подразделяют на группы, определяющие объем контроля сварных соединений. Группа сосудов – по ГОСТ Р 52630.

1.3.7 Фланцы на аппаратах и штуцерах на условное давление  $P_u \geq 1,0$  МПа независимо от температуры, а также при температуре рабочей среды одной или двух полостей аппарата  $\geq 300$  °С независимо от давления, должны быть выполнены приварными встык.

Фланцы должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” на аппаратах по ГОСТ 28759.3, на штуцерах по - ГОСТ 12815, ГОСТ 12821.

Фланцы на штуцерах могут выполняться с гладкой уплотнительной поверхностью при применении спирально-навитых прокладок с ограничительными кольцами.

1.3.8 Толщины основных элементов аппарата определяют расчетом на прочность и должны быть не менее приведенных в разделе 5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

Изв. № и подл	Подл и дата	Взам. Изв. №	Изв. № и дубл.	Подп и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

27

1.3.9 Расстояние между поперечными перегородками трубного пучка следует устанавливать в соответствии с результатами теплотехнического, гидравлического и прочностного расчетов с учетом требований, изложенных в ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007) и настоящих технических условиях

1.3.10 Требования к трубному пучку должны соответствовать пункту 5.3 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812 2007).

1.3.11 Противоударная защита трубного пучка от воздействия потока на входе в аппарат должна быть обеспечена установкой противоударной пластины либо стержневых элементов и требования к ней должны соответствовать пункту 5.4 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812.2007)

1.3.12 Необходимость установки противобайпасных устройств следует определять технологическим расчетом для неизотермических условий эксплуатации, или, если байпасные зазоры превышают 16 мм Расположение противобайпасных устройств должно соответствовать требованию пункта 5.5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007)

1.3.13 Для монтажа и демонтажа трубного пучка массой более 5450 кг или с名义альным диаметром распределекамеры 800 мм и более должны быть предусмотрены полосы скольжения для свободного перемещения трубного пучка в корпусе аппарата, если иное не определено заказчиком При использовании полос скольжения следует выполнять требования, изложенные в пункте 5.6 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812.2007).

В трубных решетках аппаратов следует предусмотреть рым-болты для вытягивания трубного пучка или на неподвижной трубной решетке аппаратов по наружной кольцевой поверхности должна быть выполнена проточка для крепления приспособлений к пучку при его извлечении из корпуса.

1.3.14 Конструкции крышек плавающих головок должны соответствовать требованиям пункта 5.7 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

#### 1.4 Требования к материалам

1.4.1 При выборе материалов для изготовления теплообменных аппаратов следует учитывать расчетные давления, температуру стенок, химический состав и характер сред, технологические свойства и коррозионную стойкость материалов

1.4.2 Требования к основным материалам, их пределы применения, назначение, условия применения, виды испытаний должны соответствовать ГОСТ Р 52630 (раздел 5), ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03.

1.4.3 Качество и характеристики материалов должны подтверждаться предприятием поставщиком в соответствующих сертификатах.

Инв №	Подл №	Взам инв №	Инв № и глубл	Подл и дата	Подл и дата	Подл и дата	Подл и дата

Лист
ТУ 3612-013-00220302-99
28

## 1.5 Требования к изготовлению

1.5.1 Изготовление аппаратов должно соответствовать требованиям раздела 7 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812 2007), ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03, а также требованиям настоящих технических условий.

1.5.2 При установке штуцеров и люков должны соблюдаться требования ГОСТ Р 52630, при этом отклонение по высоте штуцеров - ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

1.5.3 Трубные решетки должны изготавливаться, как правило, без сварных швов  
Допускается изготовление трубных решеток сварными из частей с учетом требований  
ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812.2007), ПБ 03-584-03

15.4 Трубная решетка, как правило, должна выполняться из поковки. Поковка из углеродистой или низколегированной стали должна быть проконтролирована ультразвуковым методом в объеме 100%. Методика контроля и оценка качества должны соответствовать требованиям ОСТ 26-11-09. Допускается по согласованию с ОАО «ВНИИ-НЕФТЕМАШ» трубную решетку изготавливать из листового проката. Листовая сталь должна подвергаться контролю ультразвуковым методом согласно требованиям ПБ 03-584-03 в объеме 100% с оценкой металла по 1-у классу сплошности ГОСТ 22727.

15.5 Требования к сварке, сварочным материалам и сварным соединениям должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812 2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и настоящих технических условий.

1.5.6 Технология сварки аппаратов 1, 2, 3, 4 групп должна быть аттестована в соответствии с РД 03-615-03

1.5.7 Сварка корпусов и приварка к ним деталей аппаратов, а также сварка внутренних устройств аппаратов 1, 2, 3, 4 групп, должна производиться сварщиками, аттестованными в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» ПБ 03-273-99 и имеющими удостоверение установленной формы

Сварщики могут производить сварочные работы тех видов, которые указаны в их удостоверении.

1.5.8 Механические свойства сварных соединений должны быть не ниже норм, указанных в таблице 14 ГОСТ Р 52630

1.5.9 Крепление труб в трубных решетках должно производиться сваркой с раз-  
вальцовкой, либо развальцовкой с ограничением крутящего момента с учетом требований  
ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ОСТ 26-02-1015, ОСТ 26-17-01 и СТО 00220368-014.

выбирает предприятие-изготовитель.

