

МИНИСТЕРСТВО ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОКП 36 1211

УДК 66.045.1  
Группа Г 47  
Рег. № —  
от

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора БНИИХИТЕМАШ

*Малица* В.Мамонтов

30.03.1989 г.

АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ, КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ ИЗ ТИТАНА

Технические условия.

TU 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 Облсвопрофа

*подпись* Л.Е.Шарапов

Главврач Старорусской Санэпидем станции

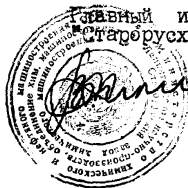
*подпись* В.П.Сеничев

Руководитель Госприемки завода "Старорусхиммаш"

*подпись* В.П.Бульнин

20.10.1989 г.

1989



Главный инженер завода "Старорусхиммаш"

*подпись* В.П.Фильченков

20.10.1988 г.

Подпись и дата

Инт. № дучл.

Инт. № инж. №

Подпись и дата

Инт. № 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, нефтехимической и смежных отраслях промышленности в условиях умеренного микроклиматического района по ГОСТ 16350-80 при температуре окружающего воздуха от плюс +40°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<sup>2</sup>) и температуре от минус -30°C до плюс +300°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.1);
- исполнение II - с неразъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (черт.2);
- исполнение III - с разъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (черт.3).

Аппараты  $\phi$  273 и 325 изготавливаются I исполнения.

Пример условного обозначения аппарата при заказе: аппарат теплообменный с неразъемной распределительной камерой и эллиптической крышкой (II), вертикальный (В), с диаметром кожуха  $\phi$  400мм, с неподвижными трубными решетками (Н), на условное давление в кожухе 1,0МПа (10кгс/см<sup>2</sup>), в трубах - 1,0МПа (10кгс/см<sup>2</sup>), исполнение по сочетанию материалов - МТ20, с теплообменными трубами  $\phi$  25мм, длиной 3м, 2-х ходового по трубному пространству.

Теплообменник 400 ТНВ-II-I0-I0-МТ20  
25-3-2

ТУ 26-02-1098 -83

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
		Самсонов	<i>[Подпись]</i>	21.10.83
		Бурьевская	<i>[Подпись]</i>	20.10.83
		Петрова	<i>[Подпись]</i>	20.10.83

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые из титана  
Технические условия

Лит.	Лист	Листов
А	2	33

Старорусский завод химического машиностроения

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

# 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

## 1.1. Общие требования.

1.1.1. Аппараты должны соответствовать требованиям ОСТ 26-II-06-85, настоящих технических условий и комплекта рабочей документации.

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

## 1.2. Основные параметры и размеры.

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

Таблица 1.

№ п/п	Наименование параметров и размеров	Значения
1.	Площадь теплообмена, м <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup> ), 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 48 мм - для труб с наружным диаметром 38 мм.

