

Министерство химического и нефтяного машиностроения  
ОКП 36 12II

УДК 66.045.1

Группа Г47  
ГР.Н

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель Генерального директора ХИМЭКСПОРТ  
Быстров В.Н. Быстров  
"26" 10.10.1989 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
Мамонтов Г.В. Мамонтов  
"26" 11.10.1989 г.

АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОКУХОТРУБЧАТЫЕ  
С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И  
КОКУХОТРУБЧАТЫЕ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕН-  
САТОРОМ НА КОЖУХЕ ДИАМЕТРОМ КОЖУХА 159,  
273, 325, 426 ММ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ

Технические условия  
ТУ 26-02-1105-89  
(Вводятся впервые)

Срок введения с 01.01.90 г.  
Срок действия до 01.01.95 г.

СОГЛАСОВАНО  
Актом межведомственной комиссии  
от 13 октября 1989 г.  
Председатель комиссии  
Главный механик Московского НИИЗ  
Кочемасов А.М.  
Члены комиссии  
Технический инспектор труда ЦК  
профсоюза рабочих химической и  
нефтехимической промышленности  
Смольникова Т.Н.  
Зам. гл. конструктора завода  
Павлоградхиммаш Расческин В.В.  
Представитель Госприемки завода  
Павлоградхиммаш Духнич А.С.

Гл. конструктор ВНИИНЕСТЕМАШ

Митин В.П. Митин  
"12" 10 1989 г.

Зав. отделом № 15  
Головкин А.К. Головкин  
"8" 10 1989 г.

Е

1989

Настоящие технические условия распространяются на аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе (теплообменники, холодильники) диаметрами 159, 273, 325, 426 мм (далее аппараты) типа ТН, ТК, ХК, их модификации, которые изготавливаются для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт.

Технические условия не распространяются на аппараты для атомных электростанций.

Аппараты предназначены для нагрева и охлаждения жидких и газообразных сред в технологических процессах нефтяной, химической, нефттехнической, газовой отраслях промышленности.

Охлаждающей средой в холодильниках является вода или другая нетоксичная, невзрыво-, непожароопасная жидкость с температурой кипения выше  $60^{\circ}\text{C}$  при давлении 0,07 МПа.

Аппараты подразделяются: по назначению - на теплообменники (Т) и холодильники (Х); по конструкции - на аппараты с неподвижными трубными решетками (тип Н), с температурным компенсатором на кожухе (тип К); по расположению - на горизонтальные (Г) и вертикальные (В).

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

Аппараты с диафрагмированными трубами поставляются по согласованию с предприятием-изготовителем.

Диафрагмированные трубы не допускается применять для сред, вызывающих коррозионное растрескивание.

Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение "У" и "Т", категория изделия I по ГОСТ 15150-69.

Сейсмичность районов, в которых возможна установка аппаратов, должна быть до 7 баллов по 12-балльной шкале, принятой в СССР.

Пример условного обозначения при заказе:

Теплообменник типа Н горизонтальный с кожухом диаметром 325 мм на условное давление в трубах и кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 3 м, 2-х ходового по трубному пространству, климатического исполнения У.

Теплообменник 325 ТНГ-2,5-М1/25-3-2 У ТУ 26-02-1105-89

Лист №	Файл №

Компания	№ документ	Подпись	Дата	ТУ26-02-1105-89	Лист	Листа	Листов
Руковод.	Фадеева	Бударин		Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе диаметром 159, 273, 325, 426 мм с гладкими теплообменными трубами	A	2	46
Черт.	Голова	Бударин		Технические условия			
Исполнитель							
Утв.							

ВНИИНЕФТЕМАШ

То же с диафрагмированными трубами:

Теплообменник 325 ТНГ-2,5-М1/25Д-З-2 У ТУ 26-02-II05-89

Холодильник типа К вертикальный, с кожухом диаметром 426 мм на условное давление в кожухе 1,6 МПа, исполнения по материалу М3, с гладкими теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 3 м, 2-х ходового по трубному пространству, климатического исполнения У:

Холодильник 426 ХКВ-Г,С-М3/25-З-2 У ТУ 26-02-II05-89

При поставке на экспорт в условное обозначение вводится буква "Э".

Холодильник 426 ХКВ-Г,С-М3/25-З-2УЭ ТУ 26-02-II05-89

Аппараты следует заказывать по опросному листу, приведенному в обязательном приложении 4.

## I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Аппараты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ОСТ 26-291-87 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Аппараты, поставляемые на экспорт, дополнительно должны соответствовать требованиям ГОСТ 15151-69, ГОСТ 9.401-79, "Условия поставки товаров на экспорт" и заказ-наряда.

### I.2. Основные параметры и размеры

I.2.1. Основные параметры аппаратов должны соответствовать табл. I.

I.2.2. Основные размеры аппаратов должны соответствовать табл. 2 и черт. I, 2, 3, 4.

Примечание. Допускается изготавливать аппараты на расчетные условия, приведенные в опросном листе (приложение 4) с сохранением основных параметров, размеров и исполнений по материалу, соответствующих аппарату с условным обозначением по техническим условиям. При этом массу аппарата определяют исходя из расчетных значений давления и температуры.

I.2.3. Схема расположения отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках по вершинам равносторонних треугольников с шагом  $\frac{t}{2}$ , равным 26 мм для труб диаметром 20 мм и 32 мм для труб диаметром 25 мм. Расположение теплообменных труб в трубных решетках должно соответствовать для аппаратов:

одноходовых - черт. 5 табл. 3  
двуходовых - черт. 6 табл. 3

Количество и расположение ложных труб или полос уточняется при разработке рабочих чертежей.

1.2.4. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб, площадь проходных сечений по трубному и межтрубному пространству аппаратов должны соответствовать указанным в табл. 4.

1.2.5. Масса аппаратов должна соответствовать:

для теплообменников - табл. 5  
для холодильников - табл. 6

Допускается отклонение массы на  $\pm 10\%$  от указанной в таблицах.

1.2.6. Предельное расчетное давление для аппаратов в зависимости от температуры среды приведено в приложении I.

1.2.7. Опоры горизонтальных аппаратов должны соответствовать ГОСТ 26-2091-81. Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должно соответствовать указанному на черт. 7 и в табл. 7.

1.2.8. Опоры вертикальных аппаратов должны соответствовать ГОСТ 26296-84. Расположение опор и штуцеров должно соответствовать указанному на черт. 8 и в табл. 8.

1.2.9. По согласованию с предприятием-изготовителем допускается:

устанавливать дополнительные штуцеры диаметром не более 0,1 Д, где Д - диаметр аппарата;

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

увеличивать расстояние между перегородками в трубном пучке в пределах, указанных в ОСТ 26-291-87;

устанавливать отбойник у нижнего штуцера аппаратов диаметром 325, 426 мм;

принимать расположение опор по отношению к штуцерам, отличное от расположения, указанного в настоящем стандарте (у вертикальных аппаратов с компенсатором на кожухе при соответствующем смещении компенсатора; у горизонтальных аппаратов с компенсатором смещение опор не допускается);

уплотнительную поверхность фланцев аппаратов выполнять "шип-плаз";

принимать опоры вертикальных аппаратов без увеличенного вылета для изоляции с размерами в соответствии с ГОСТ 26296-84.

Заказ аппаратов с вышеперечисленными конструктивными изменениями производится по бланку заказа (приложение 5).

Таблица I

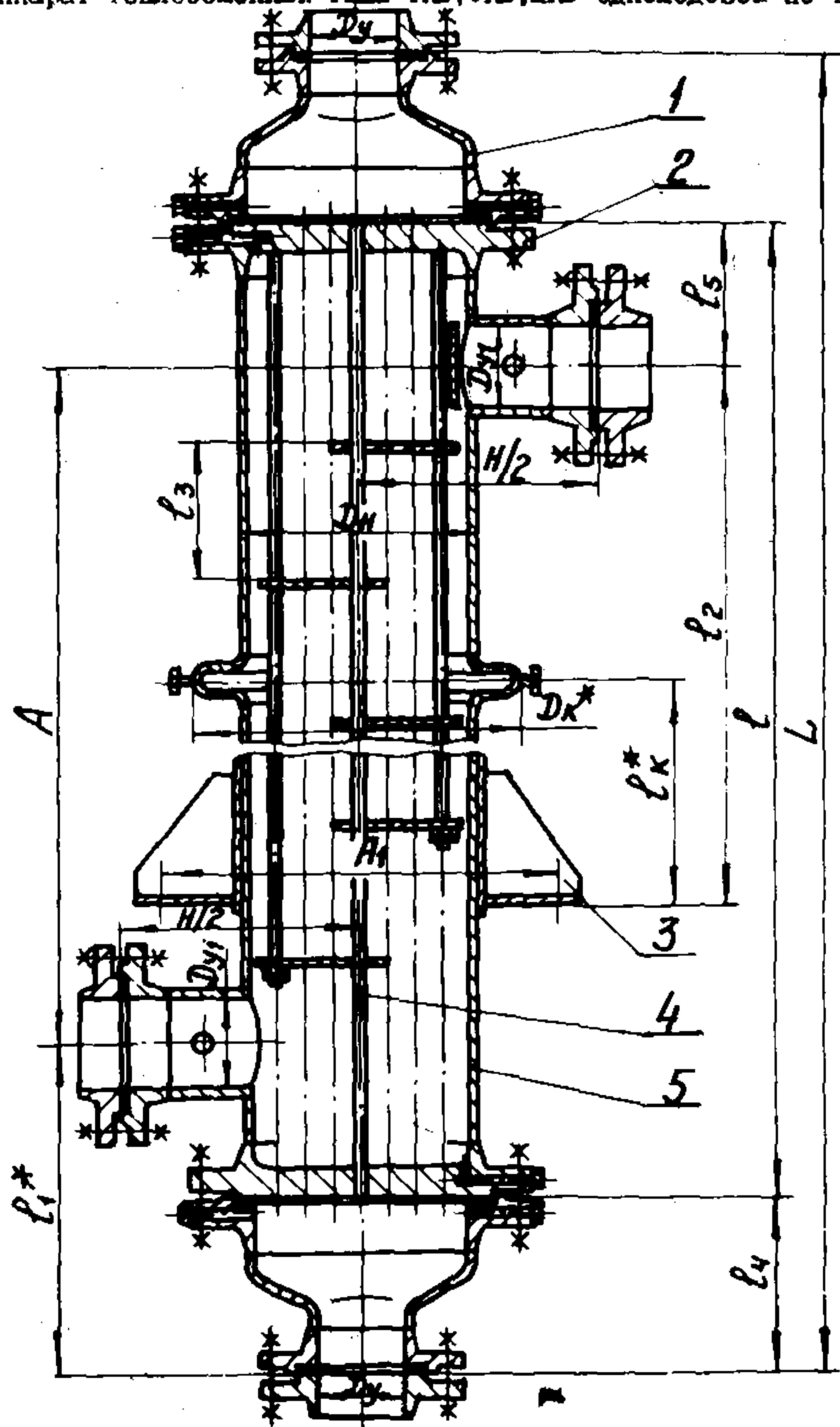
## Основные параметры аппаратов

Наименование параметра	Значения параметров для аппаратов типа		
	ТН	ТК	ХК
Диаметр кожуха <sup>*</sup> наружный (из труб), мм		159, 273, 325, 426	
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	от 1 до 68		от 1,5 до 47
Температура теплообменыва- ющей среды, °С ± 5°С			
в кожухе	от минус 70 до 350	от минус 20 до 300	
в трубах		от минус 20 до 60	
Условное давление, МПа, не более			
в кожухе	1,6; 2,5; 4,0	1,6	1,6
в трубах			0,8
Сортамент теплообменных труб, мм <sup>**</sup>	20x2; 20x1,8; 25x2; 25x1,8		25x2
Длина теплообменных труб, мм, для аппаратов диамет- ром 159, 273 мм	1000; 1500, 2000; 3000	1500; 2000; 3000	
325 мм		1500; 2000; 3000; 4000	
426 мм		2000; 3000; 4000; 6000	
Число ходов по трубам для аппаратов диаметром			
159, 273 мм	T		I
325, 426 мм	I; 2		2

\* Допускается изготавливать аппараты из обечайки наружным диаметром кожуха 159, 273, 325, 426 мм.

\*\* Допускается применять теплообменные трубы из нержавеющих марок ста-  
ли сортаментом 20x2, 25x2 мм.

Апарат теплообменный типа ТНВ, ТКВ, ЖКВ однокодовой по трубам



1 - кассета распределительная; 2 - решетка трубчатая; 3 - опора;  
4 - трубы теплообменные; 5 - кожух.

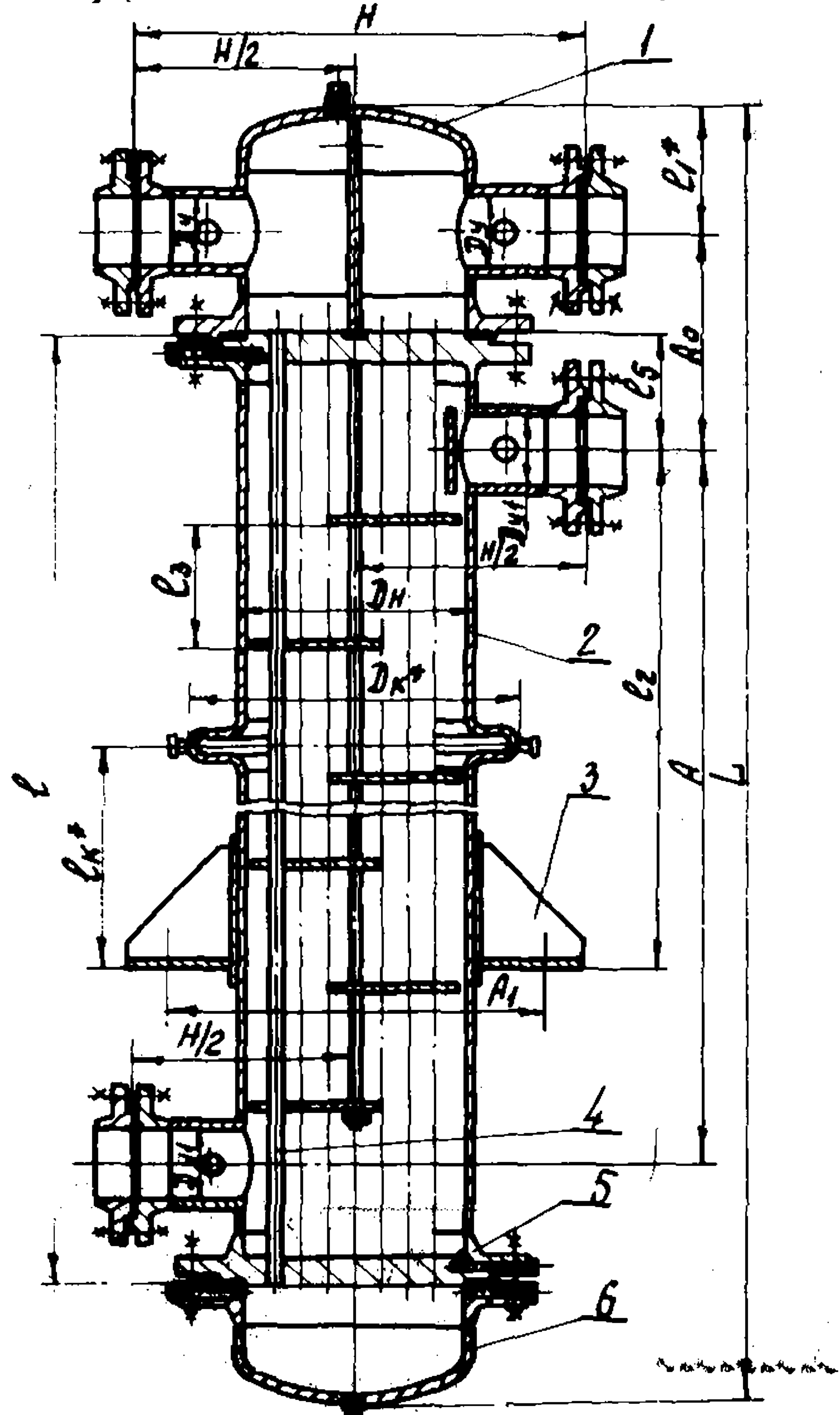
Sept. I

TY 2-02-195-8

10

6

Аппарат теплообменный типа ТКВ, ТКВ, ХКВ двухходовой по трубам



1 - калориа распределения; 2 - жилы; 3 - мера; 4 - труда  
тако одеяния; 5 - рабочих трудов; 6 - крышка коруся.