1.5.10 Последовательность сварки и развалицовки труб должна исключать появление остаточных напряжений и искривлений трубных решеток, приводящих к разгерметизации фланцевых разъемов.

1.5.11 Аттестация технологии развалицовки труб в трубных решетках должна производиться в соответствии с СТО 00220368-018.

1.5.12 Требования к днищам должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03- 576-03, ПБ 03-584-03 и настоящим техническим условиям.

1.5.13 Горизонтальные аппараты должны быть установлены на седловые опоры.

1.5.14 При наличии температурных расширений в продольном направлении в горизонтальных аппаратах следует выполнять жесткой лишь одну седловую опору, остальные опоры – свободными с указанием об этом в технической документации.

1.5.15 Материал элементов опор, привариваемых непосредственно к корпусу аппарата, должен быть тот же, что и материал корпуса, или удовлетворять требованиям, предъявляемым к материалу корпуса

1.5.16 Опоры из углеродистых сталей допускается применять для аппаратов из коррозионностойких сталей при условии, что к аппарату приваривается подкладной лист из коррозионностойкой стали

1.5.17 Технические требования к фланцам аппаратов и фланцам арматуры должны соответствовать ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03 и настоящим техническим условиям

1.5.18 Облицовка уплотнительных поверхностей фланцев коррозионно-стойким слоем должна производиться наплавкой в соответствии с ГОСТ Р 52630. Приварка облицовочных колец не допускается.

1.5.19 На аппаратном фланце корпуса и неподвижной трубной решетке должны быть нанесены метки. При монтаже трубного пучка метки должны совпадать.

1.5.20 Крепежные детали фланцевых соединений должны соответствовать ОСТ 26-2040 – ОСТ 26-2042. Технические требования для болтов, шпилек, гаек и шайб для фланцевых соединений должны соответствовать СТП 26.260.2043.

1.5.21 Все трубы, включая U-образные, должны быть бесшовными и не должны иметь поперечных сварных швов

1.5.22 Требования к термообработке должны соответствовать ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812-2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации

1.5.23 U-образные трубы (колена) из углеродистых и низколегированных сталей подлежат термообработке в соответствии с ГОСТ Р 52630.

Изв № и полн	Подп	Взам изв №	Изв № и дубл.	Подп и дата	Изв № и дата

Лист

30

Формат А4

1.5.24 U-образные трубы (колена) из стали типа 15Х5М, имеющие радиус гиба менее пяти наружных диаметров трубы, должны быть подвергнуты термической обработке.

1.5.25 Термообработанная часть U-образной трубы должна включать в себя не менее 200 мм прямого участка трубы

1.5.26 Крышка плавающей головки после сварки и исправления дефектов сварки подлежит термической обработке независимо от материалов, кроме сталей аустенитного класса, для которых необходимость термообработки определяется с учетом требований ГОСТ Р 52630 (пункт 6.11.4).

1.5.27 Предельные отклонения геометрических размеров, а также поля допусков деталей и привалочных поверхностей аппаратов должны соответствовать требованиям п.7.6 и п.7.7 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

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

1.5.29 На аппаратах должны предусматриваться элементы для строповки. Строповые устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ 13716 или ГОСТ 14114, ГОСТ 14115.

1.5.30 Гидравлическое испытание на прочность и герметичность следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03.

Допускается проводить гидравлическое испытание по технологии, принятой на предприятии-изготовителе, обеспечивающей выявление возможных дефектов при испытании на прочность и герметичность элементов (деталей) и сборочных узлов аппарата.

## 1.6 Комплектность

### 1.6.1 Комплектность аппарата

1.6.1.1 В комплект поставки аппарата входит  
аппарат в собранном виде, шт. - I;  
ответные фланцы для штуцеров с рабочими прокладками и крепежными деталями,  
не требующими замены при монтаже, комплект - 1;

запасные прокладки к ответным фланцам, комплект - 1.

1.6.1.2 К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт, составленный в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03;
- "Руководство по эксплуатации АТК-РЭ", экз - 1;
- упаковочные листы, экз (на каждое отправляемое место) - 2;
- комплектовочная ведомость, экз - 1;

Инв № и подл	Подл и дата	Взам инв №	Инв № и дубл.	Подл и дата	Подл и дата
3	Зам.	Изв. № 3			Лист ТУ 3612-013-00220302-99 31

- сертификат соответствия;
- свидетельство о консервации;
- разрешение Ростехнадзора на применение (для подведомственных Ростехнадзору аппаратов).

#### 1.6.2 Комплектность трубного пучка.

##### 1.6.2.1 В комплект поставки трубного пучка входит:

- трубный пучок в собранном виде, шт - 1.

1.6.2.2 К трубному пучку (при его самостоятельной поставке) должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- удостоверение о качестве, экз. - 1;
- упаковочные листы, экз. (на каждое отправляемое место) - 2.

Удостоверение о качестве должно содержать.

- чертеж общего вида с технической характеристикой, техническими требованиями;
- сведения о применяемых материалах;
- расчет на прочность;
- данные о гидравлическом испытании.

По требованию заказчика изготовитель должен обеспечить поставку следующих узлов:

- испытательного приспособления, включающего испытательное кольцо и сальник для каждого аппарата с плавающей головкой. По конструкции они должны соответствовать рисунку 9 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812 2007) или другому НД,
- дополнительных запасных комплектов прокладок на каждую позицию.

