МИНИСТЕРСТВО ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОКП 36 1211

УДК 66.045.1
Группа Г 47
Рег.№ —
от

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора ВНИИНЕФТЕМАШ
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 ГИПХ 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.Булынин

20.10. 1989 г

Главный инженер завода "Старорусхиммаш"

В.П.Фильченков

20.10. 1988 г.

1989

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

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на аппараты теплообменные, кожухотрубчатые из титана ВТI-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 I6350-80 при температуре окружающего воздуха от плюс +40°С до минус -30°С, категория изделия I÷2 класса ГОСТ I5I50-69, климатическое исполнение "У" при избыточном давлении до I,6 МПа (I6 кгс/см^2) и температуре от минус -30°С до плюс +300°С

Рабочая среда в теплообменнике - пожароопасная, взрывоопасная, токсичная.

Аппараты прямотрубные с гладкими трубами изготовляются двух типов:

ТН - с неподвижными трубными решетками;

ТК - с температурным компенсатором на кожухе.

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

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

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

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

исполнение Ш-с разъемной распределительной камерой и эллептической крышкой (черт.3).

Аппараты ø 273 и 325 изготавляются I исполнения.

Пример условного обозначения аппарата при заказе: аппарат теплообменный с неразъемной распределительной камерой и эллептической крышкой (II), вертикальный (В), с диаметром кожуха ø 400мм, с неподвижными трубными решетками (Н), на условное давление в кожухе I,0МПа (I0кгс/см^2), в трубах-I,0МПа(I0кгс/см^2), исполнение по сочетанию материалов-МТ20, с теплообменными трубами ø25мм, длиной 3м, 2-х ходового по трубному пространству.

Теплообменник $\frac{400\ ТНВ\text{-}II\text{-}I0\text{-}I0\text{-}МТ20}{25\text{-}3\text{-}2}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 26-02-I098 -83			
Разраб.		Самсонова		20.10.88	Аппараты теплообменные кожухотрубчатые из титана	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Бурьевская		20.10.88		А	2	33
Руковод.						Старорусский завод химического машиностроения		
Н. контр.		Петрова		20.10.88	Технические условия			
Утв.								

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

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

I.I. Общие требования.

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

I.I.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.

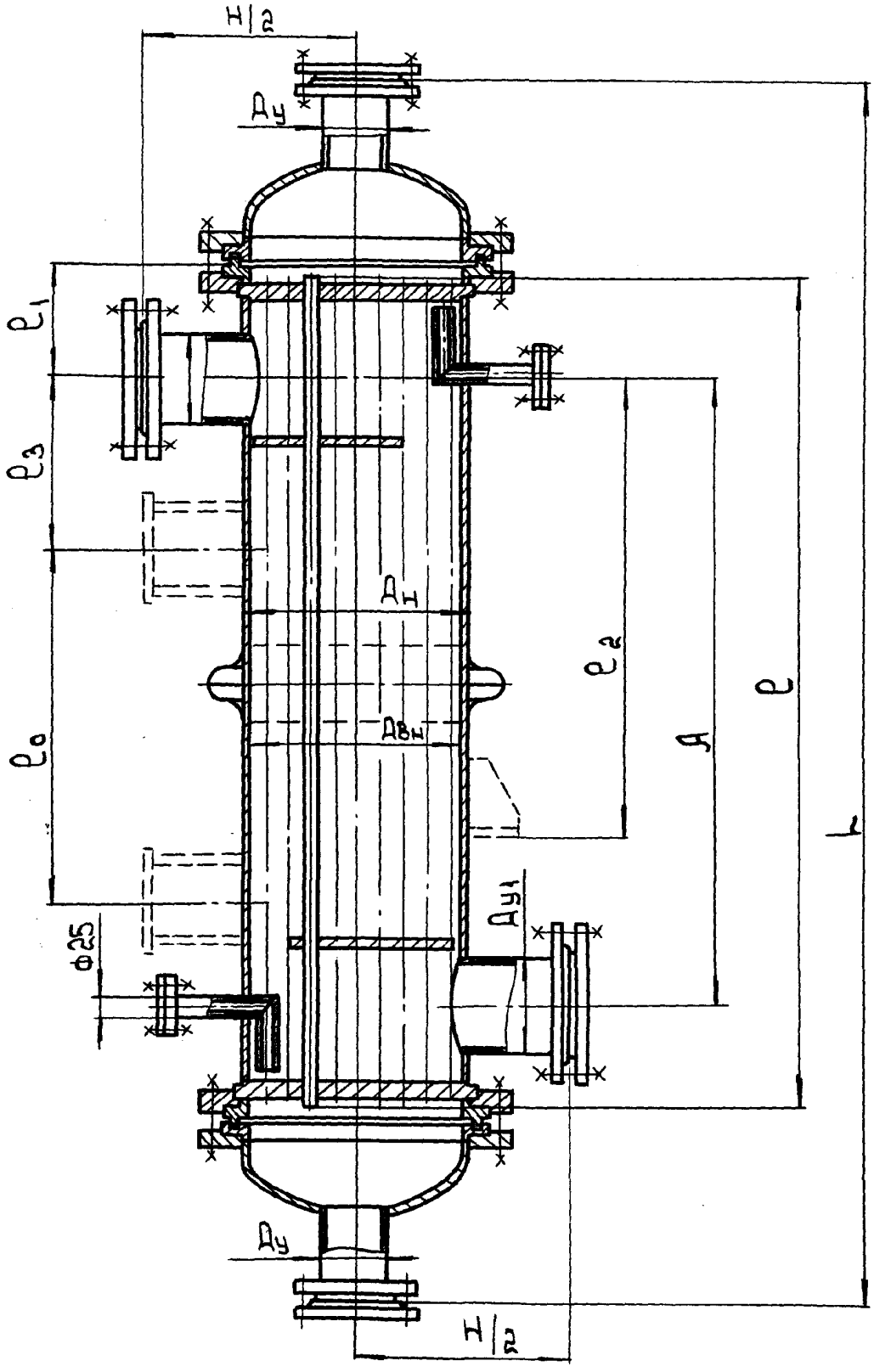
I.2.I. Основные параметры и размеры аппаратов должны соответствовать данным таблице I÷7 условному обозначению и приложенным черт.I,2,3.