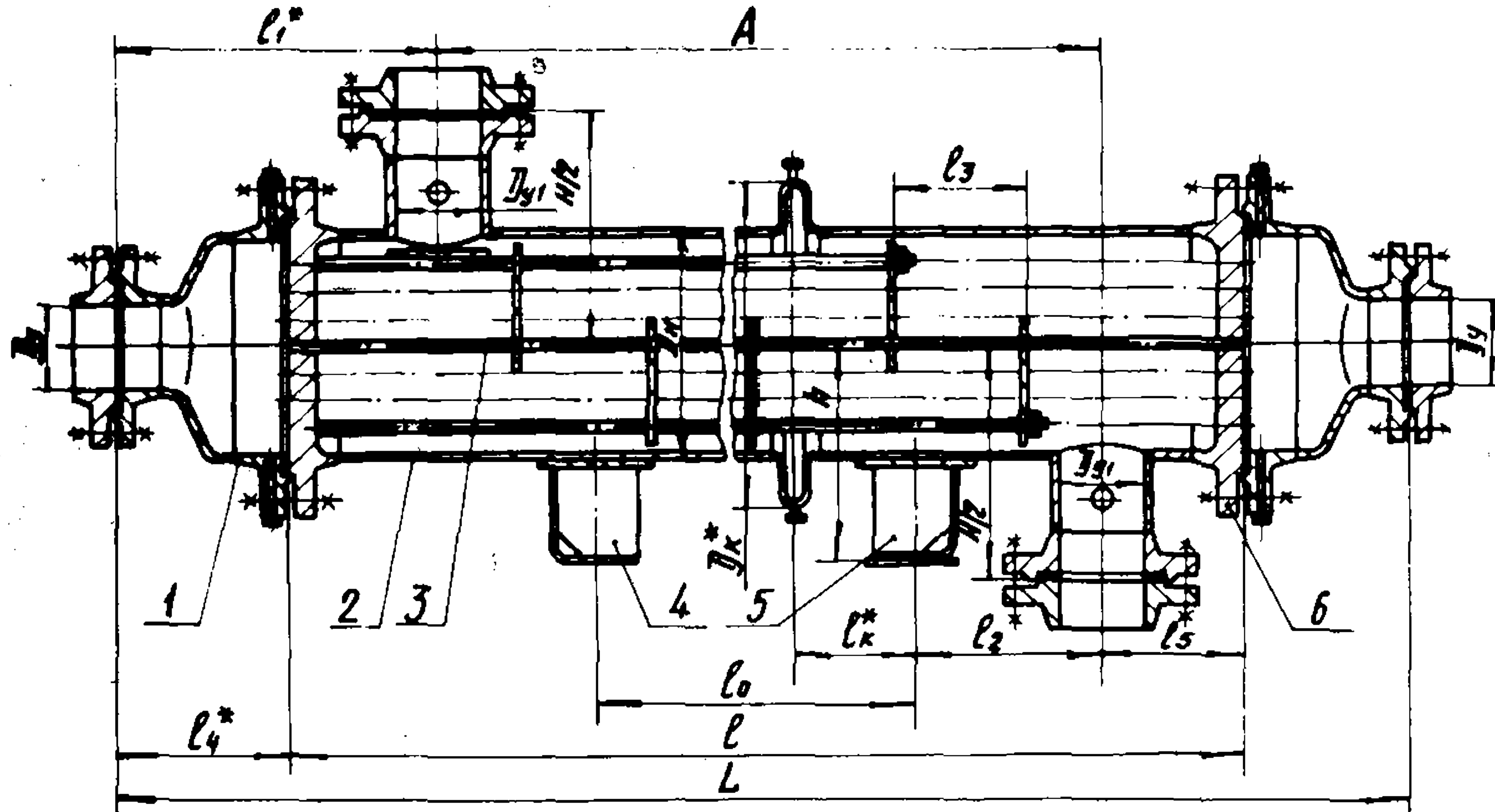
Page 2

TY 2E-02-1103-89

10

?

Аппарат теплообменный типа ТБ, ТКГ, АК однотрубовой по трубам



1 - маунтинг распределительная; 2 - кожух; 3 - труба теплообменная; 4 - опора неподвижная;  
5 - опора подвижная; 6 - решетка трубная.

Sept. 3

Аппарат теплообменный типа ТГ, ТК, ХК двухходовой по трубам

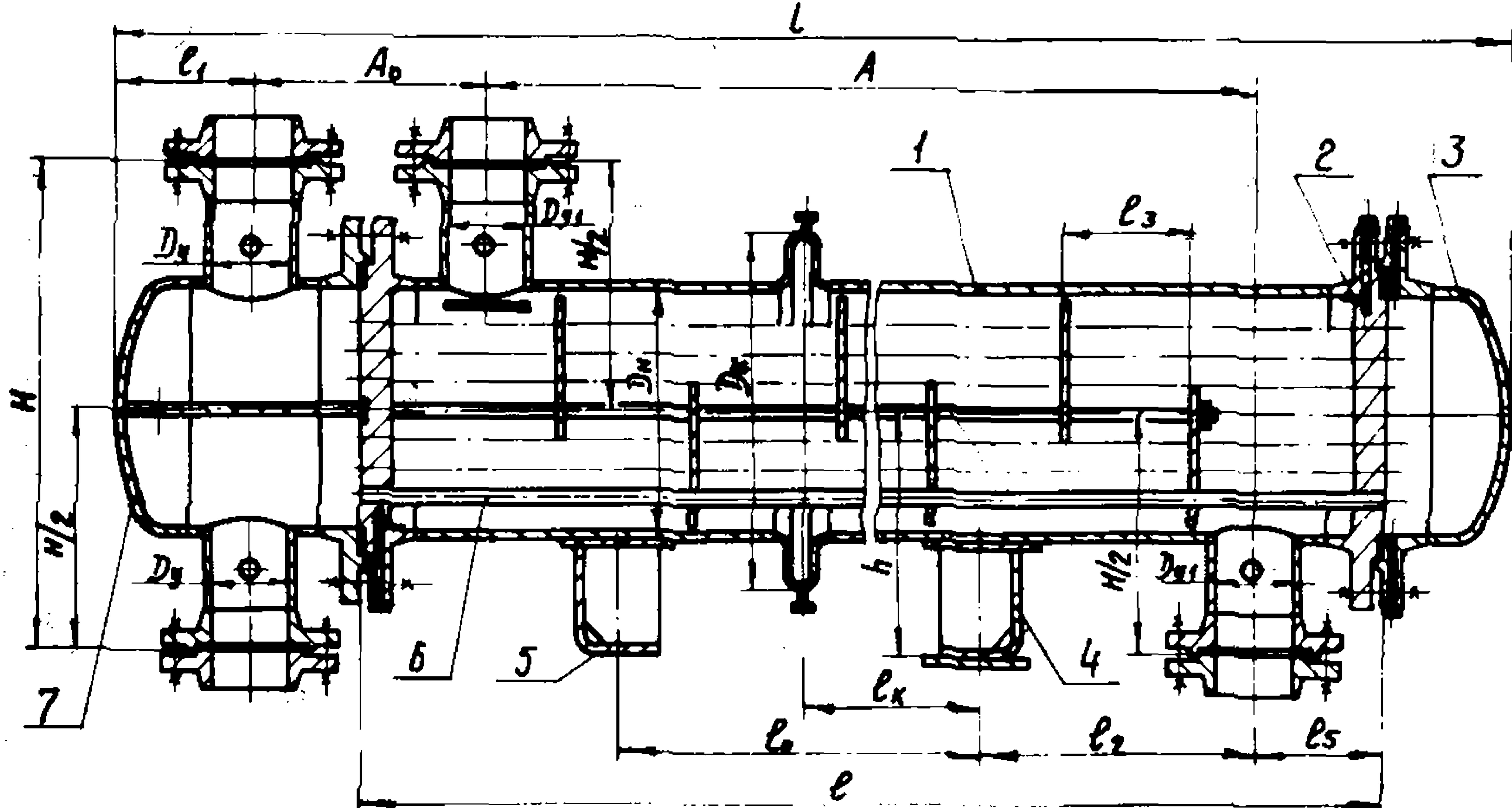


Таблица 2

## Основные размеры аппаратов ТКГ, ТКВ, ТНГ, ТНВ, ХКГ, ХКВ

Размеры в мм

Диаметр кокухи наружный Ру, МПа	Давление в кокухе не более 1-к	$L_1$ , не более при числе ходов по трубам	$b_{\text{эк}}$		$A_{\text{эк}}$		$D_u$ при числе ходов по трубам		$D_{\text{эк}}$		$H/2 \pm 3$		$h \pm 5$		$A_0 \pm 6$ при числе ходов по трубам		$b_{\text{эк}} \pm 6$ при числе ходов по трубам		$b_4 \pm 3$		$b_2 \pm 3$		$b_5 \pm 3$		Размещение перегородок				
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
159	1,6;	1000	1370		350	620															200	400	-	-	-	-	6		
	2,5;	1500	1870		650	1120	80		80	309*	215	159								375	185	400	800	325*	400*	100	10		
	4,0	2000	2370		800	1620															500	1200	400*	400*	190	14			
		3000	3370		1500	2620															650	1500	750*	750*	26				
273	1,6	1000	1450		350	600															250	400	-	-	-	-	4		
		1500	1950		650	1100														423	425	225	350	800	325	450	200	8	
		2000	2450		800	1600															500	1200	400	700	-	-	12		
		3000	3450		1500	2600															650	1500	750	900	-	-	20		
325	1,6;	1000	1500	-	350	570	-														250	400	-	-	-	-	4		
	2,5	1500	2000		650	1070														272	241	465	250	350	800	-	215	125	
		2000	2500		800	1570																500	1200	-	-	-	-	12	
		3000	3500		1500	2570																600	1500	-	-	-	-	20	
4,0	1000	1550			350	520															250	400	-	-	-	-	4		
	1500	2050			650	1020														100	815	275	350	800	-	240	8		
	2000	2550			800	1520	100														500	1200	-	-	-	-	12		
	3000	3550			1500	2520																650	1500	-	-	-	-	20	
273	1,6;	1500	2200	2170	650	1050															350	800	325*	475*	-	-	6		
	2,5	2000	2700	2670	800	1550														475*	440	575	350	500	1200	400*	700*	225	
		3000	3700	3670	1500	2550															650	1500	750*	900*	-	-	14		
		4000	4700	4670	2000	3550															800	1800	1000*	1000*	-	-	20		
325	1,6;	1500	2250	2170	650	990														100	298	290	220	350	800	-	-	175	6
	2,5	2000	2750	2670	800	1490														-	490	630	375	500	1200	-	-	255	8
		3000	3750	3670	1500	2490															650	1500	-	-	-	-	14		
		4000	4750	4670	2000	3490															800	1800	-	-	-	-	20		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ТУ 26-02-1105-89

Лист 10

Продолжение табл. 2.

Диаметр коку- ха наруж- ный	Давле- ние в кокухе Ру, МПа	$\ell_{\text{ж}}$ при числе ходов по тру- bam	$\ell_{\text{ж}}^{\pm K}$	$A^{\pm 5}$	Ду при чис- ле ходов по трубам			$\Delta_{\text{I}}$	$\Delta_{\text{K}}$	$H/2^{\pm 3}$	$h^{\pm 5}$	$A_0^{\pm 6}$ при числе ходов по трубам	$\ell_{\text{ж}}^{\pm 6}$ при числе ходов по трубам	$\ell_{\text{ж}}$ $\ell_{\text{ж}}^{\pm 6}$	$\ell_{\text{ж}}^{\pm 3}$		$\ell_{\text{ж}}$		$\ell_{\text{ж}}^{\pm 3}$ Чис- ло	Размеще- ние пере- городок		
					1	2	1								1	2	ТНГ ТКГ ХКГ	ТНВ ТКВ ХКВ	ТКР ХКТ	ТКВ ХКВ		
1,6	2000	2790	2720	800	1520												500	1200	400	700	6	
	3000	3790	3720	1500	2520												500	1500	750	900	240	10
	4000	4790	4720	2000	3520												800	1800	1000	1000		14
	6000	6790	6720	3000	5520												395	1200	1800	1500	1000	22
426	2000	2790	2720	800	1380												500	1200				6
	2,5	3000	3790	3720	1500	2380	150	150	150		363	349	530	705	280		500	1500				10
	4000	4790	4720	2000	3380												800	1800				14
	6000	6790	6720	3000	5380												1200	1800			310	240
4,0	2000	2820	2770	800	1380												500	1200				6
	3000	3820	3770	1500	2380											575	720				10	
	4000	4820	4770	2000	3380												410	500	1500			14
	6000	6820	6770	3000	5380												800	1800				22

\* Применять только для теплообменных аппаратов на условное давление 1,6 МПа.

\*\* Размеры рекомендуемые. Уточняются при разработке рабочей документации.

- Примечания: 1. Теплообменники, предназначенные для работы при условном давлении Ру 1,6; 2,5; 4,0 МПа, отличаются прут от друга фланцами, которые установлены на соответствующие условные давления Ру.  
 2. При длине труб менее или равной 3000 мм К = 5 мм, а при длине труб 4000 мм и более К = 10 мм.  
 3. Холодильники применять только типа К на давление в кокухе 1,6 МПа.

Изм. № подп. Ред. и дата Взам. инв. № ИИБ Агентства Ред. и дата

Изм. № подп. № документа дата дата

17-26-02-1105-89

11

Размещение теплообменных труб в решетках и перегородках

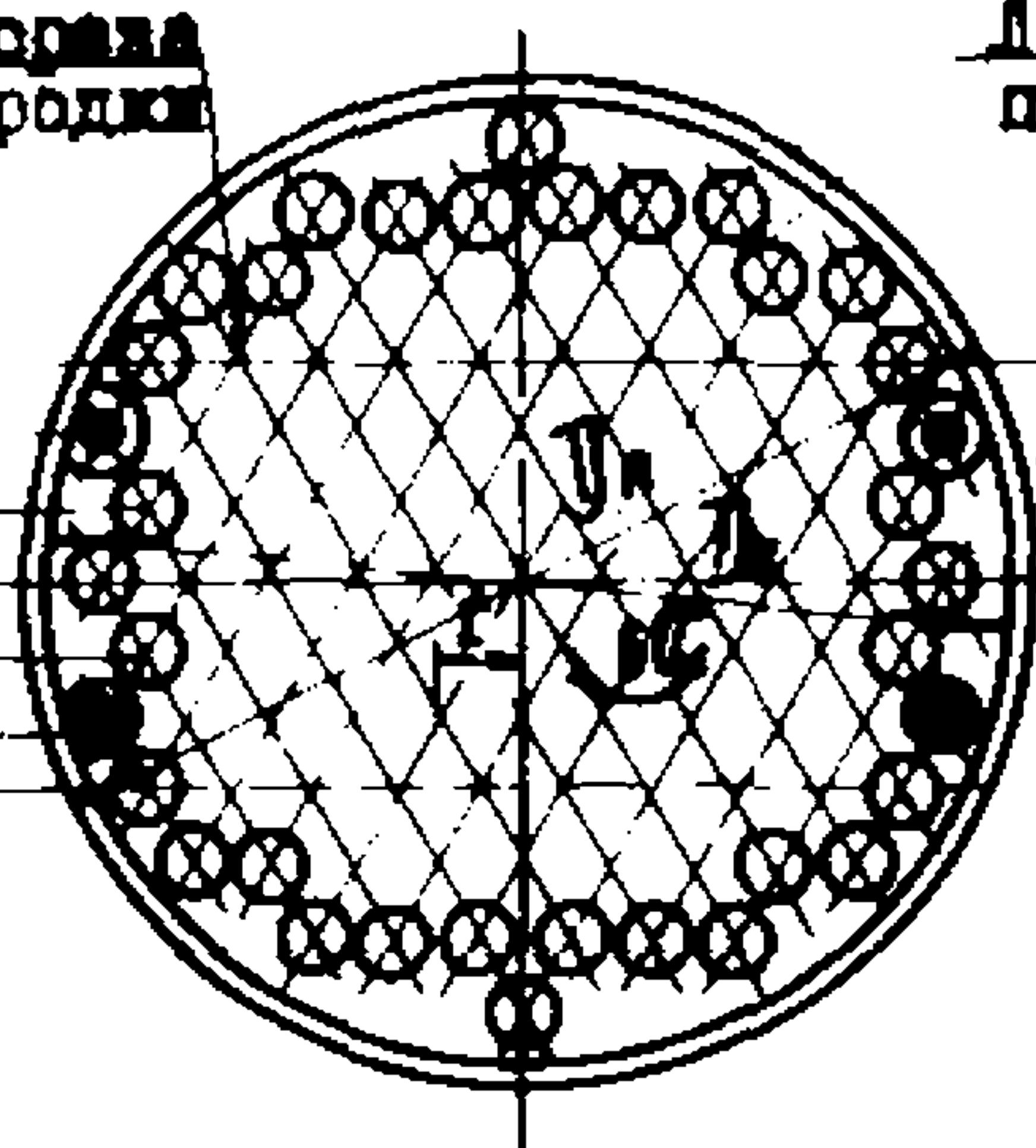
Для решеток и перегородок одноходовых по трубам аппаратов