#### 1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка аппаратов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03; маркировка трубных пучков - по документации предприятия-изготовителя

Аппараты, прошедшие сертификацию, должны маркироваться Знаком соответствия согласно ГОСТ Р 50460.

1.7.2 Транспортная маркировка аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) должна соответствовать ГОСТ 14192 Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения - по технической документации предприятия-изготовителя.

#### 1.8 Консервация и окраска

1.8.1 Консервации и окраске подлежат аппараты, принятые отделом технического контроля

1.8.2 Консервация и окраска должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52630 и

Инв № и подл	Подл и дата	Взам инв №	Инв № и дубл	Подл и дата	Подл и дата
3	Зам.	Изв. № 3			Лист ТУ 3612-013-00220302-99

Изм. Лист № докум Подп. Дата

Формат А4

ПБ 03-584-03

1.8.3 Все обработанные неокрашенные поверхности аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя с учетом условий транспортирования и хранения по ГОСТ 9.014 для группы II-4.

1.8.4 Внутренние поверхности аппаратов должны подвергаться процессу консервации, совмещенному с гидроиспытаниями согласно программе и методике испытаний, согласно нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Допускается консервация внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014.

1.8.5 Подготовка поверхностей под окраску должна производиться по технологии предприятия-изготовителя с учетом требований ГОСТ 9.402.

1.8.6 На наружную поверхность аппаратов должно быть нанесено покрытие грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129 или ФЛ-03К по ГОСТ 9109 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 VI классу покрытия по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации УI по ГОСТ 9.104.

Допускается покрытие наружных поверхностей теплоизолируемых аппаратов производить нанесением грунта ГФ-021 ГОСТ 25129 или ФЛ-03К ГОСТ 9109 в два слоя.

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, АК-070 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, АК-070 по ГОСТ 9109 для исполнения "Т"

Окрашенные поверхности должны соответствовать VI классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "УI" или "ТI" по ГОСТ 9.104.

Допускается применение других систем покрытий и лакокрасочных материалов, применяемых в зависимости от условий эксплуатации, категории размещения, транспортирования, хранения, монтажа и других условий.

1.8.7 Аппараты до покраски должны быть освобождены от жидкости, используемой для очистки или испытаний, а также посторонних материалов с последующей продувкой сжатым воздухом.

1.8.8 Все отверстия в аппаратах должны быть соответствующим образом заглушены, чтобы предотвратить их повреждение и возможное проникновение воды или

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

3	Зам	Изв. № 3			ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		33

других посторонних материалов

18.9 Все уплотнительные поверхности фланцев должны быть покрыты легко удаляемой, предохраняющей от коррозии смазкой, и должны быть соответствующим образом защищены надежными заглушками.

18.10 Открытые резьбовые части болтов должны быть защищены легко удаляемой смазкой для предотвращения коррозии во время испытаний, отгрузки и хранения. Технологические отверстия должны быть заглушены консистентной смазкой.

### 1.9 Упаковка

1.9.1 Аппараты транспортируются без упаковки на подкладных брусьях с креплением согласно погруженному чертежу.

1.9.2 Трубный пучок (при его самостоятельной поставке) транспортируется в упаковке, которая должна обеспечивать его сохранность от повреждений при транспортировании, погрузочных и разгрузочных работах. Торцы трубных решеток на время транспортировки и хранения закрываются деревянными щитами или металлическими листами.

1.9.3 Требования к упаковке должны соответствовать ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03.

1.9.4 Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ГОСТ Р 52630 и помещена:

- для аппаратов - в верхний штуцер распределительной камеры аппарата или в специальный карман на упаковке;
- для трубных пучков - за деревянным (металлическим) щитом трубной решетки или в специальный карман на упаковке или в ящик ЗИП

Место нахождения документации должно быть обозначено надписью "Техдокументация здесь"

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

1.9.5 Запасные прокладки следует завернуть в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828, а затем упаковать в ящики с пометкой «Запасные прокладки». Типы и размеры ящиков, технические требования к ним должны соответствовать ГОСТ 5959

По согласованию с заказчиком допускается транспортировать запасные прокладки другими способами, гарантирующими их сохранность.

При поставке на экспорт ящики должны соответствовать ГОСТ 24634.

1.9.6 Запасные прокладки перед упаковкой должны подвергаться консервации в соответствии с ГОСТ 9014 для группы изделий 1-2, вариант временной защиты В3-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом

Изв № и подл	Подп № и подл	Взам изв	Инв № и дата	Подп и дата
3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист 34

Формат А4

ВУ-1, с тропическим климатом ВУ-4

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

1.9.8 Запасные части и крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений дополнительно упакованы в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828. Детали в ящике должны быть закреплены

1.9.9 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

1.9.10 Каждое грузовое место должно иметь свой упаковочный лист, который размещается в специальном кармане и крепится около маркировки груза.