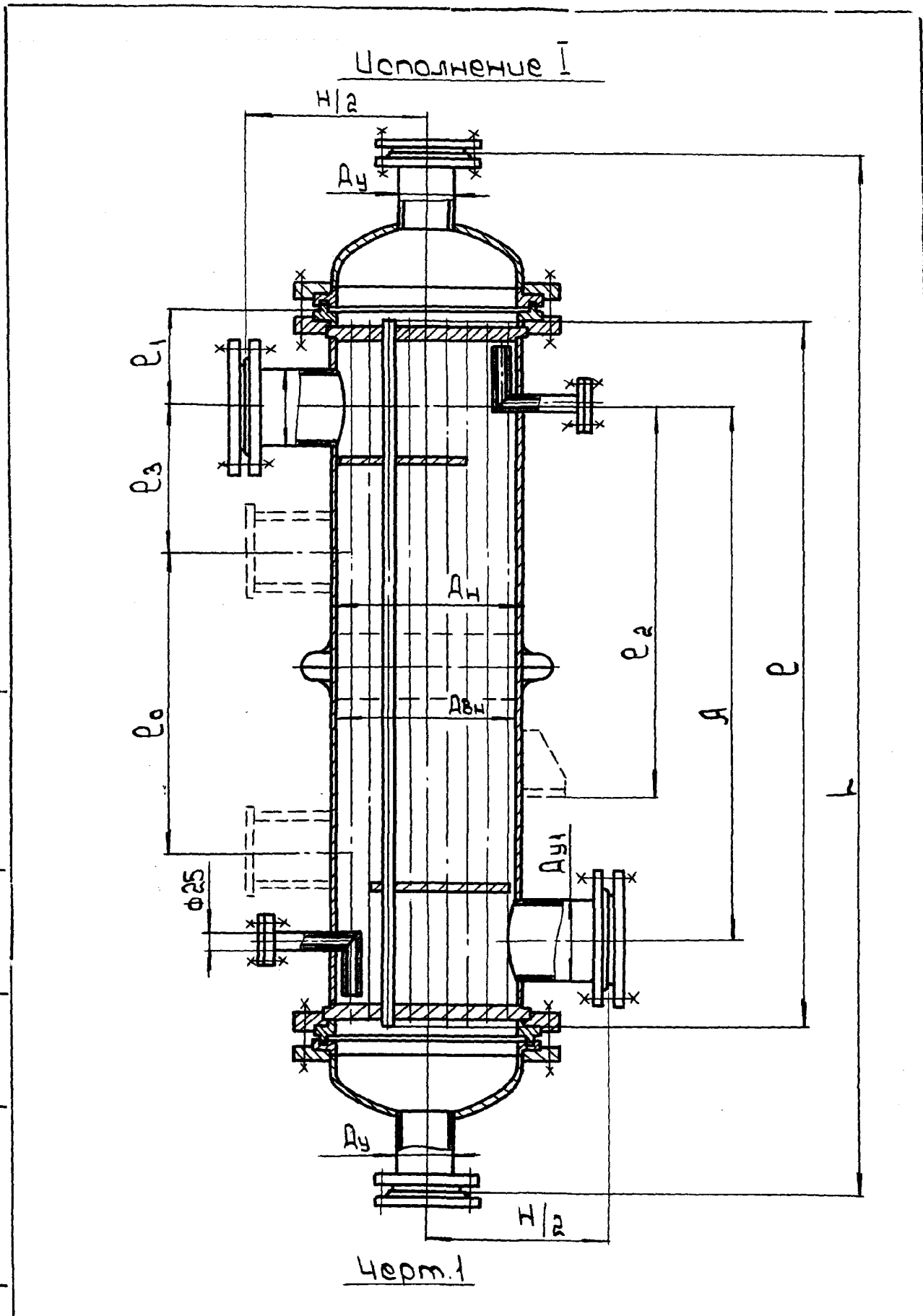
Подпись и дата  
 Имя, № докум.  
 Изнач. инст. ч.  
 Подпись и дата  
 Имя, № подл.