диаметром 159 и 426 мм

диаметром 273 и 325 мм

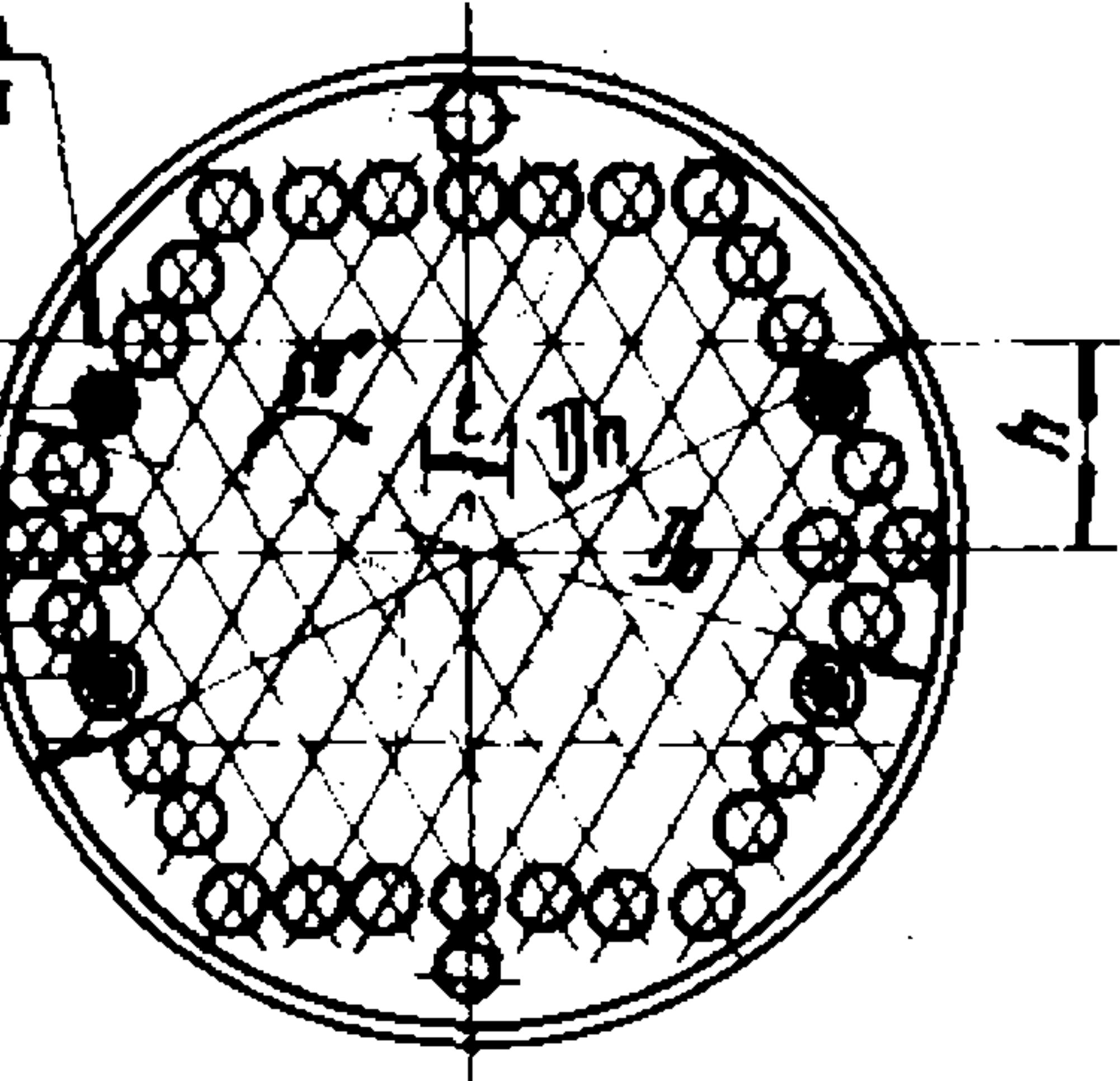
Линия среза  
перегородки

3 ряд  
2 ряд  
1 ряд  
0 ряд  
1 ряд  
2 ряд  
3 ряд



Линия среза  
перегородки

3 ряд  
2 ряд  
1 ряд  
0 ряд  
1 ряд  
2 ряд  
3 ряд



Черт.5

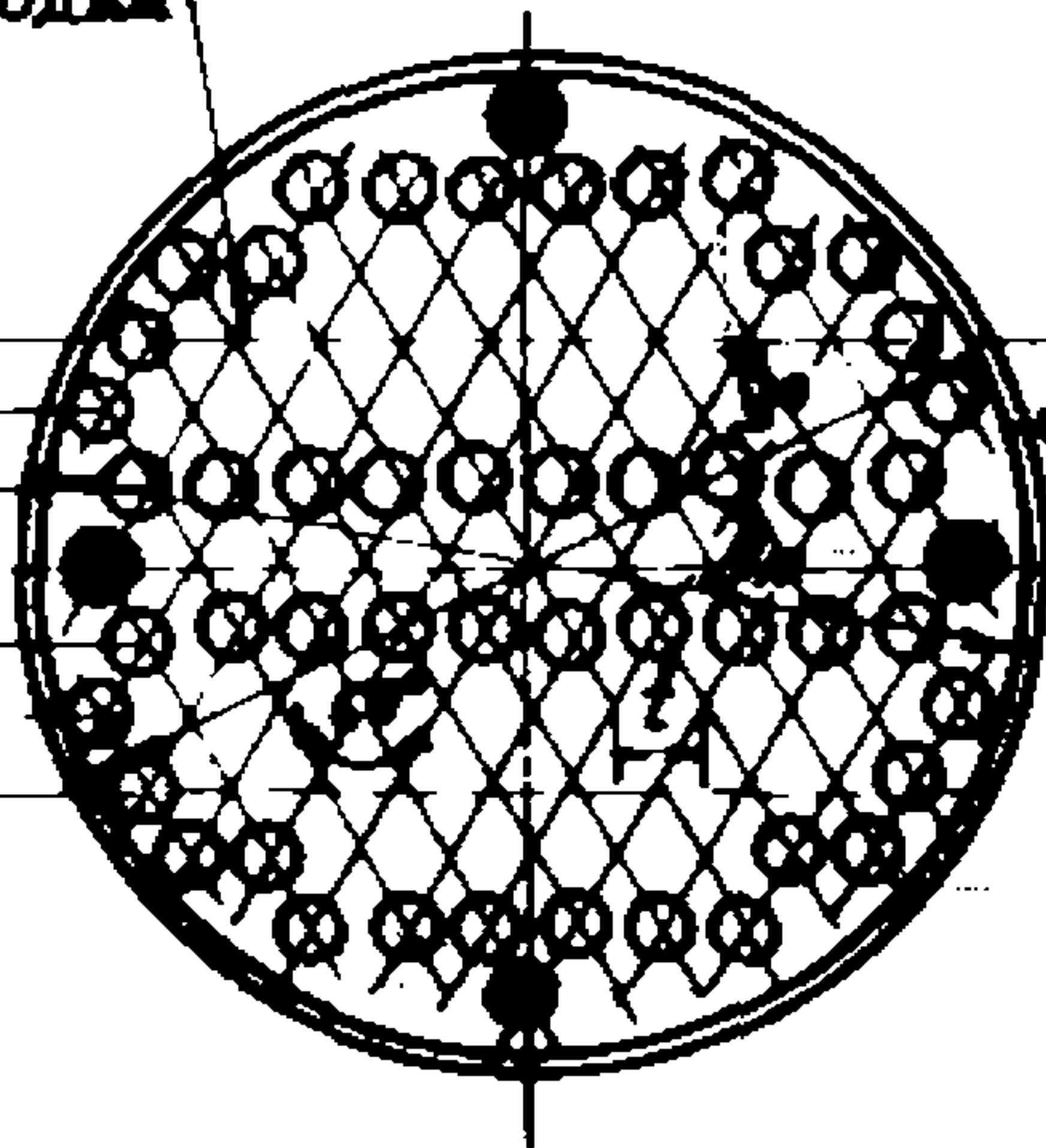
Для решеток и перегородок двухходовых по трубам аппаратов

диаметром 159 и 426 мм

диаметром 273 и 325 мм

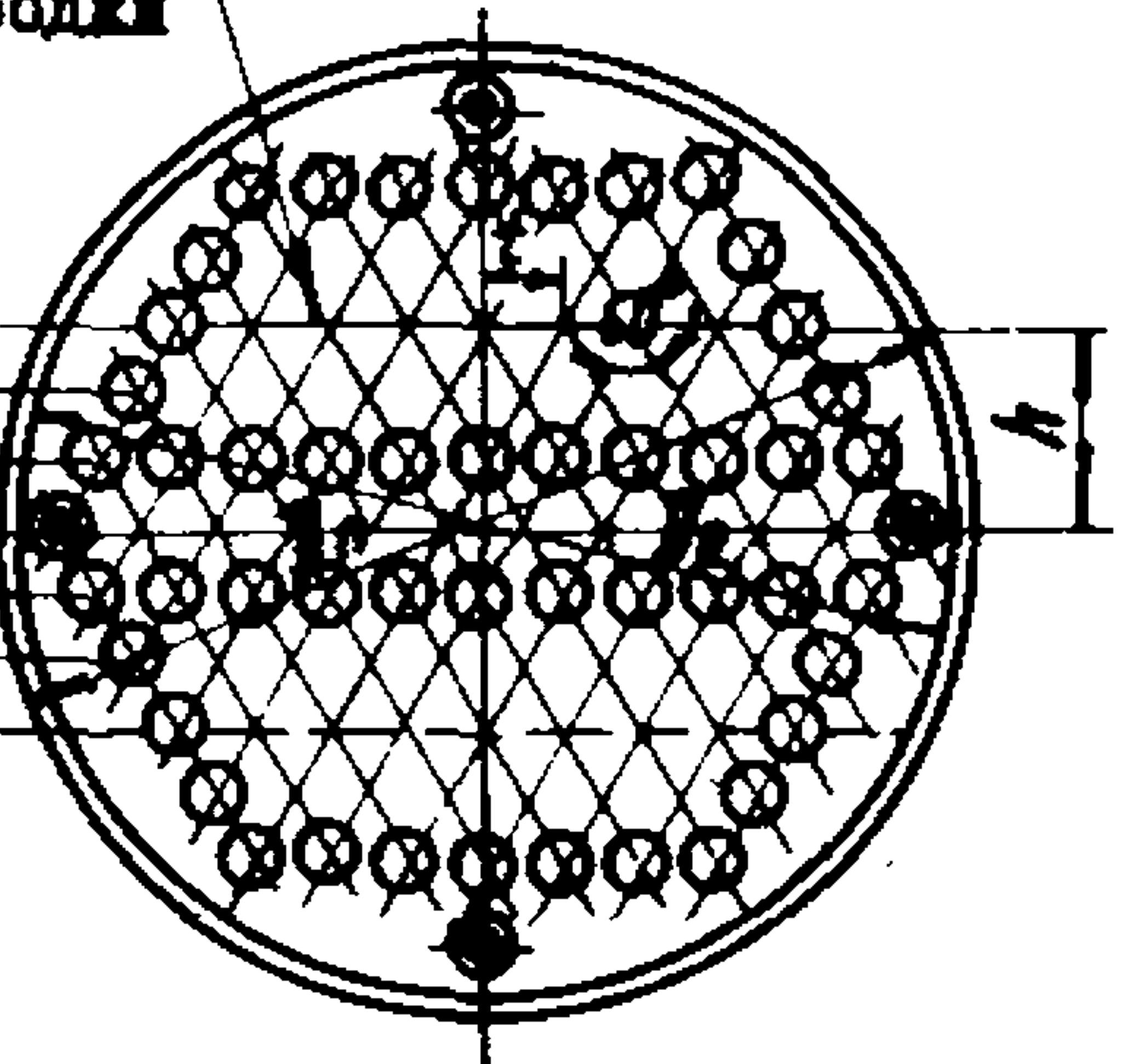
Линия среза  
перегородки

3 ряд  
2 ряд  
1 ряд  
0 ряд  
1 ряд  
2 ряд  
3 ряд



Линия среза  
перегородки

3 ряд  
2 ряд  
1 ряд  
0 ряд  
1 ряд  
2 ряд  
3 ряд



Черт.6

- Примечания к черт.5-6:
1. Расположение отбойника указано не показано.
  2. Расположение стяжек и ложных труб показано условно.
  3.  $D_n$  - диаметр перегородки.
  4.  $D_o$  - диаметр предельной окружности, за которой не располагают отверстия под трубами.
  5.  $t$  - шаг размещения отверстий.

Таблица 3

Расположение отверстий под теплообменные трубы  
Размеры в мм

Тип аппарата	Диаметр кожуха, наружный	Давление в кожухе, Ру, Мпа, не более	До	Число отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках, не менее							
				при наружном диаметре труб							
				20	25	20	25	2	1	2	1
TH.TK	159	<u>1.6:2.5:4.0</u>	I36	<u>19</u>	-	13	-	<u>40</u>	-	25	-
XK		1,6		-				-			
TH.TK	273	<u>1.6:2.5:4.0</u>	242	<u>68</u>	-	42	-	<u>68</u>	-	55	-
XK		1,6		-				-			
TH.TK	325	<u>1.6:2.5:4.0</u>	295	<u>100</u>	<u>90</u>	<u>62</u>	<u>56</u>	<u>68</u>	<u>68</u>	<u>55</u>	<u>55</u>
XK		1,6		-	-	-	-	-	-	-	-
TH.TK	426	<u>1.6:2.5:4.0</u>	387	<u>181</u>	<u>166</u>	<u>III</u>	<u>100</u>	<u>90</u>	<u>90</u>	<u>83</u>	<u>83</u>
XK		1,6		-	-	-	-	-	-	-	-

TU 26-02-1105-89

Таблица 4

## Поверхность теплообмена и площади проходных сечений

Условное обозначение аппарата	Диаметр кожуха наружный, мм	Давление в кожухе, Ру МПа, не более	Число ходов по трубам	Наружный диаметр труб, мм	Поверхность теплообмена*, м <sup>2</sup> при длине теплообменных труб, мм						Площадь проходного сечения одного хода сечения по межтрубному пространству, м <sup>2</sup> менее, при толщине стенки труб, мм в вырезе между перегородками **	Площадь проходного сечения по межтрубным пространствам, м <sup>2</sup> между перегородками ***			
					1000	1500	2000	3000	4000	6000					
TH, TK	159	1,6; 2,5; 4,0	I	20				2,5	3,5			0,004	0,004	0,002	0,005
				25	1,0	1,5		2,0	3,0			0,005	0,005	0,003	0,003
ХК	1,6		I	25	-										
				20	4,0	6,0	8,5	12,5				0,014	0,013	0,006	
TH, TK	273	1,6; 2,5; 4,0	I	25	3,0	5,0	6,5	10,0				0,015	0,015	0,009	0,008
				25	-										
ХК	1,6		I	20								0,021	0,02	0,011	0,02
				25								0,022	0,021	0,013	0,029
TH, TK	325	1,6; 2,5; 4,0	2	20								0,009	0,009	0,011	0,016
				25											
ХК	1,6		2	25								0,01	0,01	0,013	0,015
				25											
TH, TK	426	1,6; 2,5; 4,0	I	20								23,0	34,0	46,0	68,0
				25								17,0	26,0	35,0	52,0
ХК	1,6		2	20								21,0	31,0	42,0	63,0
				25								16,0	24,0	31,0	47,0
ХК	1,6		2	25								0,018	0,017	0,02	0,025
				25											

\* Поверхность теплообмена приведена из расчета полной длины теплообменных труб без учета толщин трубных решеток.

\*\* Площадь проходного сечения по межтрубному пространству между перегородками определена в ряду 0 для одноходовых по трубам аппаратов и в ряду I для двухходовых по трубам аппаратов.