Второй экземпляр упаковочного листа или комплектовочной ведомости вместе с технической документацией упаковывают в первое грузовое место.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1 Аппараты и трубные пучки должны соответствовать требованиям «Технического регламента «О безопасности машин и оборудования», «Технического регламента «О требованиях пожарной безопасности», «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-540-03), «Правил промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-563-03), «Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» (ПБ 03-584-03), «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03), «Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности», ГОСТ 12.1 004, ГОСТ 12 1 010, ГОСТ 12 2.003, «Руководства по эксплуатации» (АТК-РЭ) ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ», требованиям, изложенными в настоящих технических условиях и других нормативно-технических документах, регламентирующих безопасность эксплуатации теплообменной аппаратуры

2.2 В соответствии с технологическим регламентом, на аппаратах или технологической линии должны быть предусмотрены защитные устройства КИП и А для предотвра-

Инв № и подп	Подп	Взам инв №	Инв № и дубл	Подп и дата	Инв № и подп	Подп и дата	Инв № и подп
3	Зам.	Изв. № 3					
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 3612-013-00220302-99	Лист	35

щения повышения давления или температуры в аппаратах выше разрешенных технической характеристикой. Предохранительные устройства должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду и соответствовать требованиям ПБ 03-576-03.

Расчет пропускной способности предохранительного клапана должен производиться по ГОСТ 12.2.085 с учетом конкретных условий эксплуатации аппарата.

Выбор предохранительного клапана осуществляется заказчиком, исходя из конкретных условий эксплуатации аппарата.

2.3 Аппараты не являются экологически опасными, источниками опасных и вредных производственных факторов, предусмотренных ГОСТ 12.0.003 (шума, вибрации и загазованности), в зоне их обслуживания при соблюдении требований и правил монтажа и эксплуатации.

### 3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Правила приемки должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03 и настоящих технических условий

3.2 Приемка и контроль качества аппарата (сборочных единиц и деталей, материалов, комплектующих изделий и отдельных операций) должны осуществляться ОТК предприятия-изготовителя на соответствие требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке

3.2.1 К изготовлению и сборке должны допускаться материалы и детали, качество которых отвечает требованиям технической документации и которые приняты ОТК предприятия-изготовителя

3.2.2 В процессе изготовления и приемки деталей, сборочных единиц и аппарата в целом должны проводиться следующие виды контроля:

- входной;
- операционный

3.2.2.1 Входному контролю должны подвергаться материалы и покупные изделия. Входной контроль должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297.

3.2.2.2 Операционному контролю должны подвергаться сборочные единицы и детали аппарата в процессе их изготовления на предприятии-изготовителе, качество которых подтверждается путем соответствия требованиям технических условий, ГОСТ Р 52630,

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

ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

3.2.2.3 При операционном контроле должны проверяться:

- качество и соответствие материалов требованиям конструкторской документации;
- шероховатость механически обработанных поверхностей;
- размеры деталей и сборочных единиц;
- качество резьб;
- качество сварных соединений;
- масса аппарата;
- режимы термообработки;
- качество подготовки поверхностей.

3.3 Для контроля качества и приемки изготовленной продукции аппараты должны подвергаться следующим видам испытаний:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- сертификационным.

3.4 Испытания на предприятии-изготовителе проводятся заводской комиссией, назначенной приказом по заводу, с привлечением при необходимости представителей Ростехнадзора, заказчика, потребителя, разработчика и других заинтересованных лиц.

3.5 Объем испытаний включает проверку:

- габаритных и присоединительных размеров;
- прочности и герметичности;
- соответствия примененных материалов предусмотренным материалам в спецификации рабочей документации;
- качества сварных соединений;
- качества поверхности;
- качества покрытия;
- комплектности изделия;
- комплектности сопроводительной документации;
- маркировки;
- консервации;
- упаковки.

3.6 При периодических и сертификационных испытаниях дополнительно проводится проверка:

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

					ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
3	Зам.	Изв. № 3				
Иzm.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

- стабильности технологического процесса;
- показателей надежности;

3.7 Приемо-сдаточным испытаниям на предприятии-изготовителе должен подвергаться каждый аппарат или трубный пучок (при его самостоятельной поставке)

3.8 Периодическим испытаниям на предприятии-изготовителе должен подвергаться один аппарат не реже одного раза в пять лет, прошедший приемо-сдаточные испытания и принятый ОТК предприятия-изготовителя

Допускается не проводить периодические испытания в тех случаях, когда требования стандартов проверяют при приемо-сдаточных испытаниях, объем которых достаточен для контроля качества и приемки продукции, а также если не требуется периодическое подтверждение качества изготовленной продукции

3.9 Сертификационные испытания проводятся во время проведения процедуры сертификации продукции в объеме согласно п. 3.5 и 3.6, если нет иных утвержденных программ испытаний.

3.10 Испытание аппаратов следует проводить на испытательном оборудовании, аттестованном в установленном порядке, укомплектованном средствами защиты и приборами, имеющим эксплуатационную документацию и паспорт

Испытание аппаратов должен проводить обученный и аттестованный персонал по утвержденной технологии в соответствии с программами и методиками (технологическим процессом) на испытания.

3.11 Аппараты считаются выдержавшими испытания, если полностью подтверждено соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий и комплекту конструкторской документации

3.12 Если при 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.

При положительных результатах повторных испытаний аппарат считается принятым.

Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие аппарата хотя бы по одному из проверяемых параметров, то он подлежит окончательной отраковке.

3.13 Результаты испытаний оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309 и отражают в сопроводительной документации на продукцию.

3.14 Подтверждение показателей надежности (эксплуатационной работоспособности) аппарата производится сбором отзывов с мест эксплуатации.

