

МИНИСТЕРСТВО ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОКП 36 1211

УДК 66.045.1

Группа Г 47

Рег. № —

от

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ВНИИ НЕФТЕМАШ

Мамонтов Г.В. Мамонтов

30.03.1989 г.

АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ, КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ ИЗ ТИТАНА

Технические условия.

ТУ 26- 02- 1098 -89

(вводятся впервые)

Срок введения с 01.04.1989 г.

Срок действия до 01.04.1999 г.

СОГЛАСОВАНО

Актом межведомственной комиссии от 28 апреля 1988 года

Председатель комиссии - зав. лабораторией НПО ТИПХ Минхимпрома СССР

подпись Ю.Л. Чижик

Технический инспектор труда Новгородского Облсовпрофа

подпись Л.Е. Шарапов

Главврач Старорусской Санэпидем станции

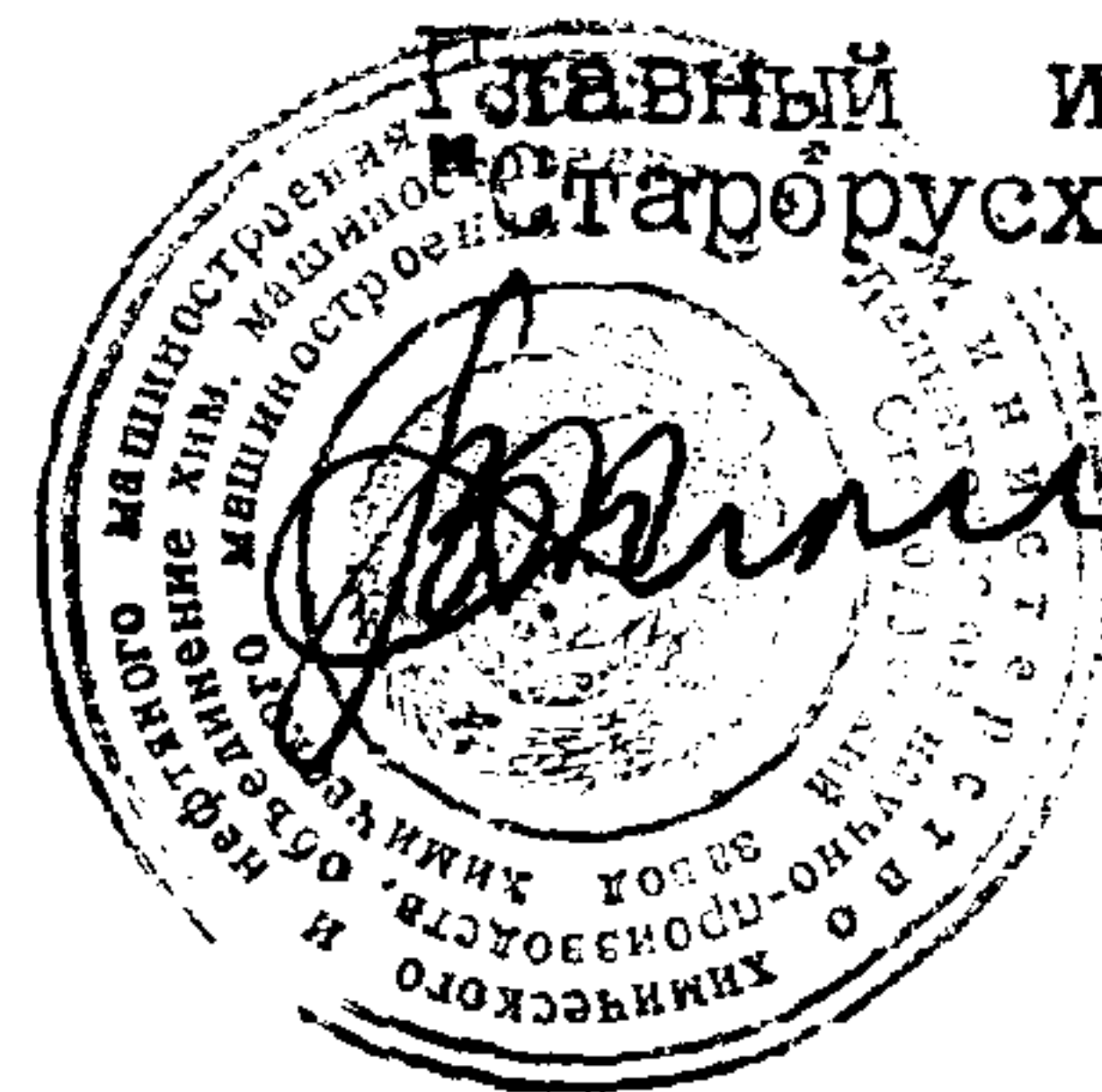
подпись В.П. Сеничев

Руководитель Госприемки завода "Старорусхиммаш"

В.П. Бульнин

20.10.1989 г.

1989



Главный инженер завода "Старорусхиммаш"

В.П. Фильченков

20.10.1988 г.

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Изм. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

Настоящие технические условия распространяются на аппараты теплообменные, кожухотрубчатые из титана ВТИ-0 (далее аппараты).

Аппараты предназначены для нагрева и охлаждения жидких и газообразных сред в технологических процессах химической, нефте-химической и смежных отраслях промышленности в условиях умеренного микроклиматического района по ГОСТ 16350-80 при температуре окружающего воздуха от плюс $+40^{\circ}\text{C}$ до минус -30°C , категория из-делия I÷2 класса ГОСТ 15150-69, климатическое исполнение "У" при избыточном давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см^2) и температуре от минус -30°C до плюс $+300^{\circ}\text{C}$.

Рабочая среда в теплообменнике - пожароопасная, взрывоопасная, токсичная.

Аппараты прямотрубные с гладкими трубами изготавливаются двух типов:

ТН - с неподвижными трубными решетками;

ТК - с температурным компенсатором на кожухе.

Аппараты изготавливаются горизонтальными (Г) и вертикальными (В).

В зависимости от конструкции камер и крышек аппараты изготавливаются трех исполнений:

исполнение I - с двумя эллиптическими крышками (черт. I);

исполнение II - с неразъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (черт. 2);

исполнение III - с разъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (черт. 3).

Аппараты ϕ 273 и 325 изготавливаются I исполнения.

Пример условного обозначения аппарата при заказе:

аппарат теплообменный с неразъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (II), вертикальный (В), диаметром кожуха ϕ 400 мм, с неподвижными трубными решетками (Н), на условное давление в кожухе 1,0 МПа (10 кгс/см^2), в трубах - 1,0 МПа (10 кгс/см^2), исполнение по сочетанию материалов - МТ20, с теплообменными трубами ϕ 25 мм, длиной 3 м, 2-х ходового по трубному пространству.

Теплообменник 400 ТНВ-II-10-10-МТ20
25-3-2

ТУ 26-02-1098 -83

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Самсонова		22.10.83
Провер.		Бурьевская		20.10.83
Руковод.				
Н. контр.		Петрова		20.10.83
Утв.				

Аппараты теплообменные
кожухотрубчатые из титана
Технические условия

Лит.	Лист	Листов
А	2	33
Старорусский завод химического машиностроения		

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

I.I. Общие требования.

И.И.И. Аппараты должны соответствовать требованиям
ОСТ 26-II-06-85, настоящих технических условий и комплекта рабо-
чей документации.

1.1.2. Группа аппаратов в зависимости от назначения и рабочих параметров определяется в соответствии с ОСТ 26-II-06-85, раздел I.

I.2. Основные параметры и размеры.

1.2.1. Основные параметры и размеры аппаратов должны соответствовать данным таблицы 1+7 условному обозначению и приложенным черт. 1, 2, 3.

Таблица I.