Таблица 5

## Масса теплообменников

Размеры в мм

Диаметр коиха наруж- ный	Давле- ние Ру, бар., не более	Трубы 20x1,8 длиной				Трубы 20x2 длиной				Трубы 25x1,8 длиной				Трубы 25x2 длиной							
		1000	1500	2000	3000	4000	6000	1000	1500	2000	3000	4000	6000	1000	1500	2000	3000	4000	6000		
<b>Материал теплообменных труб</b>																					
Стали марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т																					
<b>Масса, кг</b>																					
<b>Масса теплообменников одноходовых по трубам</b>																					
159	I,6	138	163	182	230	-	-	140	165	185	235	-	-	133	162	182	231	-	-		
	2,5;4,0	168	193	212	260	-	-	170	195	215	265	-	-	168	187	207	251	-	-		
273	I,6	290	358	425	560	-	-	295	365	435	575	-	-	271	340	403	525	-	-		
	2,5	350	418	485	615	-	-	355	425	495	630	-	-	341	410	468	590	-	-		
	4,0	425	533	565	695	-	-	430	540	575	710	-	-	401	465	528	660	-	-		
325	I,6	-	495	575	735	895	-	-	465	530	665	800	-	-	465	540	680	820	-	-	
	2,5	-	570	650	815	990	-	-	540	605	740	900	-	-	540	615	760	920	-	-	
	4,0	-	680	765	925	I085	-	-	650	720	860	990	-	-	595	725	870	I010	-	-	
426	I,6	-	-	835	I090	I380	I780	-	-	860	II30	I430	I850	-	-	780	I005	I250	I700	-	-
	2,5	-	-	955	II90	I490	I890	-	-	980	I230	I54C	I960	-	-	880	III0	I360	I810	-	-
	4,0	-	-	II75	I360	I730	2100	-	-	1200	I400	I780	2170	-	-	III0	I270	I440	I950	-	-
<b>Масса теплообменников двухходовых по трубам</b>																					
325	I,6	-	470	545	690	845	-	-	440	500	620	745	-	-	445	510	645	780	-	-	
	2,5	-	540	615	770	920	-	-	510	570	700	820	-	-	510	580	715	850	-	-	
	4,0	-	635	705	880	I050	-	-	605	660	810	950	-	-	605	670	800	I000	-	-	
426	I,6	-	-	840	II00	I330	I830	-	-	860	II30	I370	I940	-	-	800	I010	I300	I630	-	-
	2,5	-	-	1000	I220	I460	I970	-	-	1020	I250	1500	2030	-	-	960	II70	I360	I820	-	-
	4,0	-	-	II80	I440	I660	2190	-	-	1200	I470	I700	2250	-	-	II70	I340	I550	2100	-	-

Таблица 6

## Масса холодильников

Размеры в мм

Диаметр корпуса наружный	Давление Ру, МПа, не более	Теплообменные трубы 25х2 длиной										
		1500	2000	3000	4000	6000						
		Материал труб										
Латунь марки ЛАМШ 77-2-0,05												
Масса, кг												
159	1,6	200	220	280	-	-						
273	1,6	380	450	580	-	-						
325	1,6	470	530	670	810	-						
426	1,6	-	830	1060	1380	1730						

## Примечания

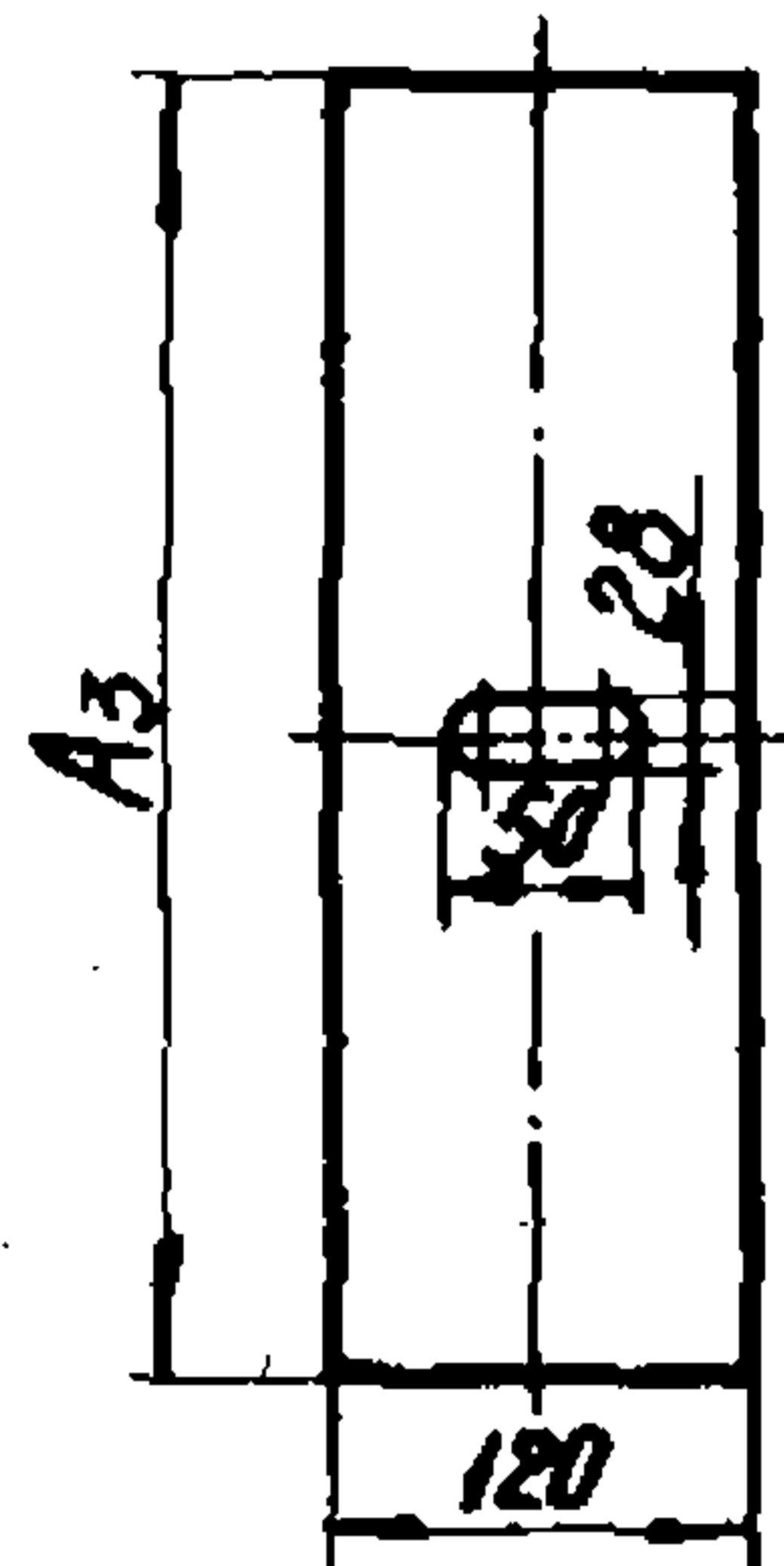
к табл. 5-6:

1. Масса теплообменных аппаратов рассчитана для номинальных толщин теплообменных и корпусовых труб.
2. Масса теплообменных аппаратов рассчитана для стали с плотностью 7,85 г/см<sup>3</sup>, латуни с плотностью 8,6 г/см<sup>3</sup>.

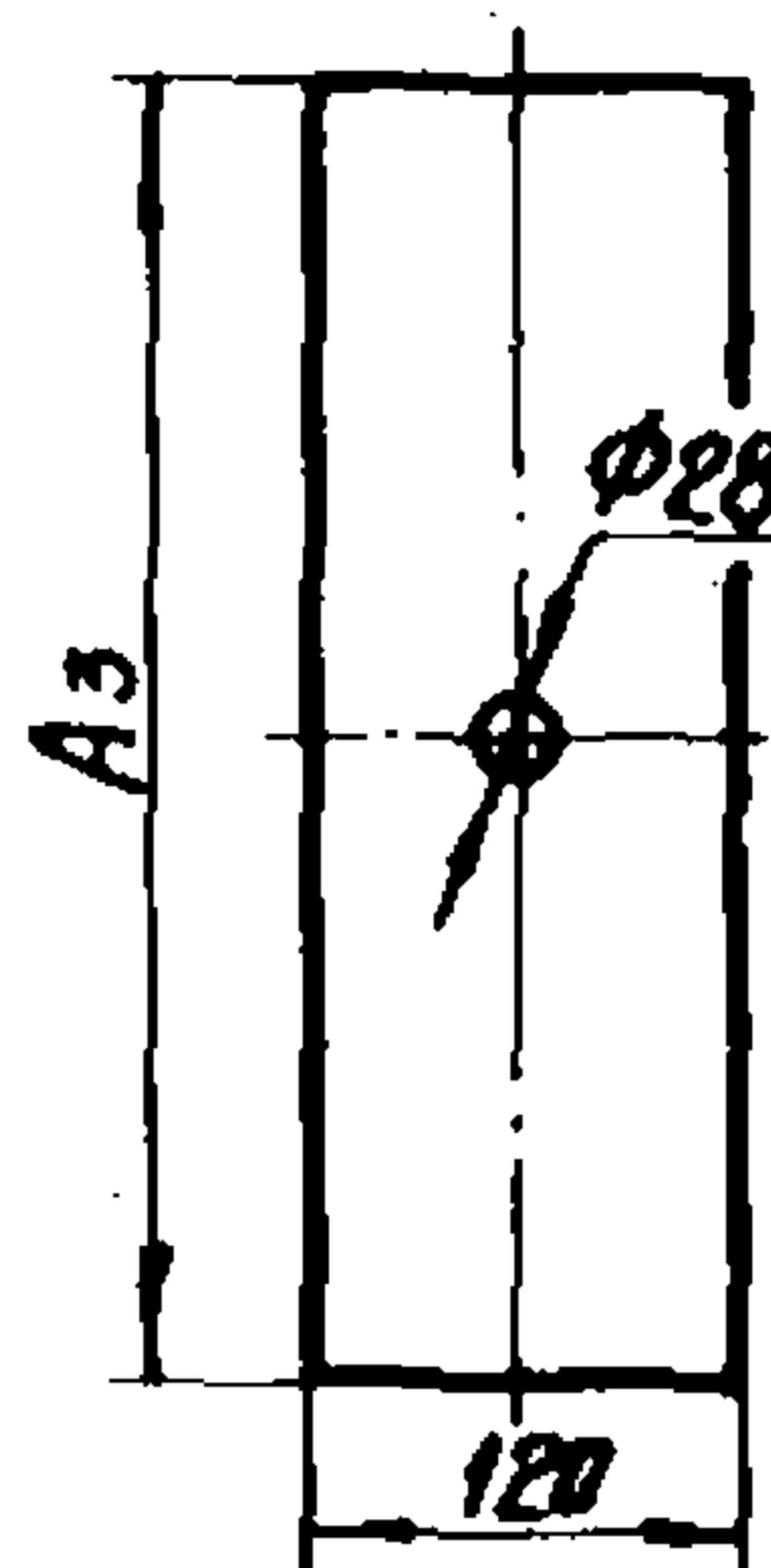
**Расположение отверстий в опорах горизонтальных аппаратов  
под фундаментные болты**