Инв № и подп				
Взам инв №				
Подп и дата				

					ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
3	Зам.	Изв. № 3				38
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата		Формат А4

## 4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Методы и объем контроля качества изготовления аппаратов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и рабочей конструкторской документации

4.2 Технический контроль качества изготовления аппаратов должен осуществляться следующими методами:

- **материалов** – проверкой сертификатов предприятий-поставщиков или результатов химических анализов и механических испытаний, проводимых предприятием-изготовителем на соответствие требованиям технической документации, ГОСТ Р 52630.

Материалы, качество которых не подтверждено сертификатами или отсутствуют данные на отдельные виды испытаний, должны быть подвергнуты необходимым испытаниям и приняты ОТК до запуска материала в производство;

- **термообработки** – проверкой на соответствие требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576, ПБ 03-584,

- **размеров** (присоединительных и габаритных) - измерением стандартизованным инструментом и калибрами Число измерений каждого размера должно быть не менее двух Измерения должны производить не менее двух человек.

Внутренний диаметр аппарата должен определяться путем замера длины окружности по наружной поверхности обечайки и вычисления по формуле:

$$Двн = L / \pi - 2S, \text{ мм, где:}$$

L – длина окружности наружной поверхности обечайки, мм,

S – номинальная толщина стенки, мм.

Средства измерения и контроля, применяемые при контроле и испытаниях, должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03 и должны быть поверены, а испытательное оборудование аттестовано в установленном порядке, укомплектовано средствами защиты и приборами и должно иметь эксплуатационную документацию и паспорт,

- **массы** – взвешиванием на соответствие требованиям конструкторской документации. Допускается определение массы производить расчетом по номинальным размерам деталей аппарата;

- **прочности и герметичности** – гидравлическим испытанием. Требования при проведении гидравлических испытаний должны соответствовать ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812.2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576, ПБ 03-584-03;

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

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

39

- **качества сварных соединений** – проверкой на соответствие требованиям ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03, ГОСТ Р 52630 и настоящих технических условий

Объем и методы контроля качества сварных соединений должны быть указаны в конструкторской документации.

Визуальный контроль и измерения должны проводиться в соответствии с требованиями РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».

Контроль механических свойств сварных соединений, виды испытаний и количество образцов должны соответствовать п. 8.3 ГОСТ Р 52630

Испытания сварного соединения на стойкость против межкристаллитной коррозии следует проводить по ГОСТ 6032 или соответствующему НД

Металлографические макро- и микро исследования должны проводиться в соответствии с РД 24.200.04-90 на одном образце от каждого контрольного сварного соединения

Стилоскопирование сварных швов должно проводиться для установления марочного соответствия примененных сварочных материалов требованиям проекта и инструкций по сварке, РД 26.260.15-2001 или настоящих технических условий.

Для выявления внутренних дефектов сварные соединения должны подлежать контролю ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом.

Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений должна проводиться в соответствии с ГОСТ 14782, СТО 00220256-005.

Радиографический контроль сварных соединений должен проводиться в соответствии с ГОСТ 7512, ОСТ 26-11-03.

Метод контроля качества стыковых и угловых сварных соединений должен определяться согласно ОСТ 26-2079.

При невозможности осуществления контроля сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методом из-за их недоступности контроль качества этих сварных соединений должен проводиться по РД 26-11-01-85 в объеме 100 %

Цветная дефектоскопия сварных соединений должна проводиться в соответствии с ОСТ 26-5 Объем контроля определяется в соответствии с требованиями РД 26-11-01-85 или требованиями конструкторской документации,

- **качества поверхностей деталей, сборочных единиц и элементов аппарата** визуальным осмотром,

- **качества механически обработанных поверхностей** – визуально, внешним осмотром на соответствие требованиям конструкторской документации и сравнением с образцами шероховатости по ГОСТ 9378,

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

					Лист ТУ 3612-013-00220302-99
3	Зам.	Изв № 3			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	40

- **качества уплотнительных поверхностей фланцев** – визуальным осмотром на отсутствие трещин, вмятин, пор;
- **качества поверхности аппарата под нанесение защитного противокоррозионного покрытия** – проверкой на соответствие требованиям ГОСТ 9.402.
- **качество резьбы** – визуальным осмотром и измерением, резьбовыми шаблонами, калибрами и другими средствами измерения на отсутствие задиров, заусенцев, царапин, срывов. Гайка должна навертываться на всю резьбу шпильки или винта вручную, с небольшим усилием. Торцы гаек фланцевых соединений должны плотно прилегать к опорной поверхности;
- **качества окраски** – визуальным осмотром, методом сравнения с эталоном по ГОСТ 9.407;
- **комплектности изделия** – визуально по комплектовочной ведомости, прилагаемой к паспорту аппарата;
- **комплектности сопроводительной документации** – наличием паспорта и упаковочного листа,
- **маркировки, консервации, упаковки** – визуальным осмотром. Маркировка, консервация и упаковка должны производиться в соответствии с требованиями настоящих технических условий и конструкторской документации

4.3 Контроль стабильности технологического процесса производится проверкой полноты и качества выполнения всех технологических операций.

4.4 Контроль показателей надежности производится сбором отзывов с мест эксплуатации. При отсутствии отзывов надежность аппарата определяется справкой ОТК об отсутствии рекламаций с мест эксплуатации.

Требования пункта 1 3 2 контролю на заводе-изготовителе не подлежат. Требования данного пункта обеспечиваются за счет прибавки на коррозию при расчете элементов аппарата на прочность и контролируются в процессе эксплуатации.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование и хранение аппаратов и трубных пучков (при их самостоятельной поставке) производят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03, при этом должна обеспечиваться сохранность от механических повреждений штуцеров, опор и других узлов аппаратов.