Таблица I.

№№ п/п	Наименование параметров и размеров	Значения
I.	Площадь теплообмена, $м^2$, не менее	от 5 до I60
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	I,0(I0; I,6(I6)
	ТК	I,0(I0)
4.	Диаметр кожуха, мм	
	наружный Дн	273; 325
	внутренний Дв	400; 600; 800
5.	Диаметр наружный и толщины теплообменных труб, мм при диаметрах аппарата	
	273; 325; 400; 600	ø 25х2
	800	ø 25х2; ø 38х2
6.	Длина теплообменных труб, м при диаметре аппарата	
	Дн 273	I,5; 2,0; 2,5; 3,0
	Дн 325	I,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0
	Дв 400; 600; 800	2,0; 2,5; 3,0; 4,0

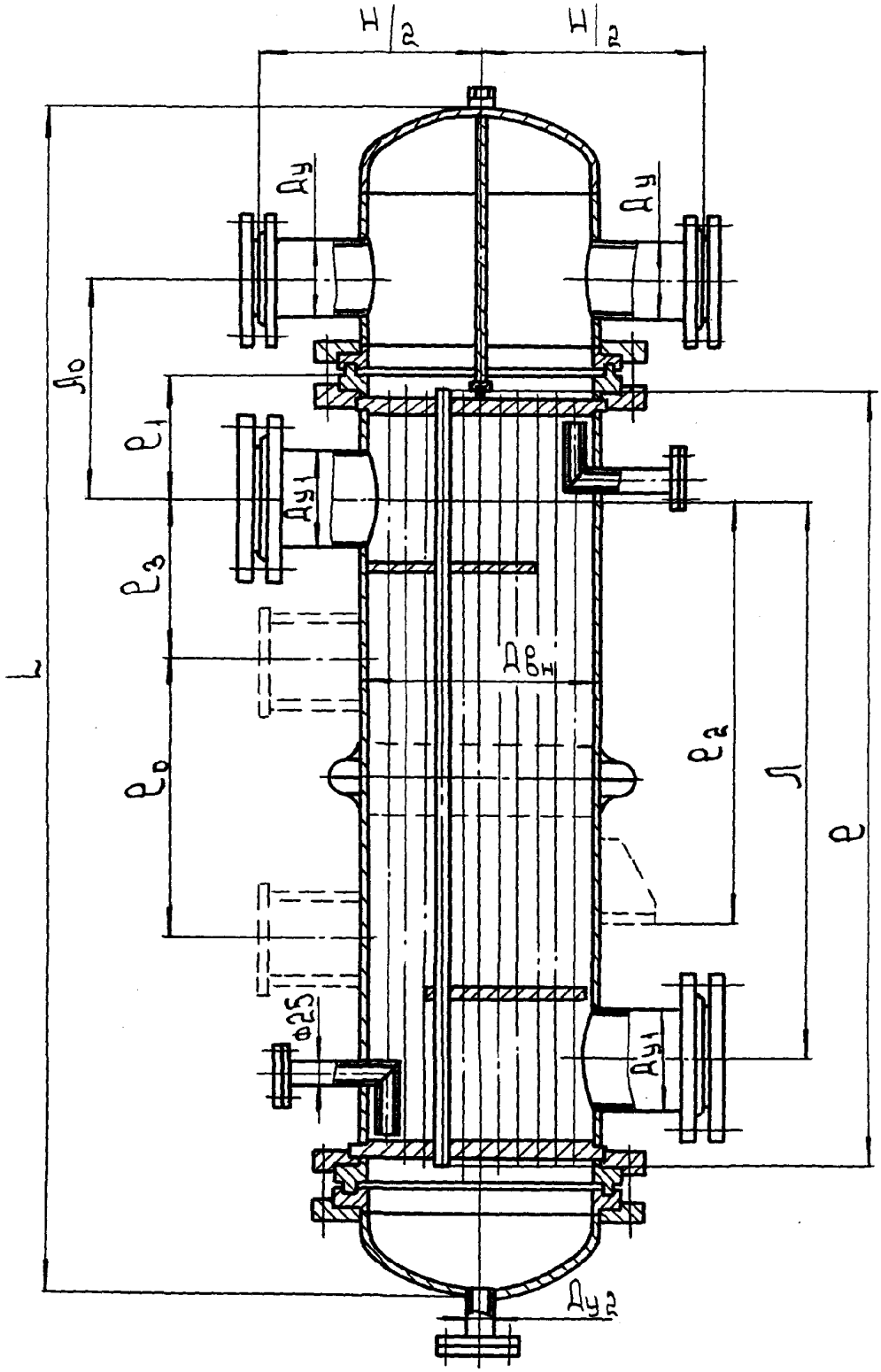
I.2.2. Схема разбивки теплообменных труб по вершинам треугольников с шагом 32 мм для труб с наружным диаметром 25 мм и 48мм - для труб с наружным диаметром 38 мм.