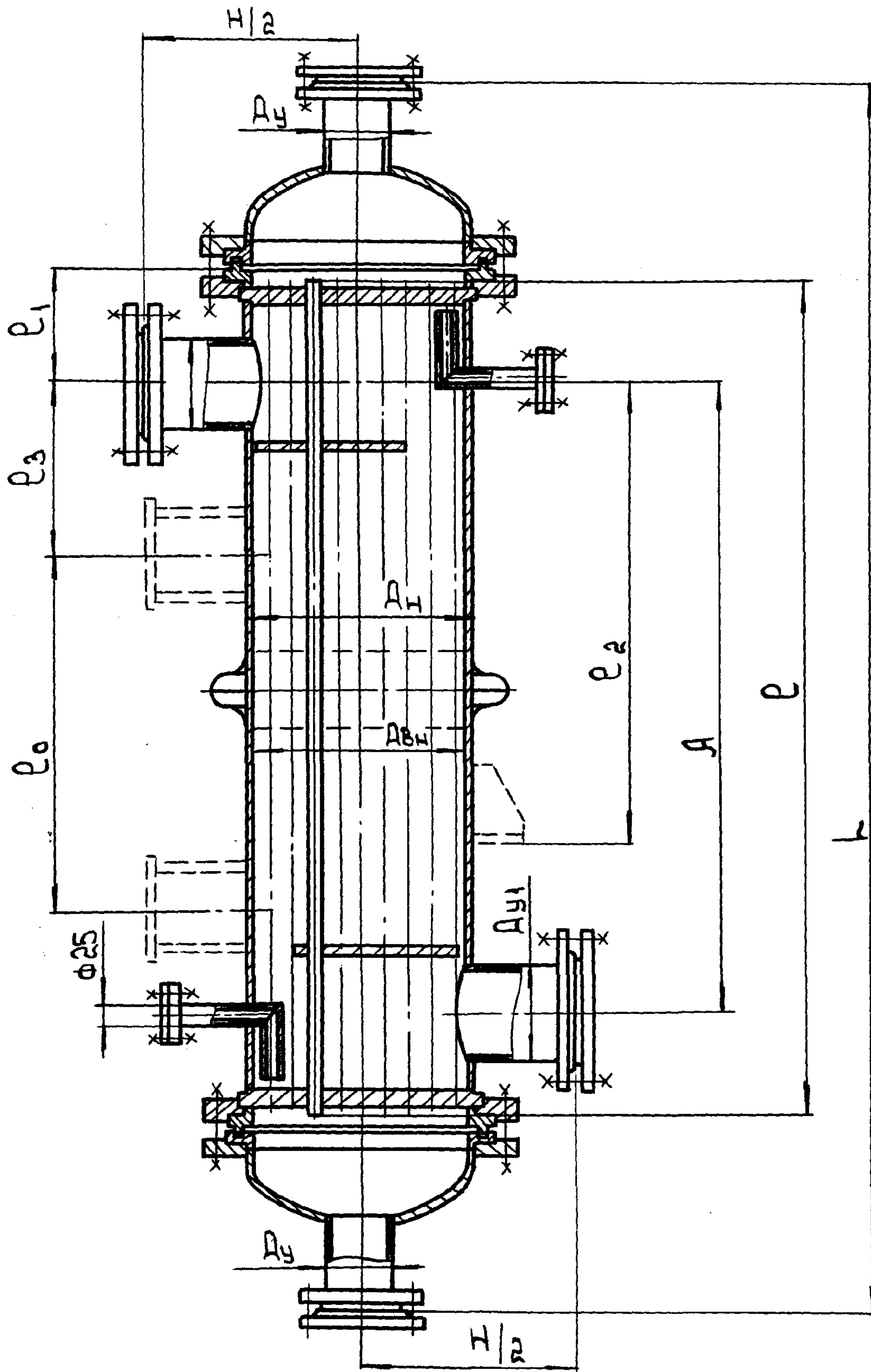
№№ п/п	Наименование параметров и размеров	Значения
1.	Площадь теплообмена, м ² , не менее	от 5 до 160
2.	Температура рабочих сред, °С	от минус 30 до плюс 300
3.	Рабочее давление в трубном и межтрубном пространстве, МПа (кгс/см ²), не более для аппаратов типа ТН ТК	1,0(10); 1,6(16) 1,0(10)
4.	Диаметр кожуха, мм наружный Дн внутренний Дв	273; 325 400; 600; 800
5.	Диаметр наружный и толщины теплообменных труб, мм при диаметрах аппарата 273; 325; 400; 600 800	∅ 25x2 ∅ 25x2; ∅ 38x2
6.	Длина теплообменных труб, м при диаметре аппарата Дн 273 Дн 325 Дв 400; 600; 800	1,5; 2,0; 2,5; 3,0 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 2,0; 2,5; 3,0; 4,0

1.2.2. Схема разбивки теплообменных труб-по вершинам треугольников с шагом 32 мм для труб с наружным диаметром 25 мм и 48мм - для труб с наружным диаметром 38 мм.