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

ИЗ	Лист	№ докум	подп	дот
----	------	---------	------	-----

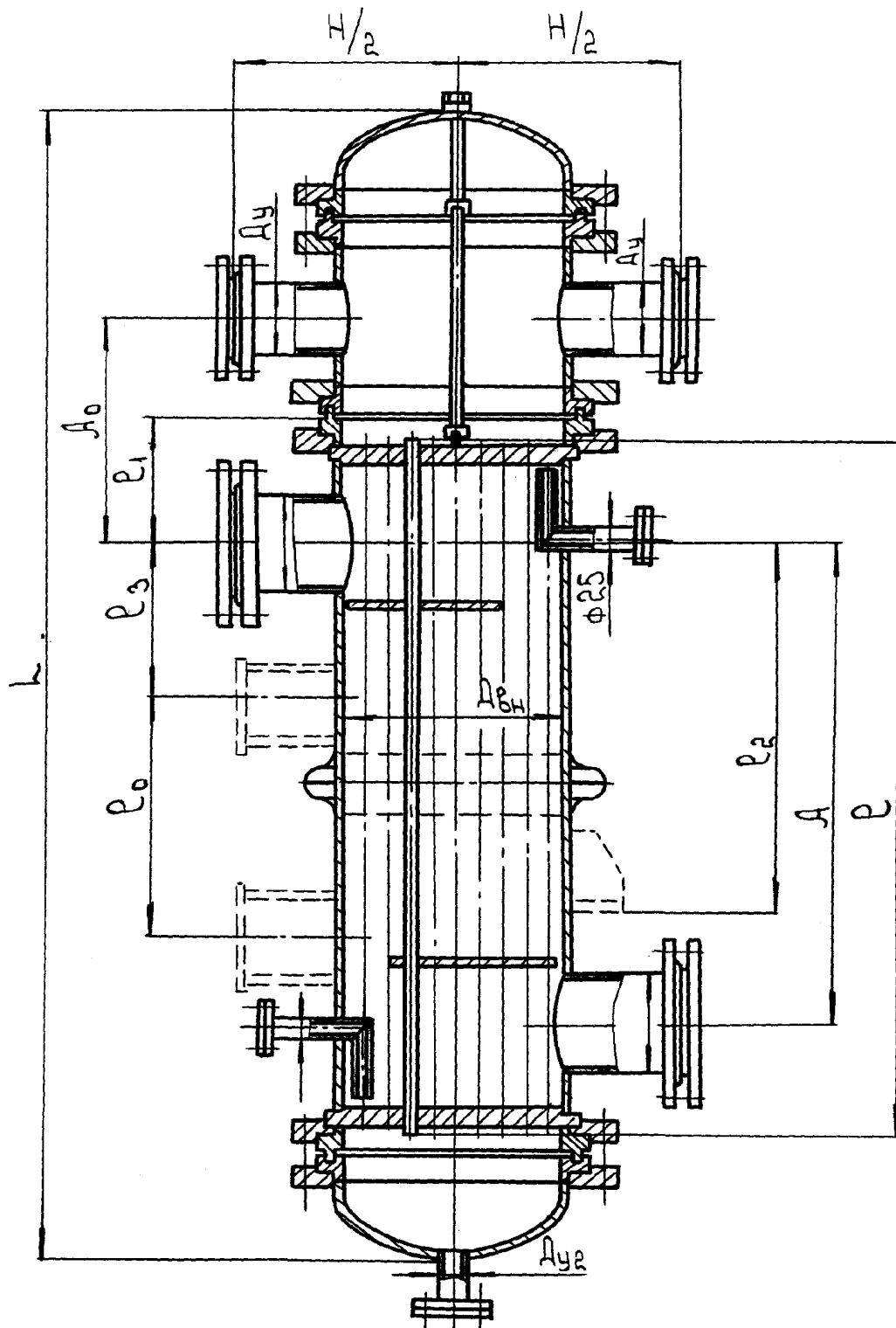
ТУ 26-02-1098-89

Лист  
4





Исполнение III



Черт. 3

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

ИЗ	Лист	№ докум	подп	дом
----	------	---------	------	-----

ТУ 26-02-1098-89

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

Таблица 2

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

Отклонение на линейные размеры в соответствии с конструкторской документацией.