Исполнение I



Черт.1

Исполнение II

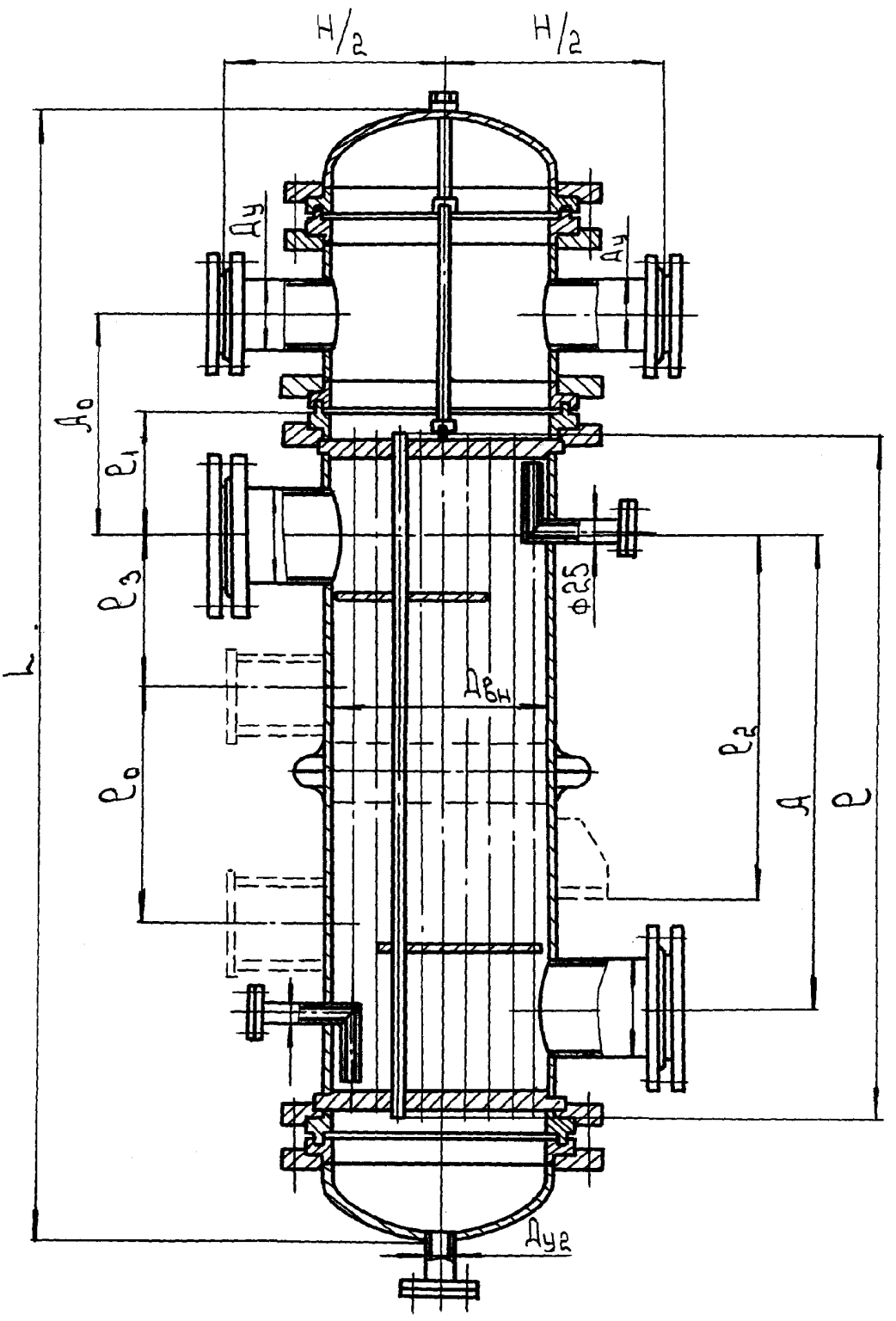


Черт. 2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 26-02-1098-89	Лист 5

Исполнение III



Черт.3

I.2.3. Размеры аппаратов по чертежам I,2,3 должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

мм

Диаметр кожуха Дн	Диаметр кожуха Дв	l	Ao	A	l_o	l_2	l_3	H/2	Ду	$Ду_I$	$Ду_2$	l_I
273		I500+3,0 2000+3,0 2500+3,0 3000+4,0		I060 I560 2060 2560	650 800 II50 I500	800 I200 I300 I500	400 500 550 650	544	80	I00	32	220
325		I500+3,0 2000+3,0 2500+3,0 3000+4,0 4000+6,0		I050 I550 2050 2550 3550	650 800 II50 I500 2000	800 I200 I350 I500 I800	400 500 550 650 800	584	80	I00		220
	400	2000+3,0 2500+3,0 3000+4,0 4000+6,0	440	I550 2050 2550 3550	800 II50 I500 2000	I200 I350 I500 I800	500 550 650 800	726	I00	I50		240
	600	2000+3,0 2500+3,0 3000+4,0 4000+6,0	550	I450 I950 2450 3450	800 II50 I500 2000	I200 I350 I500 I800	500 550 650 800	I060	I50	200	50	290