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

ИЗ	Лист	№ докум	подп	дот

Исполнение I



Черт. 1

ТУ 26-02-1098-89

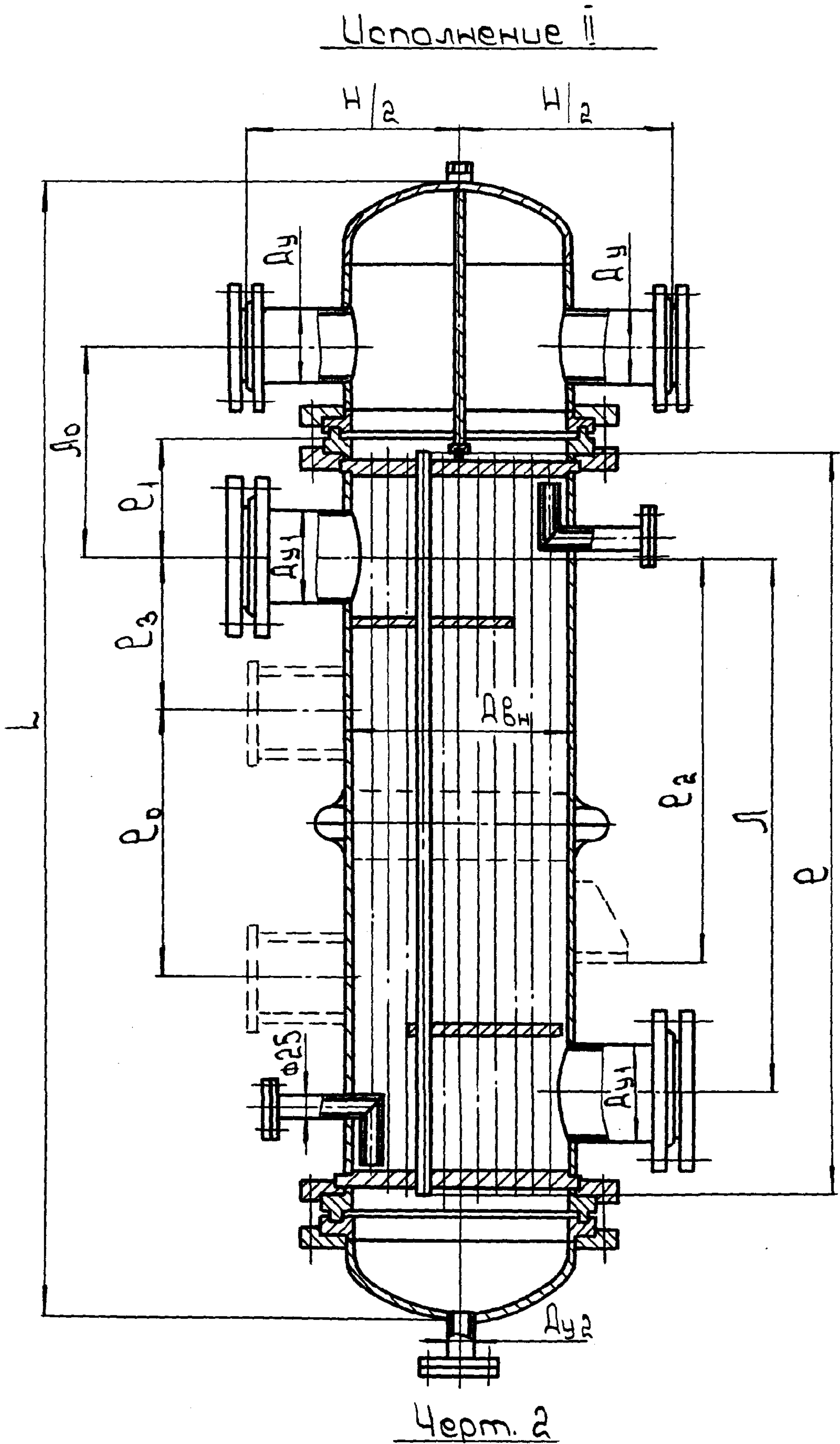
Лист
4

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

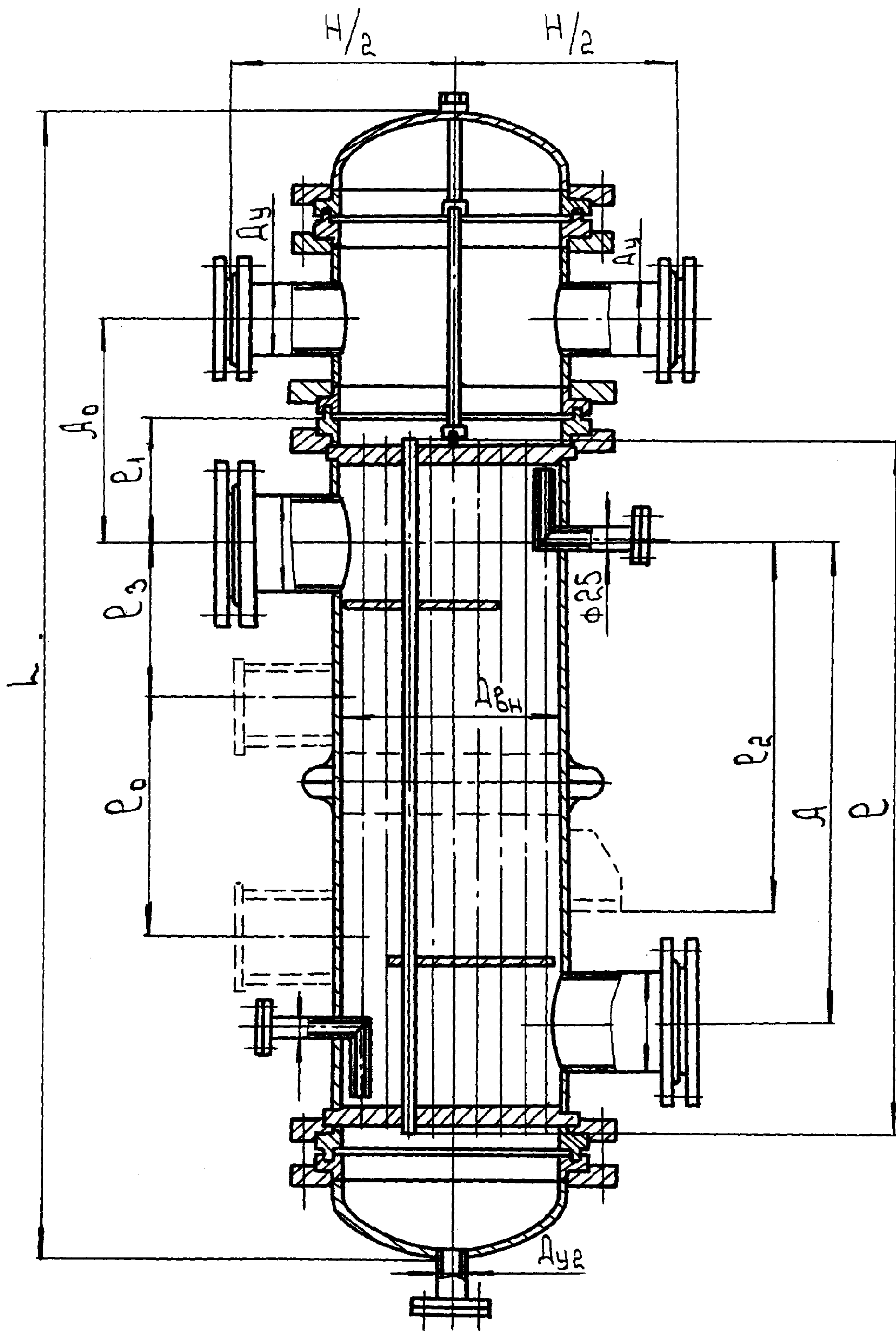
ИЗ	лист	№ докум	подп	дат

ТУ 26-02-1098 - 89

лист
5



Исполнение III



Черт. 3

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

из	лист	из докум	подп	дом

ТУ 26-02-1098-89

лист

6

1.2.3. Размеры аппаратов по чертежам 1,2,3 должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Диаметр кожуха		мм										
Дн	Дв	<i>ℓ</i>	Ао	А	<i>ℓ</i> _о	<i>ℓ</i> ₂	<i>ℓ</i> ₃	Н/2	Ду	Ду _I	Ду ₂	<i>ℓ</i> _I
273		1500+3,0		1060	650	800	400	544	80	100		220
		2000+3,0		1560	800	1200	500					
		2500+3,0		2060	1150	1300	550					
		3000+4,0		2560	1500	1500	650					
325		1500+3,0		1050	650	800	400	584	80	100	32	220
		2000+3,0		1550	800	1200	500					
		2500+3,0		2050	1150	1350	550					
		3000+4,0		2550	1500	1500	650					
		4000+6,0		3550	2000	1800	800					
	400	2000+3,0	440	1550	800	1200	500	726	100	150		240
		2500+3,0		2050	1150	1350	550					
		3000+4,0		2550	1500	1500	650					
		4000+6,0		3550	2000	1800	800					
	600	2000+3,0	550	1450	800	1200	500	1060	150	200	50	290
		2500+3,0		1950	1150	1350	550					
		3000+4,0		2450	1500	1500	650					
		4000+6,0		3450	2000	1800	800					
	800	2000+3,0	630	1400	800	1200	500	1254	200	250		310
		2500+3,0		1900	1150	1350	550					
		3000+4,0		2400	1500	1500	650					
		4000+6,0		3400	2000	1800	800					

Отклонение на линейные размеры в соответствии с конструкторской документацией.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Иин. № дубл.	Подпись и дата

1.2.4. Поверхность теплообмена аппарата и количество труб должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр кожуха мм		Сортамент труб мм	Количество ходов по трубам шт.	Количество труб шт.	Поверхность теплообмена аппарата в м ² при длине труб, не менее				
Дн;	Дв				1500	2000	2500	3000	4000
273	-	25x2	I	42	5,0	6,5	8,0	9,9	-
325	-			6I	7,0	9,5	12,0	14,5	19,5
	400		I,2	119	-	18,5	23,0	28	37,0
	600		I,2	269	-	42	53,0	63	84,5
	800	38x2	4,6	5II	-	80	100	120	160
				2II	-	50	63	75,5	100

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ТУ 26- 02 - 1098-89

лист

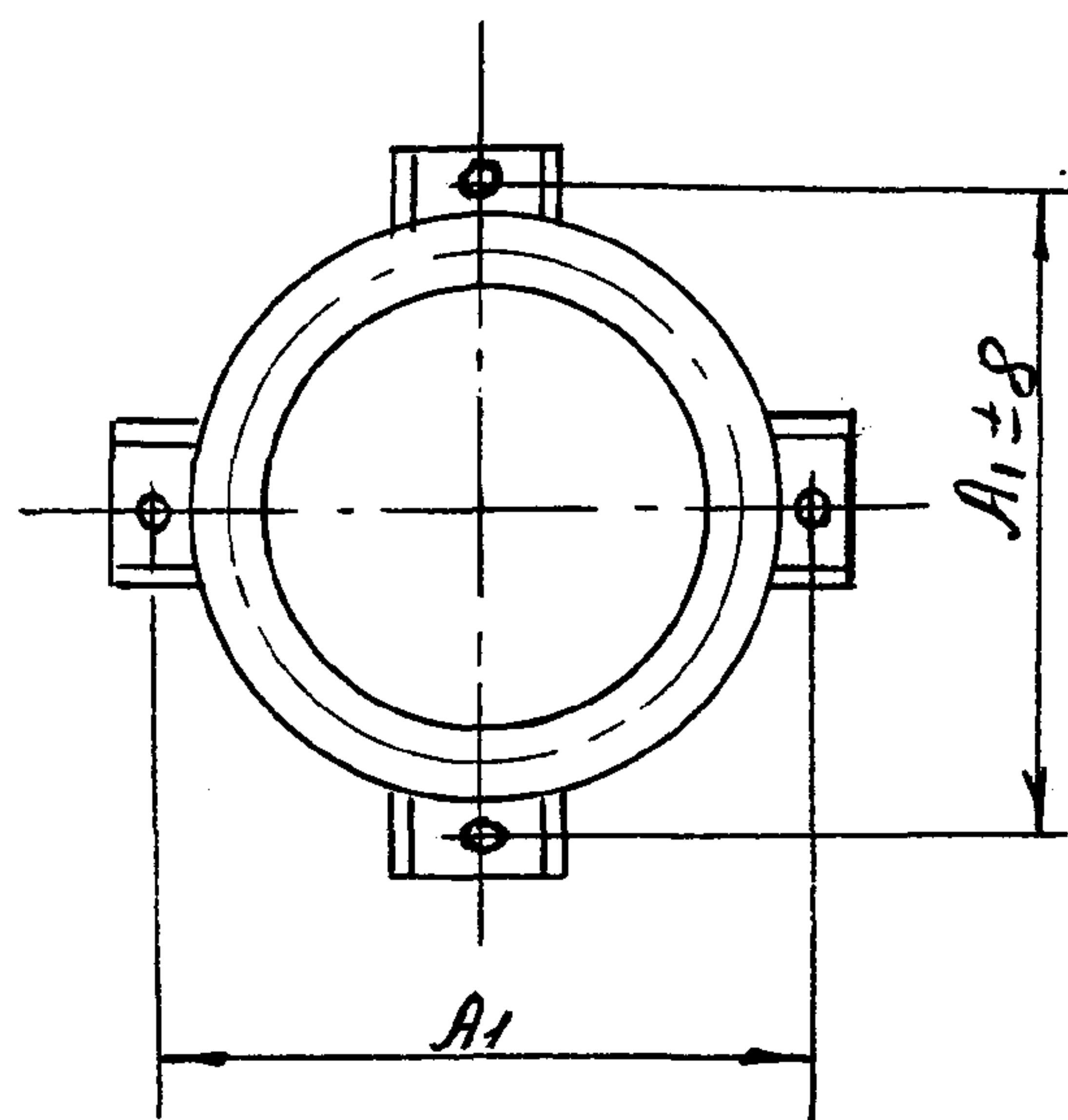
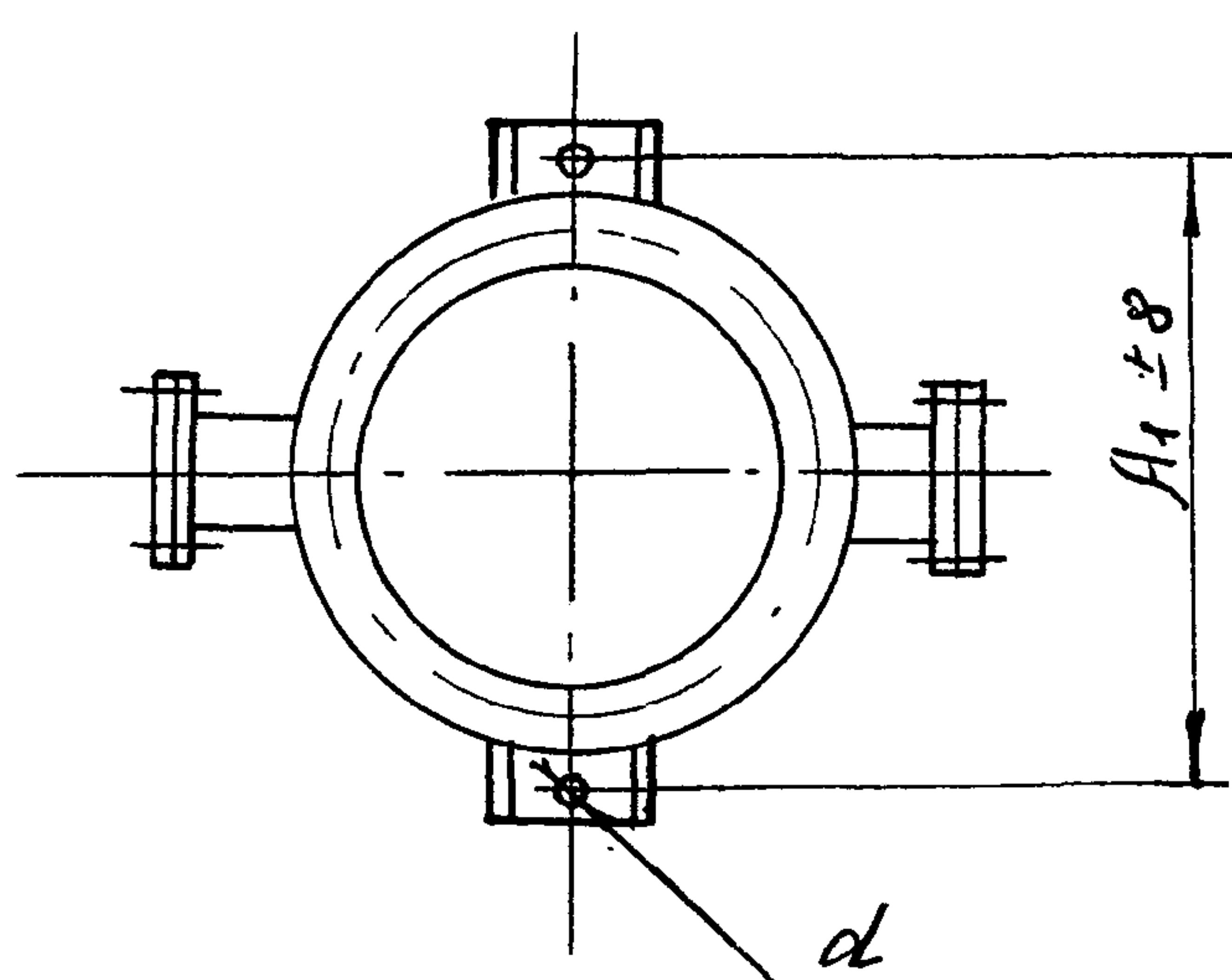
8