Изм. № пом. Подпись и дата  
Изм. № пом. Подпись и дата  
Изм. № пом. Подпись и дата  
Изм. № пом. Подпись и дата

Изм. лист № докум Подп. 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 <sup>2</sup> 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

Изм. № подл. | Подпись и дата  
 Ваам. инв. № | Инв. № дугл. | Подпись и дата

Изм. лист № докум. Подп. Дата

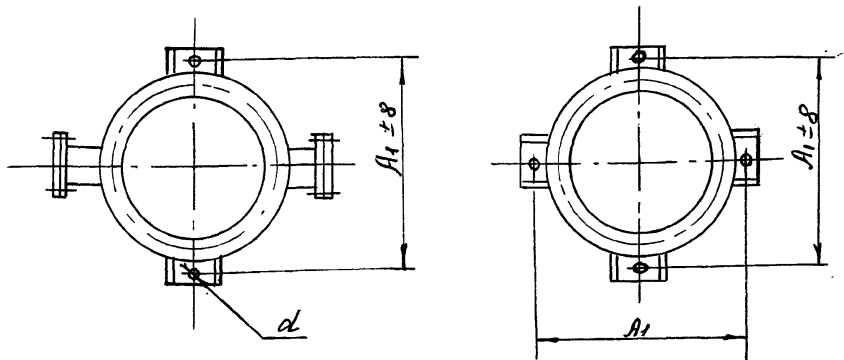
ТУ 26-02-1098-85



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  $l \leq 2000$  мм

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



Черт. 4

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

Подпись и дата

Имя, № дубля

Имя, № дубля

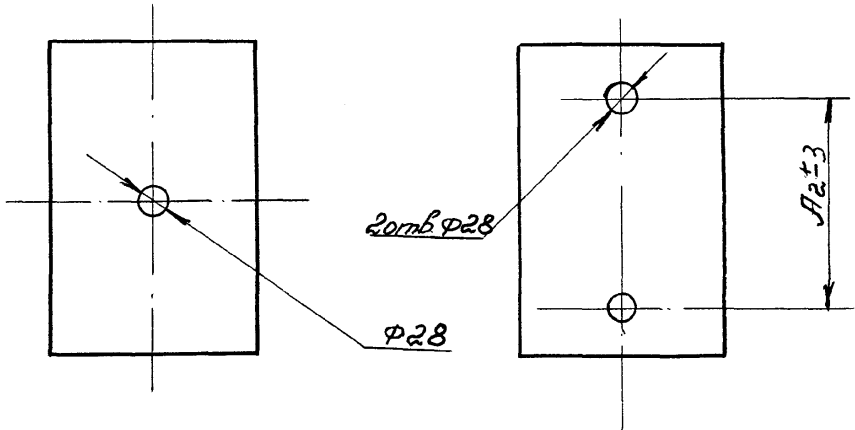
Подпись и дата

Имя, № поля

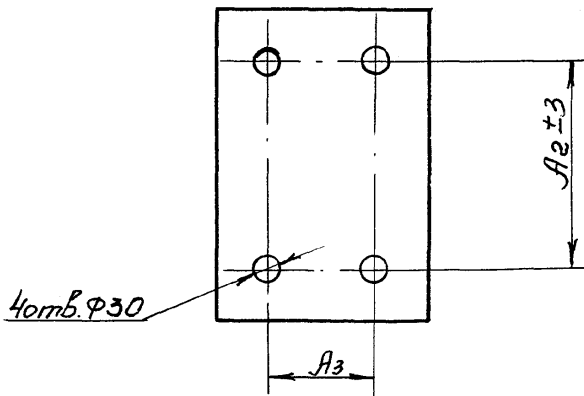
Имя	№ дубля	Имя	№ дубля	Имя	№ дубля
Иван	Иван	Иван	Иван	Иван	Иван

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	II45	500	I40	24

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

Таблица 5

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

1.2.8. Наибольшая допустимая разность температур кожуха и труб:

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

Имя, № подл. | Подпись и дата

Имя, № ауд. |

Имя, № инв. № | Имя, № ауд.

Имя, № подл. | Подпись и дата

Имя, № подл. |

Имя, № подл.	№ докум	Подп.	Дата	

ТУ26-02-1098-83

ИСТ

I<sub>T</sub>

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) <i>Л, мм</i> 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.