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

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 3612-013-00220302-99	Лист 41
------	------	---------	-------	------	-------------------------	------------

При хранении должны быть созданы условия, обеспечивающие сохранность аппаратов и передачу их на монтаж без дополнительных работ по очистке, ревизии и ремонту.

5.2 Аппараты и трубные пучки (при их самостоятельной поставке) транспортируются железнодорожным, морским, речным и автомобильным транспортом на открытых платформах в соответствии с «Правилами перевозки грузов» и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», действующими на каждом виде транспорта.

5.3 Погрузка аппаратов на подвижном железнодорожном составе должна соответствовать требованиям МПС, а крепление – по документации предприятия-изготовителя.

5.4 Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150.

5.5 Условия транспортирования аппарата в части воздействия механических факторов должны соответствовать жестким условиям (Ж) по ГОСТ 23170

5.6 Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 6 (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.

5.7 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3 009.

5.8 Транспортирование и хранение аппаратов, поставляемых на экспорт, должны осуществляться в соответствии с контрактом (договором).

## 6 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 6.1 Указания по установке и монтажу

6.1.1 Монтаж и установка аппаратов должны осуществляться на подготовленную бетонную площадку или металлоконструкцию, при этом должна быть обеспечена возможность свободного скольжения подвижной опоры при температурных расширениях и сжатиях аппаратов. Монтаж должен производиться специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

Инв №	Взам инв №	Подп №	Инв № и даты

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
3	Зам.	Изв № 3				42

6.1.2 Перед монтажом и установкой аппараты должны быть подвергнуты наружному осмотру без разборки, при этом проверяются

- комплектность – по комплектовочной ведомости;
- соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий, рабочим чертежам, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03;
- отсутствие повреждений, поломок и других видимых дефектов;
- наличие ответных фланцев, рабочих прокладок и крепежных деталей;
- наличие окраски, маркировки и консервации согласно требованиям настоящих технических условий;
- наличие отметок (знаков), указывающих положение центра масс аппарата;
- наличие накладок под площадки обслуживания и деталей для крепления теплоизоляции

6.1.3 Монтаж аппаратов должен производиться по проекту производства монтажных работ с учетом конкретных условий монтажа, требований «Руководства по эксплуатации», ГОСТ 24444 и настоящих технических условий.

6.1.4 Запрещается производить монтаж аппаратов в случае их несоответствия паспортам предприятия-изготовителя, а также требованиям действующей нормативно-технической документации и настоящих технических условий.

6.1.5 При установке аппаратов в проектное положение должен обеспечиваться их уклон 0,002-0,003 в сторону распределительной камеры

6.1.6 После окончания установочных и монтажных работ для аппаратов, подведомственных Ростехнадзору, должно быть составлено удостоверение о качестве монтажа, проведена регистрация аппарата и получено разрешение на ввод в эксплуатацию в органах

Ростехнадзора в соответствии с требованиями раздела 6 ПБ 03-576-03.

## 6.2 Указания по эксплуатации

6.2.1 Эксплуатация аппаратов должна осуществляться в соответствии с «Техническим регламентом «О безопасности машин и оборудования», технологическим регламентом»,

Руководством по эксплуатации» (АТК-РЭ) и с параметрами, не превышающими указанные в паспорте аппарата

6.2.2 Пуск, остановка и испытания на герметичность в зимнее время аппаратов, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, должны производиться в соответствии с «Регламентом» (Приложение М ГОСТ Р 52630).

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

Инв. № и подп						Лист
3	Зам.	Изв. № 3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	TU 3612-013-00220302-99	43

6.2.3 При эксплуатации аппаратов должны выполняться требования безопасности, указанные в разделе 2 настоящих технических условий.

6.2.4 Предприятие-потребитель аппаратов обязано с учетом требований «Руководства по эксплуатации» (АТК-РЭ), приложенного к паспорту аппарата, действующих Правил и Норм, составить свою инструкцию по эксплуатации и технике безопасности для данного аппарата, принимая во внимание особенности своего производства и технологического режима.

6.2.5 К аппаратам со взрывопожароопасными средами должны быть подведены линии воды, пара, инертного газа. Каждая линия должна иметь запорную и запорно-регулирующую арматуру.

6.2.6 При выполнении теплоизоляции аппаратов должны предусматриваться меры защиты от попадания в нее горючих продуктов.

Температура наружной поверхности аппаратов или кожухов теплоизоляционных покрытий не должна превышать температуры самовоспламенения взрывопожароопасного продукта, а в местах, доступных для обслуживающего персонала, должна быть не более плюс 60 °С (при наружной установке).

6.2.7 Аппараты на месте монтажа должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и защищены от статического электричества согласно «Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)».

Присоединение заземляющих проводников к аппаратам должно быть выполнено сваркой, место заземления должно быть зачищено до металлического блеска, а после сварки окрашено для защиты от коррозии.

6.2.8 Молниезащита аппаратов должна выполняться в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122.

6.2.9 Воздух рабочей зоны при эксплуатации аппаратов не должен содержать вредных веществ, превышающих предельно допустимые концентрации, установленные ГОСТ 12.1.005 для веществ с классом опасности по ГОСТ 12.1.007.