ИЗМ. ЛИСТ № Взам. Подп. Дата

1.2.5. Расположение опор и штуцеров вертикальных аппаратов должно соответствовать чертежу 4 и таблице 4.

При двух опорах для кожухов диаметрами $D_m=273, 325$;
 $D_v=400$ - при любой ℓ
 $D_v=600, 800$ -при $\ell \leq 2000$ мм

При четырех опорах для кожухов диаметрами $D_v = 600, 800$
 при $\ell > 2000$ мм



Черт.4

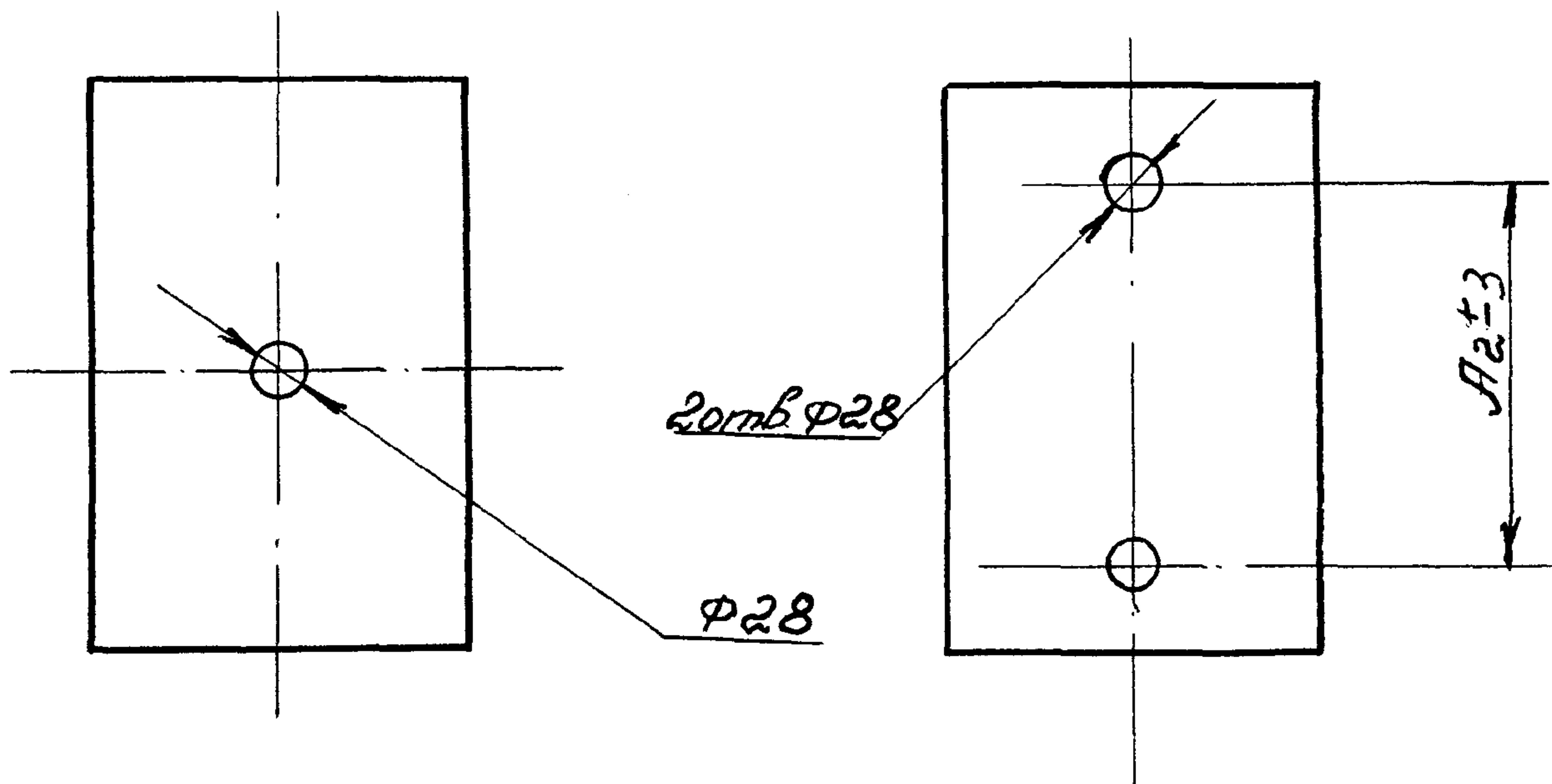
1.2.6. Расположение отверстий под фундаментные болты для горизонтальных аппаратов должно соответствовать указанному на черт. 5 и табл. 4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