Изм. № подл. | Пошлись и дата | Взам. инв. № | Инв. № докум. | Пошлись и дата

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

Таблица 7

Диаметр кожуха мм		Давление Ру МПа <sub>2</sub> (кгс/см <sup>2</sup> )	Труба $\phi$ 25x2, мм				Труба $\phi$ 38x2, мм				
			длина		труб, мм		длина		труб, мм		
Дн	ДВн		1500	2000	2500	3000	4000	2000	2500	3000	4000
			Масса кг ( не более )								
273		1,0 (10)	190	215	245	270	-	-	-	-	-
		1,6 (16)	205	235	260	290	-	-	-	-	-
325		1,0 (10)	245	285	320	360	430	-	-	-	-
		1,6 (16)	275	310	345	380	455	-	-	-	-
	400	1,0 (10)	-	620	680	750	880	-	-	-	-
		1,6 (16)	-	650	715	780	910	-	-	-	-
	600	1,0 (10)	-	1160	1300	1430	1690	-	-	-	-
		1,6 (16)	-	1290	1430	1560	1830	-	-	-	-
	800	1,0 (10)	-	1960	2210	2450	2910	1690	1870	2050	2370
		1,6 (16)	-	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-II-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.

Подпись и дата  
Изм. № докум.  
Изм. инв. №  
Подпись и дата  
Изм. № подл.

ИЗМ. Имен. № 3 ДОК. Имен. Дамс.

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

Материал прокладок-паронит ПОН-I ГОСТ 481-80.

1.2.16. Материалы основных узлов и деталей должны соответствовать табл.8.

Таблица 8

Условное обозначение материально-го исполне- ния	Трубы теплообменные	Трубная решетка, корпус	Камера крышка
MT10	Титан BTI-0 ОСТ1-90050-72	Титан BTI-0 ГОСТ 22178-76 ГОСТ 23755-79 ГОСТ 190000-70	I6ГС-I2 ГОСТ 5520-79 титан BTI-0 ГОСТ 22178-76 ГОСТ 23755-79 ОСТ I 90000-70 ОСТ I 90050-72
MT20			

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

1.2.18. 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 17314-81.

1.2.19. Углеродистые части аппарата предварительно должны быть покрыты грунтом ФЛ-ОЗК ГОСТ 9109-81 в два слоя.

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

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

1.2.20. Показатели надежности:

наработка на отказ, ч, не менее - 12000;

установленная безотказная наработка, ч не менее - 7200;

Подпись и дата

Имя, № дубля

Имя, инж. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

ТУ 26-02- 1098 -89

Имя

I4



1.4.4. Маркировка транспортных мест должна производиться в соответствии с ГОСТ 14192-77.

1.4.5. Транспортная маркировка должна содержать:  
наименование грузополучателя;  
наименование железнодорожной станции назначения;  
сокращенное наименование дороги назначения;  
количество грузовых мест и порядковый номер места;  
наименование грузоотправителя;  
наименование железнодорожной станции отправителя;  
сокращенное наименование дороги отправителя;  
масса брутто, нетто, кг.;  
габаритные размеры грузового места, см;  
объем грузового места, м<sup>3</sup>;

маркировка наносится  
шрифтом высотой 10, 15, 30 мм по трафарету  
манипуляционные знаки №9, № 12 по ГОСТ 14192-77  
наносятся непосредственно на аппарате. Размеры манипуляцион-  
ных знаков должны соответствовать ГОСТ 14192-77.

Для теплообменников  $\phi$  273 и 325 транспортная мар-  
кировка наносится на упаковочном ящике.

Для теплообменников  $\phi$  400 транспортная маркиров-  
ка наносится на фанерный ярлык, который привязывается про-  
волокой к штуцеру.

## 1.5. УПАКОВКА

1.5.1. Аппарат поставляется полностью собранным,  
не требующим разборки при монтаже.