Для кожухов диаметром 159, 273 мм      Для кожухов диаметром 325, 426 мм

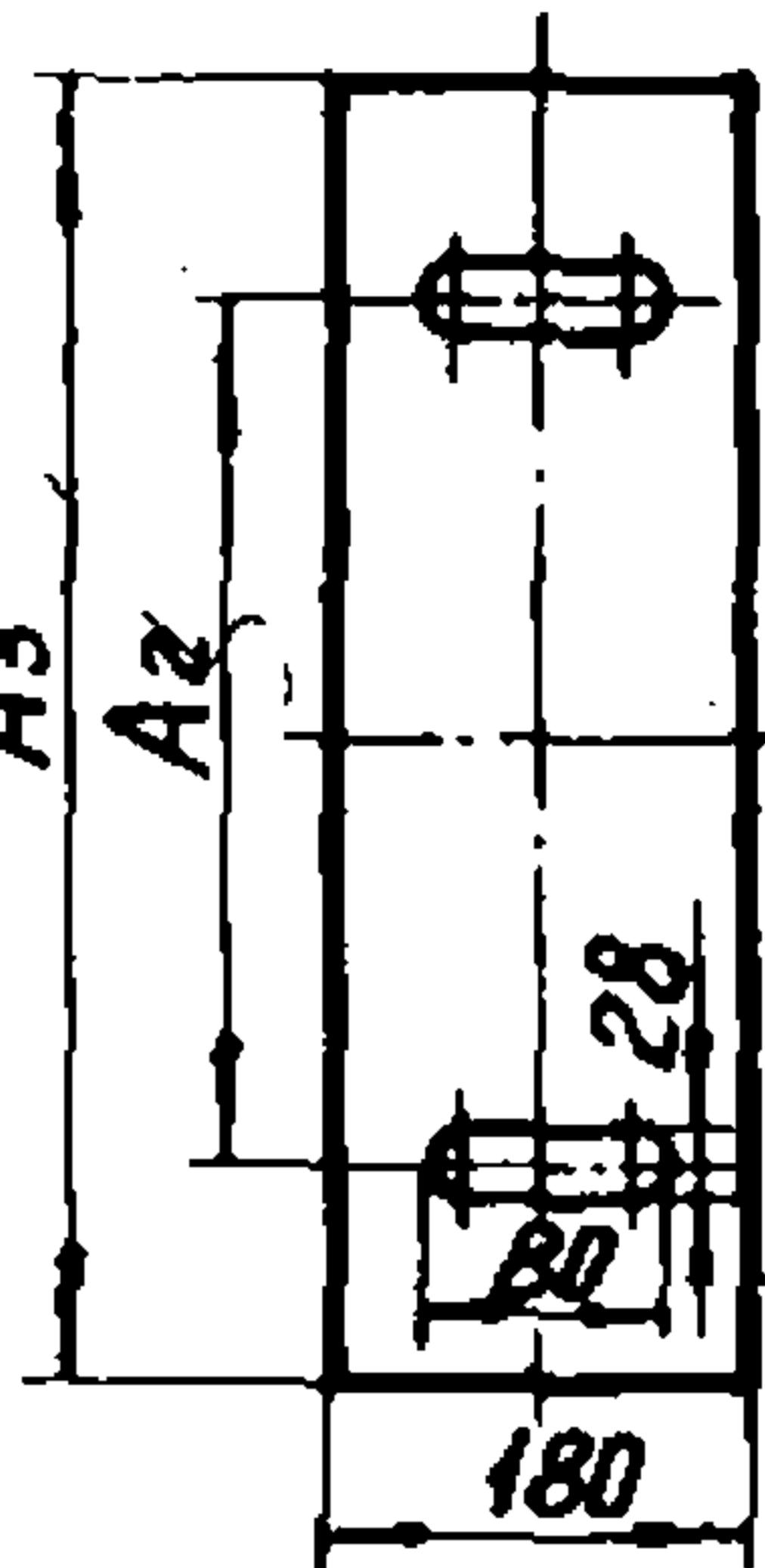
подвижная  
опора



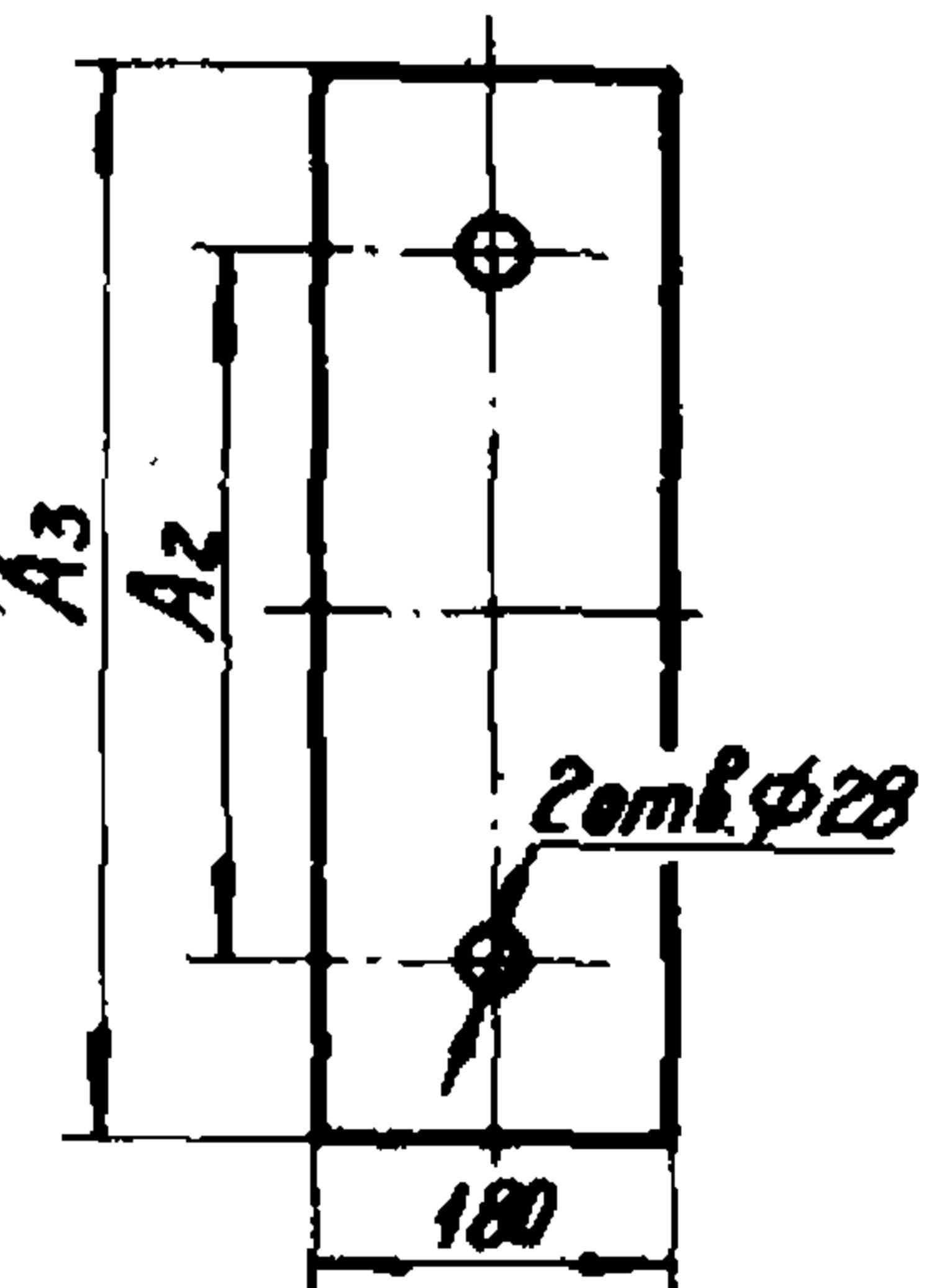
неподвижная  
опора



подвижная  
опора



неподвижная  
опора



Черт. 7

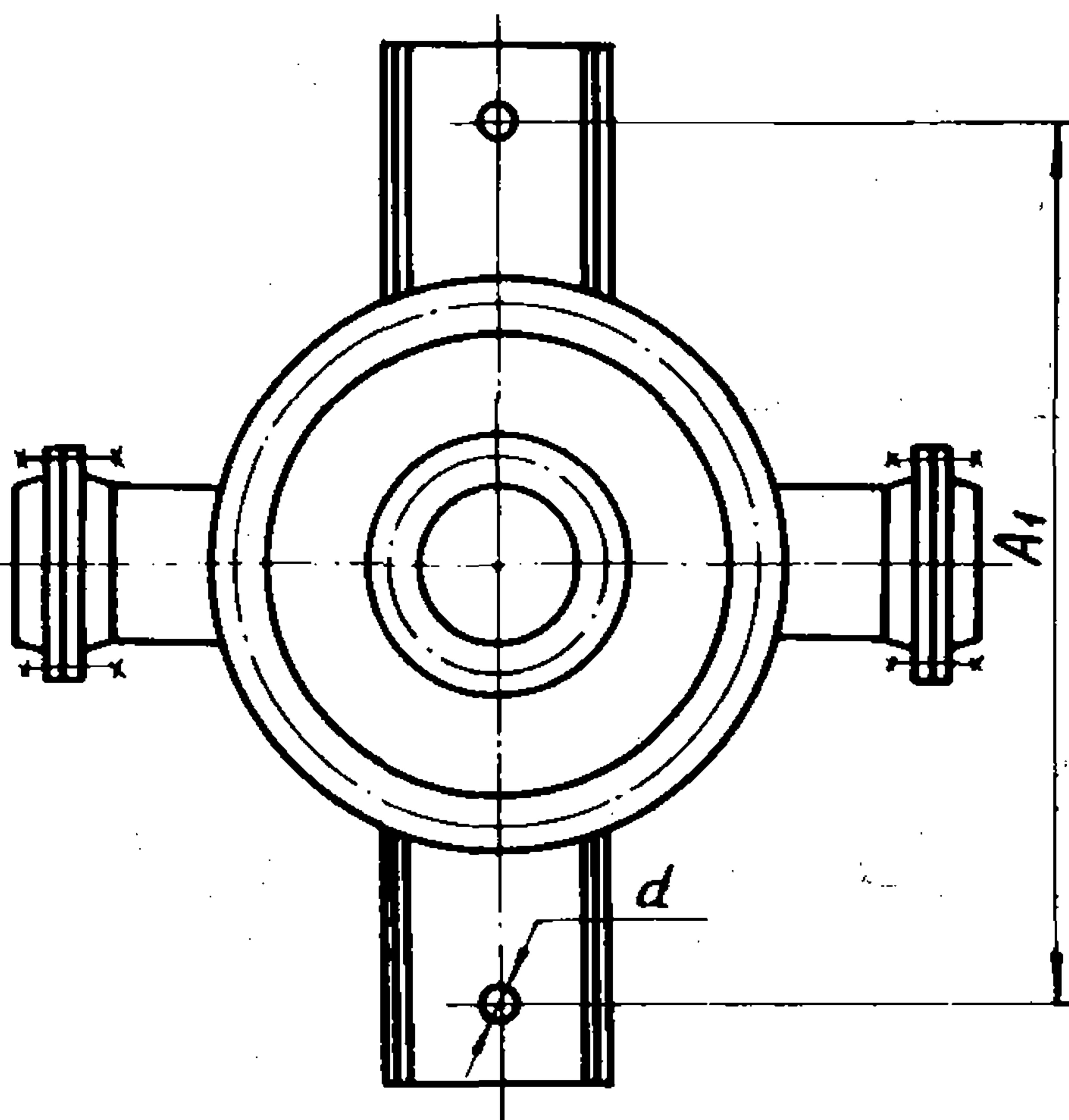
**Примечание.** Для неподвижной опоры в опорной плите допускается вместо отверстий под фундаментные болты выполнять пазы как в подвижной опоре.

Таблица 7

мм

Диаметр кожуха наружный	$A_2$	$A_3$
159	-	180
273	-	280
325	330	400
426	390	450

Расположение опор вертикальных аппаратов



Черт. 8.

Таблица 8

Размеры в мм

Диаметр кожуха внешний	Давление в кожухе Ру, МПа	Длина труб	Количество опор	$A_1$	$d$
159,273	1,0; 2,5; 4,0	1000	2	322	16
		1500			
		2000			
		3000		498	
325	1,0; 2,5; 4,0	1500	2		24
		2000			
		3000			
		4000			
426		2000	1	562	660
		3000			
		4000			
		6000			

Примечание.  $d$  - диаметр отверстий в опорах под фундаментные болты.

I.2.10. Коды ОКП приведены в приложении 3.

### I.3. Характеристики

I.3.1. Аппараты, выпускаемые по настоящим техническим условиям отличаются от существующих аппаратов рядом конструктивных отличий, позволяющих повысить тепловую эффективность в 1,15 раза. Применение диафрагмированных труб повышает тепловую эффективность в 1,52 раза.

Повышение интенсивности теплообмена в аппаратах достигается за счет:

- сокращения зазоров между стекой корпуса и поперечными перегородками;
- перекрытием байпасных перетоков между корпусом и трубами путем установки в этих местах ложных труб или полос;
- более полного размещения труб в пучке за счет смещения разбивки на полшага (для аппаратов диаметром 273 мм);
- применение диафрагмированных труб.

I.3.2. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов, должны соответствовать указанным в табл. I.3.

I.3.3. Область применения аппаратов в зависимости от диаметра кожуха, длины труб, исполнения по материалу и температурному пределу должна соответствовать указанной в табл. II.

I.3.4. Номинальные диаметры поперечных перегородок в теплообменных аппаратах должны соответствовать требованиям ОСТ 26-291-87, при этом максимальный диаметральный зазор между внутренним диаметром корпуса и поперечной перегородкой не должны превышать 4 мм - для аппаратов диаметром 159 мм; 5 мм - для аппаратов диаметром 273 и 325 мм; 5,4<sup>+</sup> мм - для аппаратов диаметром 426 мм.

I.3.5. Наибольшая допускаемая разность в удлинении кожуха и труб для аппаратов типа К должна соответствовать указанной в табл. 9.

Таблица 9

Длина труб	ММ	
	Допускаемая разность в удлинении кожуха и труб для исполнений по материалу	
	M1, M3, M12, M17, M23, M24	M8, M9, M10, M11
1500	2,2	3
2000		
3000		
4000	4,4	6,0
6000		

Таблица 10

## Материальные исполнения аппаратов

		Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц аппаратов						
		Условное обозначение аппарата по: аппарата материалу	Исполнение: Кожуха	Распределительной камеры	Труб.	Трубных решеток	Прокладок кожуха	Прокладок распределительной камеры
TH, ТК	M1	Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 8731-87 (группа В) или сталь марки ВСтЗсп5 по ГОСТ 380-71	Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 8733-87 (группа В) и ГОСТ 550-75 (гр. А) или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 20 по ГОСТ 1056-74 и ГОСТ 8479-70 (гр. IV).	Сталь марки 20 по ГОСТ 1056-74 и ГОСТ 8479-70 (гр. IV). Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520-79 и ГОСТ 8479-70 (гр. IV)	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из алюминия марки АД по ГОСТ 21631-76. Паронит по ГОСТ 481-80		
ХК	M3		Латунь ЛАМш 77-2-С, со по ГОСТ 21646-76		Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520-79 и ГОСТ 8479-70 (гр. IV) с наплавкой латунью марки ЛО-62-1 или Л63 по ГОСТ 15527-70			
	M8	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 9940-81	Стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941-81 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из стали марки 08Х18Н10Т-М по ГОСТ 4986-79. Паронит по ГОСТ 481-80		
TH, ТК	M9	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9940-81	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941-81	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из стали марки 10Х17Н13М2Т-М по ГОСТ 4986-79. Паронит по ГОСТ 481-80		
	M10	Сталь марки 10 и 20 по ГОСТ 8731-87 (гр. В) или сталь марки ВСтЗсп5 по ГОСТ 380-71	Стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941-81 или трубы электросварные по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (группа М26), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из стали марки 08Х18Н10Т-М по ГОСТ 4986-79. Паронит по ГОСТ 481-80	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из алюминия марки АД по ГОСТ 21631-76. Паронит по ГОСТ 481-80	

## Продолжение табл. 10

Условное обозначение аппарата по рода	Исполнение аппарата по материалу	Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц аппаратов				
		Кожуха	Распределительной камеры	Труб	Трубных решеток	Прокладок кожуха
M1	Сталь марки Стали марок 10 и 20 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 8731-87 по ГОСТ 9940-81	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 9941-81	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из стали Марки 10Х17Н13М2Т-М по ГОСТ 4986-76.	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из алюми- ния марки АД по ГОСТ 21631-76.
M12	См. исполнение M1		Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72 и ГОСТ 9941-81	Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке		
M17	Стали марок 10Г2 по ГОСТ 550-75 (гр. А, Б) и 29Г2С по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Сталь марки 10Г2 по ГОСТ 550-75 (гр. А), ГОСТ 8733-87 (гр. В)	Стали марок 09Г2С и 10Г2С1 категории В по ГОСТ 5520-79, 09Г2С и 10Г2 по ГОСТ 8479-70 (гр. IV)		См. исполнение M1	
M23	Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б)	Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72 и ГОСТ 9941-81	Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке	Сталь марки 08Х22НСТ по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 7350-77 (гр. М2б), ГОСТ 25054-81 (гр. IV) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из алюми- ния марки АД по ГОСТ 21631-76.	Картон асбестовый по ГОСТ 2850-80 в оболочке из стали марки 08Х18Н10Т-М по ГОСТ 4986-79.
M24	См. исполнение M1	Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72 и ГОСТ 7350-77 (гр. М2б)	Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72 и тех- нической документации, утвержденной в уста- новленном порядке	Сталь марки 08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 25054-81 (гр. IV), ГОСТ 7350-77 (гр. М2б) и техни- ческой документации, утвержден- ной в установленном порядке	Паронит по ГОСТ 481-80	Паронит по ГОСТ 481-80

БРИМЕЧАНИЯ: І. Допускается изготавливать узлы из материалов, по механическим свойствам не уступающим указанным в табл. 10.

2. Выбор материала покладок следует произволить с учетом рабочей среды и ее параметров.

З. Холопильники приимеяиъ только исполнения изъ слатуинными теплообменными трубами по соглашениям с промпредставителем.

В качестве холодильников со стальными теплообменниками следует применять теплообменники.

Таблица II

## Область применения теплообменных аппаратов.

Размеры в мм

Условное обозначение аппарата	Исполнение по материалу	Температурный предел применения, °C	Диаметр кожуха												
			L59			273			325			426			
			Длина труб												
			1000	1500	2000	3000	1000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	4000	6000
TH, ТК	M1	от минус 40 до плюс 350	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+
ЖК	M3	от минус 20 до плюс 200	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
TH, ТК	M8	от минус 70	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	-
TH, ТК	M9	до плюс 350	(+)	#	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TH, ТК	M10	от минус 40	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	-
TH, ТК	M11	до плюс 200	(+)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TH, ТК	M12, M23, M24	от минус 40 до плюс 200	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+
TH, ТК	M17	от минус 60 до плюс 350	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания: 1. Знак "+" означает применение.

2. Обозначения применения аппаратов, заключенные в круглые скобки, приведены только для аппаратов типа "Н".

I.3.6. Наибольшая допускаемая разность температур кожуха ( $t_K$ ) и трубы ( $t_t$ ) аппаратов типа Н должна соответствовать табл.12.

Таблица 12

Диаметр! Давление! кожуха ! в кожухе! наруж- ний, мм и но более	$t_K$	$t_t$	$t_t - t_K$	при температуре труб $t_t$ , °C	до 250	250-250	до 250	250-250	до 200	200-200
	350*	350*	350*	350*	350*	350*	350*	350*	350*	350*
для исполнений по материалу										
	M1, M17	M8, M10	M9, M11	M12, M23, M24						
159			20	20						
373	1,6; 2,5;									30
	4,0	30	20	20						
325					-	-				
436	1,6; 2,5									20
	4,0	20								

\* Температура кожуха не более 350°C.

\*\* Температура кожуха не более 200°C.

I.3.7. Требования к сварке, сварочным материалам и сварным соединениям должны соответствовать ОСТ 26-291-87.

I.3.8. Крепление теплообменных труб в трубных решетках должно производиться обваркой с развалцовкой либо развалцовкой с контролируемым усилием резавальцовки по ОСТ 26-02-1015-85. Тип крепления теплообменных труб в трубных решетках выбирает предприятие-изготовитель.

I.3.9. Гидравлическое испытание аппаратов должно производиться в соответствии с ОСТ 26-291-87.

I.3.10. Фланцы на аппаратах и штуцерах должны выполняться с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина".

I.3.11. Отклонение от плоскости уплотнительных поверхностей под прокладку по фланцевых соединениях должно соответствовать ОСТ 26-291-87.

I.3.12. Неуказанные предельные отклонения размеров сборочных единиц и деталей аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-291-87.

1.3.13. Технические требования к крепежным изделиям фланцевых соединений по ГОСТ 12816-80.

1.3.14. Отбойник должен устанавливаться у верхнего штуцера аппаратов диаметрами 325 и 426 мм.

1.3.15. На наружную поверхность аппаратов, выполненных из углеродистой и низколегированной стали, должно быть нанесено покрытие: грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 не менее одного слоя, эмаль марки ХВ-110 по ГОСТ 6993-79 или эмаль марки ПФ-133 по ГОСТ 926-82 в два слоя или другое, не ухудшающее качество окраски. Аппараты, изготовленные из нержавеющих марок стали, допускается окрашивать по усмотрению завода-изготовителя для придания им товарного вида. Окрашенные поверхности должны соответствовать УП классу покрытия по ГОСТ 9.032-74. Группа условий эксплуатации "У1" по ГОСТ 9.104-79.

При поставке на экспорт наружные поверхности аппаратов должны иметь покрытие:

Для исполнения "У" эмаль ПФ-133 по ГОСТ 926-82 в два слоя по грунту ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 или грунту ФЛ-03К, ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109-81 в один слой или по требованиям заказ-наряда.

Для исполнения "Т" эмаль ХВ-124 по ГОСТ 10144-74 в три слоя по двум слоям грунта ФЛ-03К или ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109-81 или по требованиям заказ-наряда.