	800	2000+3,0 2500+3,0 3000+4,0 4000+6,0	630	I400 I900 2400 3400	800 II50 I500 2000	I200 I350 I500 I800	500 550 650 800	I254	200	250		3I0

Отклонение на линейные размеры в соответствии с конструкторской документацией.

I.2.4. Поверхность теплообмена аппарата и количество труб должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

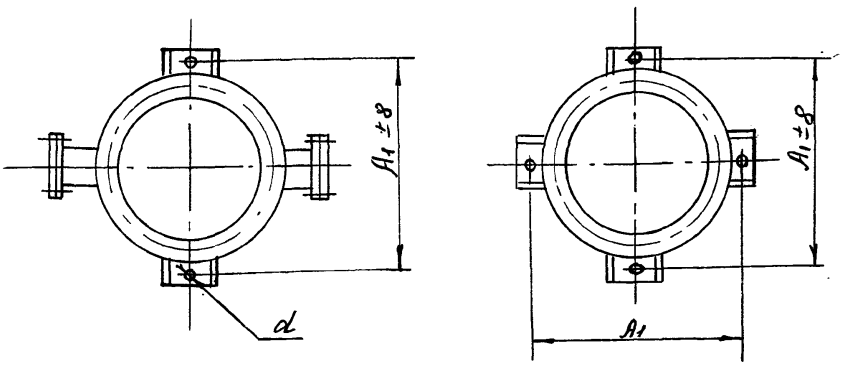
Таблица 3

Диаметр кожуха мм Дн; Дв	Сортамент труб мм	Количество ходов по трубам шт.	Количество труб шт.	Поверхность теплообмена аппарата в м² при длине труб, не менее 1500	2000	2500	3000	4000
273 –	25х2	I	42	5,0	6,5	8,0	9,9	–
325 –			6I	7,0	9,5	I2,0	I4,5	I9,5
400		I,2	II9	–	I8,5	23,0	28	37,0
600		I,2	269	–	42	53,0	63	84,5
800		4,6	5II	–	80	I00	I20	I60
	38х2		2II	–	50	63	75,5	I00

I.2.5. Расположение опор и штуцеров вертикальных аппаратов должно соответствовать чертежу 4 и таблице 4.