1.5.2. Аппараты  $\phi$  400, 600, 800 транспортируются  
без упаковки;  
аппараты  $\phi$  273 и 325 отгружаются в ящиках по  
ГОСТ 10198-78.

1.5.3. Комплект запасных прокладок должен быть  
увязан в пучок, завернут в водонепроницаемую бумагу  
ГОСТ 8828-75 и привязан к штуцеру.

Подпись и дата

Имя, № докум.

Изм. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

Имя	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26-02- 109 8 -89

Лист  
16



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 МГЮ 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.

ТУ 26- 02-1098-89

ЛИСТ

I 7

ИЗМ. ЛИСТ № 80 КУМ ГОСНДТТО

Подпись и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

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:

Подпись и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Исполн.	№	Взам. инв. №	Подпись	Дата

ТУ 26- 02-109889

ИКС

18

- 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
1. 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	-	-	+

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

ИКС

19

Подпись и дата

Изм. № дуч.

Изм. впр. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

ИЗМ ЛКТ № Вокун Подп РЛТ9

Продолжение табл.9

Содержание требований подлежащих проверке	Пункты ТУ, требования которых подлежат контролю	Пункты методов испытаний и контроля	Вид испытаний		
			предъявительские	приемо-сдаточные	периодические
3. Гидравлические испытания на прочность	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 показателей надежности	п. I.2.20	п.4.7	-	-	+
7. Проверка комплектности маркировки, упаковки и консервации	п. I.3 п. I.4 п. I.5	п.4.8	+	+	+

Примечание: 1. Знак "+" означает проведение испытания, проверки.  
 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 документации предприятия-изготовителя, утвержденной в установленном порядке (см. приложение № I).

Изм. № подл. | Подпись и дата | Назв. инв. № | Инв. № докум. | Подпись и дата

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<sup>1)</sup> 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 I,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 обнаруживаются 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  
 Имя, № докум.  
 Имя, № докум.  
 Подпись и дата  
 Имя, № докум.

ИЗМ	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

ИИСТ  
21

4.6. Проверка массы аппарата производится на весах ПП-211 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. 1.2.20.

4.8. Требования п.п. 1.3, 1.4, 1.5 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.

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

Лист

22

Изм. № подл.	Подпись и дата
Изм. № введ.	Изм. № дораб.
Изм. № вноск.	Изм. № доп.
Изм. № встав.	Изм. № встав.

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

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 ЕХП-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.

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

Изм.	Лист	№ 80000	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

ИЗМ  
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 + 55 °С ГОСТ 215-73.

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

ТУ 26 - 02 - 1098 - 89

ЛИСТ

24

Име. № подл.	Подпись и дата
Име. № дубл.	Подпись и дата
Име. № инв.	Подпись и дата
Име. № акт.	Подпись и дата

Име. № подл.	Име. № дубл.	Име. № инв.	Име. № акт.
ИЗН	Лист	№ 2 док-м	Подп. дата



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

ГОСТ 2.304-81	ЕСКД шрифты чертежные
ГОСТ 2.601-68	ЕСОД 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.

Изм. № подл. Подпись и дата  
Изм. № подл. Подпись и дата  
Изм. № подл. Подпись и дата  
Изм. № подл. Подпись и дата

ГОСТ 14192-77  
ГОСТ 15150-69

Маркировка грузов.  
Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15180-86  
ГОСТ 16350-80

Прокладки плоские эластичные. Размеры Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

ГОСТ 17314-81

Устройство для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов. Конструкция и размеры. Технические требования.

ГОСТ 10198-78

Ящики дощатые для грузов массой св. 500 до 20 000 кг. Общие технические условия.

ГОСТ 10354-82

Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 22178-76

Листы из титана и титановых сплавов. Технические условия.

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. Правила государственной приемки продукции. Основные положения.

ГОСТ 26964-86

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.

Подпись и дата

Имя, № докум.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

Изм. лист № докум. Подп. Дата

ТУ 26- 02- 1098 -89

Лист  
26

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", утвержденные 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".