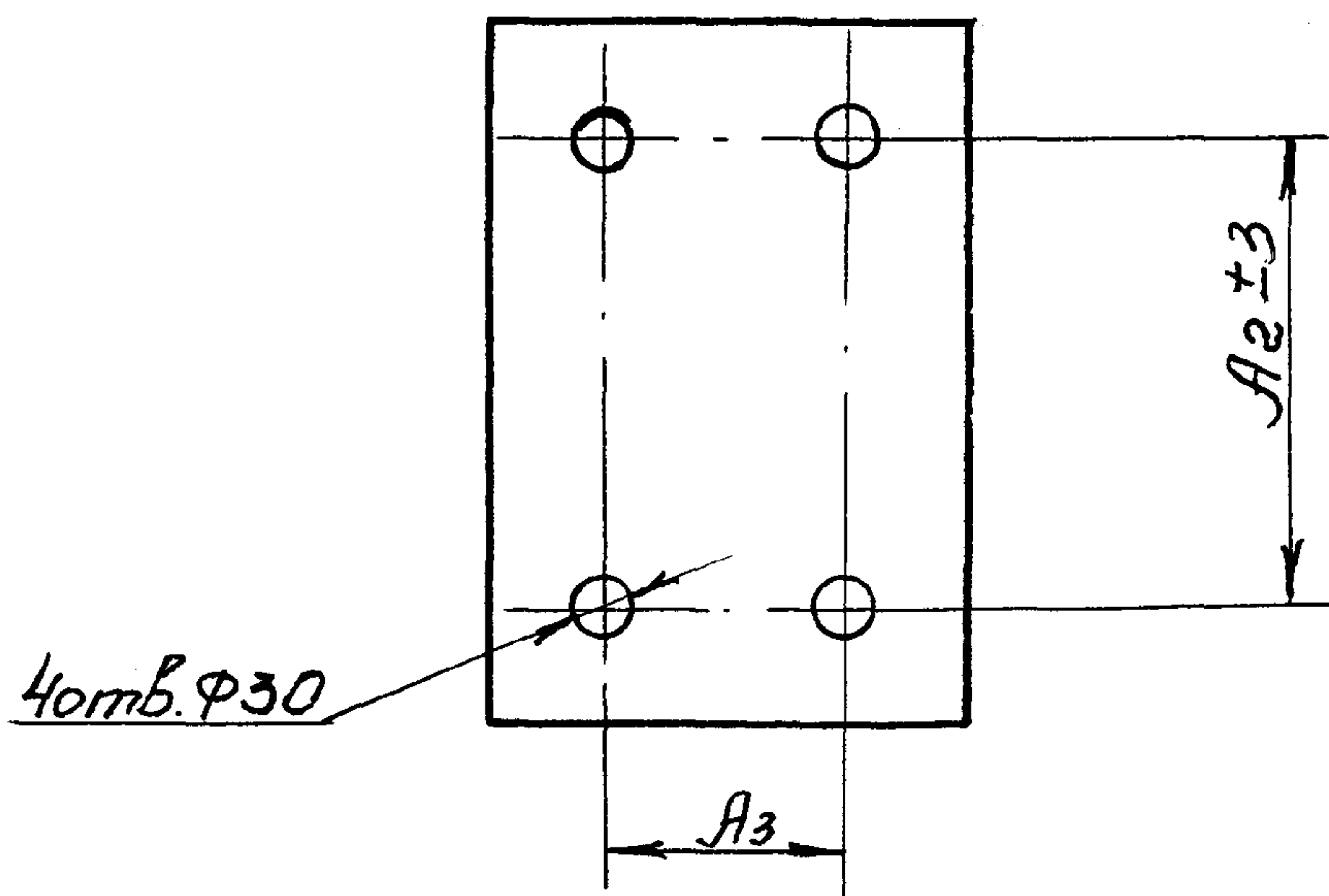
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 26-02-1098 -89	Лист
						9

Для кожухов диаметром
273 мм

Для кожухов диаметрами
325 ÷ 600 мм



Для кожухов диаметром
800 мм



Черт. 5

Имп. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Имп. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26 - 02 - 1098

-89

10

Лист

Таблица 4

Диаметр кожуха		мм			
		$A1 \pm 8$	$A2 \pm 3$	$A3$	d
Дн;	Дв				
273	-	530	-	-	I6
325	-	580	330	-	I6
	400	665	330	-	I6
	600	870	450	-	24
	800	1145	500	I40	24

I.2.7. Предельные рабочие давления теплообменников в зависимости от температуры приведены в табл.5.

Таблица 5

Давление условное		Предельные рабочие давления МПа (кгс/см ²) при температуре среды °C не более		
МПа	кгс/см ²	до 100	до 200	до 300
I,0	10	I,0(I0)	0,81(8,1)	0,59(5,9)
I,6	16	I,6(I6)	I,29(I2,9)	0,94(9,4)

I.2.8. Наибольшая допустимая разность температур кожуха и труб:

- с компенсатором -100°C
- без компенсатора -60°C

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ТУ26-02-1098-89

Лист

I

ИЗМ Лист № Взам. инв. Подп. Дата

1.2.9. Размеры аппаратов по длине должны быть не более указанных в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр кожуха мм		Длина труб мм	(Д л и н а) L , мм В ы с о т а т и п и с п о л н е н и я		
Дн	Двн		I	II	III
273		1500+3,0	2015	-	-
		2000+3,0	2515	-	-
		2500+3,0	3015	-	-
		3000+4,0	3515	-	-
325		1500+3,0	2035	-	-
		2000+3,0	2535	-	-
		2500+3,0	3035	-	-
		3000+4,0	3535	-	-
		4000+6,0	4535	-	-
	400	2000+3,0	2695	2775	2755
		2500+3,0	3195	3275	3255
		3000+4,0	3695	3775	3755
		4000+6,0	4695	4775	4755
	600	2000+3,0	2905	2960	3035
		2500+3,0	3405	3460	3535
		3000+4,0	3905	3960	4035
		4000+6,0	4905	4960	5035
	800	2000+3,0	3035	3175	3175
		2500+3,0	3530	3675	3675
		3000+4,0	4035	4175	4175
		4000+6,0	5035	5175	5175

Допуск на длину согласно конструкторской документации.

ТУ 26- 02 - 1098-89

Лист

12

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ИЗМ Лист № докум Подп Дата

1.2.10. Масса аппаратов должна быть не более указанной в таблице 7.

Таблица 7

Диаметр кожуха мм		Давление Р _у МПа ₂ (кгс/см ²)	Труба ϕ 25x2,мм					Труба ϕ 38x2,мм				
			длина труб, мм									
Дн	ДВн		1500	2000	2500	3000	4000	2000	2500	3000	4000	
Масса кг (не более)												
273		I,0 (I0)	190	215	245	270	-	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	205	235	260	290	-	-	-	-	-	
325		I,0 (I0)	245	285	320	360	430	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	275	310	345	380	455	-	-	-	-	
	400	I,0 (I0)	-	620	680	750	880	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	-	650	715	780	910	-	-	-	-	
	600	I,0 (I0)	-	1160	1300	1430	1690	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	-	1290	1430	1560	1830	-	-	-	-	
	800	I,0 (I0)	-	1960	2210	2450	2910	1690	1870	2050	2370	
		I66 (I6)	-	2350	2610	2850	3350	2080	2260	2440	2810	

Масса аппарата принята с учетом ответных фланцев.

1.2.11. Конструкция аппаратов должна соответствовать черт. 1, 2, 3. Требования к материалам и изготовлению аппаратов должны соответствовать требованиям ОСТ 26-11-06-85.

1.2.12. Разбивка труб в трубных решетках должна быть выполнена по ГОСТ 15118-79 в варианте одноходового аппарата, как для одноходового, так и для многоходовых аппаратов. При этом в многоходовых аппаратах перегородка камер должна быть выполнена волнистой, огибающей ближайшие к ней ряды труб. Зазор между перегородкой и трубной решеткой не должен превышать 0,5 мм.

1.2.13. Крепление труб в трубных решетках должно производиться развальцовкой или по требованию заказчика развальцовкой с обваркой в соответствии с ОСТ 26-02-1015-85.

1.2.14. Фланцевые соединения аппаратов в соответствии с ОСТ 26-01-1298-81.

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № докл.
	Изм. инв. №
	Подпись и дата

ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
-----	------	----------	-------	------

I.2.I5. Разъемы по крышкам и камерам должны быть выполнены по типу "шип-паз" для обеспечения качественного уплотнения.

Материал прокладок-паронит ПОН-I ГОСТ 48I-80.

I.2.I6. Материалы основных узлов и деталей должны соответствовать табл.8.

Таблица 8

Условное обозначение материально-го исполнения	Трубы теплообменные	Трубная решетка, корпус	Камера крышка
MTIO	Титан BTI-0 ОСТI-90050-72	Титан BTI-0 ГОСТ 22I78-76 ГОСТ 23755-79 ГОСТ I90000-70	I6ГC-I2 ГОСТ 5520-79 титан BTI-0 ГОСТ 22I78-76 ГОСТ 23755-79 ОСТ I 90000-70 ОСТ I 90050-72
MT20			

I.2.I7. Требование к сварке, сварочным материалам и сборке должны соответствовать ОСТ 26-II-06-85.

I.2.I8. В конструкции теплообменного аппарата должны быть предусмотрены:

ответные фланцы без расточки в комплекте с прокладками и крепежными изделиями для обеспечения герметизации аппарата в период испытания, транспортировки и хранения для последующего использования после расточки.

скобы для крепления тепловой изоляции в соответствии с ГОСТ I73I4-8I.

I.2.I9. Углеродистые части аппарата предварительно должны быть покрыты грунтом ФЛ-03К ГОСТ 9I09-8I в два слоя.

Опорные поверхности аппаратов не должны окрашиваться, а подлежат консервации легко удаляемыми смазками.

Окрашенные поверхности должны соответствовать UI классу покрытия по ГОСТ 9.032-74.