6.2.10 К обслуживанию аппаратов допускается персонал, обученный и аттестованный в установленном порядке. К эксплуатации на опасном производственном объекте

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

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

44

допускаются аппараты, на которые в установленном порядке оформлены разрешения на применение аппаратов Ростехнадзора

6.2.11 Методы и средства противоаварийной автоматической защиты должны определяться проектной документацией с учетом особенностей технологического процесса и категории взрывоопасности технологического блока, в который входит аппарат.

6.2.12 Запрещается эксплуатация с неисправными противоаварийными устройствами.

6.2.13 Состояние средств противоаварийной защиты должно периодически контролироваться. Периодичность и методы контроля определяются проектной документацией.

6.2.14 Порядок и сроки проверки исправности действия предохранительных клапанов в зависимости от условий технологического процесса должны быть указаны в «Инструкции по эксплуатации предохранительных устройств», утвержденной владельцем аппарата в установленном порядке, с учетом требований раздела 2 ГОСТ 12 2.085 и раздела 5 ПБ 03-576-03

6.2.15 Порядок и сроки проверки исправности манометров обслуживающим персоналом в процессе эксплуатации должны определяться «Инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию аппаратов», утвержденной руководством организации – владельца аппаратов

6.2.16 Указатели уровня должны быть снабжены арматурой для их отключения от аппарата и продувки с отводом рабочей среды в безопасное место.

6.2.17 Аппараты должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию. Объем, методы и периодичность технического освидетельствования аппаратов должны соответствовать требованиям раздела 6 ПБ 03-576-03 и быть указаны в руководстве по эксплуатации.

6.2.18 Порядок контроля за степенью коррозионного износа аппаратов с использованием неразрушающих методов, способы, периодичность и места проведения контрольных замеров должны определяться в производственной инструкции с учетом конкретных условий эксплуатации

6.2.19 После отработки назначенного срока службы дальнейшая эксплуатация аппаратов возможна только после проведения технического диагностирования и определения остаточного ресурса

6.2.20 Аппараты перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) освободить от рабочих сред по технологии владельца аппаратов, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку аппаратов с сорти-

Инв. № и подп					
Подп и подп					
Взам инв №					
Инв № и даты					

					Лист 45
3	Зам.	Изв № 3			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	TU 3612-013-00220302-99

ровкой металла по типам и маркам.

Утилизация аппарата, отработавшего свой срок, производится в сроки и способом, принятым на предприятии-потребителе аппарата, в соответствии с требованием ГОСТ 30167.

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие аппаратов и трубных пучков требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 52630, ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812 2007), ПБ 03-584-03 при соблюдении потребителем условий монтажа, 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 консервации – 2 года.

7.4 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 № и подп	Подп и дата	Взам инв №	Инв № и дубл	Подп и дата

3	Зам.	Изв № 3			ТУ 3612-013-00220302-99	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		46

## **Сылочные нормативно-технические документы**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.014-78	1.8.3, 1.8.4, 1.9.6,	ГОСТ 10885-85	Табл.11
ГОСТ 9.032-74	1.8.6	ГОСТ 12815-80	1.3.7
ГОСТ 9.104-79	1.8.6	ГОСТ 12821-80	1.3.7
ГОСТ 9.401-91	1.1	ГОСТ 13716-73	1.5.29
ГОСТ 9.402-2004	1.8.5, 4.2	ГОСТ 13726-97	Табл.11
ГОСТ 9.407-84	4.2	ГОСТ 14114-85	1.5.29
ГОСТ 12.0.003-74	2.3	ГОСТ 14115-85	1.5.29
ГОСТ 12.1.004-91	2.1	ГОСТ 14192-96	1.7.2
ГОСТ 12.1.005-88	6.2.9	ГОСТ 14637-89	Табл.11
ГОСТ 12.1.007-76	6.2.9	ГОСТ 14782-86	4.2
ГОСТ 12.1.010-76	2.1	ГОСТ 15150-69	Введение, 5.4, 5.6
ГОСТ 12.2.003-91	2.1	ГОСТ 15151-69	1.1
ГОСТ 12.2.007.0-75	6.2.7	ГОСТ 17314-81	1.5.28
ГОСТ 12.2.085-2002	2.2, 6.2.14	ГОСТ 22727-88	1.5.4
ГОСТ 12.3.009-76	5.7	ГОСТ 23170-78	5.5
ГОСТ Р 15.201-2000	Введение	ГОСТ 24297-87	3.2.2.1
ГОСТ 15.309-98	3.1, 3.13	ГОСТ 24444-87	6.1.3
ГОСТ 380-2005	Табл.11	ГОСТ 24634-81	1.9.5
ГОСТ 481-80	Примечан. 3 к табл.11	ГОСТ 25054-81	Табл.11
ГОСТ 550-75	Табл.11	ГОСТ 25129-82	1.8.6
ГОСТ 1050-88	Табл.11	ГОСТ 26296-84	1.2.6
ГОСТ 2850-95	Табл.11	ГОСТ 28759.3-90	1.3.7
ГОСТ 4986-79	Табл.11	ГОСТ 28759.4-90	1.3.7
ГОСТ 5520-79	Табл.11	ГОСТ 30167-95	6.2.20
ГОСТ 5632-72	Табл.11	ГОСТ Р 50460-92	1.7.1
ГОСТ 5959-80	1.9.5	ГОСТ Р 52630-2006	1.1, примеч. 1 и 6 к табл. 11, 1.3.6, 1.4.2, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.8, 1.5.12, 1.5.17, 1.5.18, 1.5.22, 1.5.23, 1.5.26, 1.5.30, 1.7.1, 1.8.2, 1.9.3, 1.9.4, 3.1, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1.2, 6.2.2, 7.1
ГОСТ 6032-2003	4.2	ГОСТ Р 53677-2009 (ISO 16812 2007)	Введение, 1.1, 1.3.1, 1.3.8 - 1.3.14, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.3, 1.5.5, 1.5.9, 1.5.22, 1.5.27, 1.5.29, 1.5.30, 1.6.2.2, 1.7.1, 4.2, 7.1
ГОСТ 6465-76	1.8.6		
ГОСТ 7350-77	Табл.11		
ГОСТ 7512-82	4.2		
ГОСТ 8479-70	Табл.11		
ГОСТ 8731-74	Табл.11		
ГОСТ 8733-74	Табл.11		
ГОСТ 8828-89	1.9.5, 1.9.8		
ГОСТ 9045-93	Табл.11		
ГОСТ 9109-81	1.8.6		
ГОСТ 9378-93	4.2		
ГОСТ 9941-81	Табл.11		
ГОСТ 10144-89	1.8.6		