Окрашенные поверхности должны соответствовать У1 классу покрытия по ГОСТ 9.032-74, группа условий эксплуатации "У1" и "Т1" по ГОСТ 9.104-79.

1.3.16. Подготовка поверхности перед окрашиванием по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.402-80.

1.3.17. Установленный ресурс до капитального ремонта, ч, не менее - 42000

Установленный срок службы, лет, не менее - 10

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

1.3.19. Предусмотренные на штуцерах аппаратов бобышки для установки приборов контроля и автоматики позволяют реализовать управление аппаратов в составе АСУТП на базе комплекса микропроцессорных средств и устанавливаются по требованию заказчика.

#### 1.4. Комплектность

1.4.1. В комплект поставки входит:

аппарат в собранном виде, шт. I

ответные фланцы с прокладками и крепежом, комплект - I

Паспорт	№ документа

Число циклов	Номер цикла

Номер документа	Номер документа

Номер документа	Номер документа	Подпись	Дата

ТУ 26-02-II05-89

дата

24

запасные прокладки к фланцам:

- |                           |     |
|---------------------------|-----|
| алюминиевые, комплект     | - 1 |
| или из паронита, комплект | - 2 |

I.4.2. К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- |   |          |
|---|----------|
| паспорт и документация по ГОСТ 25773-83 | - 1 экз. |
| улаковочные листы                       | - 2 экз. |
| комплектовочная ведомость               | - 1 экз. |

Техническая и товаросопроводительная документация аппаратов 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 на экспорт" и заказ-нарядом.

#### I.5. Маркировка

I.5.1. Маркировка должна соответствовать ОСТ 26-291-87.

I.5.2. Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192-77. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения по документации предприятия-изготовителя.

#### I.6. Упаковка

I.6.1. Аппараты поставляются заказчику без упаковки.

I.6.2. Запасные прокладки следует завернуть в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828-75, а затем упаковать в ящик. Типы и размеры ящиков, технические требования к ним должны соответствовать ГОСТ 5959-80.

Допускается транспортировать прокладки другими способами, гарантирующими их сохранность.

При поставке на экспорт ящики должны соответствовать ГОСТ 24634-81 или требованиям заказ-наряда.

I.6.3. Фланцевые соединения штуцеров должны быть закрыты металлическими заглушками на транспортных прокладках или паронитовыми заглушками.

I.6.4. Все обработанные неокрашенные наружные поверхности аппаратов (удлинительные поверхности фланцев, крепеж и др. из углеродистой и низколегированной стали должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для группы П-4.

Внутренние поверхности аппаратов должны подвергаться процессу консервации совместному с гидроиспытанием согласно нормативно-

технической документации, утвержденной в установленном порядке. Допускается консервации внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014-78.

1.6.5. Срок защиты аппаратов без переконсервации в условиях макроклиматического района с умеренным климатом - 2 года, с тропическим климатом - 1 год.

1.6.6. Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ОСТ 26-291-87.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.2. Установка аппаратов должна исключать опасность их опрокидывания. Для удобства обслуживания должны быть установлены площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушать прочность и устойчивость аппаратов.

2.3. Предприятие-потребитель аппаратов обязано с учетом требований инструкции "Аппараты теплообменные кожухотрубчатые. Инструкция по монтажу и эксплуатации" АТК-КЭ, ВЧССПОТПИШ, 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.

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

2.5. Аппарат должен быть остановлен в случае:  
повышения давления или температуры выше допускаемых;  
неисправности предохранительных клапанов;  
при обнаружении в основных элементах аппарата трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков или потечий в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладок;  
при неисправности контрольно-измерительных приборов.

2.6. Аппарат, подлежащий вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должен быть отключен и освобожден от продукта. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппарате отсутствует.

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

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

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Аппараты должны подвергаться техническому контролю на соответствие требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации, осуществляющему ОТК предприятия-изготовителя и Госприемкой в соответствии с ГОСТ 26964-86.

При поставке на экспорт аппараты должны быть приняты в порядке, установленном на предприятии-изготовителе.

3.2. Для проверки качества изготовления, соответствия требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации аппараты должны подвергаться приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

3.3. Примо-сдаточным испытаниям должен подвергаться каждый аппарат на предприятии-изготовителе при участии Госприемки, результаты испытаний отражают в сопроводительной документации на аппарат.

3.4. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в три года на одном аппарате из последней партии выпуска, принятом ОТК.

3.5. Периодические испытания проводят предприятие-изготовитель с участием Госприемки и представителей организаций-разработчика по программе и методике периодических испытаний, результаты испытаний оформляются протоколом.

3.6. Объем приемо-сдаточных и периодических испытаний должен соответствовать табл. I3.

Таблица I3

Наименование проверок	Пункты технических требований	Пункты методов испытаний	Виды испытаний
	I.2.2	4.2	приемо-сдаточные
	I.2.4	4.8	периодические
Проверка присоединительных и габаритных размеров	I.2.2	4.2	+
Проверка поверхности теплообмена	I.2.4	4.8	- +
Гидравлические испытания	I.3.7 I.3.8 I.3.9	4.5	- +
Контроль упаковки, окраски и консервации	I.3.15 I.6	4.7 4.11	+
Контроль маркировки	I.5	4.7	+
Проверка комплектности	I.4	4.7	+
Показатели надежности	I.3.17	4.10	- +
Проверка массы	I.2.5(табл.5,6)	4.9	- +

Примечание. Знак "+" обозначает необходимость проведения испытаний.

3.7. Требования пунктов I.2.2, I.2.4 (кроме поверхности теплообмена), I.3.4, I.3.7, I.3.8, I.3.9, I.3.10, I.3.11, I.3.12, I.3.13, I.3.14 должны проверяться в процессе изготовления согласно техдокументации предприятия-изготовителя, согласованной в установленном порядке.

На приемо-сдаточные испытания предъявляются результаты пооперационной проверки.

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

#### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования пунктов I.2.1 (кроме давления и температуры), I.2.2, I.2.3, I.2.7, I.2.8, I.2.9, I.3.4, I.3.7, I.3.10, I.3.11,

Фамилия	И. Бондарев	Лист	4
Инициалы			

ТУ26-02-II05-89

Лист

28

I.3.12, I.3.13, I.3.19 контролируются стандартизованными и нестандартизованными средствами измерения (контроля), указанными в технологической документации предприятия-изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.2. Габаритные и присоединительные размеры контролируются рулеткой и штангенциркулем (приложение 2).

4.3. Давление (п. I.2.1) контролируется при гидроиспытании, а температура (п. I.2.1) – соответствием примененных материалов и их пределов применения по ОСТ 26-291-87 температурным пределам аппаратов.

4.4. Требования пунктов I.2.6, I.3.5, I.3.6 должны контролироваться расчетным путем, манометром и термометром (приложение 2) на месте эксплуатации.

4.5. Требования пунктов I.3.8, I.3.9 должны контролироваться в соответствии с ОСТ 26-291-87, ОСТ 26-02-101565а также термоциклическими испытаниями (п. I.3.8).

В процессе изготовления аппаратов типа "Н" качество крепления труб в трубных решетках должно проверяться термоциклическими испытаниями в соответствии с методикой, разработанной ВНИИПТхимнефтеаппаратуры и согласованной с ВНИИнефтемашем.

Термоциклическим испытаниям подвергается по одному аппарату в месяц от каждого материального исполнения, но не более трех аппаратов в месяц с распространением результатов на всю месячную программу.

Термоциклическим испытаниям подвергается каждый аппарат с температурным пределом от плюс 200°C до плюс 350°C, а также каждый аппарат, работающий под давлением 4,0 МПа.

4.6. Требования пункта I.3.2 контролируются проверкой по сертификатам.

4.7. Требования пунктов I.3.14, I.4, I.5, I.6.1, I.6.3 контролируются визуально.

4.8. Поверхность теплообмена (п. I.2.4) контролируется расчетным путем.

4.9. Проверка массы (п. I.2.5, табл. 5,6) производится на весах для статического взвешивания (приложение 2).

4.10. Проверка показателей надежности (п. I.3.Г?) и циклической нагрузки (п. I.3.18) должна производиться методом сбора и

1	2	3	4
5	6	7	8

обработки информации с мест эксплуатации или анализа отзывов потребителей.

4.11. Требования пунктов I.3.15, I.3.16 контролируются визуально в соответствии с ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.402-80.

## 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Аппараты могут транспортироваться:

- автомашинами в соответствии с "Общими правилами перевозки грузов автотранспортом", утвержденными Министерством автомобильного транспорта РСФСР 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, 1988 г.;
- морским транспортом в соответствии с "Общими специальными правилами перевозки грузов", утвержденными Минморфлотом СССР и "Правилами безопасной морской перевозки генеральных грузов", Рекламбюро, Москва, 1981 г.

5.2. Условия транспортирования ОЖЗ (8) для районов с умеренным климатом, ОЖ1 (9) для районов с тропическим климатом по ГОСТ 15150-69.

5.3. Условия хранения у заказчика ОЖЗ (8) по ГОСТ 15150-69.  
При хранении аппаратов должны быть соблюдены следующие условия:  
защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;  
установка на подкладки, исключающие непосредственное соприкосновение с грунтом.

## 6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Пуск, остановка и испытание на плотность в зимнее время аппаратов, устанавливаемых на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, должны производиться в соответствии с "Регламентом" (приложение 17 ОСТ 26-291-87).

6.2. Аппараты должны эксплуатироваться в рабочей среде, имеющей коррозионное воздействие, токсичность, взрыво- и пожароопасность, которые указаны в паспорте аппарата, либо в менее опасной среде.

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

6.4. При пуске аппаратов первоначально среда подается в межтрубное пространство. При остановке аппарата удаляется продукт из трубного пространства, затем из межтрубного.

6.5. Перед пуском аппарата в эксплуатацию транспортные прокладки подложат замене на рабочие.

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

6.7. При выборе аппарата заказчик производит теплотехнические расчеты, подтверждающие работоспособность аппарата в конкретных условиях, а также выбирает материалы, обеспечивающие стойкость в отношении коррозионного воздействия сред.

## 7. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

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

7.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода аппарата 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 ввода в эксплуатацию но не более 24 месяцев с даты проследования через государственную границу СССР.

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Обязательное

Продельное расчетное давление для теплообменных аппаратов

Давление условное $P_u$ , МПа	Продельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °С				
	до 100	200	250 <sup>X</sup>	300 <sup>X</sup>	350 <sup>X</sup>
0,6	0,6	0,56	0,54	0,48	0,4
1,6	1,6	1,49	1,4	1,2	1,1
2,5 <sup>X</sup>	2,5	2,32	2,25	1,9	1,7
4,0 <sup>X</sup>	4,0	3,72	3,5	3,0	2,6

<sup>X</sup> Только для теплообменных аппаратов со стальными трубами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

П Е Р Е Ч Е Н Ь  
стандартных и нестандартных средств измерения  
(контроля) и испытания оборудования

Наименование	Н Т Д	Метрологические характеристики	
		Предел измерения	Погрешность или класс точности
1. Штангенциркуль	ГОСТ 166-80	0-250 мм	I кл.
		320-1000 мм	I кл.
		500-2000 мм	I кл.
2. Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-80	1,2,5,10 м	2 кл.
3. Манометр	ГОСТ 2405-80	0-4, 0-6,3 0-10 МПа	2,5 кл.
4. Весы для статического взвешивания	ГОСТ 23676-79	20 т	кл. точности обычный
5. Термометры		от 0°C до 500°C от минус 70°C до 0°C	I кл.

Допускается применение средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

## Приложение 3

№ п/п	Оборудование	Код ОКП
1.	159 ТНГ-1,6-М1/25-1-1	36 I2III 070
2.	159 ТНГ-2,5-М1/25-1-1	36 I2II I071
3.	159 ТНГ-4,0-М1/25-1-1	36 I2II I072
4.	159 ТНГ-1,6-М1/25-1,5-1	36 I2II I073
5.	159 ТНГ-2,5-М1/25-1,5-1	36 I2II I074
6.	159 ТНГ-4,0-М1/25-1,5-1	36 I2II I075
7.	159 ТНГ-1,6-М1/25-2-1	36 I2II I076
8.	159 ТНГ-2,5-М1/25-2-1	36 I2II I077
9.	159 ТНГ-4,0-М1/25-2-1	36 I2II I078
10.	159 ТНГ-1,6-М1/25-3-1	36 I2II I079
11.	159 ТНГ-2,5-М1/25-3-1	36 I2II I080
12.	159 ТНГ-4,0-М1/25-3-1	36 I2II I081
13.	159 ТНГ-1,6-М8/25-1-1	36 I2II 3054
14.	159 ТНГ-2,5-М8/25-1-1	36 I2II 3055
15.	159 ТНГ-4,0-М8/25-1-1	36 I2II 3056
16.	159 ТНГ-1,6-М8/25-1,5-1	36 I2II 3057
17.	159 ТНГ-2,5-М8/25-1,5-1	36 I2II 3058
18.	159 ТНГ-4,0-М8/25-1,5-1	36 I2II 3059
19.	159 ТНГ-1,6-М8/25-2-1	36 I2II 3060
20.	159 ТНГ-2,5-М8/25-2-1	36 I2II 3061
21.	159 ТНГ-4,0-М8/25-2-1	36 I2II 3062
22.	159 ТНГ-1,6-М8/25-3-1	36 I2II 3063
23.	159 ТНГ-2,5-М8/25-3-1	36 I2II 3064
24.	159 ТНГ-4,0-М8/25-3-1	36 I2II 3065
25.	273 ТНГ-1,6-М1/25-1-1	36 I2II I082
26.	273 ТНГ-2,5-М1/25-1-1	36 I2II I083
27.	273 ТНГ-4,0-М1/25-1-1	36 I2II I084
28.	273 ТНГ-1,6-М1/25-1,5-1	36 I2II I085
29.	273 ТНГ-2,5-М1/25-1,5-1	36 I2II I086
30.	273 ТНГ-4,0-М1/25-1,5-1	36 I2II I087
31.	273 ТНГ-1,6-М1/25-2-1	36 I2II I088
32.	273 ТНГ-2,5-М1/25-2-1	36 I2II I089
33.	273 ТНГ-4,0-М1/25-2-1	36 I2II I090

ТУ 26-02-1105-89

Актуал

34

34.	273 ТНГ-1, 6-М1/25-3-1	36	I2II I091
35.	273 ТНГ-2, 5-М1/25-3-1	36	I2II I092
36.	273 ТНГ-4, 0-М1/25-3-1	36	I2II I093
37.	273 ТНГ-1, 6-М8/25-1-1	36	I2II 3066
38.	273 ТНГ-2, 5-М8/25-1-1	36	I2II 3067
39.	273 ТНГ-4, 0-М8/25-1-1	36	I2II 3068
40.	273 ТНГ-1, 6-М8/25-1,5-1	36	I2II 3069
41.	273 ТНГ-2, 5-М8/25-1,5-1	36	I2II 3070
42.	273 ТНГ-4, 0-М8/25-1,5-1	36	I2II 3071
43.	273 ТНГ-1, 6/М8/25-2-1	36	I2II 3072
44.	273 ТНГ-2, 5-М8/25-2-1	36	I2II 3073
45.	273 ТНГ-4, 0-М8/25-2-1	36	I2II 3074
46.	273 ТНГ-1, 6-М8/25-3-1	36	I2II 3075
47.	273 ТНГ-2, 5-М8/25-3-1	36	I2II 3076
48.	273 ТНГ-4, 0-М8/25-3-1	36	I2II 3077
49.	325 ТНГ-1, 6-М1/25-1,5-2	36	I2II I094
50.	325 ТНГ-2, 5-М1/25-1,5-2	36	I2II I095
51.	325 ТНГ-4, 0-М1/25-1,5-2	36	I2II I096
52.	325 ТНГ-1, 6-М1/25-2-2	36	I2II I097
53.	325 ТНГ-2, 5-М1/25-2-2	36	I2II I098
54.	325 ТНГ-4, 0-М1/25-2-2	36	I2II I099
55.	325 ТНГ-1, 6-М1/25-3-2	36	I2II II00
56.	325 ТНГ-2, 5-М1/25-3-2	36	I2II II01
57.	325 ТНГ-4, 0-М1/25-3-2	36	I2II II02
58.	325 ТНГ-1, 6-М1/25-4-2	36	I2II II03
59.	325 ТНГ-2, 5-М1/25-4-2	36	I2II II04
60.	325 ТНГ-4, 0-М1/25-4-2	36	I2II II05
61.	325 ТНГ-1, 6-М8/25/1,5-2	36	I2II 3078
62.	325 ТНГ-2, 5-М8/25-1,5-2	36	I2II 3079
63.	325 ТНГ-4, 0-М8/25-1,5-2	36	I2II 3080
64.	325 ТНГ-1, 6-М8/25-2-2	36	I2II 3081
65.	325 ТНГ-2, 5-М8/25-2-2	36	I2II 3082
66.	325 ТНГ-4, 0-М8/25-2-2	36	I2II 3083
67.	325 ТНГ-1, 6-М8/25-3-2	36	I2II 3084
68.	325 ТНГ-2, 5-М8/25-3-2	36	I2II 3085
69.	325 ТНГ-4, 0-М8/25-3-2	36	I2II 3086