I.2.20. Показатели надежности:

наработка на отказ, ч, не менее - I2000;

установленная безотказная наработка, ч не менее - 7200;

ТУ 26-02- 1098 -89

I4

установленный ресурс до капитального ремонта, ч
(допуст.отклонения $\pm 10\%$) - 24000.

I.2.2I. Показатель стандартизации и унификации-коэффициент
применяемости, % не менее 90.

I.3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

I.3.I. В комплект поставки входит:

аппарат теплообменный в собранном виде - I шт.

комплект запасных прокладок по ГОСТ I5I80-86 из паронита
- I компл.

I.3.2. К каждому аппарату должна быть ^{приложена} следующая докумен-
тация в одном экземпляре:

сборочный чертеж со спецификацией;

паспорт по ГОСТ 25773-83;

расчеты на прочность;

упаковочный лист;

инструкция по монтажу.

I.4. МАРКИРОВКА.

I.4.I. Маркировку аппарата производить в соответствии с
требованиями ОСТ 26-II-06-85.

I.4.2. На корпусе аппарата должна быть прикреплена в месте
указанном на чертеже, табличка, выполняемая по ГОСТ I297I-67.
Фотохимическим способом, шрифтом по ГОСТ 2.304-8I и содержащая
следующие данные:

наименование или обозначение аппарата;

наименование предприятия-изготовителя;

номер заказа;

заводской номер аппарата;

расчетное давление в кожухе, МПа (кгс/см^2);

расчетное давление в трубах, МПа (кгс/см^2);

пробное давление в кожухе, МПа (кгс/см^2);

пробное давление в трубах, МПа (кгс/см^2);

допустимая максимальная температура стени, в $^{\circ}\text{C}$;

допустимая минимальная температура стенки, в $^{\circ}\text{C}$;

масса, в кг. ;

год изготовления;

клеймо ОТК;

I.4.3. Знаки маркировки выполняются шрифтом № 5, № 7 по
ГОСТ 2.304-8I.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Исх.	
					ТУ 26-02- 1098 -89				15	
ИЗМ. Исх. № докум. Подп. Дата										

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

1.5.4. Техническая документация должна отправляться по почте..

1.5.5. Грузовое место должно иметь упаковочный лист, который вкладывается в карман, укрепленный непосредственно на аппарате (если аппарат отгружается без упаковки) или на ящике (если аппарат отгружается в упаковке). Упаковочный лист упаковывается в пленку по ГОСТ 10354-82.

1.5.6. Консервация внутренних полостей камер при материальном исполнении МТ10 должна быть произведена заполнением камеры водным раствором нитрита или другим равноценным способом.

1.5.7. Указанная консервация должна обеспечить защиту от коррозии при транспортировании и хранении на месте монтажа в течение не менее двух лет с момента отгрузки.

2. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Безопасность при эксплуатации аппаратов обеспечивается их конструкцией при условии соблюдения потребителем требований "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора СССР, стандартов и норм по технике безопасности и промышленной санитарии.

2.2. При испытании, монтаже, эксплуатации и ремонте аппаратов, предназначенных для применения в производствах взрывопожароопасных продуктов и сильнодействующих ядовитых веществ руководствоваться "Правилами безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах", утвержденными Госгортехнадзором СССР и Государственными стандартами системы безопасности труда.

2.3. Установка аппаратов должна исключать их опрокидывание. Для удобства обслуживания должны быть установлены ограждения и лестницы с поручнями. Указанные устройства не должны нарушать прочности и устойчивости аппарата.

2.4. Для защиты обслуживающего персонала от высокой температуры, аппараты на месте монтажа должны быть теплоизолированы. Температура наружной поверхности теплоизоляции должна быть не более 45°C.

2.5. Аппараты должны эксплуатироваться при параметрах, не выше указанных в разделе I и рабочей документации в соответствии с технологическим регламентом и инструкцией по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ИЗМ. ЛИСТ	№ докум.	Подп.	Итг.	ТУ 26- 02-1098-89	Лист
										I 7

2.6. Требование безопасности при эксплуатации аппаратов, технологический регламент, инструкция по эксплуатации, а также требования по обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий при работе аппаратов должны составляться предприятием, эксплуатирующим аппараты, с обязательным соблюдением требований, установленных ГОСТ 12.2.003-74, ГОСТ 12.3.002-75 "Положением о технологических регламентах производства продукции предприятиями (организациями) Министерства химической промышленности СССР, Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию".

2.7. Аппараты должны быть остановлены в случае:
 повышения давления или температуры выше допустимых;
 неисправности предохранительных клапанов;
 при обнаружении в основных элементах аппарата трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладок;
 при неисправности контрольно-измерительных приборов;
 при возникновении пожара, непосредственно угрожающего аппарату.

2.8. Ремонт аппаратов и их элементов во время работы не допускается. Аппараты, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра, очистки или ремонта, должны быть отключены и освобождены от продукта. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппарате 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 аппарата.

2.9. Аппараты не являются источниками шума и вибрации.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Материалы, детали и сборочные единицы, используемые для изготовления аппаратов, должны быть подвергнуты проверке на соответствие требованиям рабочей документации и настоящих технических условий.

3.1.1. В процессе изготовления и приемки отдельных деталей и сборочных единиц должно проверяться следующее:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 26- 02- 109889	лист
						18
ИЗМ	лист	№ 80000	подп	Дата		

- размеры
- качество сварных швов
- качество крепления труб в трубных решетках.

3.2. Проверка соответствия требованиям чертежей и настоящих технических условий аппараты должны подвергаться следующим видам испытаний:

1. предъявительскими;
2. приемо-сдаточными;
3. периодическими.

3.3. Предъявительские испытания проводит ОТК завода-изготовителя. Результаты контроля заносятся в паспорт аппарата и предъявляют данную продукцию Госприемке. Госприемка проводит приемо-сдаточные испытания и оформляет результаты протоколом по ГОСТ 26964-86.

3.4. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в три года на одном аппарате произвольно выбранном из числа прошедших приемо-сдаточные испытания. Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель с участием представителя Госприемки. Результаты испытаний оформляются протоколом в соответствии с ГОСТ 15.001-73.

3.5. Объем и последовательность испытаний должны соответствовать табл.9.

3.6. Аппарат считается выдержавшим контроль, если все линейные размеры находятся в пределах, указанных в технической документации, в табл.2,4,6 и черт.1,2,3.

Таблица 9

Содержание требований подлежащих проверке	Пункты ТУ требования которых подлежат контролю	Пункты методов испытаний и контроля	Вид испытаний		
			предъявительские	приемо-сдаточные	периодические
I. Проверка размеров	п.1.2.2 п.1.2.3 п.1.2.5 п.1.2.6 п.1.2.9	п.4.1	+	+	+
2. Проверка поверхности теплообмена и количества ходов по трубам	п.1.2.4	п.4.2. п.4.3	-	-	+

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дудл.	Подпись и дата						
					ТУ 26 - 02 - 1098 - 89					Лист
										19
ИЗМ	ЛИСТ	№ 80000	Подп	Дата						

Продолжение табл.9

Содержание требо- ваний подлежащих проверке	Пункты ТУ, требо- вания ко- торых подлежат контролю	Пункты методов испытаний и конт- роля	Вид испытаний		
			предъя- витель- ские	прие- мо-сда- точные	перио- диче- ские
3. Гидравлические ис- пытания на проч- ность	п. I.2.7	п.4.4	+	+	+
4. Проверка температур поверхности кожуха и теплоизоляции	п. I.2.8. п.2.4	п.4.5	-	-	+
5. Проверка массы аппарата	п. I.2.10	п.4.6	-	-	+
6. Проверка показате- лей надежности	п. I.2.20	п.4.7	-	-	+
7. Проверка комплект- ности маркировки, упаковки и консер- вации	п. I.3 п. I.4 п. I.5	п.4.8	+	+	+

Примечание: 1. Знак "+" означает проведение испытания, провер-
ки.

2. Последовательность испытаний и проверок может
быть изменена комиссией, проводящей испытания.

3. п.п. I.2.13 - I.2.19 не подлежащие проверке при
приемо-сдаточных и периодических испытаниях
подлежат проверке при изготовлении.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования п.п. I.2.2, I.2.3, I.2.5, I.2.6 должны
контролироваться стандартизированными и нестандартизированными
средствами измерений (контроля), указанными в технической доку-
ментации предприятия-изготовителя, утвержденной в установленном
порядке (см. приложение № I).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № докл.	Подпись и дата						
ИЗМ	Лист	№ докум	Посл	Дата	ТУ 26 - 02 - 1098 - 89					Лист
										20

4.2. Проверка площади поверхности теплообмена по п.1.2.4 производится расчетным методом по данным операционного контроля на заводе-изготовителе по формуле:

$$F = \pi \cdot d \cdot l \cdot N \quad \text{м}^2$$

где d - номинальный диаметр теплообменной трубы по сертификату, м ;

l - фактическая рабочая длина трубы, равная расстоянию между внутренними поверхностями трубных решеток, м ;

N - число рабочих труб (фактическое число труб за вычетом заглушенных).