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

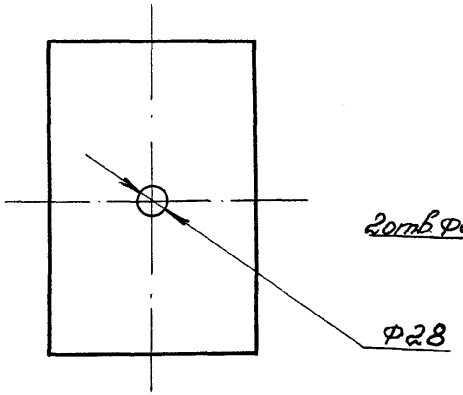
При четырех опорах для кожухов диаметрами Дв = 600, 800 при $\ell > 2000$ мм



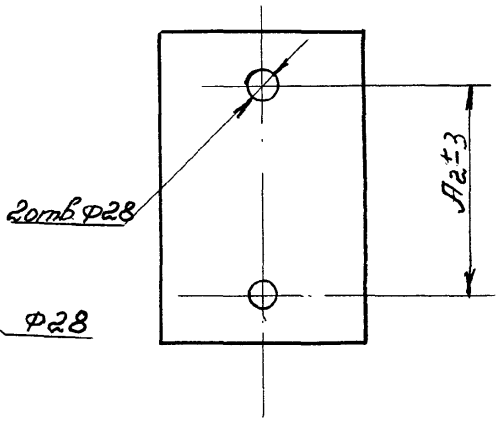
Черт.4

I.2.6. Расположение отверстий под фундаментные болты для горизонтальных аппаратов должно соответствовать указанному на черт. 5 и табл. 4

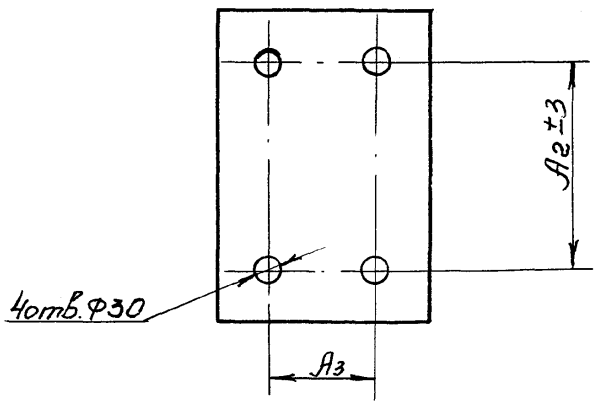
Для кожухов диаметром
273 мм



Для кожухов диаметрами
325 ÷ 600 мм



Для кожухов диаметром
800 мм



Черт. 5

Таблица 4

мм

Диаметр кожуха Дн;	Дв	A1± 8	A2± 3	A3	d
273	-	530	-	-	I6
325	-	580	330	-	I6
	400	665	330	-	I6
	600	870	450	-	24
	800	II45	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 ^{o}C не более		
МПа	кгс/см^2	до I00	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)

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

- с компенсатором -I00^{o}C
- без компенсатора -60°C

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

I.2.9. Размеры аппаратов по длине должны быть не более указанных в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр кожуха мм		Длина труб мм	(Длина) L, мм Высота тип исполнения		
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.

I.2.I0. Масса аппаратов должна быть не более указанной в таблице 7.

Таблица 7

Диаметр кожуха мм		Давление Ру МПа (кгс/см²)	Труба ∅ 25х2,мм					Труба ∅ 38х2,мм				
			длина труб, мм									
Дн	ДВн		I500	2000	2500	3000	4000	2000	2500	3000	4000	
			Масса кг (не более)									
273		I,0 (I0)	I90	2I5	245	270	-	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	205	235	260	290	-	-	-	-	-	
325		I,0 (I0)	245	285	320	360	430	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	275	3I0	345	380	455					
	400	I,0 (I0)	-	620	680	750	880	-	-	-	-	
		I,6 (I6)		650	7I5	780	9I0	-	-	-	-	
	600	I,0 (I0)	-	II60	I300	I430	I690	-	-	-	-	
		I,6 (I6)	-	I290	I430	I560	I830	-	-	-	-	
	800	I,0 (I0)	-	I960	22I0	2450	29I0	I690	I870	2050	2370	
		I66 (I6)		2350	26I0	2850	3350	2080	2260	2440	28I0	

Масса аппарата принята с учетом ответных фланцев.

I.2.II. Конструкция аппаратов должна соответсвовать черт.I,2,3. Требования к материалам и изготовлению аппаратов должны соответствовать требованиям ОСТ 26-II-06-85.

I.2.I2. Разбивка труб в трубных решетках должна быть выполнена по ГОСТ I5II8-79 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 0,5мм

I.2.I3. Крепление труб в трубных решетках должно производиться развальцовкой или по требованию заказчика развальцовкой с обваркой в соответствии с ОСТ 26-02-I0I5-85.

I.2.I4. Фланцевые соединения аппаратов в соответствии с ОСТ 26-0I-I298-8I.