70.	325 THT-I,6-M8/25-4-2	36	I2II 3087
71.	325 THT-2,5-M8/25-4-2	36	I2II 3088
72.	325 THT-4,0-M8/25-4-2	36	I2II 3089
73.	426 THT-I,6-MI/25-2-2	36	I2II II06
74.	426 THT-2,5-MI/25-2-2	36	I2II II07
75.	426 THT-4,0-MI/25-2-2	36	I2II II08
76.	426 THT-I,6-MI/25-3-2	36	I2II II09
77.	426 THT-2,5-MI/25-3-2	36	I2II II10
78.	426 THT-4,0-MI/25-3-2	36	I2II II11
79.	426 THT-I,6-MI/25-4-2	36	I2II II12
80.	426 THT-2,5-MI/25-4-2	36	I2II II13
81.	426 THT-4,0-MI/25-4-2	36	I2II II14
82.	426 THT-I,6-MI/25-6-2	36	I2II II15
83.	426 THT-2,5-MI/25-6-2	36	I2II II16
84.	426 THT-4,0-MI/25-6-2	36	I2II II17
85.	426 THT-I,6-M23/25-2-2	36	I2II 3090
86.	426 THT-2,5-M23/25-2-2	36	I2II 3091
87.	426 THT-4,0-M23/25-2-2	36	I2II 3092
88.	426 THT-I,6-M23/25-3-2	36	I2II 3093
89.	426 THT-2,5-M23/25-3-2	36	I2II 3094
90.	426 THT-4,0-M23/25-3-2	36	I2II 3095
91.	426 THT-I,6-M23/25-4-2	36	I2II 3096
92.	426 THT-2,5-M23/25-4-2	36	I2II 3097
93.	426 THT-4,0-M23/25-4-2	36	I2II 3098
94.	426 THT-I,6-M23/25-6-2	36	I2II 3099
95.	426 THT-2,5-M23/25-6-2	36	I2II 3100
96.	426 THT-4,0-M23/25-6-2	36	I2II 3101
97.	I59 THT-I,6-MI/20-I-I	36	I2II I397
98.	I59 THT-2,5-MI/20-I-I	36	I2II I398
99.	I59 THT-4,0-MI/20-I-I	36	I2II I399
100.	I59 THT-I,6-MI/20-I,5-I	36	I2II I400
101.	I59 THT-2,5-MI/20-I,5-I	36	I2II I401
102.	I59 THT-4,0-MI/20-I,5-I	36	I2II I402
103.	I59 THT-I,6-MI/20-2-I	36	I2II I403
104.	I59 THT-2,5-MI/20-2-I	36	I2II I404

1 2 3

I05.	I59 THT-4,0-MI/20-2-I	36 I2II I405
I06.	I59 THT-1,6-MI/20-3-I	36 I2II I406
I07.	I59 THT-2,5-MI/20-3-I	36 I2II I407
I08.	I59 THT-4,0-MI/20-3-I	36 I2II I408
I09.	I59 THT-1,6-M8/20-I-I	36 I2II 3308
I10.	I59 THT-2,5-M8/20-I-I	36 I2II 3309
I11.	I59 THT-4,0-M8/20-I-I	36 I2II 3310
I12.	I59 THT-1,6-M8/20-I,5-I	36 I2II 33II
I13.	I59 THT-2,5-M8/20-I,5-I	36 I2II 33I2
I14.	I59 THT-4,0-M8/20-I,5-I	36 I2II 33I3
I15.	I59 THT-1,6-M8/20-2-I	36 I2II 33I4
I16.	I59 THT-2,5-M8/20-2-I	36 I2II 33I5
I17.	I59 THT-4,0-M8/20-2-I	36 I2II 33I6
I18.	I59 THT-1,6-M8/20-3-I	36 I2II 33I7
I19.	I59 THT-2,5-M8/20-3-I	36 I2II 33I8
I20.	I59 THT-4,0-M8/20-3-I	36 I2II 33I9
I21.	273 THT-1,6-MI/20-I-I	36 I2II I409
I22.	273 THT-2,5-MI/20-I-I	36 I2II I410
I23.	273 THT-4,0-MI/20-I-I	36 I2II I4II
I24.	273 THT-1,6-MI/20-I,5-I	36 I2II I4I2
I25.	273 THT-2,5-MI/20-I,5-I	36 I2II I4I3
I26.	273 THT-4,0-MI/20-I,5-I	36 I2II I4I4
I27.	273 THT-1,6-MI/20-2-I	36 I2II I4I5
I28.	273 THT-2,5-MI/20-2-I	36 I2II I4I6
I29.	273 THT-4,0-MI/20-2-I	36 I2II I4I7
I30.	273 THT-1,6-MI/20-3-I	36 I2II I4I8
I31.	273 THT-2,5-MI/20-3-I	36 I2II I4I9
I32.	273 THT-4,0-MI/20-3-I	36 I2II I420
I33.	273 THT-1,6-M8/20-I-I	36 I2II 3320
I34.	273 THT-2,5-M8/20-I-I	36 I2II 332I
I35.	273 THT-4,0-M8/20-I-I	36 I2II 3322
I36.	273 THT-1,6-M8/20-I,5-I	36 I2II 3323
I37.	273 THT-2,5-M8/20-I,5-I	36 I2II 3324
I38.	273 THT-4,0-M8/20-I,5-I	36 I2II 3325
I39.	273 THT-1,6-M8/20-2-I	36 I2II 3326
I40.	273 THT-2,5-M8/20-2-I	36 I2II 3327

-----  
1 2 3

I41.	373 THT-4,0-M8/20-3-I	36 I2II 3328
I42.	373 THT-1,6-M8/20-3-I	36 I2II 3329
I43.	373 THT-2,5-M8/20-3-I	36 I2II 3330
I44.	373 THT-4,0-M8/20-3-I	36 I2II 3331
I45.	325 THT-1,6-MI/20-I,5-2	36 I2II I421
I46.	325 THT-2,5-MI/20-I,5-2	36 I2II I422
I47.	325 THT-4,0-MI/20-I,5-2	36 I2II I423
I48.	325 THT-1,6-MI/20-2-2	36 I2II I424
I49.	325 THT-2,5-MI/20-2-2	36 I2II I425
I50.	325 THT-4,0-MI/20-2-2	36 I2II I426
I51.	325 THT-1,6-MI/20-3-2	36 I2II I427
I52.	325 THT-2,5-MI/20-3-2	36 I2II I428
I53.	325 THT-4,0-MI/20-3-2	36 I2II I429
I54.	325 THT-1,6-MI/20-4-2	36 I2II I430
I55.	325 THT-2,5-MI/20-4-2	36 I2II I431
I56.	325 THT-4,0-MI/20-4-2	36 I2II I432
I57.	325 THT-1,6-M8/20-I,5-2	36 I2II 3344
I58.	325 THT-2,5-M8/20-I,5-2	36 I2II 3345
I59.	325 THT-4,0-M8/20-I,5-2	36 I2II 3346
I60.	325 THT-1,6-M8/20-2-2	36 I2II 3347
I61.	325 THT-2,5-M8/20-2-2	36 I2II 3348
I62.	325 THT-4,0-M8/20-2-2	36 I2II 3349
I63.	325 THT-1,6-M8/20-3-2	36 I2II 3350
I64.	325 THT-2,5-M8/20-3-2	36 I2II 3351
I65.	325 THT-4,0-M8/20-3-2	36 I2II 3352
I66.	325 THT-1,6-M8/20-4-2	36 I2II 3353
I67.	325 THT-2,5-M8/20-4-2	36 I2II 3354
I68.	325 THT-4,0-M8/20-4-2	36 I2II 3355
I69.	426 THT-1,6-MI/20-2-2	36 I2II I433
I70.	426 THT-2,5-MI/20-2-2	36 I2II I434
I71.	426 THT-4,0-MI/20-2-2	36 I2II I435
I72.	426 THT-1,6-MI/20-3-2	36 I2II I436
I73.	426 THT-2,5-MI/20-3-2	36 I2II I437
I74.	426 THT-4,0-MI/20-3-2	36 I2II I438
I75.	426 THT-1,6-MI/20-4-2	36 I2II I439
I76.	426 THT-2,5-MI/20-4-2	36 I2II I440

	2	1	3
I77.	426 ТНГ-4,0-М1/20-4-2	36	I2II I441
I78.	426 ТНГ-1,6-М1/20-6-2	36	I2II I442
I79.	426 ТНГ-2,5-М1/20-6-2	36	I2II I443
I80.	426 ТНГ-4,0-М1/20-6-2	36	I2II I444
I81.	426 ТНГ-1,6-М23/20-2-2	36	I2II 3356
I82.	426 ТНГ-2,5-М23/20-2-2	36	I2II 3357
I83.	426 ТНГ-4,0-М23/20-2-2	36	I2II 3358
I84.	426 ТНГ-1,6-М23/20-3-2	36	I2II 3359
I85.	426 ТНГ-2,5-М23/20-3-2	36	I2II 3360
I86.	426 ТНГ-4,0-М23/20-3-2	36	I2II 3361
I87.	426 ТНГ-1,6-М23/20-4-2	36	I2II 3362
I88.	426 ТНГ-2,5-М23/20-4-2	36	I2II 3363
I89.	426 ТНГ-4,0-М23/20-4-2	36	I2II 3364
I90.	426 ТНГ-1,6-М23/20-6-2	36	I2II 3365
I91.	426 ТНГ-2,5-М23/20-6-2	36	I2II 3366
I92.	426 ТНГ-4,0-М23/20-6-2	36	I2II 3367
I93.	159 ХКТ-1,6-М3/25-1,5-1	36	I2II II82
I94.	159 ХКТ-1,6-М3/25-2-1	36	I2II II85
I95.	159 ХКТ-1,6-М3/25-3-1	36	I2II II88
I96.	273 ХКТ-1,6-М3/25-1,5-1	36	I2II II94
I97.	273 ХКТ-1,6-М3/25-2-1	36	I2II II97
I98.	273 ХКТ-1,6-М3/25-3-1	36	I2II I200
I99.	325 ХКТ-1,6-М3/25-1,5-2	36	I2II I203
200.	325 ХКТ-1,6-М3/25-2-2	36	I2II I206
201.	325 ХКТ-1,6-М3/25-3-2	36	I2II I209
202.	325 УКТ-1,6-М3/25-4-2	36	I2II I212
203.	426 ХКТ-1,6-М3/25-2-2	36	I2II I216
204.	426 ХКТ-1,6-М3/25-3-2	36	I2II I220
205.	426 ХКТ-1,6-М3/25-4-2	36	I2II I224
206.	426 ХКТ-1,6-М3/25-6-2	36	I2II I228

Примечание. Коды ОЮI принимаются одинаковыми для аппаратов:

- 1) С числом ходов по трубному пространству 1,2;
- 2) С гладкими и диафрагмированными трубами;
- 3) Горизонтальных (Г) и вертикальных (В);

- 4) С неподвижными трубными решетками (тип II) и с компенсатором на кожухе (Тип К);
- 5) С материальным исполнением М1; М3; М17;
- 6) С материальным исполнением М8, М9, М10, М11, М12, М23, М24;
- 7) С внутренним диаметром кожуха 400 мм и наружным диаметром кожуха 426 мм;
- 8) Предназначенных для эксплуатации в условиях умеренного и тропического климата.

Аппарат теплообменный, представленный кодом ОКП, является типоразмером, охватывающим все аппараты с вышеперечисленными материальными и конструктивными признаками.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
Обязательное

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ  
для заказа стандартного теплообменного аппарата

1. Условное обозначение аппарата \_\_\_\_\_
2. Расчетные и рабочие условия
- Параметры среды \_\_\_\_\_ в трубах ! в кожухе \_\_\_\_\_
- 2.1. Давление, МПа.
- Р<sub>расч.</sub>
- Р<sub>раб.</sub>
- 2.2. Температура рабочая, °C
- на входе
- на выходе
- 2.3. Температура расчетная, °C
- 2.4. Температура стенок кожуха и труб, °C
- 2.5. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °C
- 2.6. Наименование рабочей среды и процентный состав
- 2.7. Физическое состояние среды (газ, жидкость)
- 2.8. Характеристика рабочей среды:  
вредность по ГОСТ И2.1.007-76  
(с указанием класса опасности);  
воспламеняемость по ГОСТ И2.1.004-85  
(да, нет);  
взрывоопасность по ГОСТ И2.1.011-78  
(с указанием категории и группы смеси)

Инв. № подп.	Подп. и дата
Код подп.	Номер инв. №
Подп. и дата	Номер инв. №
Инв. № подп.	Подп. и дата

ТУ 26-02-1105-89

3. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений: "да", "нет". Если "да", указать метод по ГОСТ 6032-84 (заполняют только для аппаратов, в которых применены стали марок 12Х18Н9Т, 08Х18Н9Т, 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 10Х17Н13М2Т)
4. Трубы бесшовные: "да", "нет" (применять только для сред I и 2 классов опасности, наименование которых содержится в табл.4 ГОСТ 12.1.005-76, за исключением едких щелочей и сероуглерода) (ненужное зачеркнуть, если не зачеркнуто, принимается "нет").
5. Указать: шариры "левые", "правые", "не требуются" (заполняется только для горизонтальных аппаратов диаметром кожуха 426 мм) (ненужное зачеркнуть)
6. Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются на: "бетонном основании", "металлоконструкции" (ненужное зачеркнуть)

Опросный лист согласованию не подлежит.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии \_\_\_\_\_

Наименование и почтовый адрес организации, составившей опросный лист \_\_\_\_\_

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ном. лист	№ документа	Лист	Ред.

ТУ 26-02-1105-89

БЛАНК ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА С КОНСТРУКТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ,  
ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ НАСТОЯЩИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

1. Условное обозначение стандартного аппарата

2. Расчетные и рабочие условия: в трубах! в кожухе

Параметры среды

2.1. Давление, МПа

Ррасч.

Рраб.

2.2. Температура рабочая, °C

на входе

на выходе

2.3. Температура стенок кожуха и труб, °C

2.4. Температура расчетная, °C

2.5. Температура кипения рабочей среды при

давлении 0,07 МПа, °C

2.6. Наименование рабочей среды и процентный состав

2.7. Физическое состояние среды (газ, жидкость)

2.8. Характеристика рабочей среды

вредность по ГОСТ 12.1.007-76 (с указанием  
класса опасности)

вспламеняемость по ГОСТ 12.1.004-85 ("да", "нет")

взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011-78 (с указанием  
категории и группы смеси)

3. Необходимость проведения испытания на МКК сварных  
соединений "да", "нет", если - "да", указать метод  
по ГОСТ 6032-84

4. Трубы бесшовные "да", "нет" (применять только для сред I и 2 классов  
опасности, наименование которых содержится в табл.4 ГОСТ 12.1.005-76  
за исключением едких щелочей и сероуглерода) (ненужное зачеркнуть,  
если не зачеркнуто, принимается "нет")

5. Крепление труб в трубных решетках: развалицовка, развалицовка с об-  
варкой (ненужное зачеркнуть). Обосновать выбор способа крепления труб

6. Указать для горизонтальных аппаратов диаметром 426 мм: шарниры "ле-  
вые", "правые", "не требуются" (ненужное зачеркнуть).

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

8. Схема аппарата и экспликация штуцеров (см.примечания)

Примечания: 1. Схему аппарата приводят в том виде, каком она пред-  
ставлена в настоящих технических условиях.