4.3. Проверка количества ходов по трубам.

Количество ходов по трубам определяется рабочей документацией и проверяется визуально по наличию перегородок между ходами. Аппараты считаются выдержавшими проверку, если число ходов соответствует данным рабочей документации настоящих технических условий в табл.3.

4.4. Гидравлические испытания.

4.4.1. Гидравлические испытания на прочность, подтверждающие работу аппарата при давлениях, испытываются пробным давлением указанным конструкторской документацией[✓] проводятся на специальных стендах завода-изготовителя в порядке, соответствующем требованиям раздела 5 ОСТ 26-II-06-85.

4.4.2. Измерение давления должно производиться двумя манометрами ГОСТ 2405-80 класса точности не ниже 1,5 расположенными в верхней точке испытываемого пространства. Предел измерений должен находиться во второй трети шкалы.

4.4.3. Аппараты считаются выдержавшими испытания на прочность и плотность, если:

в процессе испытания не замечается падения давления по манометру или пропуска через сварные швы;

после испытания не замечается остаточной деформации корпуса;

не обнаруживается признаков разрыва сварных швов и основного металла.

4.5. Проверка температуры наружной поверхности теплоизоляции теплообменника и разности температур кожуха и труб производится термометром по ГОСТ 215-73.

Подпись и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ИЗМ	лист	№ докум	Побн.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

лист

21

4.6. Проверка массы аппарата производится на весах РП-2II ЗМ по ГОСТ 23676-79.

Аппараты считаются выдержавшими испытания, если масса аппаратов не превышает значений, указанных в табл.7 настоящих технических условий.

4.7. Значение показателей надежности подтверждаются в процессе промышленной эксплуатации (за период времени продолжительностью не менее одного года после окончания периода пуска и освоения производства).

Испытание проводится в соответствии с "Программой и методикой испытания на надежность". Фактические показатели надежности должны быть не ниже указанных в п. I.2.20.

4.8. Требования п.п. I.3, I.4, I.5 должны контролироваться визуально.

4.9. Проверка качества сварных швов в соответствии с требованиями ОСТ 26-II-06-85 и рабочей документацией.

4.10. Проверка качества крепления труб в трубных решетках производится гидравлическими испытаниями межтрубного пространства пробным давлением согласно рабочей документации.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование аппаратов разрешается железнодорожным и автомобильным транспортом. При транспортировке по железной дороге погрузка и крепление упакованного изделия проводится в соответствии с "Правилами перевозки грузов" и техническим условиям погрузки и крепления грузов, утвержденных Министерством путей сообщения СССР.

При транспортировке автомобильным транспортом погрузка и крепление изделия проводится в соответствии с "Общими правилами перевозки грузов автомобильным транспортом", утвержденных Министерством автомобильного транспорта РСФСР.

6. УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Приемку аппаратов и монтаж, проведение монтажных работ и сдачу аппаратов в эксплуатацию следует производить в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации.

6.2. Аппараты должны эксплуатироваться с соблюдением требований настоящих технических условий и инструкций по монтажу и эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
ИЗМ	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 26 - 02 - 1098 - 89					Лист
										22

6.3. Аппарат должен эксплуатироваться при рабочих параметрах, не превышающих допустимых значений, указанных в технической документации.

6.4. Скорость изменения температуры корпуса и других частей аппарата при всех режимах работы не должен превышать 30° в час.

6.5. Строповку аппаратов в собранном виде при монтаже производить в соответствии со схемой, приведенной в технической документации.

6.6. Аппараты, предназначенные для работы со взрывоопасными продуктами должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями "Правил безопасности взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производств (ПБ ВХП-74)".

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

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Завод-изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода теплообменника в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № докл.	Инв. № инв.	Подпись и дата	
ИЗМ	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 26 - 02 - 1098 - 89			Лист
								23

Приложение I

П Е Р Е Ч Е Н Ь средств измерений и испытательного оборудования.

1. Штангенциркуль с наибольшим пределом до 1000 мм (погрешность $\pm 0,1$ мм) ГОСТ 166-80.
2. Рулетка с плоской измерительной лентой и вытяжным концом 3 класса точности с диапазоном измерения 0 ... 10 000 мм, с ценой деления 1 мм ГОСТ 7502-80.
3. Линейка измерительная металлическая 0 ... 500 мм, 1000 мм ГОСТ 427-75.
4. Стенд для гидроиспытаний изготовленный в соответствии с требованиями "Правил по технике безопасности при работе на стендах для гидравлических испытаний оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения".
5. Весы для статического взвешивания. Пределы взвешивания. Метрологические параметры. РП 2113 М ГОСТ 23676-79.
6. Термометр стеклянный ртутный лабораторный ТЛ-4-4-2. Пределы измерения $0 \div 55$ °C ГОСТ 215-73.

Примечание: При отсутствии указанных средств измерения допускается применение других приборов с аналогичными метрологическими характеристиками.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Изм. инв. №	Подпись и дата	ТУ 26 - 02 - 1098 - 89	Лист 24
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

П Е Р Е Ч Е Н Ь
нормативно-технической документации
на которые даны ссылки.

ГОСТ 2.304-81	ЕСКД шрифты чертежные
ГОСТ 2.601-68	ЕССД Эксплуатационные документы.
ГОСТ 9.032-74	Покрытие лакокрасочное.Классификация и обозначения.
ГОСТ 12.2.003-74	ССБТ Оборудование производственное.Общие требования.
ГОСТ 12.3.002-75	Процессы производственные.Общие требования безопасности.
ГОСТ 15.001-73	Система разработки и поставки продукции на производство. Основные положения.
ГОСТ 166-80	Штангенциркули. Технические условия.
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные,металлические.Технические условия.
ГОСТ 481-80	Паронит и прокладки из него.Технические условия.
ГОСТ 2405-80	Манометры,вакууметры,мановакууметры показывающие.Общие технические требования.
ГОСТ 5494-71	Пудра алюминиевая пегментная.Технические условия.
ГОСТ 5520-79	Сталь листовая углеродистая,низколегированная для котлов и сосудов,работающих под давлением.
ГОСТ 7502-80	Рулетки измерительные,металлические.Технические условия.
ГОСТ 8828-75	Бумага двухслойная,упаковочная.Общие технические условия.
ГОСТ 9109-81	Грунтовки ФЛ-03К и ФЛ-03Ж.Технические условия.
ГОСТ 12971-67	Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры.
ГОСТ 15118-79	Аппараты теплообменные,кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубные с температурным компенсатором на кожухе. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках.Основные размеры.

ТУ 26- 02- 1098 -89

Лист

25

Подпись и дата

Инв. № докл.

Изм. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ИЗМ Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Содержание
					ГОСТ 23755-79 Плиты из титана и титановых сплавов. Технические условия.
					ГОСТ 23676-79 Весы для статического взвешивания. Пределы взвешивания. Метрологические параметры.
					ГОСТ 25773-83 Сосуды работающие под давлением. Паспорт.
					ГОСТ 26964-86 Правила государственной приемки продукции. Основные положения.
					ОСТ I 90000-70 Штамповки и поковки из титановых сплавов.
					ОСТ I 90050-72 Трубы из титановых сплавов. Технические требования.
					ОСТ 26-01-1298-81 Фланцы сосудов и аппаратов из титана. Типы, конструкции, размеры.
					ОСТ 26-II-06-85 Сосуды и аппараты сварные из титана и титановых сплавов. Общие технические условия.
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Содержание
					ТУ 26-02-1098-89

ОСТ 26-02-1015-85

Крепление труб в трубных решетках. "Правила по технике безопасности при работе на стендах для гидравлических испытаний оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения", утвержденные Минхиммашем от 7 декабря 1976 года. "Правила перевозок грузов", издательство "Транспорт", Москва 1987 г."

"Технические условия погрузки и крепления грузов", МПС, издание 1969 г.

"Правила перевозок грузов автомобильным транспортом издательство "Транспорт" Москва, 1980 г.

"Указание о порядке проведения пневматических испытаний на плотность (герметичность) сосудов, работающих под давлением", утвержденных Министерством химической промышленности СССР от 23.08.66 по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

"Правила и нормы техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности изд. М "Недра" 1967 г.

"Правила безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах".

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

Инв.	Мет	№ докум	Подп.	Дата

ТУ 26- 02- 1098 -89

Лист
27

П Е Р Е Ч Е Н Ь

теплообменной аппаратуры кожухотрубчатой с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе, многоходовые с одноходовой разбивкой, из титана изготавливаемые на заводе "Старорусхиммаш".