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

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. Материалыосновных узлов и деталей должны соответствовать табл.8.

Таблица 8

Условное обозначение материального исполнения	Трубы теплообменные	Трубная решетка, корпус	Камера крышка
МТ10	Титан ВТI-0 ОСТI-90050-72	Титан ВТI-0 ГОСТ 22I78-76 ГОСТ 23755-79 ГОСТ I90000-70	I6ГС-I2 ГОСТ 5520-79
МТ20			титан ВТI-0 ГОСТ 22I78-76 ГОСТ 23755-79 ОСТ I 90000-70 ОСТ I 90050-72

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 УI 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;

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

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

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

1.3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

1.3.1. В комплект поставки входит:

аппарат теплообменный в собранном виде - 1 шт.

комплект запасных прокладок по ГОСТ 15180-86 из паронита - 1 компл.

1.3.2. К каждому аппарату должна быть приложена следующая документация в одном экземпляре:

сборочный чертеж со спецификацией;

паспорт по ГОСТ 25773-83;

расчеты на прочность;

упаковочный лист;

инструкция по монтажу.

1.4. МАРКИРОВКА.

1.4.1. Маркировку аппарата производить в соответствии с требованиями ОСТ 26-11-06-85.

1.4.2. На корпусе аппарата должна быть прикреплена в месте указанном на чертеже,табличка,выполняемая по ГОСТ 12971-67. Фотохимическим способом,шрифтом по ГОСТ 2.304-81 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 стенки,в ^{o}C;

допустимая минимальная температура стенки,в ^{o}C;

масса,в кг. ;

год изготовления;

клеймо ОТК;

1.4.3. Знаки маркировки выполняются шрифтом № 5,№ 7 по ГОСТ 2.304-81.

I.4.4. Маркировка транспортных мест должна производится в соответствии с ГОСТ I4I92-77.

I.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, $м^3$;

маркировка наносится

шрифтом высотой I0, I5, 30 мм по трафарету

манипуляционные знаки №9, № I2 по ГОСТ I4I92-77 наносятся непосредственно на аппарате. Размеры манипуляционных знаков должны соответствовать ГОСТ I4I92-77.

Для теплообменников ∅ 273 и 325 транспортная маркировка наносится на упаковочном ящике.

Для теплообменников ∅ 400 транспортная маркировка наносится на фанерный ярлык, который привязывается проволокой к штуцеру.

I.5. УПАКОВКА

I.5.I. Аппарат поставляется полностью собранным, не требующим разборки при монтаже.

I.5.2. Аппараты ∅ 400, 600, 800 транспортируются без упаковки;

аппараты ∅ 273 и 325 отгружаются в ящиках по ГОСТ I0I98-78.

I.5.3. Комплект запасных прокладок должен быть увязан в пучек, завернут в водонепроницаемую бумагу ГОСТ 8828-75 и привязан к штуцеру.

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

I.5.4. Техническая документация должна отправляться по почте..

I.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 I0354-82.

I.5.6. Консервация внутренних полостей камер при материальном исполнении МТI0 должна быть произведена заполнением камеры водным раствором нитрита или другим равноценным способом.

I.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.I. 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 $45^{o}C$.

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.

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 I2.2.003-74,ГОСТ I2.3.002-75 "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.I. Материалы, детали и сборочные единицы, используемые для изготовления аппаратов, должны быть подвергнуты проверке на соответствие требованиям рабочей документации и настоящих технических условий.

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

- 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:

I. 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 I5.00I-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.I,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.I.2.2 п.I.2.3 п.I.2.5 п.I.2.6 п.I.2.9	п.4.I	+	+	+
2.Проверка поверхности теплообмена и количества ходов по трубам	п.I.2.4	п.4.2. п.4.3	-	-	+

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.I0	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: I. Знак "+" означает проведение испытания, проверки.

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

3. п.п.I.2.I3 - I.2.I9 не подлежащие проверке при приемо-сдаточных и периодических испытаниях подлежат проверке при изготовлении.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.I. 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).

4.2. Проверка площади поверхности теплообмена по п.I.2.4 производится расчетным методом по данным операционного контроля на заводе-изготовителе по формуле:

$$F = \pi \cdot d \cdot \ell \cdot N \quad , \quad м^2$$

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.I. 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 I,5 расположенными в верхней точке испытуемого 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. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

4.6. Проверка массы аппарата производится на весах РП-2II 3М 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.I0. Проверка качества крепления труб в трубных решетках производится гидравлическими испытаниями межтрубного пространства пробным давлением согласно рабочей документации.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.I. 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.I. 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.