Имя, № подл. Подпись и дата Имя, № з/л, Подпись и дата Имя, инв. № Имя, № з/л, Подпись и дата

Имя	№ подл.	Подпись	Дата	Имя	№ з/л

ТУ 26- 02- 1098 -89

Имя  
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 изготовляемые на заводе "Старорусскимаш".

№ 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

Подпись и дата

Имя, № уч.з.

Изм. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

ИЗМ	Исчт	№	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА
-----	------	---	-------	------	------

ТВ 26- 02- 1098 -89

Исчт

28

№№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
31.	600-16-МТ20/25-2,0	36 1211 4149	01
32.	600-16-МТ20/25-2,5	36 1211 4150	08
33.	600-16-МТ20/25-3,0	36 1211 4115	00
34.	600-16-МТ20/25-4,0	36 1211 4114	01
35.	800-10-МТ20/25-2,0	36 1211 4113	02
36.	800-10-МТ20/25-2,5	36 1211 4112	03
37.	800-10-МТ20/25-3,0	36 1211 4111	04
38.	800-10-МТ20/25-4,0	36 1211 4110	05
39.	800-16-МТ20/25-2,0	36 1211 4159	10
40.	800-16-МТ20/25-2,5	36 1211 4118	08
41.	800-16-МТ20/25-3,0	36 1211 4117	09
42.	800-16-МТ20/25-4,0	36 1211 4116	10
43.	800-10-МТ20/38-2,0	36 1211 4151	07
44.	800-10-МТ20/38-2,5	36 1211 4152	06
45.	800-10-МТ20/38-3,0	36 1211 4153	05
46.	800-10-МТ20/38-4,0	36 1211 4154	04
47.	800-16-МТ20/38-2,0	36 1211 4155	03
48.	800-16-МТ20/38-2,5	36 1211 4156	02
49.	800-16-МТ20/38-3,0	36 1211 4157	01
50.	800-16-МТ20/38-4,0	36 1211 4158	00
51.	273-10-МТ10/25-1,5	36 1211 4060	09
52.	273-10-МТ10/25-2,0	36 1211 4061	08
53.	273-10-МТ10/25-2,5	36 1211 4062	07
54.	273-10-МТ10/25-3,0	36 1211 4063	06
55.	273-16-МТ10/25-1,5	36 1211 4064	05
56.	273-16-МТ10/25-2,0	36 1211 4065	04
57.	273-16-МТ10/25-2,5	36 1211 4066	03
58.	273-16-МТ10/25-3,0	36 1211 4067	02
59.	325-10-МТ10/25-1,5	36 1211 4068	01
60.	325-10-МТ10/25-2,0	36 1211 4069	00
61.	325-10-МТ10/25-2,5	36 1211 4070	07
62.	325-10-МТ10/25-3,0	36 1211 4071	06
63.	325-10-МТ10/25-4,0	36 1211 4072	05
64.	325-16-МТ10/25-1,5	36 1211 4073	04
65.	325-16-МТ10/25-2,0	36 1211 4074	03
66.	325-16-МТ10/25-2,5	36 1211 4075	02

Подпись и дата

Имя, № дучл.

Имя, инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

МЗН	МЗТ	КЗВосун	Лодн
			Домга

TV 25- 02- 1098 -89

Лист

29



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

Вопросы	Единица измерения	Ответы	
		Трубное пространс тво	Межтрубное пространство
1	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<sup>2</sup>      °C

I.6. Рабочее давление      МПа  
(кгс/см<sup>2</sup>)

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

29. Коррозионная стойкость  
выбранного материала в  
среде в баллах по  
ГОСТ 13819-68

Изв. № подл.      Подпись и дата  
 Издм. инв. №      Подпись и дата  
 Инв. № докум.      Подпись и дата

ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 26-02-1098 -89

Лист  
31