2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются  
от размеров, приведенных в настоящих технических  
условиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5  
Обязательное

Индекс	Штуцеры Условный проход, мм	Обозначение фланцевого перехода	Примечания:
			1. Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих технических условиях
			2. Если обозначение фланцевого перехода не указывают, то на штуцер устанавливают ответный фланец
			9. Содержание принятых отличие от прототипа стандартного теплообменного аппарат (допускаются отлияния, перечисленные в п.1.2.9 настоящих техни- ческих условий)
			10. Обоснование принятых отличий
			Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии
			Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (форма 2)

Лист	1	2	3
Лист	1	2	3

ТУ25-02-1105-89

Лист  
43

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### ПЕРЕЧЕНЬ нормативно-технической документации

ГОСТ 9.014-78	ГОСТ 7350-77
ГОСТ 9.032-74	ГОСТ 7502-80
ГОСТ 9.104-79	ГОСТ 8479-79
ГОСТ 9.401-79	ГОСТ 8731-87
ГОСТ 9.402-80	ГОСТ 8733-87
ГОСТ 12.1.004-85	ГОСТ 8828-75
ГОСТ 12.1.005-76	ГОСТ 9109-81
ГОСТ 12.1.007-76	ГОСТ 9940-81
ГОСТ 12.1.011-78	ГОСТ 9941-81
ГОСТ 166-80	ГОСТ 10144-74
ГОСТ 380-71	ГОСТ 12816-80
ГОСТ 481-80	ГОСТ 15150-69
ГОСТ 550-75	ГОСТ 15151-69
ГОСТ 926-82	ГОСТ 15527-70
ГОСТ 1050-74	ГОСТ 21631-76
ГОСТ 2405-80	ГОСТ 21646-79
ГОСТ 2850-80	ГОСТ 23676-79
ГОСТ 4966-79	ГОСТ 24634-81
ГОСТ 5520-79	ГОСТ 25054-81
ГОСТ 5632-72	ГОСТ 25773-83
ГОСТ 5959-80	ГОСТ 26964-86
ГОСТ 6032-84	ОСТ 26-02-1015-85
ГОСТ 6993-79	ОСТ 26-291-87
	ОСТ 26-2091-81

"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением"

"Общие правила перевозки грузов автотранспортом"

"Правила перевозки грузов"

"Общие специальные правила перевозки грузов"

"Правила безопасности морской перевозки генеральных грузов"

"Технические условия перевозки и крепления грузов"

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

"Аппараты теплообменные кожухотрубчатые. Инструкция по монтажу и эксплуатации".

"Условия поставки товаров на экспорт"

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

Ном. № подн.	Ном. и дата	Вид. инф. №	Инд. № дубл.	Пом. и дата

Изм. №	Нр. бланка	Лист	Метр.

ТУ 26-02-II05-89

## Лист регистрации изменений

Номера листов(страниц)		Всего	Входящий в	Сопроводит.	под-	Дата
изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванных	листо- (стра- ниц) в	докум.	докум. и пись дата

Министерство тяжелого машиностроения

ОКП 36 IZII

УДК  
Группа Г47  
Гр

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника отдела  
восстановления средств производства  
и энергообеспечения Минимнефтепрома ССР

" 26 " января 1990г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер Полтавского  
завода "Химмаш"

В.А.Заколотюк

" " 1990г.

Телетайпограмма от 06.04.1990г.

N 299685/01 от 90.06.04

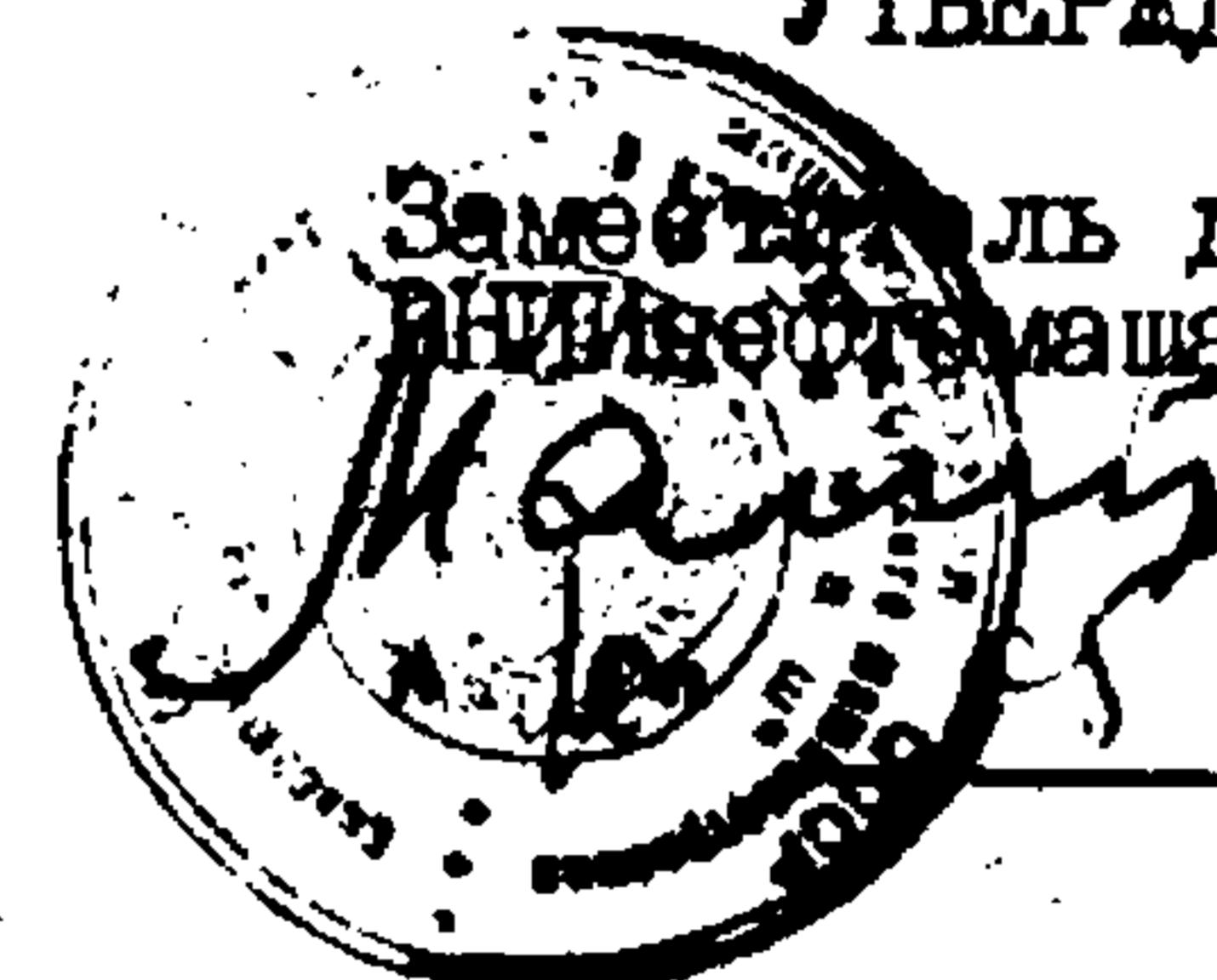
005/258413/01 16.05 90

020453

1990

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ВНИИ нефтехима



Г.В.Мамонтов  
1990г.

Заведующий отделом № 15

А.К.Головкин  
" " 1990г.

Заведующий отделом № 41

А.М.Бубакин  
" " 1990г.

ВНИИ- нефтемаш	ИЗВЕЩЕНИЕ		Обозначение ТУ 26-02-II05-89	Причина Корректировка документации	Шифр 0	Номер 2	Актуальность 2
	№ I	Срок действия ПН					
	Давка бензина	— — — — —	Срок действия ПН	Срок действия ПН			
Указание в заделе		На заделе не отражается		С момента регистрации			

This block contains a single, large, empty white rectangle. It is surrounded by a thick black border, creating a frame-like appearance. The rectangle is positioned centrally and occupies most of the vertical space in the block.

Исполнитель	Проверка	Т. контр.	Н. контр.	Утверждение
Соловьева	Соловьева			Приложение
12.03.17	12.03.17			
Исправил				Листы 36, 38, 39 зан. Номер. карточка исправлен

- - - - - !

2

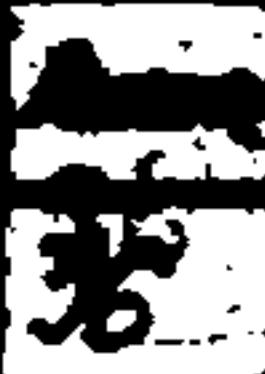
- - - - - !

3

70.	325 ТНГ-1,6-М8/25-4-2	36 И2II 3087
71.	325 ТНГ-2,5 -М8/25-4-2	36 И2II 3088
72.	325 ТНГ-4,0-М8/25-4-2	36-И2II 3089
73.	426 ТНГ-1,6-М1/25-2-2	36 И2II 1696
74.	426 ТНГ-2,5-М1/25-2-2	36 И2II 1697
75.	426 ТНГ-4,0-М1/25-2-2	36 И2II 1698
76.	426 ТНГ-1,6-М1/25-3-2	36 И2II 1699
77.	426 ТНГ-2,5-М1/25-3-2	36 И2II 1700
78.	426 ТНГ-4,0-М1/25-3-2	36 И2II 1701
79.	426 ТНГ-1,6-М1/25-4-2	36 И2II 1702
80.	426 ТНГ-2,5-М1/25-4-2	36 И2II 1703
81.	426 ТНГ-4,0-М1/25-4-2	36 И2II 1704
82.	426 ТНГ-1,6-М1/25-6-2	36 И2II 1705
83.	426 ТНГ-2,5-М1/25-6-2	36 И2II 1706
84.	426 ТНГ-4,0-М1/25-6-2	36 И2II 1707
85.	426 ТНГ-1,6-М23/25-2-2	36 И2II 7001
86.	426 ТНГ-2,5-М23/25-2-2	36 И2II 7002
87.	426 ТНГ-4,0-М23/25-2-2	36 И2II 7003
88.	426 ТНГ-1,6-М23/25-3-2	36 И2II 7004
89.	426 ТНГ-2,5-М23/25-3-2	36 И2II 7005
90.	426 ТНГ-4,0-М23/25-3-2	36 И2II 7006
91.	426 ТНГ-1,6-М23/25-4-2	36 И2II 7007
92.	426 ТНГ-2,5-М23/25-4-2	36 И2II 7008
93.	426 ТНГ-4,0-М23/25-4-2	36 И2II 7009
94.	426 ТНГ-1,6-М23/25-6-2	36 И2II 7010
95.	426 ТНГ-2,5-М23/25-6-2	36 И2II 7011
96.	426 ТНГ-4,0-М23/25-6-2	36 И2II 7012
97.	159 ТНГ-1,6-М1/20-1-1	36 И2II 1397
98.	159 ТНГ-2,5-М1/20-1-1	36 И2II 1398
99.	159 ТНГ-4,0-М1/20-1-1	36 И2II 1399
100.	159 ТНГ-1,6-М1/20-1,5-1	36 И2II 1400
101.	159 ТНГ-2,5-М1/20-1,5-1	36 И2II 1401
102.	159 ТНГ-4,0-М1/20-1,5-1	36 И2II 1402
103.	159 ТНГ-1,6-М1/20-2-1	36 И2II 1403
104.	159 ТНГ-2,5-М1/20-2-1	36 И2II 1404

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество
1	Зем. Николай		

ТУ 26-02-II05-89



Mark. # name:	Rec'd. & date:	Unit # type:	Stock & name:

I	!	2	!	3
I41.	273	THT-4,0-M8/20-2-I	36	I2II 3328
I42.	273	THT-1,6-M8/20-3-I	36	I2II 3329
I43.	273	THT-2,5-M8/20-3-I	36	I2II 3330
I44.	273	THT-4,0-M8/20-3-I	36	I2II 3331
I45.	325	THT-1,6-MI/20-1,5-2	36	I2II I421
I46.	325	THT-2,5-MI/20-1,5-2	36	I2II I422
I47.	325	THT-4	36	I2II I423
I48.	325	THT-I	36	I2II I424
I49.	325	THT-2,5-MI/20-2-2	36	I2II I425
I50.	325	THT-4,0-MI/20-2-2	36	I2II I426
I51.	325	THT-1,6-MI/20-3-2	36	I2II I427
I52.	325	THT-2,5-MI/20-3-2	36	I2II I428
I53.	325	THT-4,0-MI/20-3-2	36	I2II I429
I54.	325	THT-1,6-MI/20-4-2	36	I2II I430
I55.	325	THT-2,5-MI/20-4-2	36	I2II I431
I56.	325	THT-4,0-MI/20-4-2	36	I2II I432
I57.	325	THT-1,6-M8/20-1,5-2	36	I2II 3344
I58.	325	THT-2,5-M8/20-1,5-2	36	I2II 3345
I59.	325	THT-4,0-M8/20-1,5-2	36	I2II 3346
I60.	325	THT-1,6-M8/20-2-2	36	I2II 3347
I61.	325	THT-2,5-M8/20-2-2	36	I2II 3348
I62.	325	THT-4,0-M8/20-2-2	36	I2II 3349
I63.	325	THT-1,6-M8/20-3-2	36	I2II 3350
I64.	325	THT-2,5-M8/20-3-2	36	I2II 3351
I65.	325	THT-4,0-M8/20-3-2	36	I2II 3352
I66.	325	THT-1,6-M8/20-4-2	36	I2II 3353
I67.	325	THT-2,5-M8/20-4-2	36	I2II 3354
I68.	325	THT-4,0-M8/20-4-2	36	I2II 3355
I69.	426	THT-1,6-MI/20-2-2	36	I2II I708
I70.	426	THT-2,5-MI/20-2-2	36	I2II I709
I71.	426	THT-4,0-MI/20-2-2	36	I2II I710
I72.	426	THT-1,6-MI/20-3-2	36	I2II I711
I73.	426	THT-2,5-MI/20-3-2	36	I2II I712
I74.	426	THT-4,0-MI/20-3-2	36	I2II I713
I75.	426	THT-1,6-MI/20-4-2	36	I2II I714
I76.	426	THT-2,5-MI/20-4-2	36	I2II I715

IV 26-02-II06-89

Anschr.  
38

1	204.	1136. N° 1		
Handbuch	N° Baugruppe	Rechn.	Blatt	

Ном. № поз.	Ном. № деталей	Ном. № зажимов	Сост. и форма	Сост. и форма

I	!	2	!	3
I77.	426	THГ-4.0-MI/20-4-2		36 I2II I7I6
I78.	426	THГ-I,6-MI/20-6-2		36 I2II I7I7
I79.	426	THГ-2,5-MI/20-6-2		36 I2II I7I8
I80.	426	THГ-4,0-MI/20-6-2		36 I2II I7I9
I81.	426	THГ-I,6-M23/20-2-2		36 I2II 70I3
I82.	426	THГ-2,5-M23/20-2-2		36 I2II 70I4
I83.	426	THГ-4,0-M23/20-2-2		36 I2II 70I5
I84.	426	THГ-I,6-M23/20-3-2		36 I2II 70I6
I85.	426	THГ-2,5-M23/20-3-2		36 I2II 70I7
I86.	426	THГ-4,0-M23/20-3-2		36 I2II 70I8
I87.	426	THГ-I,6-M23/20-4-2		36 I2II 70I9
I88.	426	THГ-2,5-M23/20-4-2		36 I2II 7020
I89.	426	THГ-4,0-M23/20-4-2		36 I2II 7021
I90.	426	THГ-I,6-M23/20-6-2		36 I2II 7022
I91.	426	THГ-2,5-M23/20-6-2		36 I2II 7023
I92.	426	THГ-4,0-M23/20-6-2		36 I2II 7024
I93.	159	XKГ-I,6-M3/25-I,5-I		36 I2II II82
I94.	159	XKГ-I,6-M3/25-2-I		36 I2II II85
I95.	159	XKГ-I,6-M3/25-3-I		36 I2II II88
I96.	273	XKГ-I,6-M3/25-I,5-I		36 I2II II94
I97.	273	XKГ-I,6-M3/25-2-I		36 I2II II97
I98.	273	XKГ-I,6-M3/25-3-I		36 I2II I200
I99.	325	XKГ-I,6-M3/25-I,5-2		36 I2II I203
200.	325	XKГ-I,6-M3/25-2-2		36 I2II I206
201.	325	XKГ-I,6-M3/25-3-2		36 I2II I209
202.	325	XKГ-I,6-M3/25-4-2		36 I2II I212
203.	426	XKГ-I,6-M3/25-2-2		36 I2II I720
204.	426	XKГ-I,6-M3/25-3-2		36 I2II I721
205.	426	XKГ-I,6-M3/25-4-2		36 I2II I722
206.	426	XKГ-I,6-M3/25-6-2		36 I2II I723

Примечание. Коды ОКП приписываются одинаковыми для аппаратов:

- 1) С числом ходов по трубному пространству I,2;
- 2) С гладкими и дифрагмированными трубами;
- 3) Горизонтальных (Г) и вертикальных (В);

Зав.	№ 1		
Изм. №	№ документа		

ТУ 26-02-1105-89

Акты  
39