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^{0} 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.I. Завод-изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации - I8 месяцев со дня ввода теплообменника в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

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

Приложение I

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

I. Штангенциркуль с наибольшим пределом до I000мм (погрешность ± 0,I мм) ГОСТ I66-80.

2. Рулетка с плоской измерительной лентой и вытяжным концом 3 класса точности с диапазоном измерения 0 ... I0 000 мм, с ценой деления I мм ГОСТ 7502-80.

3. Линейка измерительная металлическая 0 ... 500 мм,I000 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 2II3 М ГОСТ 23676-79.

6. Термометр стеклянный ртутный лабораторный ТЛ-4-4-2. Пределы измерения 0 ÷ 55 °С ГОСТ 2I5-73.

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

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

Приложение 2

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, вакуумметры, мановакуумметры показывающие. Общие технические требования.
ГОСТ 5494-71	Пудра алюминиевая пигментная. 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.

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

ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	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	Прокладки плоские эластичные. Размеры
ГОСТ 16350-80	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.
ГОСТ 26964-86	Правила государственной приемки продукции. Основные положения.
ОСТ 1 90000-70	Штамповки и поковки из титановых сплавов.
ОСТ 1 90050-72	Трубы из титановых сплавов. Технические требования.
ОСТ 26-01-1298-81	Фланцы сосудов и аппаратов из титана. Типы, конструкции, размеры.
ОСТ 26-11-06-85	Сосуды и аппараты сварные из титана и титановых сплавов. Общие технические условия.

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

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 давление,утвержденных Министерством химической промышленности СССР от 23.06.66 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 взрывопожарнопасных химических и нефтехимических производствах".

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

Приложение 3

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
I.	273-I0-МТ20/25-I,5	36 I2II 4II9	07
2.	273-I0-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I20	03
3.	273-I0-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I2I	02
4.	273-I0-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I22	0I
5.	273-I6-МТ20/25-I,5	36 I2II 4I23	00
6.	273-I6-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I24	I0
7.	273-I6-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I25	09
8.	273-I6-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I26	08
9.	325-I0-МТ20/25-I,5	36 I2II 4I27	07
I0.	325-I0-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I28	06
II.	325-I0-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I29	05
I2.	325-I0-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I30	0I
I3.	325-I0-МТ20/25-4,0	36 I2II 4I3I	00
I4.	325-I6-МТ20/25-I,5	36 I2II 4I32	I0
I5.	325-I6-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I33	09
I6.	325-I6-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I34	08
I7.	325-I6-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I35	07
I8.	325-I6-МТ20/25-4,0	36 I2II 4I36	06
I9.	400-I0-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I37	05
20.	400-I0-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I38	04
2I.	400-I0-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I39	03
22.	400-I0-МТ20/25-4,0	36 I2II 4I40	I0
23.	400-I6-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I4I	09
24.	400-I6-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I42	08
25.	400-I6-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I43	07
26.	400-I6-МТ20/25-4,0	36 I2II 4I44	06
27.	600-I0-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I45	05
28.	600-I0-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I46	04
29.	600-I0-МТ20/25-3,0	36 I2II 4I47	03
30.	600-I0-МТ20/25-4,0	36 I2II 4I48	02

№№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
3I.	600-I6-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I49	0I
32.	600-I6-МТ20/25-2,5	36 I2II 4I50	08
33.	600-I6-МТ20/25-3,0	36 I2II 4II5	00
34.	600-I6-МТ20/25-4,0	36 I2II 4II4	0I
35.	800-I0-МТ20/25-2,0	36 I2II 4II3	02
36.	800-I0-МТ20/25-2,5	36 I2II 4II2	03
37.	800-I0-МТ20/25-3,0	36 I2II 4III	04
38.	800-I0-МТ20/25-4,0	36 I2II 4II0	05
39.	800-I6-МТ20/25-2,0	36 I2II 4I59	I0
40.	800-I6-МТ20/25-2,5	36 I2II 4II8	08
4I.	800-I6-МТ20/25-3,0	36 I2II 4II7	09
42.	800-I6-МТ20/25-4,0	36 I2II 4II6	I0
43.	800-I0-МТ20/38-2,0	36 I2II 4I5I	07
44.	800-I0-МТ20/38-2,5	36 I2II 4I52	06
45.	800-I0-МТ20/38-3,0	36 I2II 4I53	05
46.	800-I0-МТ20/38-4,0	36 I2II 4I54	04
47.	800-I6-МТ20/38-2,0	36 I2II 4I55	03
48.	800-I6-МТ20/38-2,5	36 I2II 4I56	02
49.	800-I6-МТ20/38-3,0	36 I2II 4I57	0I
50.	800-I6-МТ20/38-4,0	36 I2II 4I58	00
5I.	273-I0-МТI0/25-I,5	36 I2II 4060	09
52.	273-I0-МТI0/25-2,0	36 I2II 406I	08
53.	273-I0-МТI0/25-2,5	36 I2II 4062	07
54.	273-I0-МТI0/25-3,0	36 I2II 4063	06
55.	273-I6-МТI0/25-I,5	36 I2II 4064	05
56.	273-I6-МТI0/25-2,0	36 I2II 4065	04
57.	273-I6-МТI0/25-2,5	36 I2II 4066	03
58.	273-I6-МТI0/25-3,0	36 I2II 4067	02
59.	325-I0-МТI0/25-I,5	36 I2II 4068	0I
60.	325-I0-МТI0/25-2,0	36 I2II 4069	00
6I.	325-I0-МТI0/25-2,5	36 I2II 4070	07
62.	325-I0-МТI0/25-3,0	36 I2II 407I	06
63.	325-I0-МТI0/25-4,0	36 I2II 4072	05
64.	325-I6-МТI0/25-I,5	36 I2II 4073	04
65.	325-I6-МТI0/25-2,0	36 I2II 4074	03
66.	325-I6-МТI0/25-2,5	36 I2II 4075	02