З	Зам.	Изв № 3				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	ту 3612-013-00220302-99	48

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
АТК-РЭ-2004	1.6.1.2, 2.1, 6.2.1, 6.2.4	OCT 26-2040-96	1.5.20
ПБ 03-273-99	1.5.7	OCT 26-2041-96	1.5.20
ПБ 03-576-03	1.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.5, 1.5.12, 1.5.22, 1.5.30, 1.6.1.2, 2.1, 2.2, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 6.1.2, 6.1.6, 6.2.14, 6.2.17	OCT 26-2042-96	1.5.20
ПБ 03-584-03	1.1, 1.3.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.12, 1.5.17, 1.5.22, 1.5.30, 1.7.1, 1.8.2, 1.9.3, 2.1, 3.1, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1.2, 7.1	OCT 26-2079-80	4.2
		OCT 26-2091-93	1.2.1.5
		OCT 26.260.454-99	Примечание 5 к табл. 11
ПБ 08-624-03	2.1	OCT 26.260.14-2001	1.3.4
ПБ 09-540-03	2.1	OCT 26-2079-80	4.2
ПБ 09-563-03	2.1	ТУ 10-1301-83	1.8.6
OCT 26-5-99	4.2	РД 03-606-03	4.2
OCT26-11-03-84	4.2	РД 03-615-03	1.5.6
OCT 26-11-09-85	1.5.4	РД 09-167-97	Введение
OCT 26-02-1015-85	1.5.9	РД 26-11-01-85	4.2
OCT 26-17-01-83	1.5.9	РД 24.200.04-90	4.2
		РД 26.260.15-2001	4.2
		СТП 26.260.2043-2004	1.5.20
		СТО 00220368-014-2009	1.5.9
		СТО 00220368-018-2010	1.5.11
		СТО 00220256-005-2005	4.2.
		СО. 153-34.21.122-2003	6.2.8
		СНиП II-7-81	Введение

Окончание

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
«Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» (ВСН 10-72)	2.1
Технический регламент «О безопасности машин и оборудования»	2.1
Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»	2.1
«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ)	6.2.7
«Правила перевозки грузов», изд. «Транспорт», Москва, 1977г «Сборник правил перевозки грузов на железнодорожном транспорте». Книга 1, МПС РФ, Москва, 2001 г.	5.2
«Технические условия погрузки и крепления грузов», изд. «Транспорт», Москва, 1988 г.	5.2

Инв. № и подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл.	Подл. и дата	Лист
3	Зам.	Изв. № 3			49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Формат А4

ТУ 3612-013-00220302-99

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изв.						Лист
	3	Зам.	Изв. № 3			ту 3612-013-00220302-99
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	50	

## Содержание

Вводная часть .....	2
<b>1 Технические требования .....</b>	<b>3</b>
1.2 Основные параметры и размеры.....	4-26
1.3 Требования к проектированию и конструкции.....	27-28 (ИИ № 3)
1.4 Требования к материалам.....	.28 (ИИ № 3)
1.5 Требования к изготовлению .....	29-31 (ИИ № 3)
1.6 Комплектность .....	31-32 (ИИ № 3)
1.7 Маркировка .....	32 (ИИ № 3)
1.8 Консервация и окраска .....	32-34 (ИИ № 3)
1.9 Упаковка .....	34-35 (ИИ № 3)
<b>2 Требования безопасности и экологии .....</b>	<b>35-36 (ИИ № 3)</b>
<b>3 Правила приемки .....</b>	<b>36-38 (ИИ № 3)</b>
<b>4 Методы контроля .....</b>	<b>39-41 (ИИ № 3)</b>
<b>5 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>41-42 (ИИ № 3)</b>
<b>6 Указания по монтажу и эксплуатации .....</b>	<b>42-46 (ИИ №3)</b>
<b>7 Гарантии изготовителя .....</b>	<b>46 (ИИ № 3)</b>
Приложение 1. Предельное расчетное давление для аппаратов в зависимости от температуры среды .....	47
Ссылочные нормативно-технические документы.....	48-49 (ИИ № 3)
Лист регистрации изменений .....	50 (ИИ № 3)

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

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-013-00220302-99

Лист

51