№№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
1.	273-10-МТ20/25-1,5	36 1211 4119	07
2.	273-10-МТ20/25-2,0	36 1211 4120	03
3.	273-10-МТ20/25-2,5	36 1211 4121	02
4.	273-10-МТ20/25-3,0	36 1211 4122	01
5.	273-16-МТ20/25-1,5	36 1211 4123	00
6.	273-16-МТ20/25-2,0	36 1211 4124	10
7.	273-16-МТ20/25-2,5	36 1211 4125	09
8.	273-16-МТ20/25-3,0	36 1211 4126	08
9.	325-10-МТ20/25-1,5	36 1211 4127	07
10.	325-10-МТ20/25-2,0	36 1211 4128	06
11.	325-10-МТ20/25-2,5	36 1211 4129	05
12.	325-10-МТ20/25-3,0	36 1211 4130	01
13.	325-10-МТ20/25-4,0	36 1211 4131	00
14.	325-16-МТ20/25-1,5	36 1211 4132	10
15.	325-16-МТ20/25-2,0	36 1211 4133	09
16.	325-16-МТ20/25-2,5	36 1211 4134	08
17.	325-16-МТ20/25-3,0	36 1211 4135	07
18.	325-16-МТ20/25-4,0	36 1211 4136	06
19.	400-10-МТ20/25-2,0	36 1211 4137	05
20.	400-10-МТ20/25-2,5	36 1211 4138	04
21.	400-10-МТ20/25-3,0	36 1211 4139	03
22.	400-10-МТ20/25-4,0	36 1211 4140	10
23.	400-16-МТ20/25-2,0	36 1211 4141	09
24.	400-16-МТ20/25-2,5	36 1211 4142	08
25.	400-16-МТ20/25-3,0	36 1211 4143	07
26.	400-16-МТ20/25-4,0	36 1211 4144	06
27.	600-10-МТ20/25-2,0	36 1211 4145	05
28.	600-10-МТ20/25-2,5	36 1211 4146	04
29.	600-10-МТ20/25-3,0	36 1211 4147	03
30.	600-10-МТ20/25-4,0	36 1211 4148	02

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № докл.	Подпись и дата
ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп	Дата
ТУ 26- 02- 1098 -89				Лист 28

№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
----------	--------------	------------	----

31.	600-I6-MT20/25-2,0	36 I2II 4I49	0I
32.	600-I6-MT20/25-2,5	36 I2II 4I50	08
33.	600-I6-MT20/25-3,0	36 I2II 4II5	00
34.	600-I6-MT20/25-4,0	36 I2II 4II4	0I
35.	800-I0-MT20/25-2,0	36 I2II 4II3	02
36.	800-I0-MT20/25-2,5	36 I2II 4II2	03
37.	800-I0-MT20/25-3,0	36 I2II 4III	04
38.	800-I0-MT20/25-4,0	36 I2II 4II0	05
39.	800-I6-MT20/25-2,0	36 I2II 4I59	IO
40.	800-I6-MT20/25-2,5	36 I2II 4II8	08
41.	800-I6-MT20/25-3,0	36 I2II 4II7	09
42.	800-I6-MT20/25-4,0	36 I2II 4II6	IO
43.	800-I0-MT20/38-2,0	36 I2II 4I5I	07
44.	800-I0-MT20/38-2,5	36 I2II 4I52	06
45.	800-I0-MT20/38-3,0	36 I2II 4I53	05
46.	800-I0-MT20/38-4,0	36 I2II 4I54	04
47.	800-I6-MT20/38-2,0	36 I2II 4I55	03
48.	800-I6-MT20/38-2,5	36 I2II 4I56	02
49.	800-I6-MT20/38-3,0	36 I2II 4I57	0I
50.	800-I6-MT20/38-4,0	36 I2II 4I58	00
51.	273-I0-MTIO/25-I,5	36 I2II 4060	09
52.	273-I0-MTIO/25-2,0	36 I2II 406I	08
53.	273-I0-MTIO/25-2,5	36 I2II 4062	07
54.	273-I0-MTIO/25-3,0	36 I2II 4063	06
55.	273-I6-MTIO/25-I,5	36 I2II 4064	05
56.	273-I6-MTIO/25-2,0	36 I2II 4065	04
57.	273-I6-MTIO/25-2,5	36 I2II 4066	03
58.	273-I6-MTIO/25-3,0	36 I2II 4067	02
59.	325-I0-MTIO/25-I,5	36 I2II 4068	0I
60.	325-I0-MTIO/25-2,0	36 I2II 4069	00
61.	325-I0-MTIO/25-2,5	36 I2II 4070	07
62.	325-I0-MTIO/25-3,0	36 I2II 407I	06
63.	325-I0-MTIO/25-4,0	36 I2II 4072	05
64.	325-I6-MTIO/25-I,5	36 I2II 4073	04
65.	325-I6-MTIO/25-2,0	36 I2II 4074	03
66.	325-I6-MTIO/25-2,5	36 I2II 4075	02

ТУ 26- 02- 1098 -89

Лист

29

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Изм. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ИЗН Лист №200000 Подп Дата

№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
67.	325-I6-MTIO/25-3,0	36 I2II 4076	01
68.	325-I6-MTIO/25-4,0	36 I2II 4077	00
69.	400-I0-MTIO/25-2,0	36 I2II 4078	10
70.	400-I0-MTIO/25-2,5	36 I2II 4079	09
71.	400-I0-MTIO/25-3,0	36 I2II 4080	05
72.	400-I0-MTIO/25-4,0	36 I2II 4081	04
73.	400-I6-MTIO/25-2,0	36 I2II 4082	03
74.	400-I6-MTIO/25-2,5	36 I2II 4083	02
75.	400-I6-MTIO/25-3,0	36 I2II 4084	01
76.	400-I6-MTIO/25-4,0	36 I2II 4085	00
77.	600-I0-MTIO/25-2,0	36 I2II 4086	10
78.	600-I0-MTIO/25-2,5	36 I2II 4087	09
79.	600-I0-MTIO/25-3,0	36 I2II 4088	08
80.	600-I0-MTIO/25-4,0	36 I2II 4089	07
81.	600-I6-MTIO/25-2,0	36 I2II 4090	03
82.	600-I6-MTIO/25-2,5	36 I2II 4091	02
83.	600-I6-MTIO/25-3,0	36 I2II 4092	01
84.	600-I6-MTIO/25-4,0	36 I2II 4093	00
85.	800-I0-MTIO/25-2,0	36 I2II 4097	07
86.	800-I0-MTIO/25-2,5	36 I2II 4096	08
87.	800-I0-MTIO/25-3,0	36 I2II 4095	09
88.	800-I0-MTIO/25-4,0	36 I2II 4094	10
89.	800-I6-MTIO/25-2,0	36 I2II 4107	00
90.	800-I6-MTIO/25-2,5	36 I2II 4106	01
91.	800-I6-MTIO/25-3,0	36 I2II 4105	02
92.	800-I6-MTIO/25-4,0	36 I2II 4104	03
93.	800-I0-MTIO/38-2,0	36 I2II 4099	05
94.	800-I0-MTIO/38-2,5	36 I2II 4098	06
95.	800-I0-MTIO/38-3,0	36 I2II 4109	09
96.	800-I0-MTIO/38-4,0	36 I2II 4108	10
97.	800-I6-MTIO/38-2,0	36 I2II 4103	04
98.	800-I6-MTIO/38-2,5	36 I2II 4102	05
99.	800-I6-MTIO/38-3,0	36 I2II 4101	06
100.	800-I6-MTIO/38-4,0	36 I2II 4100	07

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ИЗН	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 26- 02- 1098 -89	Лист
						30

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для заказа кожухотрубчатого теплообменного
аппарата по ТУ 26-02-1098-88

Вопросы	Единица измерения	Ответы	
		Трубное пространс тво	Межтрубное пространство
I	2	3	4
I. Характеристика рабочей среды			
I.1. Наименование			
I.2. Физическое состояние	газ, жидкость		
I.3. Полный состав, %	-		
I.4. Рабочая температура	°C		
I.5. Температура кипения рабочей среды при дав- лении 0,7 кгс/см ²	°C		
I.6. Рабочее давление	МПа (кгс/см ²)		
I.7. Относится ли среда:			
а) к сильнодействующей ядовитой (СДЯВ) по перечню Минздрава СССР	да,		
б) к взрывоопасной	нет		
в) к пожароопасной			
I.8. Температура стенки кожуха по тепловому расчету	°C		
2. Коррозионная стойкость выбранного материала в среде в баллах по ГОСТ 13819-68			

Инов. № подл.	Подпись и дата
Инов. № инв.	Инов. № дубл.
Инов. № инв.	Подпись и дата

ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп	Дата	ТУ 26-02-1098-88	Лист 31
-----	------	----------	------	------	------------------	------------

I 2 3 4

2.1. Марка материала

2.2. Балл коррозионной стойкости

балл

3. Дополнительные сведения:

а) наличие теплоизоляции да, нет

б) наименование и реквизиты учреждения, заказывающего аппарат

в) наименование и реквизиты предприятия для которого заказывается аппарат

г) основание для заказа
(фонд, приказ, постановление).

4. Теплообменник типа ТГ
установлен

а) на бетонном фундаменте да,

б) на металлической конструкции

5. Тип опор

М.Д.

Подпись рук. организации заказывающего
аппарат

DATA

					ТУ 26- 02- 1098 -89	Листы
						32
ИЗМ	Листы №	Докум	Подп.	Дого		

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

TY 26-02-1098-89