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

№№ п/п	Оборудование	Код по ОКП	КЧ
67.	325-I6-МТI0/25-3,0	36 I2II 4076	0I
68.	325-I6-МТI0/25-4,0	36 I2II 4077	00
69.	400-I0-МТI0/25-2,0	36 I2II 4078	I0
70.	400-I0-МТI0/25-2,5	36 I2II 4079	09
7I.	400-I0-МТI0/25-3,0	36 I2II 4080	05
72.	400-I0-МТI0/25-4,0	36 I2II 408I	04
73.	400-I6-МТI0/25-2,0	36 I2II 4082	03
74.	400-I6-МТI0/25-2,5	36 I2II 4083	02
75.	400-I6-МТI0/25-3,0	36 I2II 4084	0I
76.	400-I6-МТI0/25-4,0	36 I2II 4085	00
77.	600-I0-МТI0/25-2,0	36 I2II 4086	I0
78.	600-I0-МТI0/25-2,5	36 I2II 4087	09
79.	600-I0-МТI0/25-3,0	36 I2II 4088	08
80.	600-I0-МТI0/25-4,0	36 I2II 4089	07
8I.	600-I6-МТI0/25-2,0	36 I2II 4090	03
82.	600-I6-МТI0/25-2,5	36 I2II 409I	02
83.	600-I6-МТI0/25-3,0	36 I2II 4092	0I
84.	600-I6-МТI0/25-4,0	36 I2II 4093	00
85.	800-I0-МТI0/25-2,0	36 I2II 4097	07
86.	800-I0-МТI0/25-2,5	36 I2II 4096	08
87.	800-I0-МТI0/25-3,0	36 I2II 4095	09
88.	800-I0-МТI0/25-4,0	36 I2II 4094	I0
89.	800-I6-МТI0/25-2,0	36 I2II 4I07	00
90.	800-I6-МТI0/25-2,5	36 I2II 4I06	0I
9I.	800-I6-МТI0/25-3,0	36 I2II 4I05	02
92.	800-I6-МТI0/25-4,0	36 I2II 4I04	03
93.	800-I0-МТI0/38-2,0	36 I2II 4099	05
94.	800-I0-МТI0/38-2,5	36 I2II 4098	06
95.	800-I0-МТI0/38-3,0	36 I2II 4I09	09
96.	800-I0-МТI0/38-4,0	36 I2II 4I08	I0
97.	800-I6-МТI0/38-2,0	36 I2II 4I03	04
98.	800-I6-МТI0/38-2,5	36 I2II 4I02	05
99.	800-I6-МТI0/38-3,0	36 I2II 4I0I	06
I00.	800-I6-МТI0/38-4,0	36 I2II 4I00	07

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

Приложение 4

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

Вопросы	Единица измерения	Ответы	
		Трубное пространство	Межтрубное пространство
I	2	3	4
I. Характеристика рабочей среды			
I.I. Наименование			
I.2. Физическое состояние		газ, жидкость	
I.3. Полный состав,%		-	
I.4. Рабочая температура		°С	
I.5. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,7 кгс/см^2		°С	
I.6. Рабочее давление		МПа (кгс/см^2)	
I.7. Относится ли среда:			
а) к сильнодействующей ядовитой (СДЯВ) по перечню Минздрава СССР		да, нет	
б) к взрывоопасной			
в) к пожароопасной			
I.8. Температура стенки кожуха по тепловому расчету		°С	
2. Коррозионная стойкость выбранного материала в среде в баллах по ГОСТ I38I9-68			

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

1	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 нет

5. Тип опор

М.Д

Подпись рук.организации заказывающего аппарат

дата

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					